МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
ОТДЕЛЕНИЕ ДАЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
3.407-108

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 500кв

ТОМ 2

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

КОРРЕКТИРОВКА 1974г.

Главный инженер — /В. Ляшенко/
Нач. тех. отдела — /Я. Самойлов/
Главный строитель — /И. Шляпин/

МОСКВА 1974г.

gost.e-ecolog.ru

Лист 3 | 15
N 3539 тм-т2

Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Отделение Дальних Передач
Отдел линий

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
3.407 - 106
Стальные опоры ВЛ 500кв

том 2
Рабочие чертежи

Корректировка 1974г.

Нач. отдела /В. Смирнов/
Главный технолог /Ф. Лялин/
Главный конструктор /Н. Болдин/

Москва 1974г.

N 3539 тм

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
N3539тм-т2 | Лист 1 | 15

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 3.407-106

Стальные опоры ВЛ 500 кв

ТОМ 2

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Корректировка 1974 г.

Утверждён Минэнерго СССР 28.XI.74
Введён в действие 1.IV.75 г.
Решение № 243 от 18.X.1974 г.

Главный инженер — /С. Рокотян/
Нач. тех. отдела — /А. Зеличенко/
Главный специалист-строитель — /Л. Левин/
Главный специалист по ВЛ — /В. Хогинский/

МОСКВА 1974 г.

Состав проекта

Том 1	Пояснительная записка
Том 2.	Рабочие чертежи
Том 3.	Расчеты опор
Том 4.	Патентный формуляр (хранится в архиве ОДП)

№ 3539 тм-т 2-5

Содержание тома 2

Титульные листы	1-3	
Перечень чертежей	4-14	
Технические требования		3539 тм-201
Монтажные болты		3539 тм-12а

Промежуточные опоры на оттяжках

Монтажная схема опоры ПБ1	3539 тм-1б
Монтажная схема опоры ПБ2	3539 тм-18б
Монтажная схема опоры ПБ3	3539 тм-24б
Монтажная схема опоры ПБ4	3539 тм-34б
Монтажная схема опоры ПБ5	3539 тм-40б
Расчётный лист опоры ПБ1	3539 тм-2а
Сборочный чертёж опоры ПБ1 (схема)	3539 тм-3б
Сборочный чертёж опоры ПБ1 (таблицы)	3539 тм-4б
Геометрическая схема опоры ПБ1	3539 тм-206
Марки ПБ13÷ПБ32	3539 тм-6а
Марки ПБ1÷ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539 тм-7а
Марки ПБ85÷ПБ90, ПБ8, ПБ10, ПБ12, ПБ40, ПБ42, ПБ239÷ПБ241	3539 тм-8а
Марки ПБ119÷ПБ126	3539 тм-9а
Марки ПБ91÷ПБ118	3539 тм-10
Марки ПБ228÷ПБ238	3539 тм-207
Марки ПБ45÷ПБ84	3539 тм-11
Корпус клинового зажима для троса d = 15,5 ~ 18,5	3539 тм-14

№ 3539 тм-т2-6

Клин для троса d=15,5-18,5	3539 тм- 15
Коуш для троса d=15,5-18,5	3539 тм- 16
Сжим дуговой для троса d=15,5-18,5	3539 тм- 17а
Расчётный лист опоры ПБ 2	3539 тм - 19
Геометрическая схема опоры	3539 тм- 5б
Сборочный чертёж опоры ПБ2(схема)	3539 тм- 20б
Сборочный чертёж опоры ПБ2(таблицы)	3539 тм-21б
Марки ПБ 127÷ПБ 132	3539 тм-22
Марки ПБ 120, ПБ 121, ПБ 133÷ПБ 138	3539 тм-23а
Расчётный лист опоры ПБ3	3539 тм-25а
Сборочный чертёж опоры ПБ3 (схема)	3539 тм- 26б
Сборочный чертёж опоры ПБ3 (таблицы)	3539 тм-27б
Геометрическая схема опор ПБ3, ПБ4, ПБ5	3539 тм-28б
Марки ПБ 33÷ПБ 44	3539 тм- 29а
Марки ПБ 139÷ПБ 151, ПБ 44, ПБ 242÷ПБ 245	3539 тм -30а
Марки ПБ 152÷ПБ 156	3539 тм -31а
Марки ПБ 157÷ПБ 161	3539 тм- 32
Марки ПБ 91, 93, 95, 102, 106, 162÷178	3539 тм - 33
Марки ПБ 246÷ПБ 251	3539 тм- 208
Расчётный лист опоры ПБ4	3539 тм- 35
Сборочный чертёж опоры ПБ4(схема)	3539 тм- 36б
Сборочный чертеж опоры ПБ4(таблицы)	3539 тм -37б
Марки ПБ 179÷ПБ 187	3539 тм- 38а
Марки ПБ 188÷ПБ 200, ПБ 223÷ПБ 227	3539 тм- 39а

№ 3539 тм-т2-7

Расчётный лист опоры ПБ5	3539 тм-41^{а}
Сборочный чертёж опоры ПБ5 (схема)	3539 тм-42^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ5 (таблицы)	3539 тм-43^{б}
Марки ПБ 201÷ПБ 214	3539 тм-44^{а}
Марки ПБ 252 ÷ 254	3539 тм-209

Промежуточные косогорные опоры на оттяжках

Монтажная схема косогорных опор ПБ1-I, ПБ1-II, ПБ1-III, ПБ1-IV	3539 тм-45^{б}
Монтажная схема косогорных опор ПБ2-I, ПБ2-II, ПБ2-III, ПБ2-IV	3539 тм-51^{б}
Монтажная схема косогорных опор ПБ3-I, ПБ3-II, ПБ3-III, ПБ3-IV	3539 тм-56^{5}
Монтажная схема косогорных опор ПБ4-I, ПБ4-II, ПБ4-III, ПБ4-IV	3539 тм-61^{б}
Монтажная схема косогорных опор ПБ5-I, ПБ5-II, ПБ5-III, ПБ5 IV	3539 тм-66^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ1-I (таблицы)	3539 тм-47^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ1-II (таблицы)	3539 тм-48^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ1-III (таблицы)	3539 тм-49^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ1-IV (таблицы)	3539 тм-50^{б}
Марки ПБ 215÷ПБ 222	3539 тм-46
Сборочный чертёж опоры ПБ2-I (таблицы)	3539 тм-52^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ2-II (таблицы)	3539 тм-53^{б}

№ 3539 тм-т 2-2

Сборочный чертёж опоры ПБ2-III (таблицы)	3539 тм-54^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ2-IV (таблицы)	3539 тм-55^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ3-I (таблицы)	3539 тм-57^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ3-II (таблицы)	3539 тм-58^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ3-III (таблицы)	3539 тм-59^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ3-IV (таблицы)	3539 тм-60^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ4-I (таблицы)	3539 тм-62^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ4-II (таблицы)	3539 тм-63^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ4-III (таблицы)	3539 тм-64^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ4-IV (таблицы)	3539 тм-65^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ5-I (таблицы)	3539 тм-67^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ5-II (таблицы)	3539 тм-68^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ5-III (таблицы)	3539 тм-69^{б}
Сборочный чертёж опоры ПБ5-IV (таблицы)	3539 тм-70^{б}

Промежуточные одностоечные свободностоящие опоры.

Монтажная схема опоры Р1	3539 тм-71^{б}
Монтажная схема опоры Р1+5	3539 тм-72^{б}
Монтажная схема опоры Р1+10	3539 тм-73^{б}
Монтажная схема опоры Р2	3539 тм-74^{б}
Монтажная схема опоры Р2+5	3539 тм-75^{б}
Монтажная схема опоры Р2+10	3539 тм-76^{б}

№ 3539 тм-т2-9

Расчётный лист опоры Р1, Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10	3539 тм-144
Расчетный лист опоры Р1, Р1+5, Р1+10	3539 тм-145
Сборочный чертёж опоры Р1 (схема)	3539 тм-147 б
Сборочный чертёж опоры Р1 (таблицы)	3539 тм-149 б
Геометрическая схема опор Р1 и Р2	3539 тм-155
Марки Р3 ÷ Р15	3539 тм-160
Марки Р16 ÷ Р49	3539 тм-161
Марки Р50 ÷ Р71	3539 тм-162
Марки Р1, Р2	3539 тм-163
Марки Р79 ÷ Р120	3539 тм-165 а
Марки Р72 ÷ Р78	3539 тм-166 а
Марки Р121 ÷ Р153	3539 тм-168
Марки Р154 ÷ Р168	3539 тм-169
Марки Р169 ÷ Р206	3539 тм-170
Расчётный лист опоры Р2, Р2+5, Р2+10	3539 тм-146
Сборочный чертёж опоры Р2 (схема)	3539 тм-148 б
Сборочный чертёж опоры Р2 (таблицы)	3539 тм-150 б
Марки Р207 ÷ Р219	3539 тм-164
Марки Р220 ÷ Р226	3539 тм-167 а
Сборочный чертёж подставки А5 (схема)	3539 тм-151 а
Сборочный чертёж подставки А5 (таблицы)	3539 тм-152 а
Геометрическая схема подставки А5	3539 тм-156
Марки А1 ÷ А24	3539 тм-158

№ 3539 тм-т2-10

Сборочный чертёж подставки А10(схема)	3539 тм-153[а]
Сборочный чертёж подставки А10(таблицы)	3539 тм-154[а]
Геометрическая схема подставки А10	3539 тм-157
Марки А25÷А50	3539 тм-159
Монтажная схема пойменной опоры Р1+5П	3539 тм-210
Монтажная схема пойменной опоры Р1+10П	3539 тм-211
Монтажная схема пойменной опоры Р2+5П	3539 тм-212
Монтажная схема пойменной опоры Р2+10П	3539 тм-213
Сборочный чертёж пойменной подставки АП5 (схема)	3539 тм-214
Сборочный чертёж пойменной подставки АП5 (таблицы)	3539 тм-215
Сборочный чертёж пойменной подставки АП10 (схема)	3539 тм-216
Сборочный чертеж пойменной подставки АП10 (таблицы)	3539 тм-217
Геометрическая схема подставки АП5	3539 тм-218
Геометрическая схема подставки АП10	3539 тм-219
Марки АП1÷АП18	3539 тм-220
Марки АП19, АП20	3539 тм-221
Марки АП21÷АП42	3539 тм-222

№3539 тм-т2-11

Промежуточно-угловые опоры на оттяжках

Монтажная схема опоры ПУБ 2	3539 тм-77[а]
Монтажная схема опоры ПУБ 5	3539 тм-78[а]
Монтажная схема опоры ПУБ 20	3539 тм-79[б]
Расчётный лист опоры ПУБ 2	3539 тм-113
Сборочный чертёж опоры ПУБ 2, лист 1	3539 тм-114[а]
Сборочный чертёж опоры ПУБ 2, лист 2	3539 тм-115[а]
Геометрическая схема опоры ПУБ 2	3539 тм-116
Марки ПУБ 1 ÷ ПУБ 5, 8-11	3539 тм-117
Марки ПУБ 13 ÷ ПУБ 32	3539 тм-118
Марки ПУБ 85 ÷ ПУБ 116, ПУБ 127	3539 тм-119
Марки ПУБ 117 ÷ 119, 122, 124, 125	3539 тм-120[а]
Марки ПУБ 120, 121, 123, 126	3539 тм-121
Марки ПБ 45 ÷ 79, 83, 84, ПУБ 80 ÷ 82, 173, 174	3539 тм-122[а]
Корпус клинового зажима для троса d=20-22,5	3539 тм-123
Клин для троса d=20-22,5	3539 тм-124
Коуш для троса d=20-22,5	3539 тм-125
Сжим дуговой для троса d=20-22,5	3539 тм-126[а]
Расчётный лист опоры ПУБ 5	3539 тм-127
Сборочный чертёж опоры ПУБ 5, лист 1	3539 тм-128[а]
Сборочный чертёж опоры ПУБ 5, лист 2	3539 тм-129[а]
Геометрическая схема опоры ПУБ 5	3539 тм-130

№ 3539 тм-т2-12

Марки ПУБ 130÷ПУБ 141	3539 тм-131
Марки ПУБ 142÷166, 105, 114, 230÷253	3539 тм-132
Марки ПУБ 167÷172	3539 тм-133^{а}
Расчётный лист опоры ПУБ 20	3539 тм-134
Сборочный чертёж опоры ПУБ 20, лист 1	3539 тм-135^{б}
Сборочный чертёж опоры ПУБ 20, лист 2	3539 тм-136^{б}
Геометрическая схема опоры ПУБ 20	3539 тм-137
Марки ПУБ 175÷ПУБ 183	3539 тм-138
Марки ПУБ 193÷ПУБ 206	3539 тм-139
Марки ПУБ 209÷ПУБ 242	3539 тм-140
Марки ПУБ 187÷ПУБ 192, ПУБ 126	3539 тм-141^{а}
Марки ПУБ 207, ПУБ 208	3539 тм-142^{а}
Марки ПУБ 184÷186, ПУБ 243÷247	3539 тм-143^{а}

№3539тм-т2-13

Анкерно-угловые опоры.

Монтажная схема опоры $У1^{к}$	3539тм-80[а]
Монтажная схема опоры $У1^{к}+5$	3539тм-81[а]
Монтажная схема опоры $У1^{к}+12$	3539тм-82[а]
Монтажная схема опоры $У2^{к}$	3539тм-83[б]
Монтажная схема опоры $У2^{к}+5$	3539тм-84[б]
Монтажная схема опоры $У2^{к}+12$	3539тм-85[б]
Монтажная схема пойменной опоры $У2^{к}+5п$	3539тм-202
Монтажная схема пойменной опоры $У2^{к}+12п$	3539тм-172
Монтажная схема опоры У2	3539тм-173
Монтажная схема опоры У2+5	3539тм-174
Монтажная схема опоры У2+12	3539тм-175
Монтажная схема пойменной опоры У2+5п	3539тм-176
Монтажная схема пойменной опоры У2+12п	3539тм-177
Монтажная схема транспозиционной опоры У2т	3539тм-178
Монтажная схема транспозиционной опоры У2+5т	3539тм-179
Монтажная схема транспозиционной опоры У2+12т	3539тм-180
Монтажная схема опоры У1	3539тм-181
Монтажная схема опоры У1+5	3539тм-182
Монтажная схема опоры У1+12	3539тм-183
Монтажная схема пойменной опоры У1+5п	3539тм-184
Монтажная схема пойменной опоры У1+12п	3539тм-185
Монтажная схема транспозиционной опоры У1т	3539тм-186
Монтажная схема транспозиционной опоры У1+5т	3539тм-187
Монтажная схема транспозиционной опоры У1+12т	3539тм-188
Монтажная схема пойменной опоры $У1^{к}+5п$	3539тм-189
Монтажная схема пойменной опоры $У1^{к}+12п$	3539тм-190

№3539тм-т2-14

Расчетный лист стойки С1А, Тр1, К	3539тм-96[а]
Сборочный чертеж стойки С1А.	3539тм-97[б]
Сборочный чертеж тросостойки Тр1	3539тм-200
Геометрическая схема С1А, С2А, К, Тр1, Тр2	3539тм-91[а]
Марки У96÷У106	3539тм-99[а]
Марки У3÷У19, У26÷У37, У57÷У91, У93	3539тм-93[б]
Марки У38÷У53, У94, У95	3539тм-94[б]
Башмак У20Б	3539тм-95[а]
Расчетный лист стойки С2А, Тр2, К и подставок Н5, Н12, НП5, НП12	3539тм-88[а]
Сборочный чертёж стойки С2А	3539тм-89[б]
Сборочный чертёж тросостойки Тр2	3539тм-193
Сборочный чертёж консоли „К" для шлейфа провода	3539тм-194
Марки У1, У2, У21÷У25, У54÷У56, У92.	3539тм-92[б]
Сборочный чертёж подставки Н5А	3539тм-100[б]
Геометрическая схема подставки Н5А	3539тм-102[а]
Марки Н1÷Н16.	3539тм-103[г]
Сборочный чертёж подставки Н12А	3539тм-104[б]
Геометрическая схема подставки Н12А	3539тм-106[а]
Марки Н17÷Н31	3539тм-101[б]

№3539тм-т2.-15

Расчётный лист транспозиционной стойки Т	3539тм-108
Сборочный чертёж транспозиционной стойки Т	3539тм-109[а]
Геометрическая схема транспозиционной стойки Т	3539тм-111
Марки т 1÷т 20	3539тм-112
Сборочный чертёж пойменной подставки НП5А	3539тм-195
Геометрическая схема НП5А	3539тм-198
Марки НП1÷НП15, НП45, НП46	3539тм-192
Сборочный чертёж пойменной подставки НП12А	3539тм-196
Геометрическая схема НП12А	3539тм-199
Марки НП16÷НП44, НП47, НП48	3539тм-191
Сборочный чертёж консоли „ПА" для плавки гололёда на трасе.	3539тм-197

Технические требования на изготовление и монтаж опор ВЛ

1. Опоры предназначены для применения в районах с расчетной температурой -40°С и выше.
2. Конструкции разработаны под оцинковку горячим способом. Оцинковку производить в соответствии с указаниями таблицы 1
3. Материал конструкций опор принимать в соответствии с таблицей 1

Материал конструкций опор

Таблица 1

Элементы конструкции	Материал				Сортамент		Оцинковка	
	Класс прочности	Марка стали	ГОСТ	Особые требования	ГОСТ	Особые требования	Технические условия	Особые требования
Элементы конструкции из прокатной стали	С 38/23	ВСт3	380-71*	категория степ. раскисл. см. таблицу 2	8509-72 2590-71 8732-70 19903-74 82-70		ОСТ 34-006-73	
	С 46/33	14Г2-6	19281-73 19282-73					
Болты	4.6	Ст 20	1050-74 1759-70*		ОСТ 34-021-73 7798-70* исполн. 1 7795-70* исполн. 1	Шаг резьбы крупный 2 поставка при испытании болтов по ОСТ 34-021-73	ОСТ 34 013-74	
Гайки	4	Ст3кп3	380-71* 1759-70*		5915-70*	Шаг резьбы крупный	ОСТ 34-013-74	
Шайбы пружинные		65Г	1050-74		6402-70*	Шайбы тяжелые	ОСТ 34-013-74	после оцинковки подвергнуты отпуску при 250°С в течение 1 часа
Шайбы плоские	С 38/23	Ст3кп2	380-71*		11371-68*		ОСТ 34-013-74	
Литьё		35Л	977-65*	группа 2			ОСТ 34-005-73	
Оттяжки			7372-66*		3064-66	канаты грузовые бессучковой марки раскручивающиеся	ГОСТ 7372-66*	СС и ЖС средних и жестких условий работы
Электроды		Э42А	9467-60	трубка для сварки сталей класса С 38/23				
		Э46А	9467-60					

Таблица 2

Категория и степень раскисления углеродистой стали

Характеристика элемента конструкции	толщина проката	марка стали	Примечания
Все элементы конструкции опоры	4	ВСт3пс2	
	5-10	ВСт3пс6	
	11-25	ВСт3пс6	Годна для районов с расчетной температурой -30°С и выше
		ВСт3сп5	Годна для районов с расчетной температурой ниже -30°С
	26-40	ВСт3сп3	Только для опорных плит башмаков
	75-120	ВСт3сп2	Только для балов крепления оттяжек и болтов шарниров

4. Конструкции опор изготавливать в соответствии с ТУ 34-004-73.
5. Болты, поставляемые по ОСТ 34-021-73 комплектуются одной гайкой, одной пружинной и одной плоской шайбами.
   Болты, поставляемые по ГОСТ 7798-70* и ГОСТ 7796-70* комплектуются одной гайкой, одной пружинной и двумя плоскими шайбами.
   При сборке опоры резьба болтов должна находиться вне сваливаемых элементов.
6. В опорах с оттяжками произвести свивку стальных канатов, дав на каждые оттяжки 15-20 витков. В оттяжках создать предварительное натяжение с помощью натяжного устройства. В промежуточных опорах и промежуточно-угловых опорах типа ПУБ 2 и ПУБ-5. Величина силы натяжения должна быть равна 2,5-3,0 т на каждую оттяжку. Порядок и силу натяжения оттяжек промежуточно-угловой опоры типа ПУБ-20 смотрите сборочный чертёж опоры № 3539 тм-1.35 б

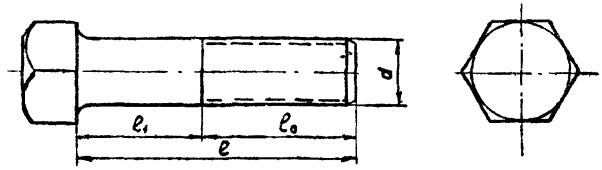
Корпус клинового зажима после монтажа опоры должен находиться в пределах верхней трети нарезной части U-образного анкерного болта фундамента. Свободные концы тросов закрепить на рабочей части оттяжек с помощью дуговых сжимов.
Клин в корпусе клинового зажима и кауш на валу крепления оттяжек для предотвращения выпадания закрепить установкой шплинтов по ГОСТ 397-66, взамен шплинтов может быть использована проволока d = 4-5 мм.
Оттяжки смазать защитной смазкой ЗЭС в соответствии с „Инструкцией по смазке грозозащитных тросов, оттяжек, проводов и оборудования возбудимых ЛЭП напряжением 35-750 кВ" (издание СЦНТИ Энергосетьпроект, 1970 г.).

7. Места с поврежденным цинковым покрытием защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или огрунтовать лаком Л-177 и два раза покрыть алюминиевой пудрой на лаке Л-177.
8. Монтаж опор выполнять в соответствии с указаниями СНиП III-Г.6-67, технологических карт на монтаж опор, разработанных институтом Оргэнергострой, и указаниями приведенными на монтажных схемах опор.

Корректировка 1974 г см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Сокращение применяемых марок стали	15.I.1975г.	
а	Изменение ГОСТ'ов	X 1975г	

ЭСП	Отдельные условия перевода в Москва 1974г	Типовой проект		Рабочие чертежи конструктивно строит часть
Гл. строит.	Шлялин			Масштаб / Листов / Листов
Нач. отд.	Смирнов	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Гл. техн.	Лялин			
Гл. конструктор	Болдин	Технические требования	3539 тм-ТОП	
			Литера а б	



NN пп	Шифр болта	d диаметр болта мм	Расчетная толщина пакета мм	Геометрические размеры болтов ОСТ 34-021-73		Гост 7798-70*, 7796-70*	
				ℓ	ℓ_1	ℓ	ℓ_0
1	А	12	7-11	35	12	45	30
2	Б		12-16	40	17	50	30
3	В		17-21	45	22	55	30
4	Г	14	6-11	35	12	50	34
5	Д		11-16	40	17	55	34
6	Е		16-21	45	22	60	34
7	Ж		21-26	50	27	65	34
8	И		26-31	55	32	70	34
9	К	16	5-11	40	12	55	38
10	Л		10-16	45	17	60	38
11	М		15-21	50	22	65	38
12	Н		20-26	55	27	70	38
13	П		25-31	60	32	75	38
14	Р		30-36	65	37	80	38
15	С	20	8-14	50	17	65	46
16	Т		13-19	55	22	70	46
17	У		18-24	60	27	75	46
18	Ф		23-29	65	32	80	46
19	Х		28-34	70	37	85	46
20	Ц		33-39	75	42	90	46
21	Ш	24	7-15	55	17	75	54
22	Щ		12-20	60	22	80	54
23	Ю		17-25	65	27	85	54
24	Э		22-30	70	32	90	54
25	Я		27-35	75	37	95	54
26	АБ		32-40	80	42	100	54
27	ВГ	27	26-34	80	37	100	60

Примечания:

1. На чертеже приведена принятая в проекте маркировка болтов в зависимости от диаметра болта и предельных размеров толщины пакета.
2. Болты изготавливаются по ОСТ 34-021-73, ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70*.
3. Расчетные толщины пакетов определены с учетом предельных отклонений размеров болтов, приведенных в ОСТ 34-021-73, ГОСТ 7798-70* ГОСТ 7796-70*.
4. Болты, поставляемые по ОСТ 34-021-73, комплектуются одной гайкой, одной пружинной и одной плоской шайбой.
   Болты, поставляемые по ГОСТ 7798-70* и ГОСТ 7796-70*, комплектуются одной гайкой, одной пружинной и двумя плоскими шайбами.
5. Гайки изготавлять по ГОСТ 5915-70*, пружинные шайбы - по ГОСТ 6402-70*, плоские шайбы по ГОСТ 11371-68*.

Материал болтов, гаек и шайб смотрите чертеж № 3539 тм-201.

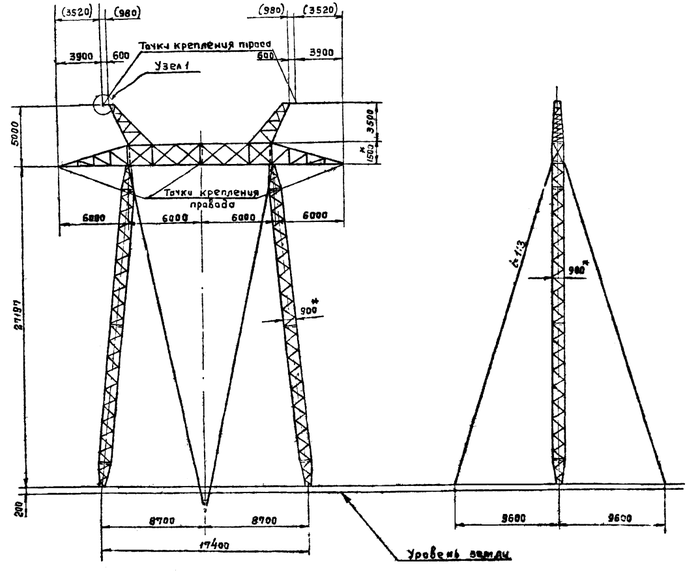
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.74г	

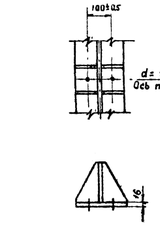
ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи / Конструктивно строит. часть
Гл. техн	Лялин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Масшт. / Лист / Листов
Гл. констр	Болдин		
Рук. гр.	Яковлева	Монтажные болты	№ 3539тм-12*
Ст. инж.	Спицын		Литера а / 1 / 1

Проверил Яковлева
Исполнит. Болдин

3539тм-т2 л.11

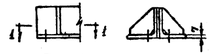
3539 тм-т2-18



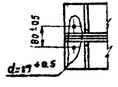


Узел крепления провода.

Узел 1



По 1-1



* Размеры даны по болтовым рискам

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 3539тм-т2.в.1.18

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Яковлева				
Пров.	Гуревич				
Н.контр.	Ефимочкин				
Гл.инж.пр.	Кудрявцев				

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт	Вес в кг всех	Примечания.
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	78	0,0565	4,4	
	Д	40	23	476	0,0625	29,8	
	Е	45	23	11	0,0686	0,8	
М16	К	40	28	4	0,069	0,4	
	Л	45	28	462	0,0969	44,8	
	М	50	28	110	0,1048	11,5	
	Н	55	28	12	0,1127	1,4	
М20	С	50	33	16	0,1722	2,8	
	Т	55	33	108	0,1845	19,9	
	У	60	33	32	0,1968	6,3	
	Ф	65	33	4	0,2092	0,8	
Всего				1425		128,1	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	–	–	–	144	0,0154	2,2	
М14	–	–	–	565	0,0245	13,8	
М16	–	–	–	588	0,0332	19,5	
М20	–	–	–	290	0,0626	18,2	
М36	–	–	–	4	0,3763	1,5	
Всего	–	–	–	1591		55,2	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	–	–	–	144	0,0063	0,9	
14	–	–	–	565	0,0193	5,8	
16	–	–	–	588	0,0113	6,6	
20	–	–	–	160	0,0229	3,7	
Всего	–	–	–	1457		17,0	
Шайбы пружинные Т65Г по ГОСТ 6402-70*							
12				112	0,0047	0,5	
14				565	0,0092	4,1	
16				588	0,0104	6,1	
20				225	0,0194	4,4	
Всего				1490		15,1	
Общий вес метизов в кг						248,7	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание.
Сталь марки В Ст 3.				13	– δ=10	225.0	
1				14	– δ=8	398,0	
2	∟ 110×7	52.0		15	– δ=6	111,7	
3	∟ 100×7	660.6		16	– δ=5	6.4	
4	∟ 90×7	246,4		17	• ⌀ 100	59,2	
5	∟ 80×6	1777,4		18	• ⌀ 75	16.0	
6	∟ 75×6	250,2		19	• ⌀ 36	2.8	
7	∟ 56×5	297,2		20	• ⌀ 20	5.1	
8	∟ 50×5	283,8		21	• ⌀ 12	2.3	
9	∟ 40×4	1302.0		Итого В Ст.3		5885,0	
10	– δ=40	33.2		Наплавленный металл			
11	– δ=16	115,3		22	342А	35.0	
12	– δ=12	38.4		Итого		35.0	
Всего						5920	
Стальное литье Ст 35л. гр. II						84,8	
Стальной канат 15,5-Г-В-ЖС-Р-Н ГОСТ 3064-55, ℓ=244м						289,6	
Метизы.						248,7	
Общий вес опоры (без веса цинков. покрытия)						6548.1	
Вес цинка				(кг)		181.6	

Спиток чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм - 1[б]
2	Расчетный лист	3539 тм - 2[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм - 3[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм - 4[б]
5	Геометрическая схема.	3539 тм - 205
6	Марки ПБ 13÷ ПБ 32	3539 тм - 6[а]
7	Марки ПБ 1÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539 тм - 7[а]
8	Марки ПБ 85÷ ПБ90, ПБ8, ПБ10, ПБ12, ПБ34, ПБ35, ПБ238 - ПБ241.	3539 тм - 8[а]
9	Марки ПБ119÷ ПБ126	3539 тм - 9[а]
10	Марки ПБ91÷ ПБ118	3539 тм - 10
11	Марки ПБ 45÷ ПБ84	3539 тм - 11
12	Монтажные болты	3539 тм - 12[а]
13	Марки ПБ 228÷ ПБ238	3539 тм - 208
14	Корпус клинового зажима	3539 тм - 14
15	Клин	3539 тм - 15
16	Коуш	3539 тм - 16
17	Сжим дугавой	3539 тм - 17[а]

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-6-5; СНиП; СН-318-65	
Провод	Марка	3×АСО-400	3×АСа-500
	Нормативное напряжение σ_2	11.3	9,31
	σ_1	10.0	9,31
	кг/мм² σ_3	6.75	6,75
	Узел крепления гирлянды	КГП - 20 - 2	
	Крепление гирлянды шлейфа	—	
	Тип зажима	Удерженной прочности заделки	
Трос	Марка	С-70	
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	36
	Узел крепления троса	КГП - 6 - 1	
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55	
	Район по гололеду	II	
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°	
Пролеты	Габаритный	460	425
	Ветровой	460	425
	Весовой	575	530
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—	0,75
Технические условия на чертежей	Габариты	3535[а] тм-т1 лист 2, 3539 тм-205	
	Нагрузки	3535[а] тм-т1 лист 1.	

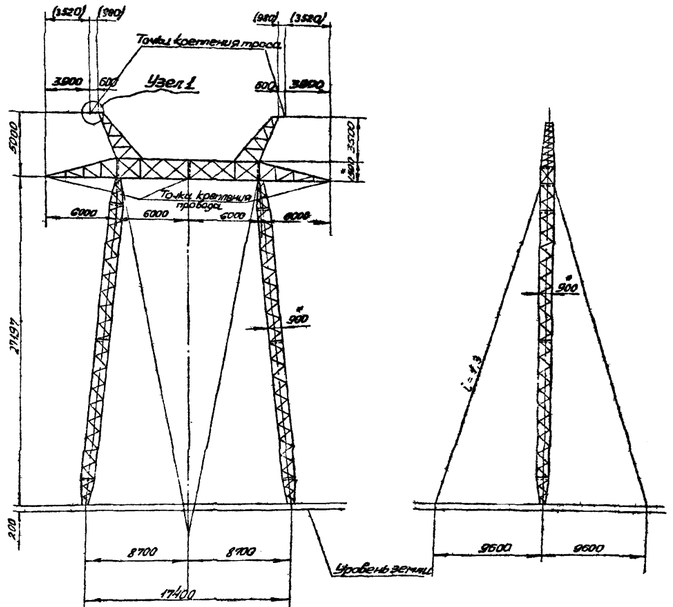
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм - 201
2. При замене некатаных уголков ∟110×7 на ∟110×8 и ∟80×6 на ∟80×7 вес опоры увеличится на 284,7 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* вес опоры увеличивается на 64,2 кг.
4. Комель трассостойки с размерами в скобках применяется при гололеде 1 вол/дед. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

Изм.	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.	10.XI-74г.	
а	Изменение узла крепления траверсы со стыком	21.VI-72г.	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи конструкции 4 части.
Гл. спец.	Шадрин		Масштаб. Лист. Листов
Нач. отд.	Кудрявцев	Стальные опоры на 500 кВ.	
Гл. констр.	Лялин	Монтажная схема промежуточной опоры ПБ-1	№ 3539 тм - т3
Гл. констр.	Ефимочкин		Литера а 18

3539тм-т2-19



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болт	Длина гайки	Кол-во штук	Вес в кг одной детали	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-75							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	30	0,0463	1,7	
	В	45	23	20	0,0537	1,0	
М14	Г	35	25	72	0,0565	4,1	
	Д	40	23	472	0,0625	29,5	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	134	0,1048	14,0	
	Н	55	28	16	0,1127	1,8	
М20	С	50	33	8	0,1822	1,4	
	Т	55	33	64	0,1845	11,8	
	Ц	60	33	16	0,1968	3,1	
М24	Ш	55	38	16	0,2440	4,4	
	Щ	60	38	16	0,2620	4,7	
	Ю	65	38	8	0,2805	2,5	
Всего:				1471		134,3	
	Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*						
М20		200	52	89	0,6646	59,3	
	Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*						
М12				144	0,0154	2,2	
М14				553	0,0245	13,5	
М16				678	0,0332	22,5	
М20				248	0,0566	13,6	
М24				40	0,1070	4,3	
М36				4	0,3769	1,5	
Всего				1647		57,6	
	Шайбы по ГОСТ 11371-68*						
12				144	0,0063	0,9	
14				553	0,0103	5,7	
16				678	0,013	7,7	
20				88	0,0228	2,0	
24				40	0,0323	1,3	
Всего				1503		17,6	
	Шайбы пружинные 765Г по ГОСТ 6402-70*						
12				112	0,0047	0,5	
14				583	0,0072	4,0	
16				678	0,0104	7,1	
20				153	0,0194	3,0	
24				40	0,0381	1,5	
Всего				1536		16,1	
Общий вес метизов в кг						258,9	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт3				13	– δ = 8	995,0	
1				14	– δ = 6	136,3	
2	∟110×7	642,8		15	– δ = 5	6,4	
3	∟100×7	666,4		16	• Ф 100	59,6	
4	∟80×6	1599,2		17	• Ф 75	18,0	
5	∟75×6	250,2		18	• Ф 36	2,8	
6	∟56×5	15,8		19	• Ф 20	5,1	
7	∟50×5	525,4		20	• Ф 12	2,3	
8	∟40×4	1302,4			Итого в Ст3	6040,1	
9	– δ = 40	33,2			Неплавленный металл		
10	– δ = 16	115,3		21	Ст2 пс	38,0	
11	– δ = 12	38,7			Итого	38,0	
12	– δ = 10	225,6					
Всего						6078,1	
Стальное литье Ст 35Л Гр II						84,8	
Стальной канат 65-Г-В ГОСТ 3064-66 d=24мм						289,6	
Металл						258,9	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						6711,4	
Вес цинка						[кг] 192,7	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539ТМ-18б
2	Расчетный лист	3539ТМ-19
3	Сборочный чертеж (схема)	3539ТМ-20б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539ТМ-21б
5	Геометрическая схема	3539ТМ-5Э
6	Марки ПБ 13 ÷ ПБ 321	3539ТМ-6а
7	Марки ПБ 1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539ТМ-7а
8	Марки ПБ91 ÷ ПБ 118	3539ТМ-10
9	Марка ПБ 45* ÷ ПБ84	3539ТМ-11
10	Марки ПБ 127 ÷ ПБ132	3539ТМ-28
11	Марки ПБ 120, ПБ 121, ПБ133 ÷ ПБ138	3539ТМ-23а
12	Монтажные болты	3539ТМ-12а
13	Корпус клинового зажима	3539ТМ-14
14	Клин	3539ТМ-15
15	Колпак	3539ТМ-16
16	Сжим дуговой	3539ТМ-17*

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП II-7		СН-318-65		
Провода	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500		
	Нормативное напряжение кг/мм² σ_1	11,30		9,31		
	σ_2	10,0		9,31		
	σ_3	6,75		6,75		
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2				
	Тип зажима	ограниченной прочности, заделки				
Трос	Марка	С-70				
	Максимальное нормативное напряжение кг/мм²	36	47	36	47	
	Узел крепления троса	КГП-6-1				
Климатические условия	Ветровой район по карте	5				
	Гололедный район по карте	II	III	IV	II	III	IV
Углы поворота, допускаемые на опору		0°				
Габариты	Габаритный	460	440	370	425	385	330
	Ветровой	460	410	370	425	385	330
	Весовой	575	510	460	530	480	437
Дополнительные требования	Дополнительные соображения, вызвавшие необходимость проектирования	—			0,75		
Технические условия	Габарит	3539-ТМ-Т1, лист 2, 3539ТМ-20б					
Чертежи	Чертежи	3539-ТМ-Т1, лист 1					

Примечание: 1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N 3539 ТМ-20.4.

2. При замене неприменяемых уголков L 110×7 на L 110×8 и L 80×6 на L 80×7 вес опоры увеличивается на 336,3 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* вес опоры увеличивается на 89,5 кг.
4. Консоль тросостойки с размерами в скобках применяется при заделке головки. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

5	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10.XI 74г.
4	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г.
Литера	Причина изменения	Дата / Подпись

ЭСП — Отделение дальних передач г. Москва — 1974г.

Типовой проект

Рабочие чертежи. Конструкции стальные. Стадия: КМ. Масштаб: 1:100. Лист 18.

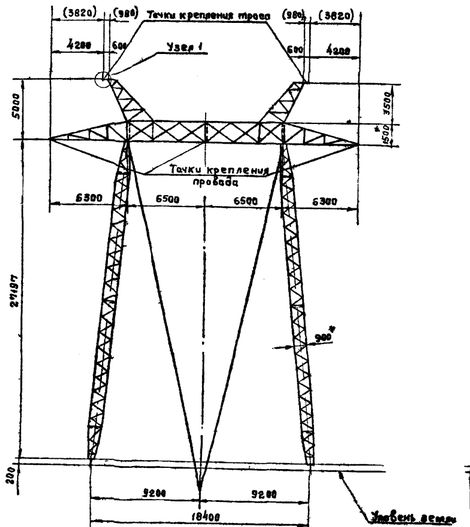
Гл. строит. Шнитов; Нач. отд. Смирнов; Гл. техн. Лапин; Гл. конструктор Волков

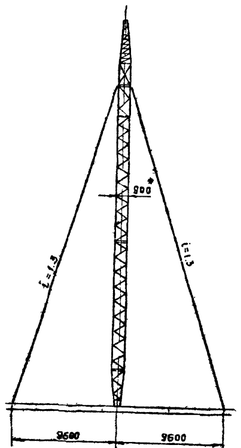
Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема промежуточной опоры ПБ 2

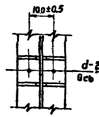
3539тм-т18

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



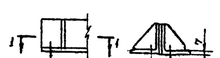


Узел крепления провода

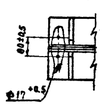




Узел I



По I-I



*) Размеры даны по болтовым рискам ⊕

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта в мм	Длина нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Болты 4,6 по ост 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	468	0,0625	29,3	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0968	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1895	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	0,2	
Всего:				1441		131,2	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4 (5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	543	0,0245	13,3	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего:				1607		56,5	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	543	0,0103	5,6	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего:				1473		17,4	
Шайбы пружинные Т65г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	543	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего:				1506		15,5	
Общий вес метизов в [кг]						253,9	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В ст 3			
1			
2	L 110×7	52.0	
3	L 100×7	695.2	
4	L 90×7	2630.4	
5	L 75×6	230.4	
6	L 56×5	311.4	
7	L 50×5	286.7	
8	L 40×4	1311.2	
9	– δ=40	33.2	
10	– δ=16	115.3	
11	– δ=12	38.8	
12	– δ=10	225.3	

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
13	– δ=8	403.0	
14	– δ=6	116.3	
15	– δ=5	6,4	
16	⌀ 100	59.2	
17	⌀ 75	18.0	
18	⌀ 35	2,8	
19	⌀ 20	5.1	
20	⌀ 12	2.3	
Итого в Ст3		6543.0	
Наплавленный металл			
21	Э42А	35,4	
Итого:		35,4	

Всего:	6578.4
Стальное литье Ст. 35Л гр.II	84.8
Стальной канат ГОСТ 3064-66; Е=245тм	486.2
Метизы	253.9
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)	7323.3
Вес цинка [кг]	2015

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм - 24[б]
2	Расчетный лист	3539 тм - 25[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм - 26[б]
4	Сборочные чертеж (таблицы)	3539 тм - 27[б]
5	Геометрическая схема	3539 тм - 28[б]
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539 тм - 6[а]
7	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539 тм - 11
8	Марки ПБ33÷ ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539 тм - 29[а]
9	Марки ПБ139÷ ПБ151, ПБ44, ПБ242 – ПБ245.	3539 тм - 30[а]
10	Марки ПБ152 ÷ ПБ156	3539 тм - 31[а]
11	Марки ПБ157÷ ПБ161	3539 тм - 32
12	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106, 152 ÷ ПБ178	3539 тм - 33
13	Монтажные болты	3539 тм - 12[а]
14	Марки ПБ246 ÷ ПБ251	3539 тм - 208
15	Корпус клинового зажима	3539 тм - 14
16	Клин	3539 тм - 15
17	Коуш	3539 тм - 16
18	Сжим вдавной	3539 тм - 17[а]

Расчетные данные

Провод	Нормативы	ПУЭ-65; СН и П; СН 318 65	
	Марка	3хАС0-400	3хАС0 500
	Нормативное напряжение кг/мм² σ_2	11.30	9.31
	σ_1	10.0	9.31
	σ_3	6.75	6.75
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2	
	Крепление гирлянды шлейфом	—	
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки	
Трос	Марка	С-70	
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	38
	Узел крепления троса	КГП-6-1	
Климатические условия	Ветровой район по скорости	80	
	Район по гололеду	II	
Углы поворота трассы на опоре	Допускаемые	0°	
Пролеты (м)	Габаритный	450	-428
	Ветровой	450	420
	Весовой	560	525
	Наименьшее допустимое расстояние по вертикали от провода до земли	—	0.75
Технические условия на чертежи	Сварные	3535[а]-тм-ТТ лист 2, 3539тм-205	
	Нагрузка	3535[а]-тм-ТТ, лист 1.	

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. При замене неракатывающегося ∠110×7 на ∠110×8 вес опоры увеличивается на 1%.
3. При сварке опоры на болтах по ГОСТ-7798-70* вес опоры увеличивается на 41,5 кг.
4. Консоль траверсы-стойки с размерами в скобках применяется при плавке гололеда. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.'74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой.	21.VI.'72	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект.

Стальные опоры ВЛ 500 кВ.

Монтажная схема опоры ПБ3.

Развернутые чертежи. Конструктивные отправ. часть.

Масшт. | Лист | Листов

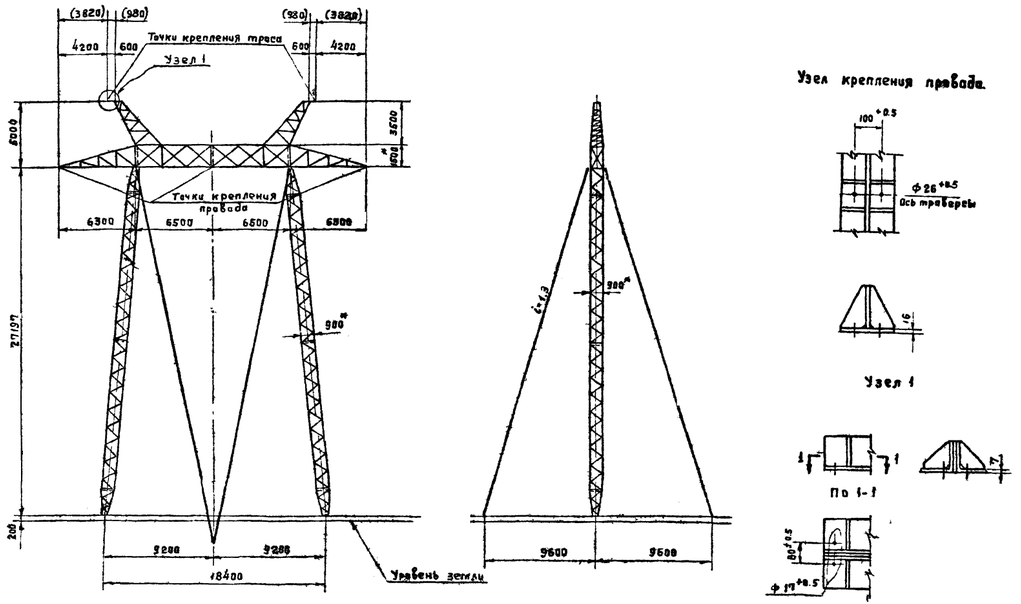
№ 3539тм-24[б]

Литера а | б

Гл. инженер проекта Яковлев; Гл. специалист Дудкин; Инженер Жукевич; Проверил Стацкий; Нач. группы Яковлев; Нач. отд. Смирнов; Гл. техн. Дудин; Гл. констр. Бодик

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539тм-т2-20



Узел крепления провода.

Узел 1

По 1-1

*) Размеры даны по болтовым рискам

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Колич-во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	444	0,0625	27,8	
	Е	45	23	41	0,0686	2,8	
М16	Л	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	38	0,1048	4,0	
	Н	55	28	112	0,1127	12,6	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	24	0,1968	4,7	
Всего:				1525		141,4	
Болты 4.6 по гост 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	551	0,0245	13,5	
М16	—	—	—	678	0,0332	22,5	
М20	—	—	—	314	0,0626	19,6	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего:				1691		59,3	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,063	0,9	
14	—	—	—	551	0,0103	5,7	
16	—	—	—	678	0,0113	7,7	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего:				1557		18,5	
Шайбы пружинные Т65 г, гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	551	0,0072	4,0	
16	—	—	—	678	0,0104	7,0	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего:				1590		16,3	
Общий вес метизов в кг.						268,8	

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В.Ст.3				13	-δ=8	413,0	
1	L 125×8	825,2		14	-δ=6	128,5	
2	L 100×7	124,8		15	-δ=5	6,4	
3	L 110×7	703,0		16	⌖ф100	59,2	
4	L 90×7	2114,2		17	⌖ф75	18,8	
5	L 75×6	230,4		18	⌖ф36	2,8	
6	L 56×5	15,8		19	⌖ф28	5,1	
7	L 50×5	668,5		20	⌖ф12	2,3	
8	L 40×4	1228,8		Итого В Ст3		6958,8	
9	-δ=40	33,2		Наплавленный металл			
10	-δ=16	124,9		21	Э42А	37,0	
11	-δ=12	38,5		Итого		37,0	
12	-δ=10	226,2					
Всего						7005,8	
Стальное литье Ст35Л гр II							84,8
Стальной канат 18,5-Г-В-СС-Р-1Ю, гост 3064-66, Р=245т							406,2
Метизы							268,8
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)							7765,6
Вес цинка						Ест	220,8

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-34
2	Расчетный лист	3539 тм-35
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-36
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-37
5	Геометрическая схема	3539 тм-28
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539 тм-6
7	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539 тм-11
8	Марки ПБ33 ÷ ПБ39, ПБ41, ПБ43.	3539 тм-29
9	Марки ПБ157 ÷ ПБ161	3539 тм-32
10	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106; ПБ162 ÷ ПБ178	3539 тм-33
11	Марки ПБ179 ÷ ПБ187	3539 тм-38
12	Марки ПБ188 ÷ ПБ200, ПБ223 ÷ ПБ227	3539 тм-39
13	Монтажные болты	3539 тм-12
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
15	Клин	3539 тм-15
16	Коуш	3539 тм-16
17	Сжим дуговой	3539 тм-17

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-6Б; СНиП: СН-318-65					
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500			
	Нормативное напряжение кг/мм² Бг	11,3		9,31			
	Б-	10,0		9,31			
	Бэ	6,75		6,75			
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2					
	Крепление гирлянды шлейфа	—					
	Тип зажима	Ограниченной прочности забегн.					
Трос	Марка	С-70					
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	38	49		
	Узел крепления троса	КГП-6-1					
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	80					
	Район по гололеду	I	II	III	IV	V	VI
Угол поворота допускаемый на опоре		0°					
Пролеты	Габаритный	450	405	365	420	380	345
	Ветровой	450	405	365	420	380	345
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—		0,75			
Технические условия, по которым даны чертежи	Габариты	3535-тм-ТІ, лист 2; 3539тм-205					
	Нагрузки	3535-тм-ТІ, лист 1.					

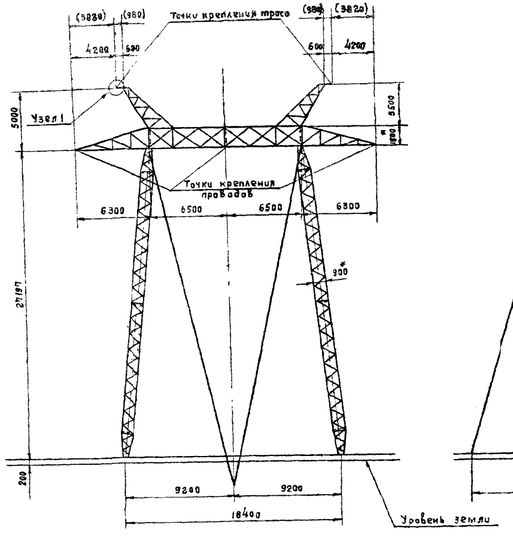
Примечания:

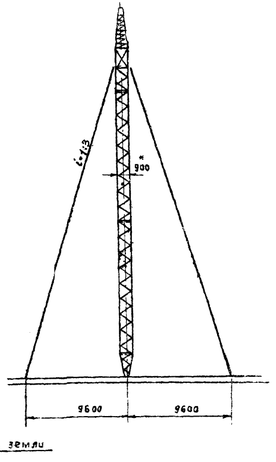
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. При замене непрокатываемого уголка L 110×7 на L 110×8 вес опоры увеличивается на 94,5 кг.
3. При сборке опоры на болтах по гост 7798-70* вес опоры увеличивается на 69,7 кг.
4. Консоль траверсы с размерами в скобках применяется при гололеде 20 мм вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г см. пояснительную записку	10 XI-74	
а	Изменение узла сопряжений траверсы со стойкой	21 VI 72	

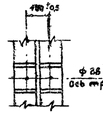
ЗСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.		Рабочие чертежи Конструктивная часть	
Гл. стр.	Шляпин	Стальные опоры ВА 500 кВ.		Масштаб	Лист / Листов
Нач. отд	Смирнов				
Гл. техн	Ильин	Монтажная схема опоры ПБ4:		№3539тм-34	
Гл. констр	Брайт Хесис			Литера а	6

3539 тм-т2-22

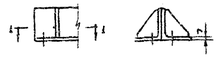




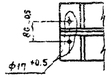
Узел крепления проводов



Узел I



По 1-1



*) Размеры даны по болтовым рискам.

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: резьбы	Кол-во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	460	0,0625	28,8	
	Е	45	23	45	0,0686	3,1	
М16	Л	45	28	568	0,0969	55,0	
	М	50	28	62	0,1048	6,5	
	Н	55	28	116	0,1129	13,1	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	12	0,1968	2,4	
	Ф	65	33	12	0,2392	2,5	
Всего				1613		149,7	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Ш	200	52	59	0,5648	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	571	0,0245	14,0	
М16	—	—	—	766	0,0332	24,8	
М20	—	—	—	344	0,0626	19,7	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1779		62,2	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	571	0,0103	5,9	
16	—	—	—	746	0,0113	8,4	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего				1645		19,4	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0049	0,5	
14	—	—	—	571	0,0072	4,1	
16	—	—	—	746	0,0104	7,8	
20	—	—	—	248	0,0184	4,8	
Всего:				1678		17,2	
Общий вес метизов в кг.						281,8	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь В Ст. 3				13	- δ = 8	413,0	
1	∟ 140×10	1145,2		14	- δ = 6	131,7	
2	∟ 100×8	124,8		15	- δ = 5	6,4	
3	∟ 110×8	703,0		16	⌀ Ø 100	59,2	
4	∟ 90×7	2114,2		17	⌀ Ø 75	18,0	
5	∟ 75×6	230,4		18	⌀ Ø 36	2,8	
6	∟ 56×5	279,8		19	⌀ Ø 20	5,1	
7	∟ 50×5	551,1		20	⌀ Ø 12	2,3	
8	∟ 40×4	1153,4		Итого В Ст 3		7363,8	
9	- δ = 40	33,2		Наплавленный металл			
10	- δ = 16	124,9		21	Э42А	36,8	
11	- δ = 12	38,1		Итого		36,8	
12	- δ = 10	227,2					
Всего:						7402,6	
Стальное литье Ст. 35 Л гр II						84,8	
Стальной канат 18,5-Г-В-ТС-Р-Н0, ГОСТ 3064-66; L= 245 м.						406,2	
Метизы						281,8	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						8175,4	
Вес цинка						Сжат 233,1	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-40*
2	Расчетный лист	3535 тм-41*
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-42*
4	Сборочный чертеж (столицы)	3539 тм-43*
5	Геометрическая схема	3538 тм-28*
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539 тм-6*
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3538 тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539 тм-23*
9	Марки ПБ 93, 94, 95, 102, 106, ПБ162÷ПБ178	3539 тм-33
10	Марки ПБ 188÷ПБ 200, ПБ 223÷ПБ 227.	3539 тм-39*
11	Марки ПБ 201÷ПБ 214.	3539 тм-44*
12	Монтажные болты	3539 тм-12*
13		
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
15	Клин	3539 тм-15
16	Коуш	3539 тм-16
17	Сжим дуговой	3539 тм-17*

Расчетные данные

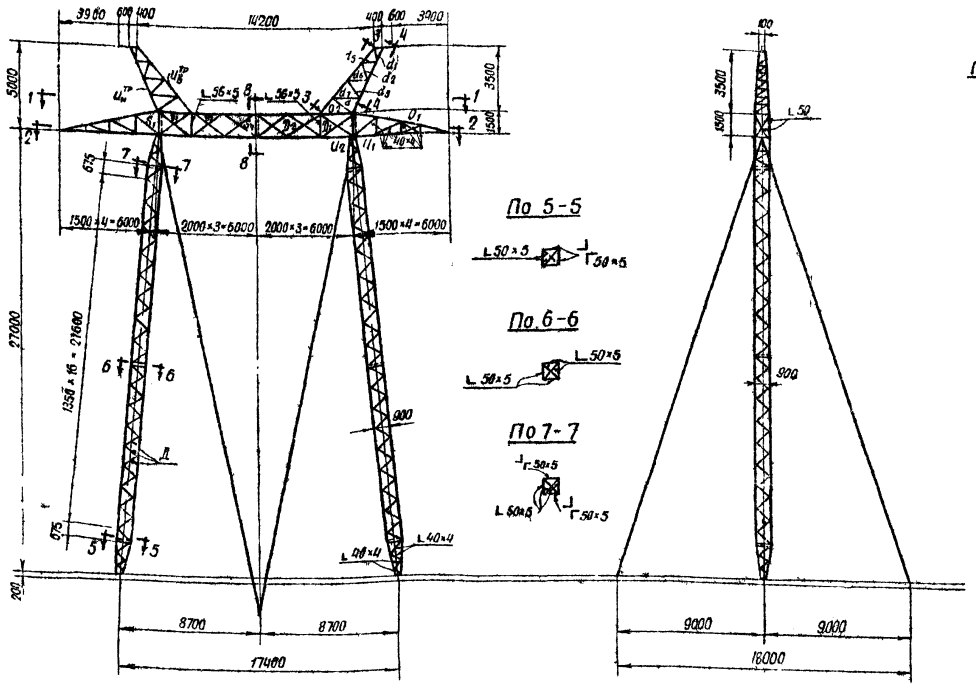
Нормативы		ПУЭ-65; СНиП II-Г.8-65					
Провода	Марка	3×АС0-400			3×АС0-500		
	Нормативное напряжение кг/мм²	б-	11.3			9.31	
		б-	10.0			9.31	
		бэ	6.75			6.75	
	Узел крепления гирлянды	КГП - 20 - 2					
	Крепление гирлянды: шлейфа	—					
	Тип зажима	Двухой					
Трос	Марка	С - 70					
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49		38	49	
	Узел крепления троса	КГП - 6 - 1					
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	80					
	Район по гололеду	I	II	III	IV	V	VI
Угол поворота, допускаемый на опоре.		0°					
Габариты пролетов, м	Габаритный	450	405	365	420	380	345
	Ветровой	450	405	365	420	380	345
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное расстояние Ветрового и весового пролетов	—			0,75		
Технические условия №№ чертежей	Габариты	3539 тм-205, 3535 тм-71, лист 2.					
	Нагрузки	3535 тм-71, лист 1.					

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм-201.
2. При замене непрокатываемого уголка ∟110×10 на ∟110×8 Вес опоры увеличивается на 94,2 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* Вес опоры увеличивается на 73,4 кг.
4. Консоль траверсы с размерами в скобках применяется при плавке гололеда. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

б	Корректировка 1974г. см. пояск. записку	10.XI.-74	
а	Изменение узла соединения траверсы со стойкой	21.VI.-72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.		Рабочие чертежи конструктивная часть	
				Масса	Масштаб
Гл.стр.	Шляпин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.			
Нач. отд.	Смирнов			Лист	Листов
Гл.техн.	Лялин	Монтажная схема опоры. ПБ5.		N3539тм-40*	
Гл.инж.	Водяник			Литера а	8



Части опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Усилие (т) Норм. реж.	Авар. реж.	Монт. реж.	M (кгсм)	Марка стали	Сечение	Fбр (см²)	Fнт (см²)	W (см³)	lрасч (см)	Радиус инерции rx (см)	ry (см)	λo	Tmin (см⁴)	Jmin/e	k=in/ip	Mп или Mр	Гибкость λo/λn	[λ]	φ	m	Fбр·m (см²)	Fнт·m (см²)	Напряжение (кг/см²) σот	σдт	Σσ	R	Примечания
Стойка	Пояс	$U_п$	−45.3				В Ст.3	∟ 80×6	9.38																					
	Раскос	Д	−16.74				—"—	∟ 80×6	9.38			135	2,47		55															
			−1.17				—"—	∟ 40×4	3.08			113		0.78	145															
Траверса	Пояс	U_1		−20.24			—"—	∟ 100×7	13.8			150	3.08		49				1.14	56	120	0.872		12.0		1690		1690	2100	
	—"—	O_1	+15.71				—"—	∟ 90×7	12.3	10.8		618	2,77		224					224	250		0.9		9.7	1620		1620	2100	
	—"—	U_2		−22.19			—"—	∟ 100×7	13.8			200	3.08		65					65	120	0.835		11.5		1925		1925	2100	
	—"—	O_2	+14.57				—"—	∟ 80×6	9.38	8.68		200	2,47		81	23.5	0.1175			81	250		0.9		7.27	2005		2005	2100	
	Раскос	$Д_1$		−3.74			—"—	∟ 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	3.18	0.794	102	186	0.584	0.75	2.10		1780		1780	2100	конструктивно заменен на ∟ 56×5
	—"—	$Д_2$		−3.7			—"—	∟ 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	3.18	0.794	102	186	0.584	0.75	2.10		1760		1760	2100	
	—"—	$Д_3$		−1.84			—"—	∟ 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	194	0.584	0.75	1.35		1360		1360	2100	
	—"—	$Д_4$		−1.84			—"—	∟ 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	194	0.584	0.75	1,35		1360		1360	2100	
	—"—	$Д_5$		−1.74			—"—	∟ 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	84	200	0.776	0.75	1.66		1050		1050	2100	
	—"—	$Д_6$		−1.59			—"—	∟ 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	84	200	0.776	0.75	1.66		960		960	2100	
	Распорка	S_1	−6.81			137500	—"—	∟ 120×10 ∟ 250×10	37.2		104	150		4.25	38				1,0	38	191	0.996	1,0	34.4		198	1320	1518	2100	
	—"—	S_2	+1.70				—"—	∟ 50×5	4.8	4.0		150		3.98	153					153	250		0.9		3.6	497		497	2100	
	—"—	S_3	+0.65				—"—	∟ 40×4	3.08	2.48		90		0.78	115					115	250		0.9		2,23	290		290	2100	
	Пояс	$U_5^{лев}$		−2.45			—"—	∟ 75×6	8.78			121	2.3		53				1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		433		433	2100	
	Пояс	$U_5^{пр}$		−8.30			—"—	∟ 75×6	8.78			98	2,3		43				1.14	49	120	0,893	0.75	5.88		1420		1420	2100	
	Раскос	d_1		−2.59			—"—	∟ 56×5	5.41			77		1.10	70				1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		790		790	2100	
	—"—	d_2		−1.17			—"—	∟ 40×4	3.08			97		0.78	125				0,867	108	200	0,536	0.75	1,24		945		945	2100	
	—"—	d_3		−0.69			—"—	∟ 40×4	3.08			119		0.78	153				0,81	124	200	0.43	0.75	0.995		697		697	2100	
	—"—	d_4		−0.51			—"—	∟ 40×4	3.08			150		0.78	193				0.713	149	200	0.324	0.75	0.747		683		683	2100	
	Распорка	d_5		−1.42			—"—	∟ 50×5	4.8			75		0.98	77				1.0	77	200	0.768	0.75	2.76		515		515	2100	
	—"—	d_6		−0.9			—"—	∟ 50×5	4.8			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.08		445		445	2100	
	—"—	d_7		−0.67			—"—	∟ 50×5	4.8			158		0.98	161				0.799	129	200	0.485	0.75	1.46		460		460	2100	
	Раскос	d_8		−2.72			—"—	∟ 50×5	4.8			48		0.98	49				1	49	200	0,893	0.75	3,21		690		690	2100	
	—"—	d_9		−1.4			—"—	∟ 50×5	4.8			59		0.98	60				1	60	200	0.86	0.75	3.1		450		450	2100	
	—"—	d_{10}		−0.93			—"—	∟ 40×4	3.08			86		0.78	85				0.985	84	200	0.726	0.75	1,68		555		555	2100	
	—"—	d_{11}		−0.7			—"—	∟ 40×4	3.08			73		0.78	94				0,958	90	200	0.69	0.75	1.60		440		440	2100	
	—"—	d_{12}		−0.59			—"—	∟ 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0,627	0.75	1.45		405		405	2100	
	—"—	d_{13}		−0.45			—"—	∟ 40×4	3.08			90		0.78	115				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		346		346	2100	
	—"—	d_{14}		−0.35			—"—	∟ 40×4	3.08			98		0.78	126				0,865	109	200	0.528	0.75	1.22		287		287	2100	
	Распорка	d_{15}		−0.93			—"—	∟ 50×5	4.8			28		0.98	29				1	29	200	0.952	0,75	3.43		270		270	2100	
	—"—	d_{16}		−0.7			—"—	∟ 40×4	3.08			39		0.78	50				1	50	200	0.89	0.75	2.06		340		340	2100	
	—"—	d_{17}		−0.68			—"—	∟ 40×4	3.08			49		0.78	63				1	63	200	0.845	0.75	1.95		350		350	2100	
	—"—	d_{18}		−0.46			—"—	∟ 40×4	3.08			60		0.78	77				1	77	200	0.768	0.75	1.77		260		260	2100	
	—"—	d_{19}		−0.35			—"—	∟ 40×4	3.08			70		0.78	90				0.970	87	200	0.708	0.75	1.63		213		213	2100	
	—"—	d_{20}		−0.35			—"—	∟ 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		240		240	2100	
	Раскос	d_{21}		−2.12			—"—	∟ 50×5	4.8			56		0.98	57				1	57	200	0.869	0.75	3.13		680		680	2100	
	—"—	d_{22}		−1.2			—"—	∟ 40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.720	0.75	1.66		727		727	2100	
	—"—	d_{23}		−0.72			—"—	∟ 40×4	3.08			74		0.78	95				0,955	91	200	0.681	0.75	1.57		460		460	2100	
	—"—	d_{24}		−0.55			—"—	∟ 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		380		380	2100	
	—"—	d_{25}		−0.36			—"—	∟ 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.584	0.75	1.35		266		266	2100	
	—"—	d_{26}		−0.3			—"—	∟ 40×4	3.08			96		0.78	123				0.872	108	200	0.544	0.75	1.26		240		240	2100	
	—"—	d_{27}		−0,24			—"—	∟ 40×4	3.08			107		0.78	137				0,838	115	200	0,485	0.75	1.12		214		214	2100	
	Распорка	d_{28}		−0.66			—"—	∟ 40×4	3.08			27		0.78	35				1.	35	200	0,935	0.75	2.16		306		306	2100	
	—"—	d_{29}		−0.49			—"—	∟ 40×4	3.08			37		0.78	48				1	48	200	0.896	0.75	2.07		239		239	2100	
	—"—	d_{30}		−0.36			—"—	∟ 40×4	3.08			48		0.78	62				1	62	200	0.85	0.75	1.96		184		184	2100	
	—"—	d_{31}		−0.31			—"—	∟ 40×4	3.08			58		0.78	74				1	74	200	0.786	0.75	1.81		171		171	2100	
	—"—	d_{32}		−0.24			—"—	∟ 40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		146		146	2100	
	—"—	d_{33}		−0.18			—"—	∟ 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		123		123	2100	
	Оттяжки		+19,5				Два каната 15,5-1400-В-СС ГОСТ 3064-66												Разрывное усилие 16.7 т											

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. № 3539 тм-Т3
2. Коэффициент, учитывающий эксцентричность прикрепления раскосов к поясу, в расчетный лист не вводится, т к для всех элементов он приблизительно равен единице.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI 74г.	

МЭиЭ СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач
г. Москва 1974 г.

Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Балдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв.	
Руководитель группы	Кириллов	Расчетный лист опоры ПБ1	
Старший инженер	Яковлева		
Инженер	Стицын	м Разм. 48 дм²	№ 3539 тм-2а

Копия с калькн, привезенной в негодность

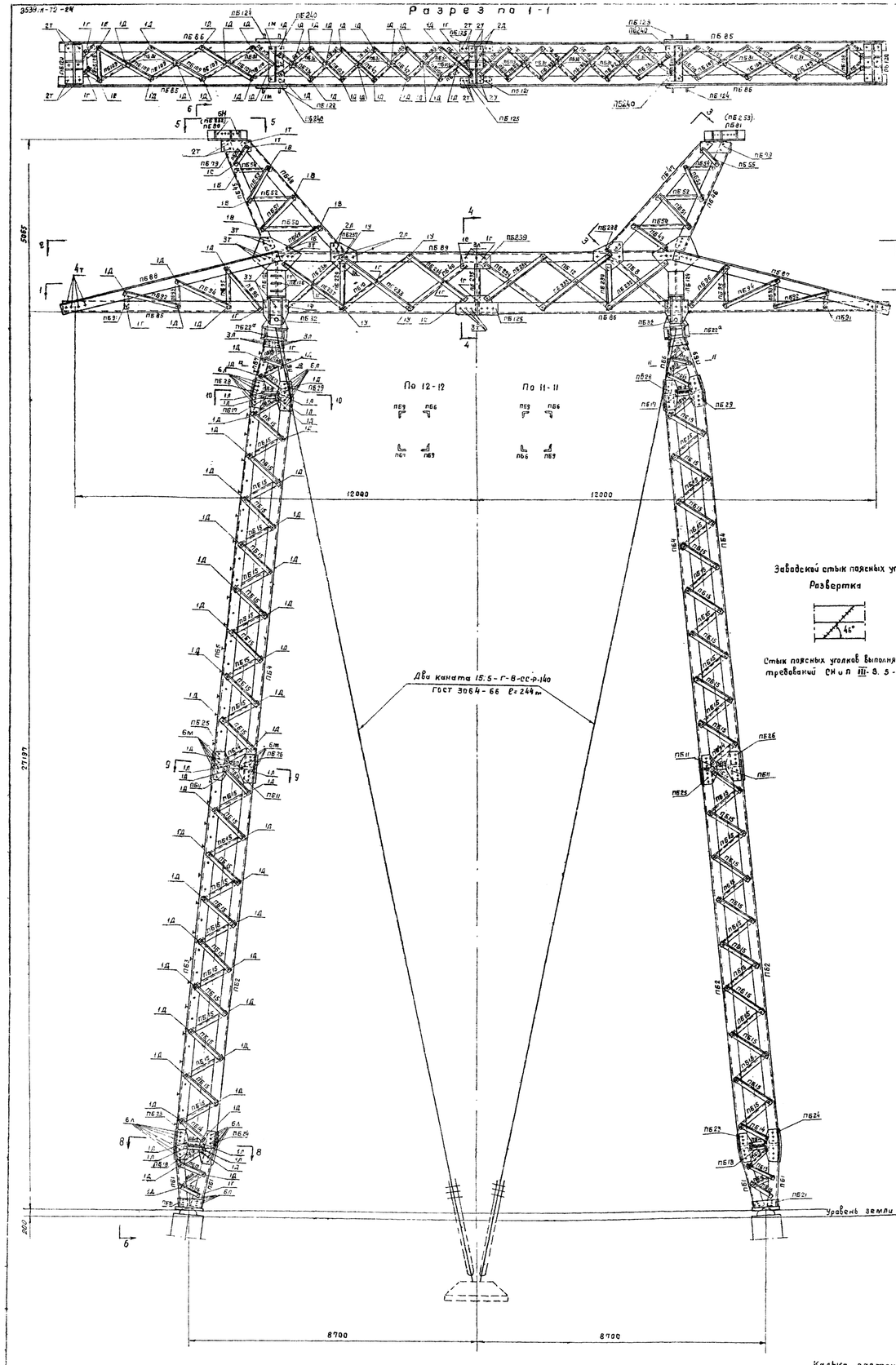
ЭСП ЦЭК	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	Ст техн	Троицкая		X-72

Подписи

3539 тм-Т2 л 33

3539.тм-72-24

Разрез по 1-1



Заводской стык поясных уголков

Развертка

Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В. 5-62*.

Обозначение болтов

Шифр	Диаметр	Длина, мм: болта	гайки
А	М12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М14	35	23
Д		40	23
Е		45	23
К	М16	40	28
Л		45	28
М		50	28
Н		55	28
С	М20	50	33
Т		55	33
У		60	33
Ф		65	33
З		200	52

Калька состоит из 2х частей (левая часть) N 3539тм-3Б

3539тм-7.2 + 24 (правая часть)

Калька состоит из 2х частей. (правая часть) N 3539тм-3Б

Примечания:

1. Работать совместно с чертежами N 3539тм-4Б
2. При проведении на трассе плавки гололеда марки трассстойки ПБ80, ПБ81, ПБ82 заменяются на марки (ПБ252), (ПБ253), (ПБ254), см. чертеж N3539 тм-209

б	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10/XI-74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21/V-72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подп.

ЗЭП | Министерство СССР Энергосетепроект | Типовой проект | Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Конструктивная часть

Гл. инж.	Лядун	
Гл. инж. проекта	Волдин	
Рук. гр.	Рудь	
Ст. инж.	Спущен	
Исполнил	Сегизбаев	

Сварочный чертеж опоры ПБ1 (схема)

Масшт. | N 3539тм-3Б | Лит. | Лист | Листов

0 | 0

3539тм-Т2-25

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Количество	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539 тм - 7а	Пояса	L 80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			L 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ3			L 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			L 80×6*	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			L 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			L 80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			L 80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			L 80×6	1.92	4	14.1	56.4	
			—					
ПБ11		Стыковая накладка	L 80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539 тм - 6а	Раскосы	L 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			L 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			L 40×4	1.16	244	2.8	683.2	
ПБ16			L 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	L 50×5	0.80	24	3.0	72.0	
ПБ18			L 50×5	0.80	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	L 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	— δ = 6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	— "—"—	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	— δ = 8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ24			— δ = 8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ25			— δ = 8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ26			— δ = 8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ27			— δ = 8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			— δ = 8	0.40	4	3.6	14.4	
ПБ29			— δ = 8	0.40	4	4.3	17.2	
ПБ30			— δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	— δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу		4	5.0	20.0*	
					Итого		3226.8	
Трос-стойки (две)								
ПБ45	3539 тм - 11.	Пояса	L 75×6	3.71	2	25.8	51.6	
ПБ46			L 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			L 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			L 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	L 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			L 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			L 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			L 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			L 40×4	1.81	4	2.4	9.6	
ПБ54			L 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			L 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			L 40×4	1.32	2	2.5	5.0	
ПБ57			L 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			L 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			L 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			L 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			L 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			L 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			L 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			L 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			L 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			L 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			L 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			L 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			L 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			L 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			L 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			L 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			L 40×4	0.86	2	2.1	4.2	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Количество	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ74	3539 тм - 11.	Раскосы и распорки	L 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			L 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			L 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			L 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			L 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	— δ = 8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	По чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			— "—	—	2	14.2	28.4	
ПБ82			— δ = 8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	— δ = 6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			— δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
					Итого:		560.6	
Траверса (одна)								
ПБ85	3539 тм - 8а	Пояса	L 100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ86			L 100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ87			L 90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ88			L 90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ89			L 80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ90			L 80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ91	3539 тм - 10	Раскосы и распорки	L 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			L 40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			L 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			L 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			L 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			L 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ236	3539тм-207		L 56×5	2.5	2	10.6	21.2	
ПБ232			L 56×5	2.49	4	10.5	42.0	
ПБ233			L 56×5	2.59	4	11.0	44.0	
ПБ234			L 56×5	2.46	6	10.5	63.0	
ПБ235			L 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ102	3539тм-10		L 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ229	3539тм-207		L 56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ231			L 40×4	1.27	8	3.1	24.8	
ПБ105	3539 тм - 10		L 40×4	1.40	24	3.4	81.6	
ПБ106		Скоба	⌀ 20		3	1.7	5.1*	
ПБ107		Раскосы и распорки	L 40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			L 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			L 40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			L 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			L 75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			L 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			L 50×5	0.90	2	1.5	3.0	
ПБ114			L 50×5	1.68	4	6.2	24.8	
ПБ115			L 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	— δ = 6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ237	3539тм-207		— δ = 8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ238			— δ = 8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ119	3539 тм - 9а	Распорка	L 50×5	0.960	2	3.6	7.2	
ПБ120		Балка	По чертежу	—	2	33.0	66.0	
ПБ121			— "—	—	1	32.7	32.7	
ПБ122		Опорная стойка	По чертежу	—	1	74.0	74.0	
ПБ123			— "—	—	1	74.0	74.0	
ПБ124			— "—	—	2	74.0	148.0	
ПБ125		Накладка	L 100×7	0.49	2	6.8	13.6	
ПБ126	3539тм-9а	Распорка	L 75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ131	3539тм-6а	Прокладка	— δ = 8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ8	3539тм-8а	Раскосы и распорки	L 56×5	2.5	2	10.6	21.2	
ПБ10			L 56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ12			L 56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ230	3539тм-207	— "—	L 56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ228			L 40×4	1.37	4	3.3	13.2	
ПБ42	3539тм-8а	— "—	L 40×4	1.4	8	3.4	27.2	
ПБ40			L 56×5	2.46	2	10.4	20.8	
ПБ239		Фасонка	L δ = 8	0.3	2	2.1	4.2	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Количество	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ24а	3539тм-8а	Фасонки	— δ = 6	0.15	4	1.0	4.0	
ПБ24г			— δ = 6	0.18	4	1.2	4.8	
					Итого:		2087.0	
—	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17а	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2*)	
Итого стали Ст. 3							5885.0	
Сталь марки Ст. 35 Л гр. II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового замка	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст. 35 Л Гр. II							84.8	
Вес наплавленного металла							35.0	
Вес оттяжек (трос ф 15,5; ℓ = 244м)							289.6	
Вес метизов							248.7	
Общий вес опоры							6549.1	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки В Ст.3				13	— δ = 10	225.0	
1				14	— δ = 8	398.0	
2	L 110×7	52.0		15	— δ = 6	111.7	
3	L 100×7	660.6		16	— δ = 5	6.4	
4	L 90×7	246.4		17	• ⌀ 100	59.2	
5	L 80×6	1777.4		18	• ⌀ 75	18.0	
6	L 75×6	250.2		19	• ⌀ 36	2.8	
7	L 56×5	297.2		20	• ⌀ 20	5.1	
8	L 50×5	283.8		21	• ⌀ 12	2.3	
9	L 40×4	1302.0		Итого		5885.0	
10	— δ = 40	33.2		Наплавленный металл			
11	— δ = 16	115.3		22	Э42А	35.0	
12	— δ = 12	38.4		Итого		35.0	
Всего:						5920.0	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм - 1б
2	Расчетный лист	3539тм-2а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-3б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-4б
5	Геометрическая схема	3539 тм - 206
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм-6а
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7а
8	Марки ПБ85-ПБ90, ПБ8, ПБ10-ПБ12 ПБ40, ПБ42, ПБ239÷ПБ241.	3539тм-8а
9	Марки ПБ 119 ÷ ПБ 126	3539тм-9а
10	Марки ПБ 91 ÷ ПБ 118	3539тм-10
11	Марки ПБ 45 ÷ ПБ 84	3539тм-11
12	Монтажные болты	3539тм-12а
13	Марки ПБ 228 ÷ ПБ 238	3539тм-207
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сжим дуговой	3539тм-17а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73.							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	476	0.0625	29.8	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1721	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1425		128.1	
Болты 4.6 по гост 7798-70*							
М20	5	280	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4 (5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	565	0.0245	13.8	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1591		55.2	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	565	0.0103	5.8	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1457		17.0	
Шайбы пружинные Т 65 Г по гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	565	0.0072	4.8	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1490		15.1	
Общий вес метизов в кг.						248.7	

Условные обозначения:
- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- \+ Монтажный болт
- Болт для подъема на опору.

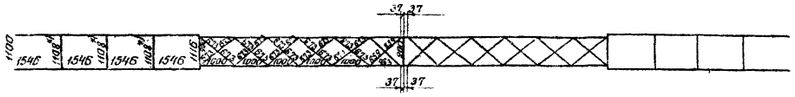
Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N 3539 тм - 20.
2. Работать совместно с чертежом N 3539тм-3б.

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10 XI 74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой.	21. V 72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗЭП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. строит. часть
Гл. техн.	Дулин	Сборочный чертеж опоры ПБ1 (таблицы)	
Гл. констр.	Болдин		
Рук. груп.	Зиновлева		
Гл. инж.	Зацепин	Масшт.	N 3539тм - 4б
Исполнил	Зацепин	Литера	Лист / Листов
		а	18

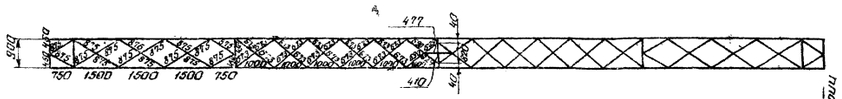
Проверил Жинкин

По 1-1

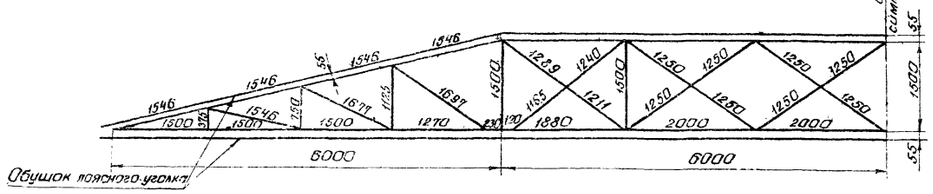


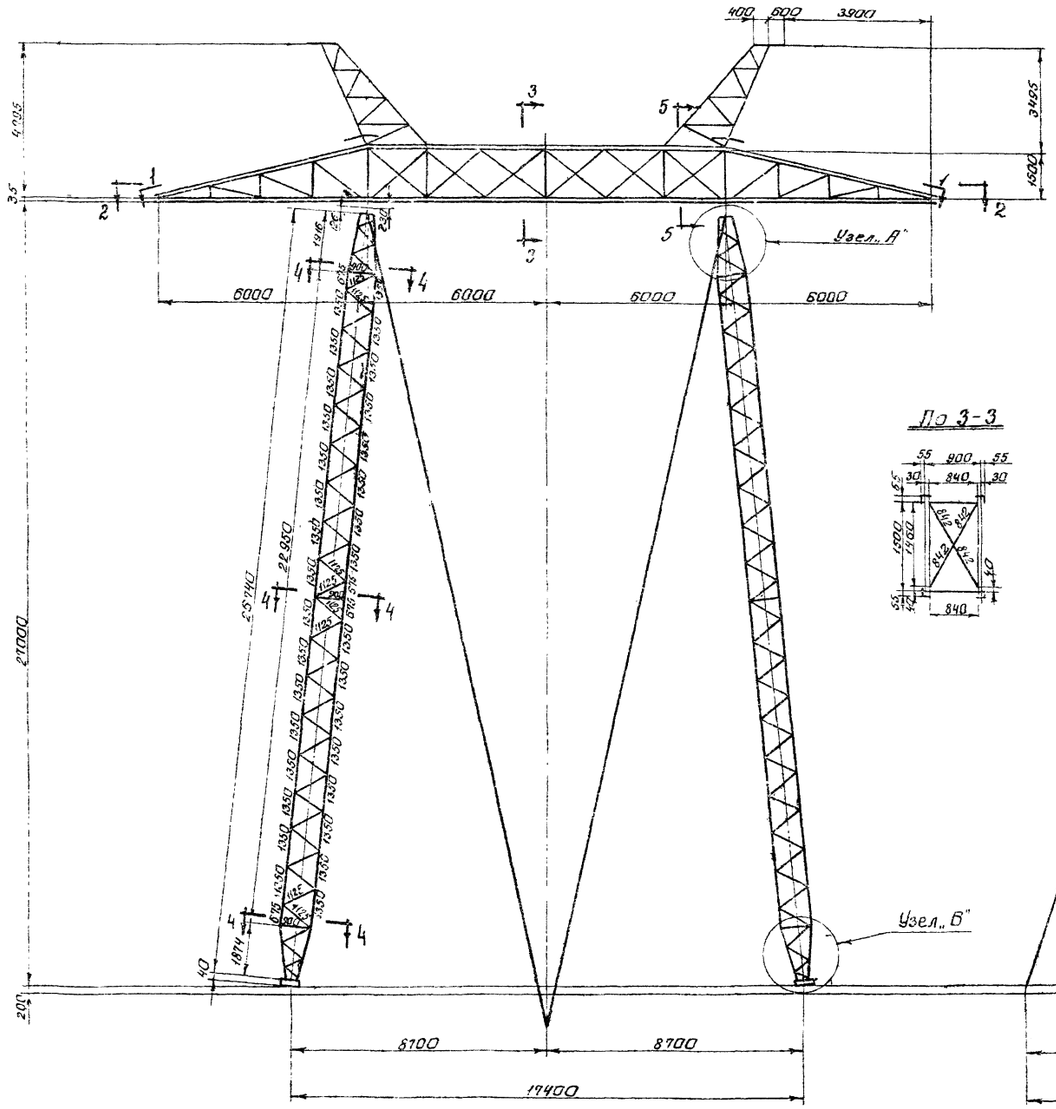
*) Средний размер

По 2-2



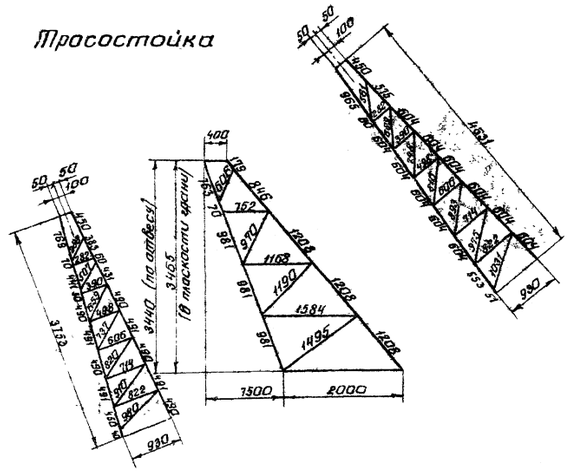
Вертикальная грань траверсы



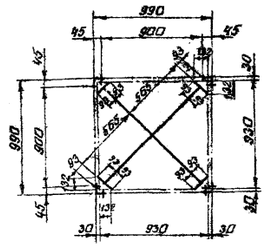


По 3-3

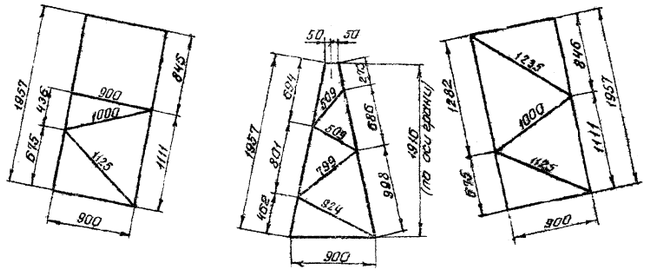
Трассостойка



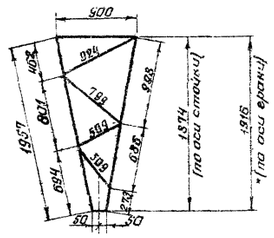
По 4-4



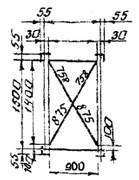
Узел „А"



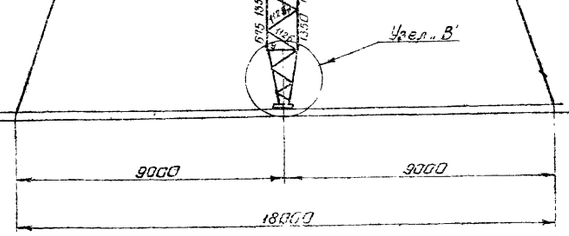
Узел „В"



По 5-5



Узел „В'



Примечание

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

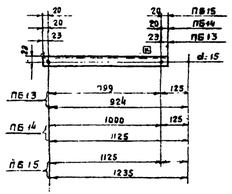
Корректировка 1974г см. пояснит. записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

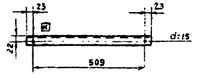
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ500кВ	Конструкции стержневой
Гл.техник	Ялин	Геометрическая схема промежуточной опоры на оттяжках П61	
Гл.констр	Балдин		
Рук.груп	Жовлебов		
Гл.инж.	Чацкин		
Нач.сект	Сидоров		
		Масштаб	№ 3539 тм-206

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 3539тм-Т2 альб.26

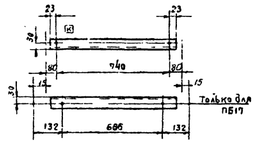
ПБ13,14,15



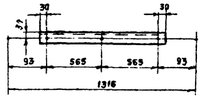
ПБ16



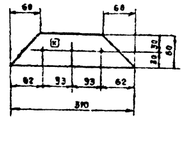
ПБ17,18



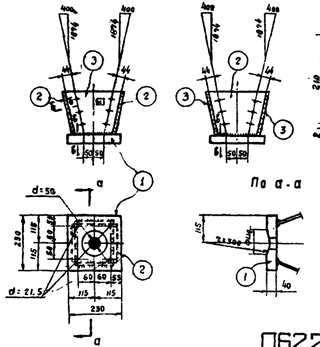
ПБ19



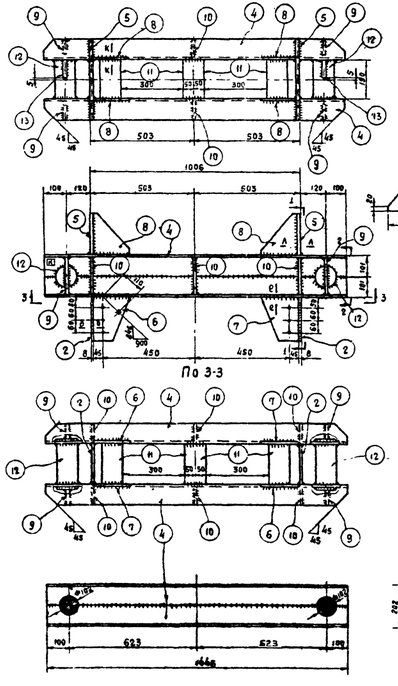
ПБ20



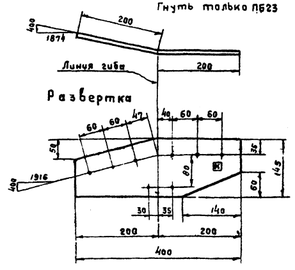
ПБ21



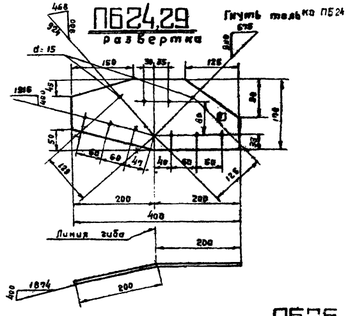
ПБ22а



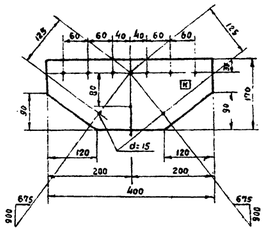
ПБ23,28



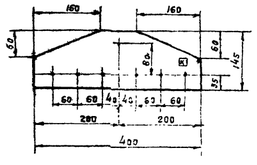
ПБ24,29



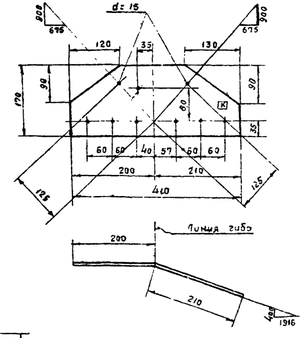
ПБ25



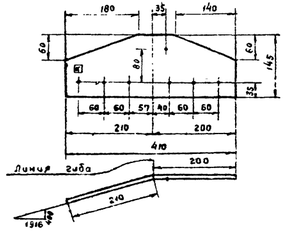
ПБ26



ПБ27



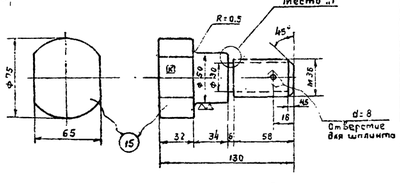
ПБ30



ПБ31



ПБ32



Спецификация стали ВМ ст.3

Марка	№ ветви АБУ	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) деталь	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечание
ПБ13		L 40×4	845	1	2.0		2.0	
ПБ14		L 40×4	1040	1	2.5		2.5	
ПБ15		L 40×4	1165	1	2.8		2.8	
ПБ16		L 40×4	555	1	1.3		1.3	
ПБ17		L 50×5	800	1	3.0		3.0	
ПБ18		L 50×5	800	1	3.0		3.0	
ПБ19		L 50×5	1150	1	4.5		4.5	
ПБ20		- 60×6	310	1	0.9		0.9	
ПБ21	1	- 230×40	230	1	16.6	16.6	31,4	
	2	- 210×8	278	2	3.7	7.4		
	3	- 210×8	278	2	3.7	7.4		
ПБ22а	2	- 210×8	278	2	3.7	7.4	153,6	
	4	∠100×7	1446	4	15.6	62.4		
	5	- 200×15	390	2	9.8	19.6		
	6	- 180×8	215	2	2.4	4.8		
	7	- 180×8	215	2	2.4	4.8		
	8	- 170×6	200	4	1.6	6.4		
	9	- 70×6	184	4	0.6	2.4		
	10	- 90×6	184	6	0.8	4.8		
	11	- 100×6	186	6	0.9	5.4		
	12	ф 100	240	2	14.8	29.6		
	13	ф 36	90	2	0.7	1.4		
	14	- 186×8	198	2	2.3	4.6		
ПБ23		- 145×8	400	1	3.6		3.6	
ПБ24		- 170×8	400	1	4.3		4.3	
ПБ25		- 170×8	400	1	4.3		4.3	
ПБ26		- 145×8	400	1	3.6		3.6	
ПБ27		- 170×8	410	1	4.4		4.4	
ПБ28		- 145×8	400	1	3.6		3.6	
ПБ29		- 170×8	400	1	4.3		4.3	
ПБ30		- 145×8	410	1	3.7		3.7	
ПБ31		- 50×8	56	1	0.2		0.2	
ПБ32	15	Болт М36	130	1	4.5	4.5	5.0	Из ф 75
		Гайка М36	—	1	—	—		Для крепления шплинта
		Шплинт 7,5	70	1	-	-		
	16	Шайба ф90	3-8	1	0,5	0,5		

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по ГОСТ 5264-69	Шов по чертежу	Марка электрода	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м	Вес (кг): Всех марки
			в заводских соединениях					
ПБ21	Тавровый	Т6	Э42А	2-3	8	76.0	0.68	0,5
	Угловой	У4	Э42А	2-3	8	88.0	0.44	0,4
	Вес наплавленного металла							0,9
ПБ22а	Стыковой	С5	Э42А	2,14	8	38.0	0.78	0.3
	Стыковой	С2	Э42А	4	7	230.0	0.35	1.0
	Угловой	У4	Э42А	2,6,7	8	860	0.44	0.4
	Угловой	У6	Э42А	6-7	8	92.0	0.72	0.5
	Тавровый	Т1	Э42А	8,9,10,14	6	408.0	0.52	2.47
	Угловой	У2	Э42А	8,11,14	8	226.0	0.28	0,6
	Тавровый	Т1	Э42А	12	—	126.0	0.89	1,1
	—	—	Э42А	13	Ф36	18.0	2.62	0.5
	Вес наплавленного металла		Э42А					6.7

Чертежу привязан индекс „а" взамен с изменением конструкции марки ПБ22 на ПБ22а.
Чертеж без индекса от аннулируется.

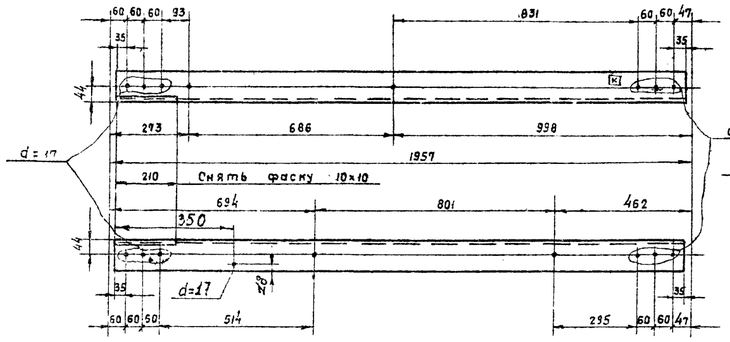
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Марки ПБ23; ПБ24; ПБ27 ÷ ПБ30 гнуть в соответствии с требованиями СНиП II-В.5-62

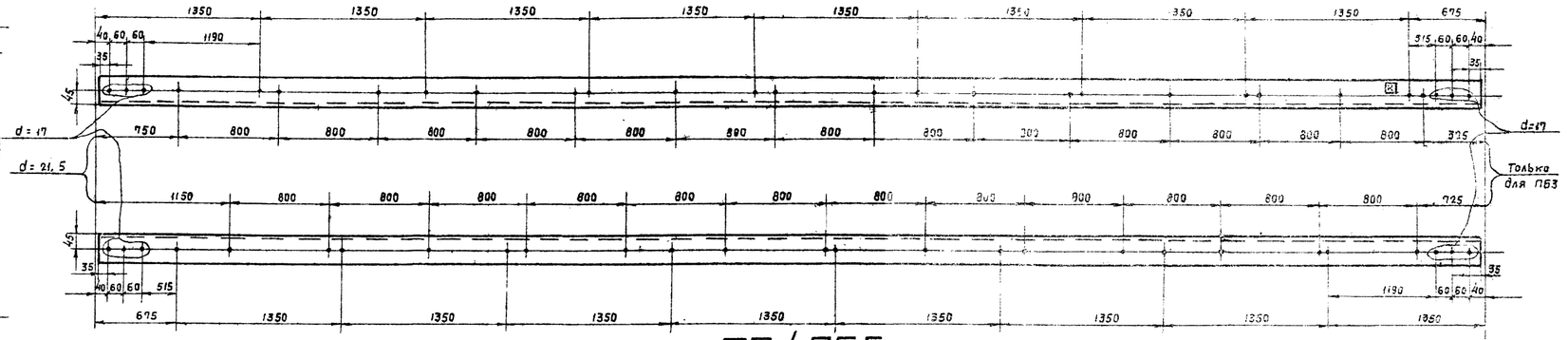
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач.	г. Москва	апрель 1972г.
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Главный конструкт.	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководит. группы		Марки ПБ-13 ÷ ПБ32	
Старший инженер		М	N3539тм-6а.
Исполнил		Разм 728мм	

3539тм-Т2-23

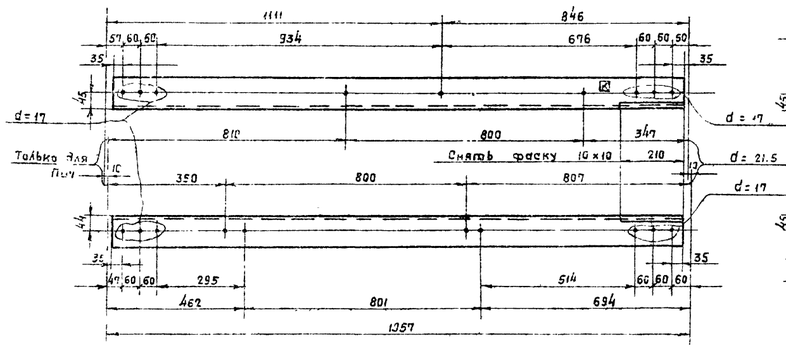
ПБ1



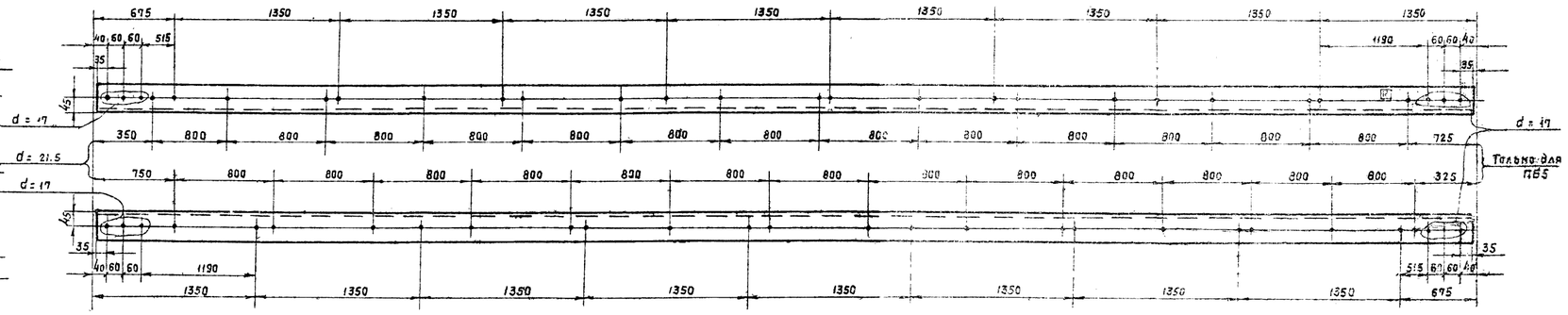
ПБ2, ПБ3



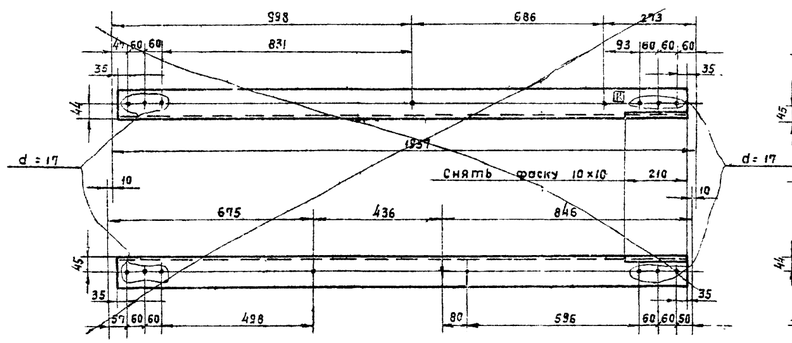
ПБ6, ПБ7



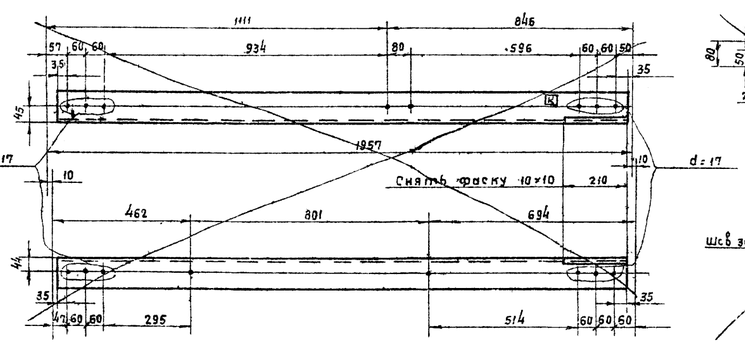
ПБ4, ПБ5



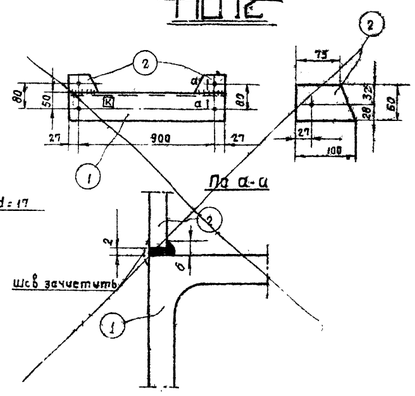
ПБ8



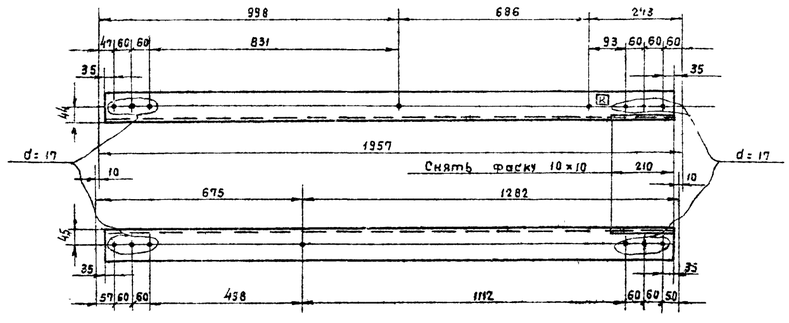
ПБ10



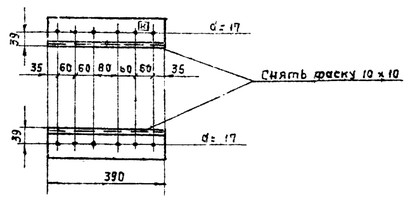
ПБ12



ПБ9



ПБ11



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол.	Вес (кг) деталь	Вес (кг) всех	Вес (кг) Марки	Примечание
ПБ1		∟ 80×6	1920	1	14,1	—	14,1	
ПБ2		∟ 80×6	11465	1	84,4	—	84,4	
ПБ3		∟ 80×6	11465	1	84,4	—	84,4	
ПБ4		∟ 80×6	11465	1	84,4	—	84,4	
ПБ5		∟ 80×6	11465	1	84,4	—	84,4	
ПБ6		∟ 80×6	1920	1	14,1	—	14,1	
ПБ7		∟ 80×6	1920	1	14,1	—	14,1	
~~ПБ8~~		~~∟ 80×6~~	~~1920~~	~~1~~	~~14,1~~	—	~~14,1~~	
ПБ9		∟ 80×6	1920	1	14,1	—	14,1	
~~ПБ10~~		~~∟ 80×6~~	~~1920~~	~~1~~	~~14,1~~	—	~~14,1~~	
ПБ11		∟ 80×6	390	1	2,9	—	2,9	
ПБ12	1	∟ 80×6	954	1	7,0	7,0	7,6	
	2	— 60×6	100	2	0,3	0,6		

Таблица сварных швов.

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: по пространственному положению	Марка электродов	Привариваемый элемент: позиция	Привариваемый элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 пм.	Вес (кг): в марке
в заводских соединениях								
ПБ 12	угловой	У2	Э42А	2	6	20.0	0,28	6,1

Примечания:
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без полюсного допуска.

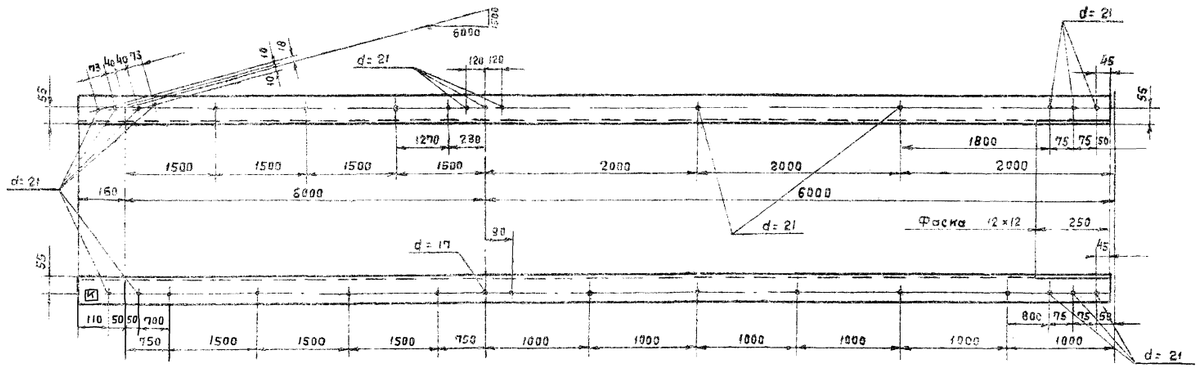
Чертежу присвоен индекс „а" в связи с отступлением в опоре марок 158, ПБ10, ПБ12. Чертеж без индекса „а" аннулируется.

Гл. конструктор Гранд Балдин.
Рук. группы Яковлев 21.VI-72г.

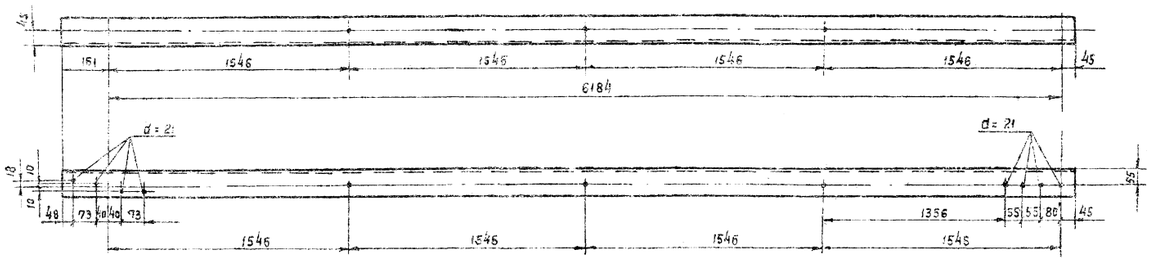
ЭП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.	
Начальник сектора		Далин	Типовой проект.		Рабочие чертежи
Гл. инженер конструкций		Балдин	Стальные опоры ВЛ 500кв.		
Руководитель группы		Кирпичников	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11		
Старший инженер		Яковлев			
Техник-конструктор		Кузьмичева	М. 1:10 Разм. 8-		N3539тм-Т2

3539тм/2 л.23

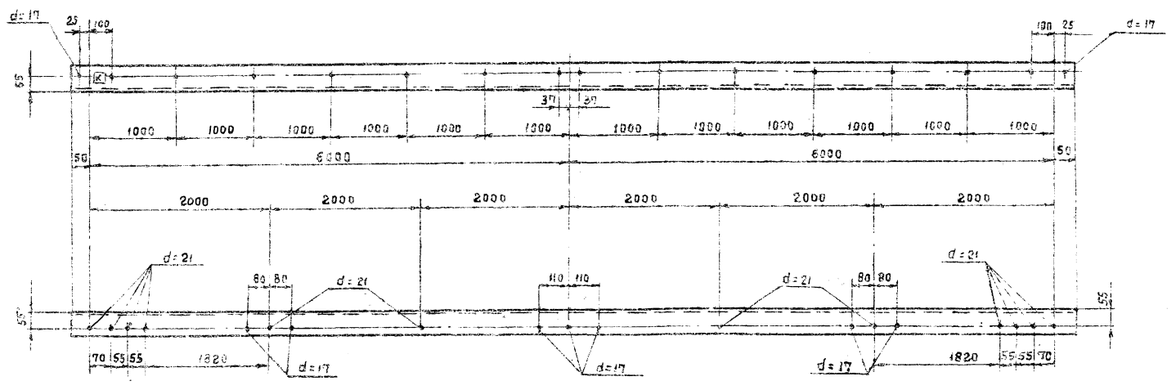
ПБ85,86 (обратна ПБ83)



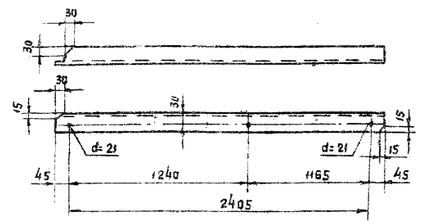
ПБ87,88 (обратна ПБ87)



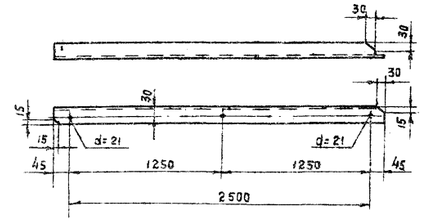
ПБ89,90 (обратна ПБ89)



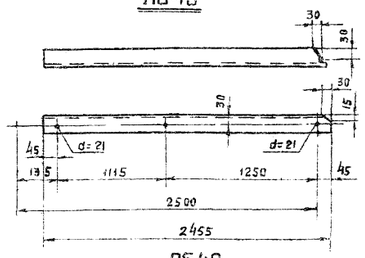
ПБ8



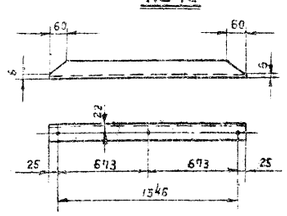
ПБ10, ПБ12 (обратна марке ПБ10)



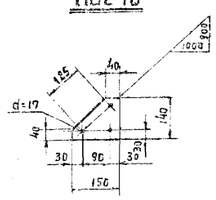
ПБ40



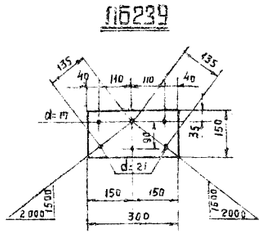
ПБ42



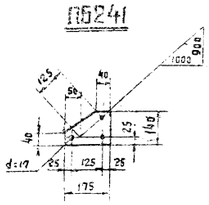
ПБ240



ПБ239



ПБ241



Спецификация стали ВСт.3.

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] Деталей	Вес [кг] Всех	Вес [кг] Марки	Примечание
ПБ85		∟100×7	12155	1	131.3	—	131.3	
ПБ86		Обратна марке ПБ85					131.3	
ПБ87		∟90×7	6390	1	61.6	—	61.6	
ПБ88		Обратна марке ПБ87					61.6	
ПБ89		∟80×6	12100	1	89.1	—	89.1	
ПБ90		Обратна марке ПБ89					89.1	
ПБ8		∟56×5	2495	1	10.6	—	10.6	
ПБ10		∟56×5	2590	1	11.0		11.0	
ПБ12		Обратна марке ПБ10					11.0	
ПБ40		∟56×5	2455	1	10.4	—	10.4	
ПБ42		∟40×4	1396	1	3.4	—	3.4	
ПБ239		–150×6	300	1	2.1	—	2.1	
ПБ240		–140×6	150	1	1.0	—	1.0	
ПБ241		–140×6	175	1	1.2	—	1.2	

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания см. черт. 3539тм-ВЭ1.
2. Все дыры d=15мм, кроме оговоренных.

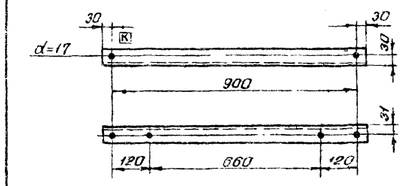
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку.	10.XI.74г.	

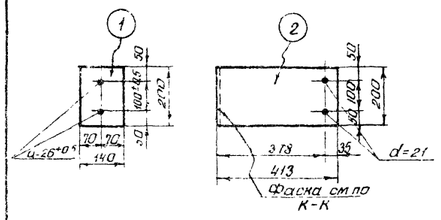
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВА 500кВ	Конструктивно-строительная часть
Гл. инж.	Лялин	Марки ПБ85÷ПБ90, ПБ8, ПБ10, ПБ12, ПБ40 ПБ42, ПБ239÷ПБ241.	
Гл. констр.	Болдин		
Рук. группы	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын	Масшт	№ 3539 тм-ВЭ1
Исполн.	Зонтова	Литера	Лист	Листов

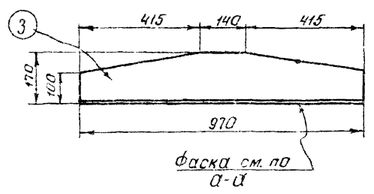
3539 тм-ТС ВЭ1 ПЗ

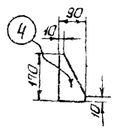
3539тм-т2-30

ПБ119

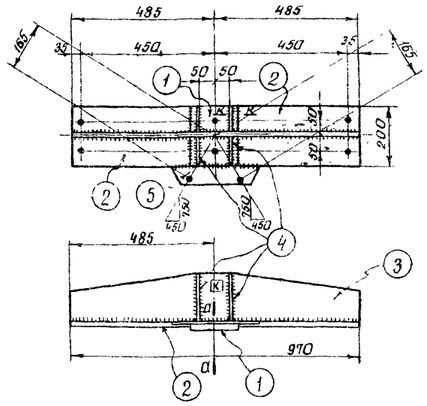


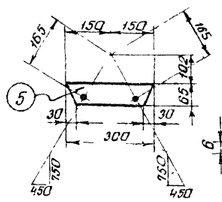






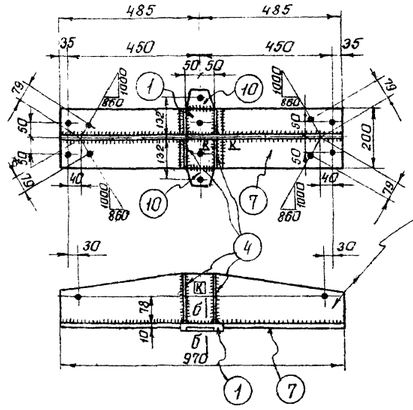
ПБ120

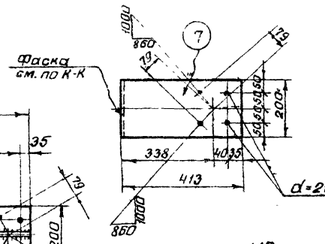


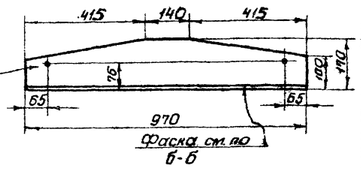


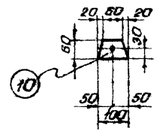
Развертка

ПБ121

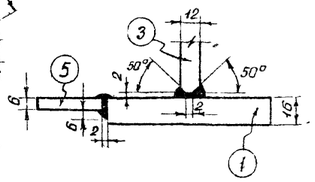




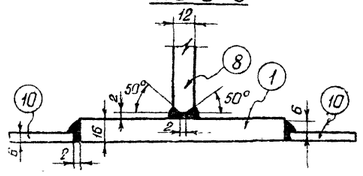




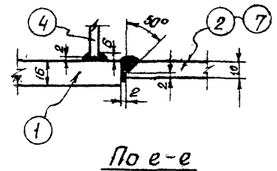
По а-а



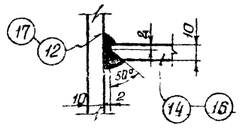
По б-б



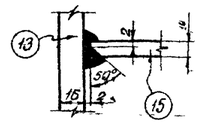
По К-К



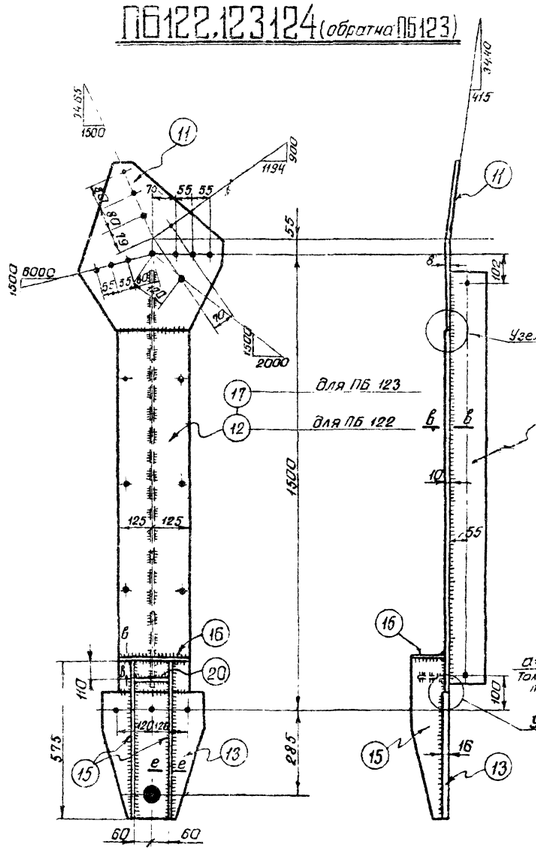
По в-в

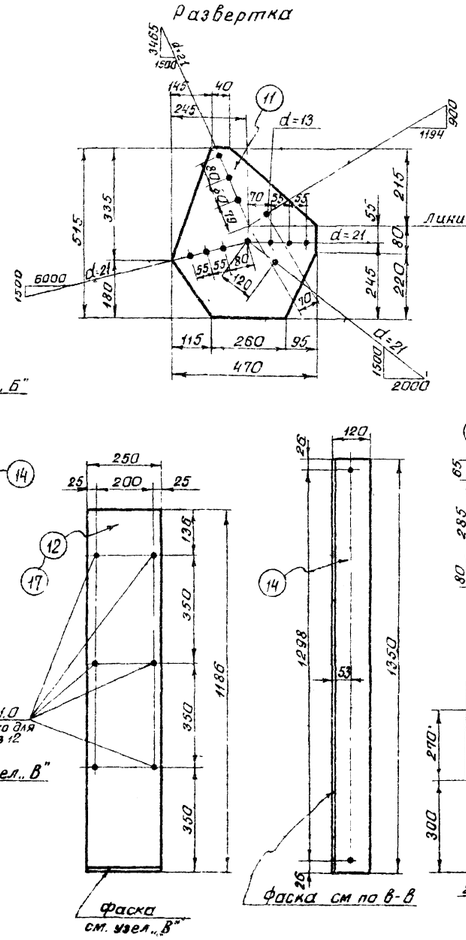


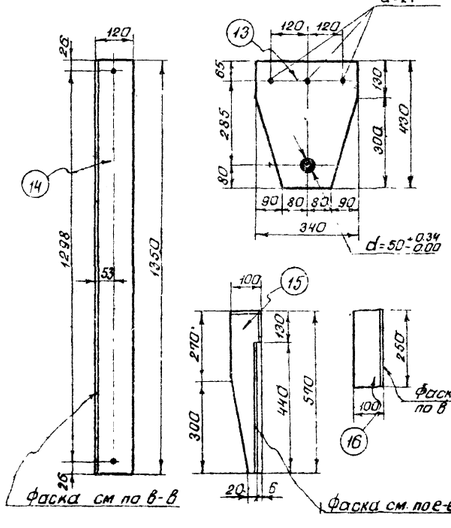
По е-е



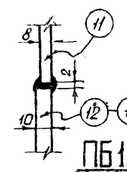
ПБ122,123,124 (обратна ПБ123)



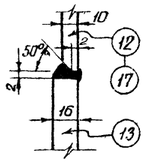




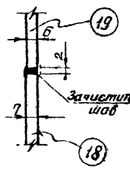
Узел „Б"



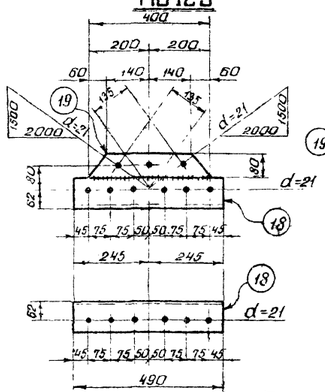
Узел „В"

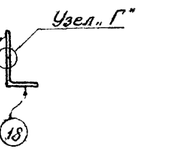


Узел „Г"

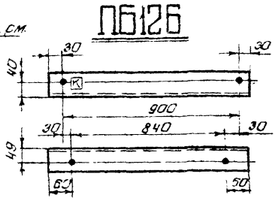


ПБ125





ПБ126



Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания смотри чертеж №3539тм-201.
2. Все вырезы d=15мм, кроме оговоренных.
3. Поз. 11 гнуть в соответствии с требованиями СНиП II-8.3-62.*

Спецификация стали в Ст.3

Марка	№ детали	Сечение	Длина мм	Кол.	Вес, кг: детали	Вес, кг: всех	Марки	Примечания
ПБ 119		∟ 50×5	860	1	3.6	—	3.6	
ПБ120	1	— 140×16	200	1	3.5	3.5	33.0	
	2	— 200×10	413	2	6.5	13.0		
	3	— 170×12	970	1	12.8	12.8		
	4	— 90×6	190	4	0.7	2.8		
	5	— 65×6	300	1	0.9	0.9		
ПБ121	1	— 140×16	200	1	3.5	3.5	32.7	
	4	— 90×6	190	4	0.7	2.8		
	7	— 200×10	413	2	6.5	13.0		
	8	— 170×12	970	1	12.8	12.8		
	10	— 60×6	100	2	0.3	0.6		
ПБ122	11	— 470×8	515	1	10.5	10.5	74.0	
	12	— 250×10	1185	1	23.3	23.3		
	13	— 340×16	490	1	16.4	16.4		
	14	— 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	— 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	— 100×10	250	1	2.0	2.0		
	20	— 80×8	115	1	0.6	0.6		
ПБ123	11	— 470×8	515	1	10.5	10.5	74.0	
	13	— 340×16	430	1	16.4	16.4		
	14	— 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	— 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	— 100×10	250	1	2.0	2.0		
	17	— 250×10	1135	1	23.3	23.3		
	20	— 80×8	116	1	0.6	0.6		
ПБ124	Обратна марке ПБ 123						74.0	
ПБ125	18	∟ 100×7	490	1	5.3	5.3	6.8	
	19	— 80×6	400	1	1.5	1.5		
ПБ126		∟ 75×6	960	1	6.6	—	6.6	

Таблица сварных швов

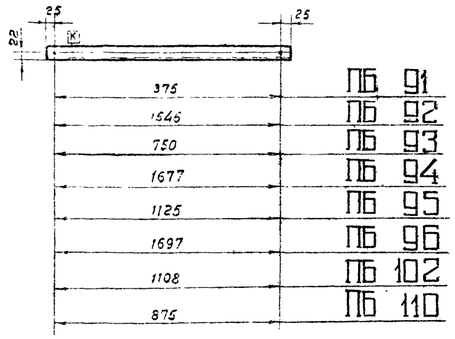
Марка	Тип шва: по виду соединения	по виду сварки	Марка электрода	Привариваемый элемент: позиция	толщина мм	Длина шва (м)	Вес, кг: 1 п.м	на марку
	В заводских соединениях							
ПБ120	стыковой	С5	Э42А	2	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т6	Э42А	3	12	97.4	1.76	1.7
	тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С2	Э42А	6	6	30.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.6
ПБ121	тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С5	Э42А	9	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т10	Э42А	8	12	97	1.76	1.7
	стыковой	С2	Э42А	10	6	20	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.6
ПБ122	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	стыковой	С5	Э42А	12	10	25.0	0.78	0.2
	тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ123	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0	0.98	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ124	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0	0.98	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ 125	стыковой	С2	Э42А	19	6	49.0	0.32	0.2

а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку		10.XI 74г.		
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись	
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект		Рабочие чертежи	
	Отделение дальних передач г. Москва 1974г.	Стальные опоры ВЛ 500кВ.		Конструкт. строит. часть	
Гл. технол.	Лачин		Марки ПБ119 – ПБ126		
Гл. констр.	Болдин				
Рук. груп.	Окавлева				
Ст. инж.	Спицын		Чертеж	№ 3539тм-9	а
Исполнит.	Спицын				

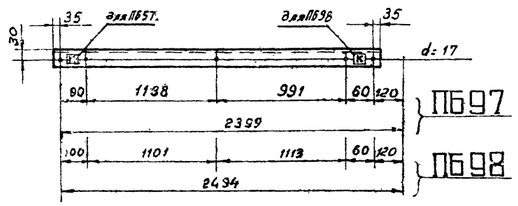
Проверил Жинкин

3539тм-т2 л30

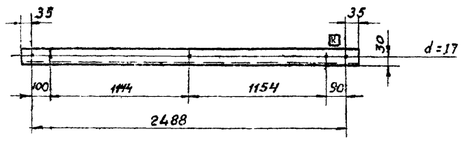
ПБ 91-96,102,110



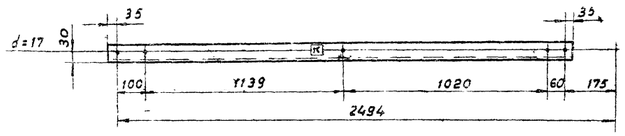
ПБ 97,98



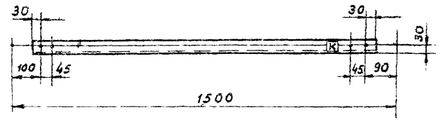
ПБ 99



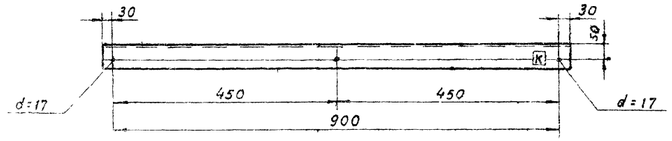
ПБ 100



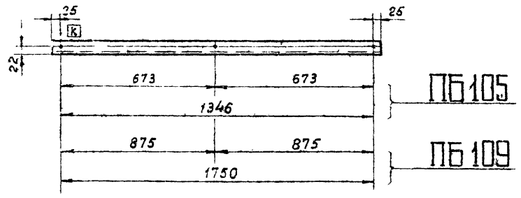
ПБ 101



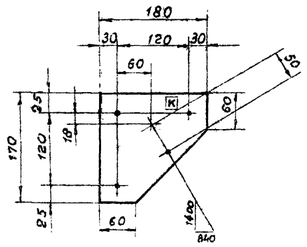
ПБ 111



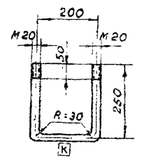
ПБ 105,109



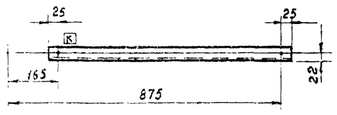
ПБ 116



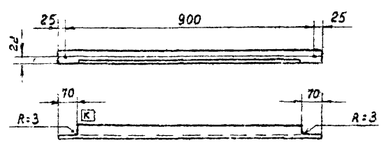
ПБ 106



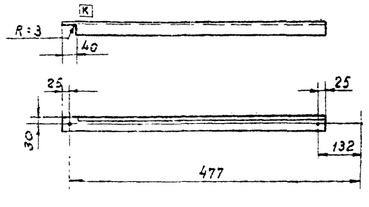
ПБ 107



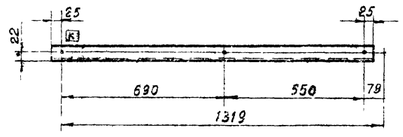
ПБ 108



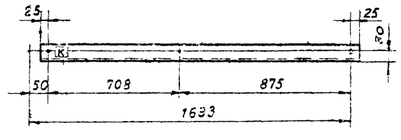
ПБ 113



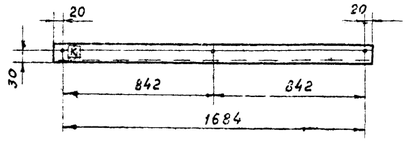
ПБ 112



ПБ 114

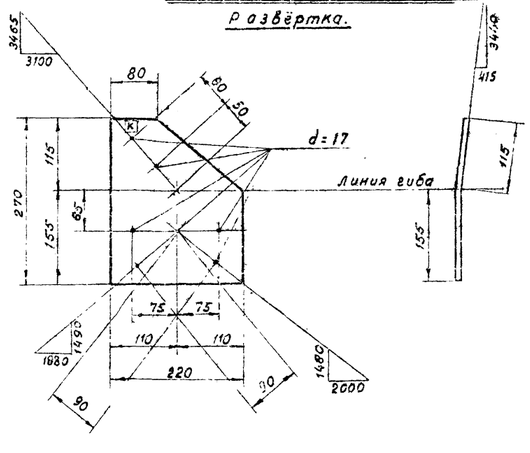


ПБ 115



ПБ 117,118 (обратна ПБ117)

разверткa.



Спецификация стали ВМ Ст.3

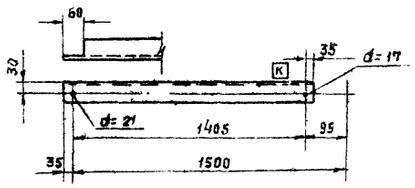
Марка	№№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] Детали	Всех	Марки	Примечание
ПБ91		∟ 40×4	425	1	1.0		1.0	
ПБ92		∟ 40×4	1596	1	3.9		3.9	
ПБ93		∟ 40×4	800	1	1.9		1.9	
ПБ94		∟ 40×4	1727	1	4.2		4.2	
ПБ95		∟ 40×4	1175	1	2.8		2.8	
ПБ96		∟ 40×4	1747	1	4.2		4.2	
ПБ97		∟ 50×5	2349	1	9.0		9.0	
ПБ98		∟ 50×5	2444	1	9.2		9.2	
ПБ99		∟ 50×5	2558	1	9.6		9.6	
ПБ100		∟ 50×5	2389	1	9.0		9.0	
ПБ101		∟ 50×5	1370	1	5.2		5.2	
ПБ102		∟ 40×4	1158	1	2.8		2.8	
ПБ103		∟ 50×5	1320	1	5.0		5.0	
ПБ104		∟ 40×4	1316	1	3.2		3.2	
ПБ105		∟ 40×4	1396	1	3.4		3.4	
		Ø 20	700	1	1.7		1.7	
		Гайка М20	—	4	—		—	Вес учтен в ведомости металлов
		Пружинная шайба М20	—	2	—		—	
ПБ107		∟ 40×4	760	1	1.8		1.8	
ПБ108		∟ 40×4	950	1	2.3		2.3	
ПБ109		∟ 40×4	1800	1	4.4		4.4	
ПБ110		∟ 40×4	925	1	2.2		2.2	
ПБ111		∟ 75×6	960	1	6.6		6.6	
ПБ112		∟ 40×4	1290	1	3.2		3.2	
ПБ113		∟ 50×5	395	1	1.5		1.5	
ПБ114		∟ 50×5	1633	1	6.2		6.2	
ПБ115		∟ 50×5	1724	1	6.5		6.5	
ПБ116		— 180×6	170	1	1.5		1.5	
ПБ117		— 220×6	270	1	3.7		3.7	
ПБ118	Обратна марке ПБ 117						3.7	

Примечания:

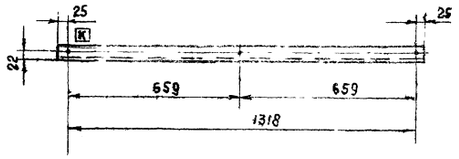
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Марку ПБ 106 гнуть в горячем состоянии.
4. Марки ПБ 117, ПБ113 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В.5-62

ЭСП	МЭИЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1961г.	
Начальник сектора		Лямин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Бондин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Инженер-конструктор		Гришаков	Марки ПБ 9 - ПБ 118		
Старший инженер		Жилейко			
Исполнитель		Горбунов	М —	Разм. чертежа	№ 3539тм-10

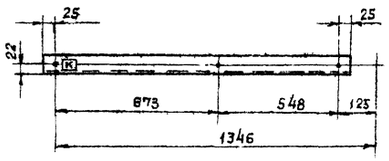
ПБ 229, ПБ 230 (обратна ПБ 229)



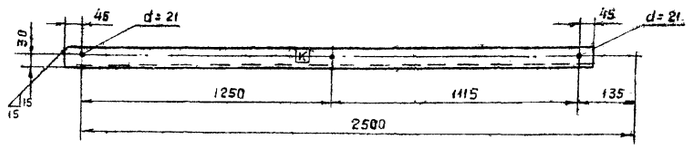
ПБ 228



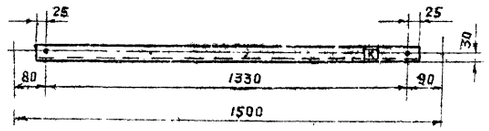
ПБ 231



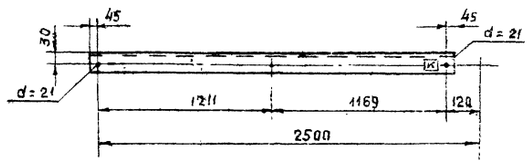
ПБ 234



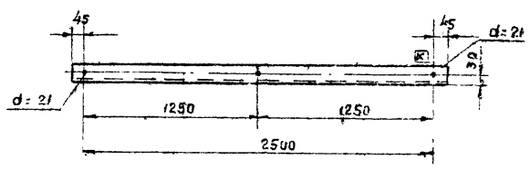
ПБ 235



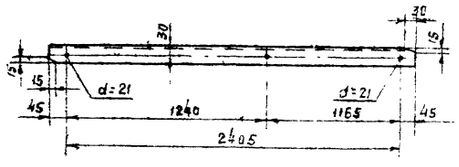
ПБ 232



ПБ 233

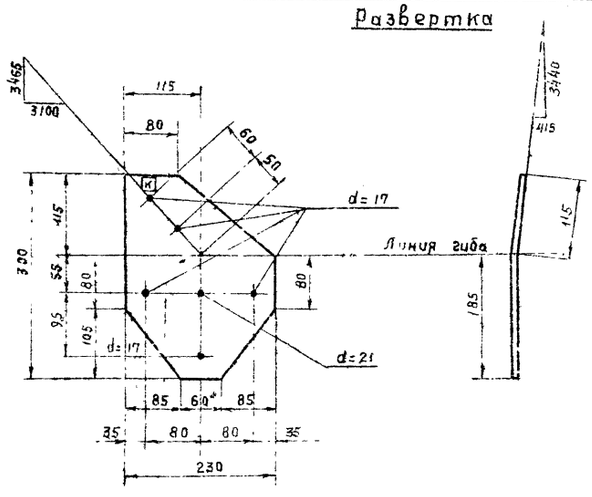


ПБ 236



ПБ 237, 238 (обратна ПБ 237)

Развертка



Спецификация стали Вст. 3.

Марка	№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] детали	Вес [кг] всех	Вес [кг] марки	Примечание
ПБ 228		L 40×4	1368	1	3.3		3.3	
ПБ 229		L 56×5	1495	1	6.3		6.3	
ПБ 230	Обратна марке ПБ 229						6.3	
ПБ 231		L 40×4	1271	1	3.1		3.1	
ПБ 232		L 56×5	2470	1	10.5		10.5	
ПБ 233		L 56×5	2590	1	11.0		11.0	
ПБ 234		L 56×5	2455	1	10.5		10.5	
ПБ 235		L 50×5	1380	1	5.2		5.2	
ПБ 236		L 56×5	2495	1	10.6		10.6	
ПБ 237		– 230×8	300	1	4.3		4.3	
ПБ 238	Обратна марке ПБ 237						4.3	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм-201.
2. Все дыры d = 15 мм.
3. Марки ПБ 237, ПБ 238 гнуть в соответствии с требованиями ЕН и ПП-В.5-62*.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП | Минэнерго СССР Энергосетьпроект | Типовой проект | Рабочие чертежи

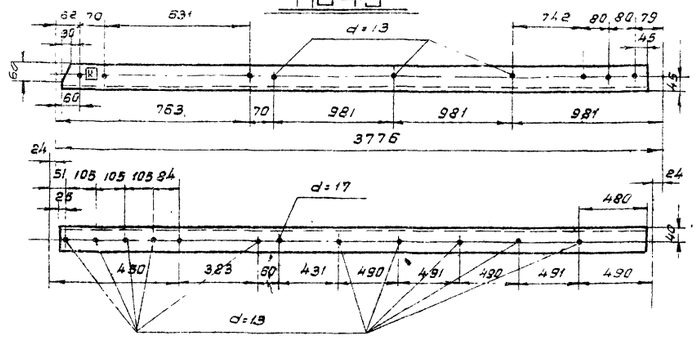
Отделение Дальних передач Москва 1974г | Стальные опоры Вл 500кВ | Конструкт. строительная часть

Марки ПБ 228 ÷ ПБ 238.

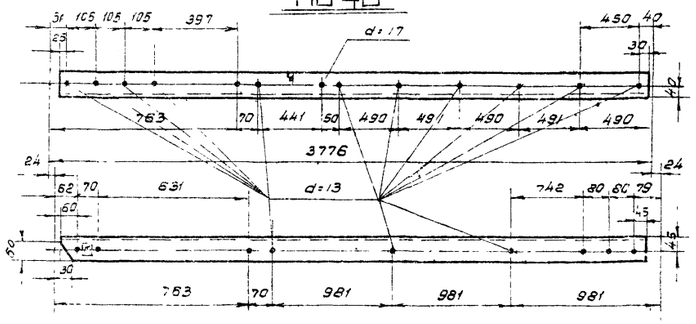
№ 3539 тм - 207

3539тм-т-11

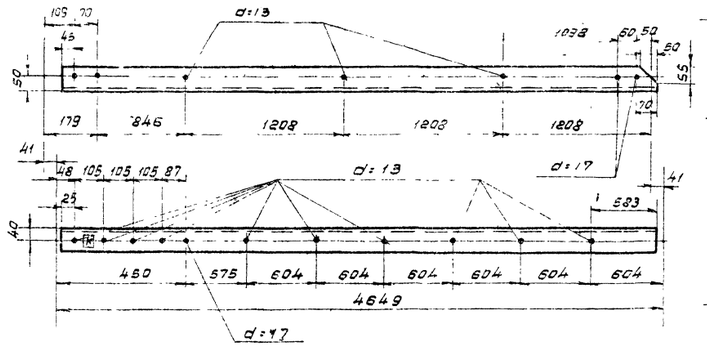
ПБ45



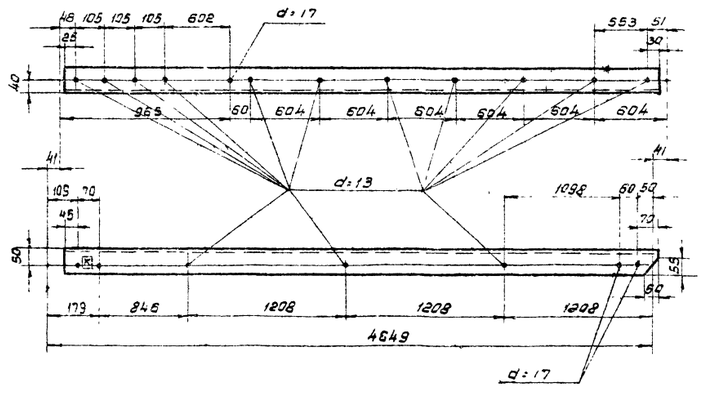
ПБ46



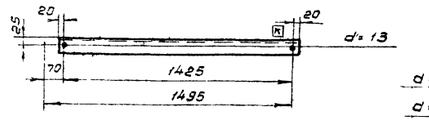
ПБ47



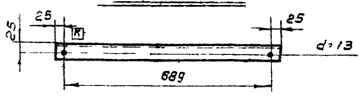
ПБ48



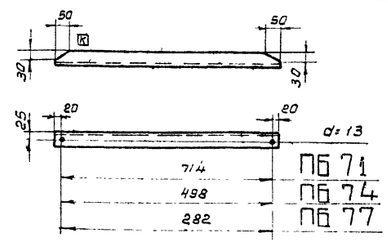
ПБ49



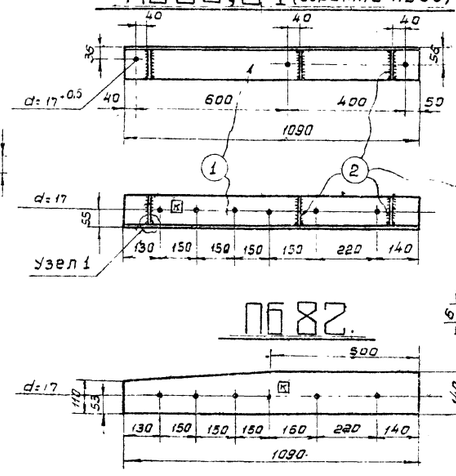
ПБ76



ПБ71,74,77

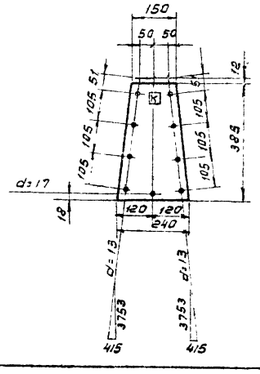


ПБ80,81 (обратна ПБ80)

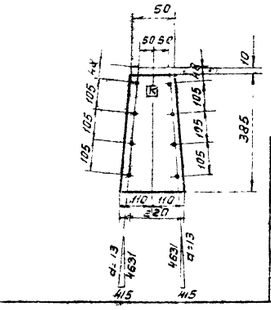


ПБ82

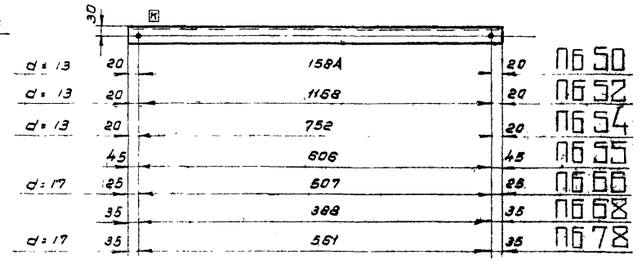
ПБ83



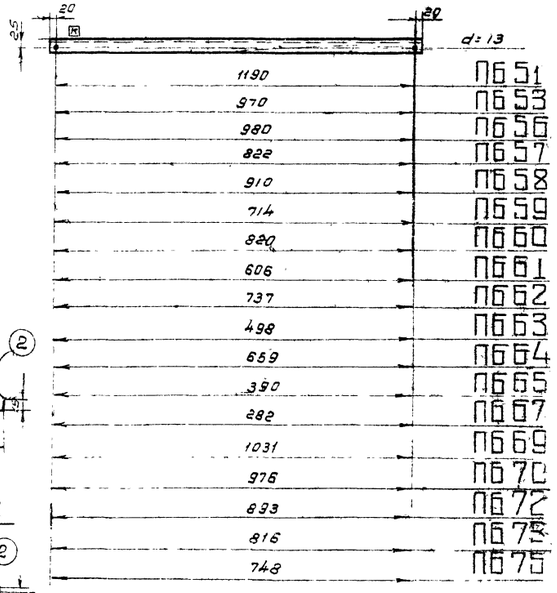
ПБ84



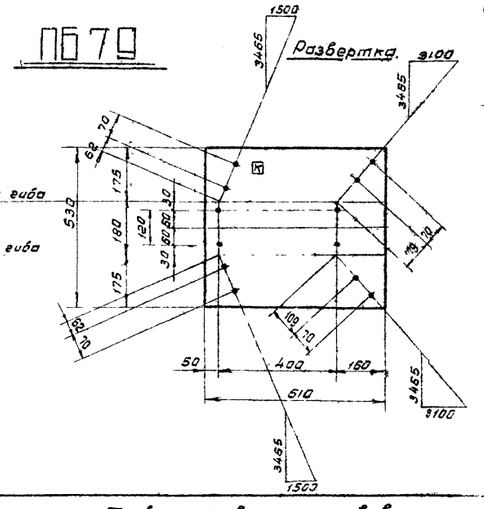
ПБ50,52,54,55,66,68,78.



ПБ51,53,56-65,67,69,70,72,73,75.



ПБ79



Спецификация стали ВМ ст.3

Марка	№ поз.	Сечение	Длина (мм)	Кол. шт.	Вес (кг) деталь	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечание
ПБ45		∟ 75×6	3740	1	25.8	—	25.8	
ПБ46		∟ 75×6	3740	1	25.8	—	25.8	
ПБ47		∟ 75×6	4605	1	31.8	—	31.8	
ПБ48		∟ 75×6	4636	1	31.8	—	31.8	
ПБ49		∟ 40×4	1465	1	3.6	—	3.6	
ПБ50		∟ 50×5	1624	1	6.1	—	6.1	
ПБ51		∟ 40×4	1230	1	3.0	—	3.0	
ПБ52		∟ 50×5	1208	1	4.5	—	4.5	
ПБ53		∟ 40×4	1010	1	2.4	—	2.4	
ПБ54		∟ 50×5	792	1	3.0	—	3.0	
ПБ55		∟ 56×5	696	1	3.0	—	3.0	
ПБ56		∟ 40×4	1020	1	2.5	—	2.5	
ПБ57		∟ 40×4	862	1	2.1	—	2.1	
ПБ58		∟ 40×4	950	1	2.3	—	2.3	
ПБ59		∟ 40×4	754	1	1.8	—	1.8	
ПБ60		∟ 40×4	860	1	2.1	—	2.1	
ПБ61		∟ 40×4	646	1	1.6	—	1.6	
ПБ62		∟ 40×4	777	1	1.9	—	1.9	
ПБ63		∟ 40×4	538	1	1.3	—	1.3	
ПБ64		∟ 40×4	699	1	1.7	—	1.7	
ПБ65		∟ 40×4	430	1	1.0	—	1.0	
ПБ66		∟ 50×5	557	1	2.1	—	2.1	
ПБ67		∟ 40×4	322	1	0.8	—	0.8	
ПБ68		∟ 56×5	458	1	1.9	—	1.9	
ПБ69		∟ 40×4	1071	1	2.6	—	2.6	
ПБ70		∟ 40×4	1016	1	2.5	—	2.5	
ПБ71		∟ 40×4	754	1	1.8	—	1.8	
ПБ72		∟ 40×4	933	1	2.3	—	2.3	
ПБ73		∟ 40×4	855	1	2.1	—	2.1	
ПБ74		∟ 40×4	538	1	1.3	—	1.3	
ПБ75		∟ 40×4	788	1	1.9	—	1.9	
ПБ76		∟ 40×4	739	1	1.8	—	1.8	
ПБ77		∟ 40×4	322	1	0.8	—	0.8	
ПБ78		∟ 50×5	631	1	2.4	—	2.4	
ПБ79		— 530×8	610	1	20.3	—	20.3	
ПБ80	1	∟ 110×7	1090	1	13.0	13.0	14.2	
	2	— 95×8	95	3	0.4	1.2		
ПБ81	Обратна марке ПБ80						14.2	
ПБ82		— 140×8	1090	1	9.5	—	9.5	
ПБ83		— 240×6	385	1	4.4	—	4.4	
ПБ84		— 220×6	385	1	4.0	—	4.0	

Примечания

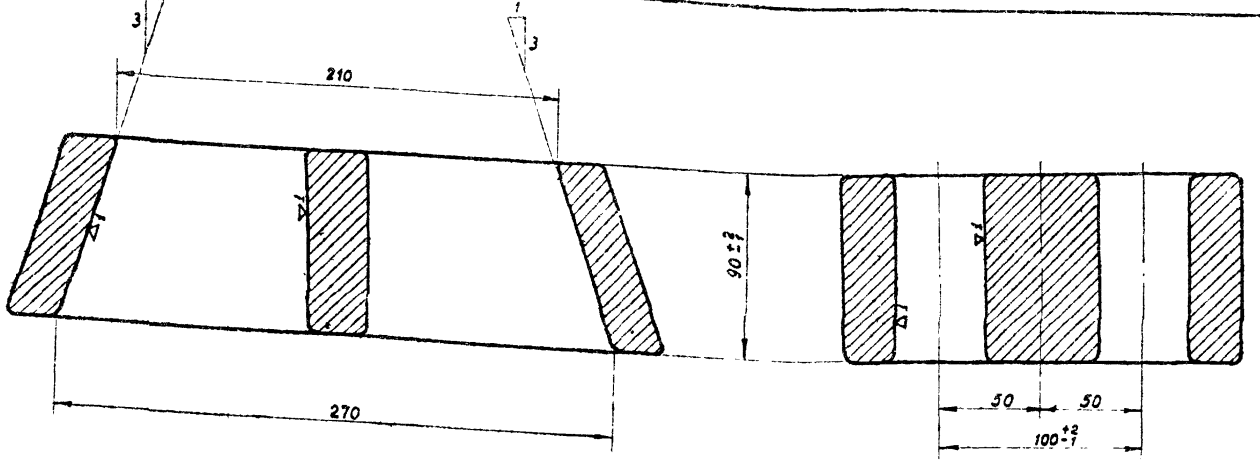
1. Материал конструкции, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=21,5мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Марку ПБ79 вынуть в горячем состоянии.

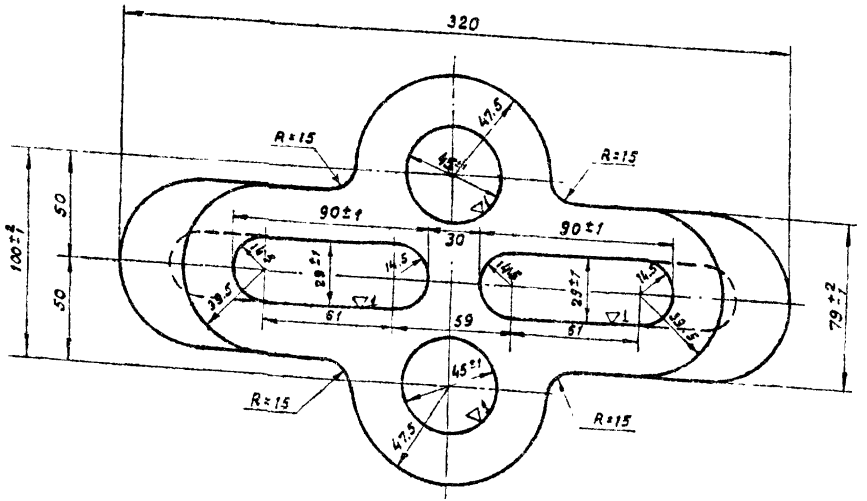
Таблица сварных швов.

Марка	Тип шва: по виду соединений	Тип шва: способ сварки	Тип шва: ГОСТ 5264-69	Марка электрода	Проплавляемый элемент: позиция	Проплавляемый элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м.	Вес (кг): в марке
В заводских соединениях.									
ПБ80	Тавровый	Т1	9412А	2	6	120	0,52	0,6	
ПБ81	Тавровый	Т1	9412А	2	6	120	0,52	0,6	

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г.		
Начальник сектора		Далин	Типовой проект		Рабочие чертежи.
Главный конструктор		Балдин	Стальные опоры ВЛ 500кв.		
Руководит. группы		Тирилюк	Марки ПБ45 – ПБ84		
Старший инженер		Скобеев			
Исполнитель		Радаев	Изм.	Лист	Листов
			Разр.		N 3539тм-11

3539тм/2 л.33





Примечания:

1. Не указанные литейные радиусы r=8мм.
2. Оцинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600гр на 1м² цинкуемой поверхности.
3. Материал корпуса клинового зажима - стальное литое гост 977-65 марки „35-Л", группа II (см. технические условия на изготовление.)
4. Сборку клинового зажима см. сборочный чертеж опоры.
5. Клин - см. чертеж инв. N 3539тм-15.

Технические условия на изготовление клинового зажима.

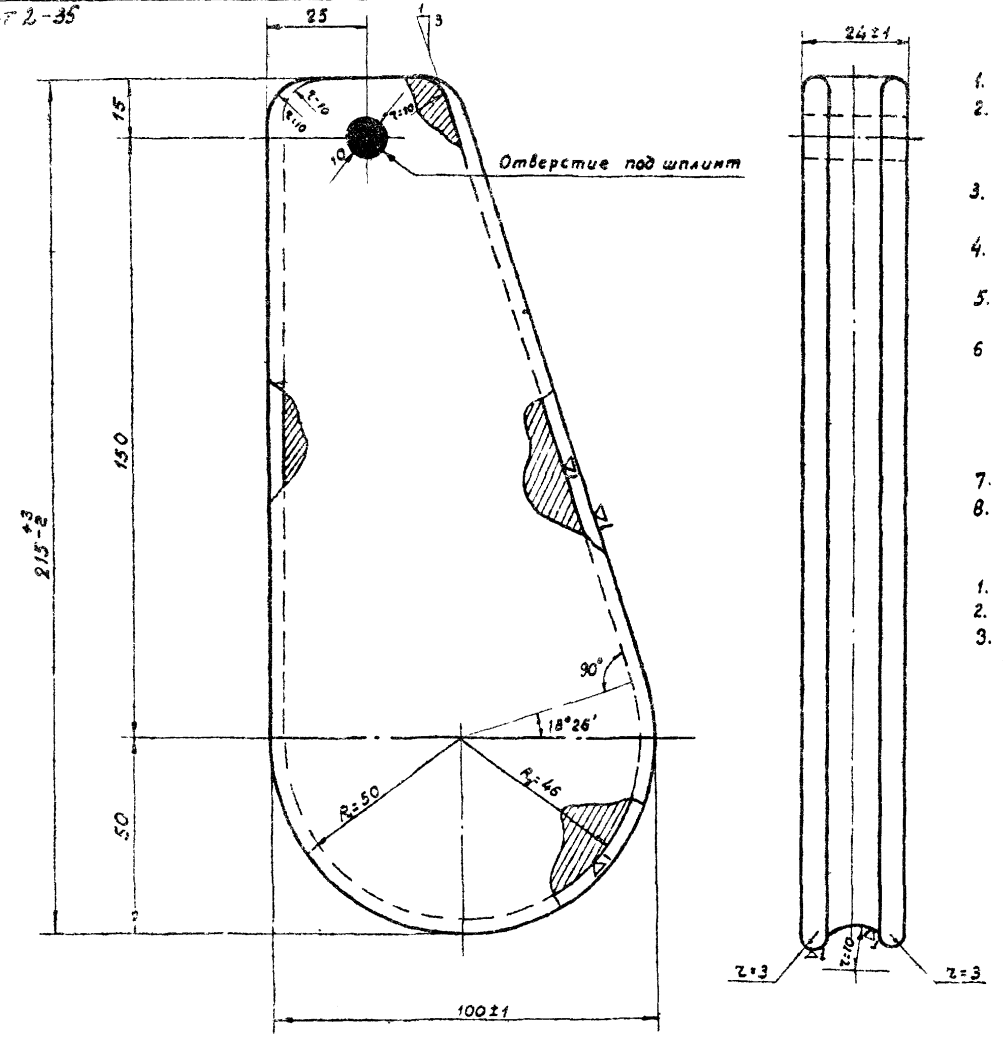
1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям гост'а 977-65, для отливок из стали марки „35Л" группа II (отливки повышенного качества), как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол наклона клинового паза 1:3 должен строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно гост'а 2009-55 (по II классу точности).
5. Внутренние поверхности клинового паза обработать с чистотой поверхности первого класса (▽1).
6. Поверхность корпуса клинового зажима не должна иметь трещин, раковин, заусениц, плён, наплывов и других пороков литья.
7. На поверхности корпуса клинового зажима, кроме обработанных поверхностей клинового паза, допускаются отдельные заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 3мм.
8. Детали после литья должны пройти поштучную приемку ОТК.

NN поз.	Наименование детали	Количество	№ чертежа или гост'а	Материал	Вес в кг	Примечания
1	Корпус клинового зажима	1		Стальное литое	15.8	Оцинковать

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г.	
Начальник сектора		Лямин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кв	
Руководит группы		Кириллов		
Ст инженер		Яковлева	Корпус клинового зажима для стального каната d=15,5-18,5 мм	
Исполнитель		Николаева	М Размер 18дн²	N 3539тм-14

3539тм/2.13

3539тм-Г 2-35



Технические условия на изготовление клина.

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТа У77-65 для отливок из стали марки „35-Л", группа II (отливки повышенного качества), как по механическим свойствам, так и по химическому составу
3. Угол наклона клина 1:3 должен строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ 2009-55 (по II классу точности).
5. Поверхности желоба обработать с чистотой поверхности первого класса / ∇_1 /
6. Боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусениц, плён, наплывов и других пороков литья. Допускаются в виде исключения отдельные заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 3 мм, расположенные не ближе 10мм от краев клина.
7. Детали после литья должны пройти поштучную приемку ОТК.
8. Все острые кромки скруглить радиусом r=3мм.

Примечания:

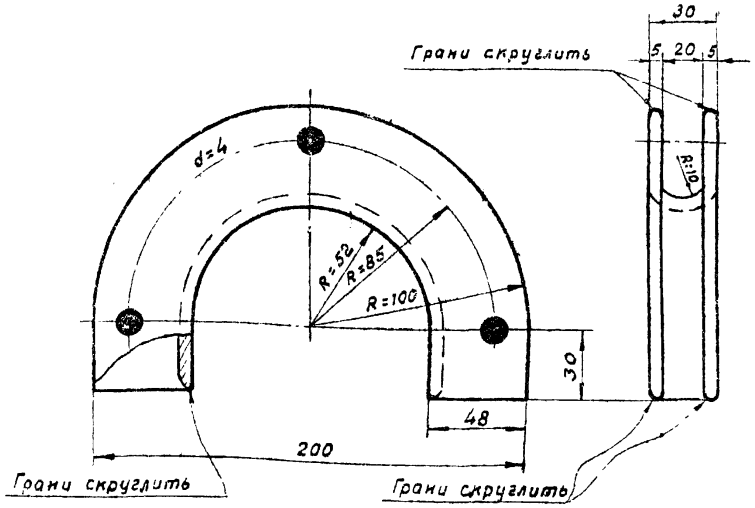
1. Корпус клинового зажима - см чертеж инв. N3539тм-14
2. Сборку клинового зажима см. сборочный чертеж опоры
3. Оцинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 гр/1м² оцинкуемой поверхности

NN п/п	Наименование детали	Количество	N чертежа или ГОСТ'а	Материал	Вес в кг., общий	Примечание
1	Клин	1	—	Стальное литье	27	Оцинковать

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководитель группы		Кириллов		
Ст инженер		Яковлева	Клин для стального проката 15,5-18,5 мм	
Исполнитель		Николаева	М / Разм дм²	N3539тм-15

3539тм/2 л. 35

3539тм-Т.2-36



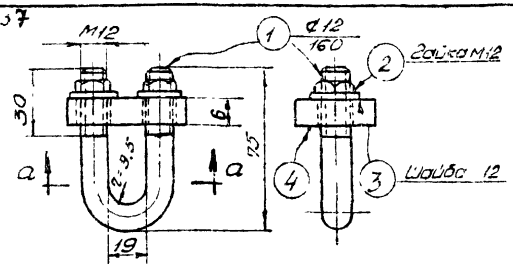
Примечание: Деталь оцинковать горячим способом Расход цинка не менее 600гр на 1м² цинкуемой поверхности

1	К о у ш	1		Ст. 3	1.6	Оцинковать
NN п/п	Наименование детали	Количество	N чертежа или ГОСТа	Материал	Вес общий в кг	Примечания

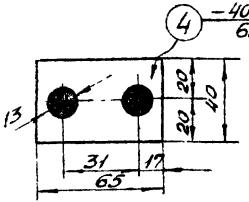
ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967г
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Руководит группы	Кириллов	К о у ш для стального каната d=15,5-18,5мм		
Ст. инженер	Яковлева			
Исполнитель	Николаева	М разм	дата	N3539тм-16

3539тм-Т.2-36

3539 тм-т2-37



Разрез по а-а (болт условно не показан.)



Спецификация стали В Ст3

Марка	NN деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол во	Вес [кг] 1 детали	Вес [кг] всех	Вес [кг] Марки	Примечание
	1	ф12	160	1	0,14	0,14	0,26	Вес учтен в сп. метизов
	2	Гайка М12		2	0,015	0,03		—"—
	3	Шайба 12		2	0,006	0,01		—"—
	4	-40х6	65	1	0,122	0,12		

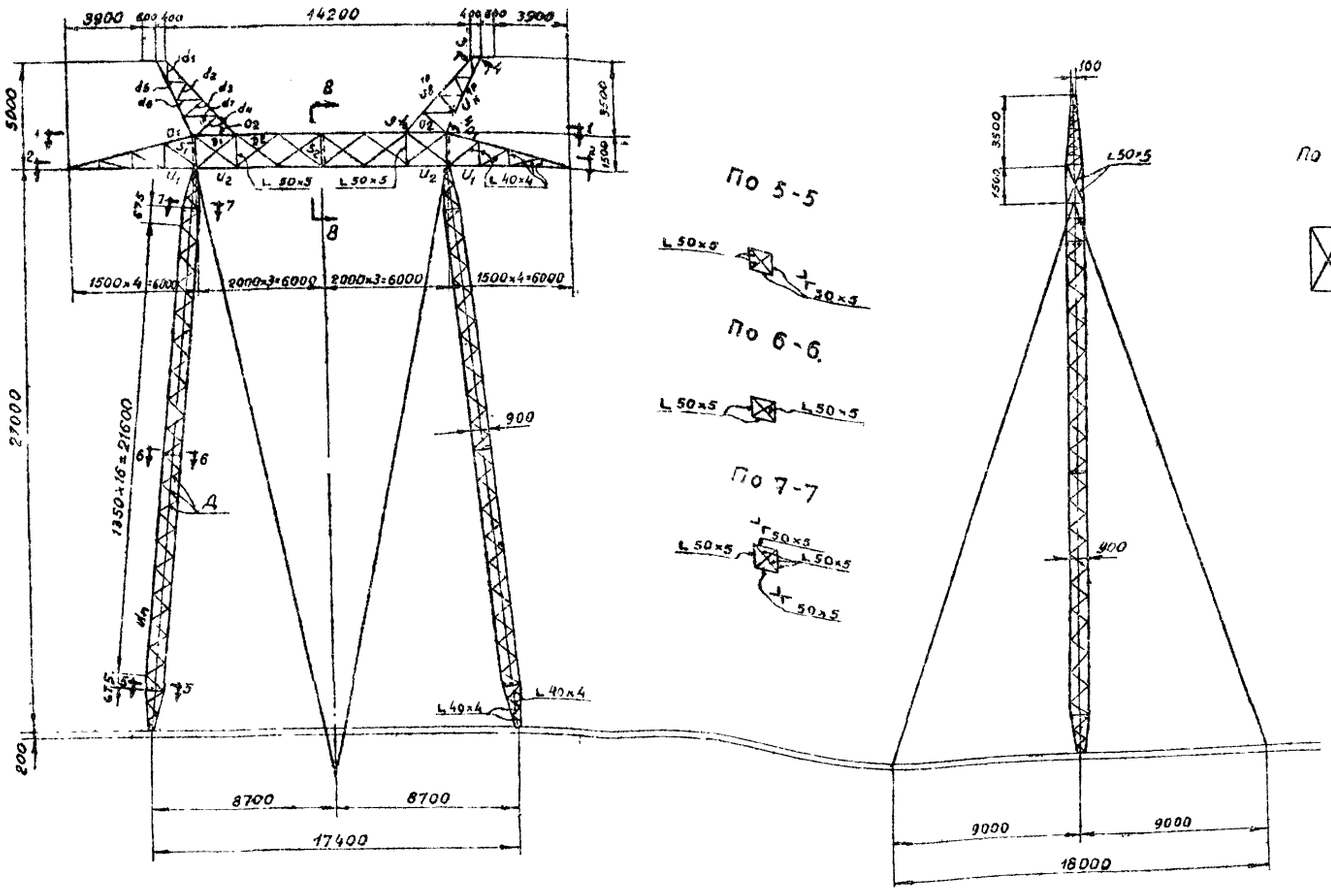
Примечания:

1. Материал конструкции и общие примечания см. черт. N 3539 тм-201.
2. Поз. 1 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В 5-62*.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. См. пояснит. записку	10 XI 1974г.	

ВСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект	Раб. черт. конструкции строит. части
Гл. техн.	Ляпин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Масштаб / Лист / Листов
Гл. констр.	Болдин		
Рук. гр.	Яковлева	Дуговой сжим для стального каната d=15,5-18,5мм	N 3539 тм-17 сб
Исполн.	Спицын		Лист 2

3539 тм-т2 л 37

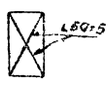


По 5-5

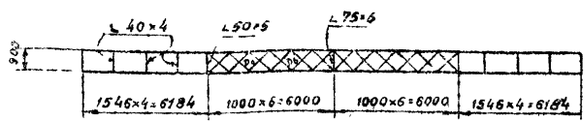
По 6-6

По 7-7

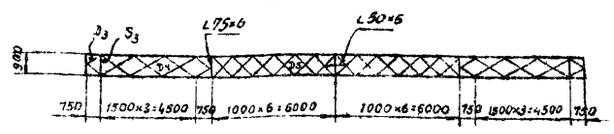
По 8-8



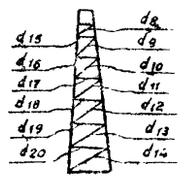
По 1-1



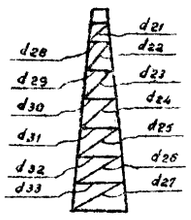
По 2-2



По 4-4



По 3-3



Части опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов по расстановке	Усилие (т) норм режим	Усилие (т) изгиб режим	Усилие (т) монт режим	М (тсм)	Марка стали	Сечение	$F_{бр}$ ($см^2$)	$F_{нт}$ ($см^2$)	W ($см^3$)	$l_{расч}$ (см)	Радиус инерции r_x (см)	Радиус инерции r_y (см)	λ_0	J_{min} ($см^4$)	$i=\frac{J_{min}}{\ell}$	$K=\frac{\ell_n}{\ell_p}$	M_n или M_p	Гибкость λ_p или Δ_n	Гибкость [λ]	φ	m	$F_{бр}\cdot\varphi\cdot m$ ($см^2$)	$F_{нт}\cdot m$ ($см^2$)	Напряжение (кг/см²) $\sigma_{от N}$	Напряжение (кг/см²) $\sigma_{от M}$	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кг/см²) R	Примечания
Стойка опоры	Пояс	$U_п$	-42.55				ВМСт.3	L 80×6	9.38	Определение напряжений		135	2.47		54				1.14	62	120	0.85	1.0	7.975		2010		2010	2100	По общей устойчивости
			-16.05				—"—	L 80×6	9.39											$\lambda_{пр}$=60		$\varphi_{Эл}$=0.641							По местной устойчивости
	Раскос	Д	-1.152				—"—	L 40×4	3.08			113		0.78	145				0.83	120	199	0.45	0.75	1.04		1110		1110	2100	
Траверса	Пояс	U_1	-23.12				—"—	L 110×7	15.2			150	3.4		44				1.14	50	120	0.89		13.5		1710		1710	2100	
	—"—	O_1	+22.85				—"—	L 100×7	13.8	12.0		618	3.08		200					200	250		0.9		10.8	2100		2100	2100	
	—"—	U_2	-25.78				—"—	L 110×7	15.2			200	3.4		59					59	120	0.863		13.1		1970		1970	2100	
	—"—	O_2	+21.94				—"—	L 100×7	13.8	12.0		200	3.08		65	54.2	0.271			65	250		0.9		10.8	2030		2030	2100	
	Раскос	D_1		-4.43			—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	7.32	0.764	98	182	0.618	0.75	2.22		2000		2000	2100	
	—"—	D_3		-4.47			—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	7.32	0.764	98	181	0.618	0.75	2.22		2020		2020	2100	
	—"—	$D_{3.1}$		-1.84			—"—	L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	194	0.584	0.75	1.35		1360		1360	2100	
	—"—	D_5		-2.07			—"—	L 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	84	194	0.726	0.75	1.68		1230		1230	2100	
	—"—	D_6		-1.74			—"—	L 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	84	200	0.726	0.75	1.68		1035		1035	2100	
	Распорка	S_1	-10.2			130000	—"—	[-180×10 / [-250×10	372		104	150		4.25	38				1.0	38	196	0.926	1.0	34.4		297	1250	1547	2100	
	—"—	S_3	+2.67				—"—	L 50×5	4.8	4.0		150		0.92	153					153	250		0.9		3.60	725		725	2100	
	—"—	S_3	-0.59				—"—	L 40×4	3.08	2.48		90		0.78	115					115	250		0.9		2.23	264		264	2100	
	Пояс	$U_n^{тр}$		-3.21			—"—	L 75×6	8.73			121	2.3		53				1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		566		566	2100	
	Пояс	$U_n^{тр}$		-10.84			—"—	L 75×6	8.78			98	2.3		43				1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		1845		1845	2100	
	Раскос	d_1		-3.3			—"—	L 56×5	5.41			77		1.10	70				1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		1050		1050	2100	
	—"—	d_2		-1.49			—"—	L 40×4	3.08			97		0.78	125				0.867	108	198	0.536	0.75	1.24		1200		1200	2100	
	—"—	d_3		-0.88			—"—	L 40×4	3.08			119		0.78	153				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		890		890	2100	
	—"—	d_4		-0.65			—"—	L 40×4	3.08			150		0.78	193				0.773	149	200	0.324	0.75	0.747		870		870	2100	
	Распорка	d_5		-1.90			—"—	L 50×5	4.8			75		0.98	77				1.	77	200	0.768	0.75	2.76		650		650	2100	
	—"—	d_6		-1.15			—"—	L 50×5	4.8			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.08		568		568	2100	
	—"—	d_7		-0.85			—"—	L 50×5	4.8			158		0.98	161				0.798	129	200	0.405	0.75	1.46		582		582	2100	
	Раскос	d_8		-2.9			—"—	L 50×5	4.8			48		0.98	49				1	49	200	0.893	0.75	3.21		903		903	2100	
	—"—	d_9		-1.84			—"—	L 50×5	4.8			59		0.98	60				1	60	200	0.86	0.75	3.1		593		593	2100	
	—"—	d_{10}		-1.22			—"—	L 40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	84	200	0.726	0.75	1.68		725		725	2100	
	—"—	d_{11}		-0.92			—"—	L 40×4	3.08			73		0.78	94				0.938	90	200	0.69	0.75	1.60		575		575	2100	
	—"—	d_{12}		-0.78			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		540		540	2100	
	—"—	d_{13}		-0.6			—"—	L 40×4	3.08			90		0.78	116				0.898	103	200	0.576	0.75	1.33		450		450	2100	
	—"—	d_{14}		-0.45			—"—	L 40×4	3.08			98		0.78	126				0.865	109	200	0.528	0.75	1.22		378		378	2100	
	Распорка	d_{15}		-1.22			—"—	L 50×5	4.8			28		0.98	29				1	29	200	0.952	0.75	3.43		356		356	2100	
	—"—	d_{16}		-0.92			—"—	L 40×4	3.08			39		0.78	50				1.	50	200	0.89	0.75	2.06		447		447	2100	
	—"—	d_{17}		-0.89			—"—	L 40×4	3.08			49		0.78	63				1	63	200	0.845	0.75	1.95		457		457	2100	
	—"—	d_{18}		-0.6			—"—	L 40×4	3.08			60		0.78	77				1	77	200	0.768	0.75	1.77		339		339	2100	
	—"—	d_{19}		-0.46			—"—	L 40×4	3.08			70		0.78	90				0.970	87	200	0.708	0.75	1.63		280		280	2100	
	—"—	d_{20}		-0.46			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	91	200	0.627	0.75	1.45		317		317	2100	
	Раскос	d_{21}		-2.78			—"—	L 50×5	4.8			56		0.98	57				1	57	200	0.869	0.75	3.13		887		887	2100	
	—"—	d_{22}		-1.58			—"—	L 40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.720	0.75	1.66		957		957	2100	
	—"—	d_{23}		-0.93			—"—	L 40×4	3.08			74		0.78	95				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		605		605	2100	
	—"—	d_{24}		-0.72			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.536	0.75	1.47		490		490	2100	
	—"—	d_{25}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.384	0.75	1.35		356		356	2100	
	—"—	d_{26}		-0.39			—"—	L 40×4	3.08			96		0.78	123				0.872	107	200	0.544	0.75	1.26		310		310	2100	
	—"—	d_{27}		-0.32			—"—	L 40×4	3.08			107		0.78	137				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		286		286	2100	
	Распорка	d_{28}		-0.87			—"—	L 40×4	3.08			27		0.78	35				1	35	200	0.935	0.75	2.16		403		403	2100	
	—"—	d_{29}		-0.64			—"—	L 40×4	3.08			37		0.78	48				1	48	200	0.896	0.75	2.07		310		310	2100	
	—"—	d_{30}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			48		0.78	62				1	62	200	0.85	0.75	1.96		245		245	2100	
	—"—	d_{31}		-0.41			—"—	L 40×4	3.08			58		0.78	74				1	74	200	0.786	0.75	1.81		227		227	2100	
	—"—	d_{32}		-0.32			—"—	L 40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		194		194	2100	
	—"—	d_{33}		-0.24			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		162		162	2100	
	Оттяжки		48.25					Два каната 15.5-140-В-СС	ГОСТ 3064-55										Разрывное усилие					16.7т						

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-Т3
2. Коэффициент, учитывающий эксцентричность прикрепления раскосов к поясу, в расчетный лист не вводится, т.к. для всех элементов он приблизительно равен единице.

ЭСП	МЭ и Э — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы		Кириллов		
Старший инженер		Яковлева	Расчетный лист опоры ПБ 2.	
Инженер		Спицын	М / Разм. 48 дм²	N 3539 тм-19

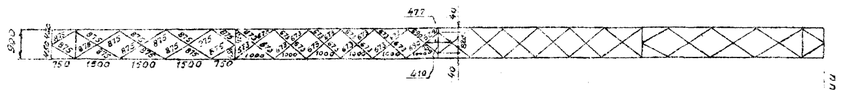
3539 тм/2 л.38

По 1-1

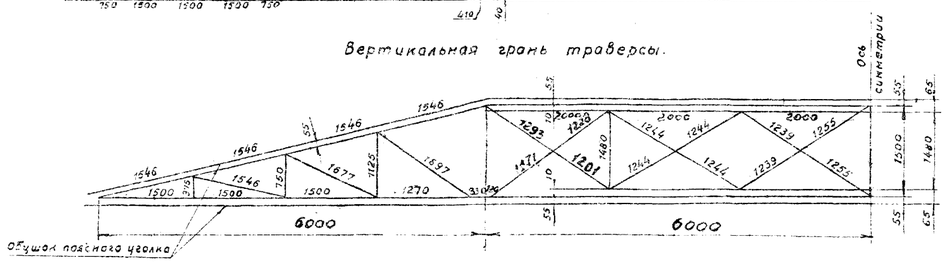


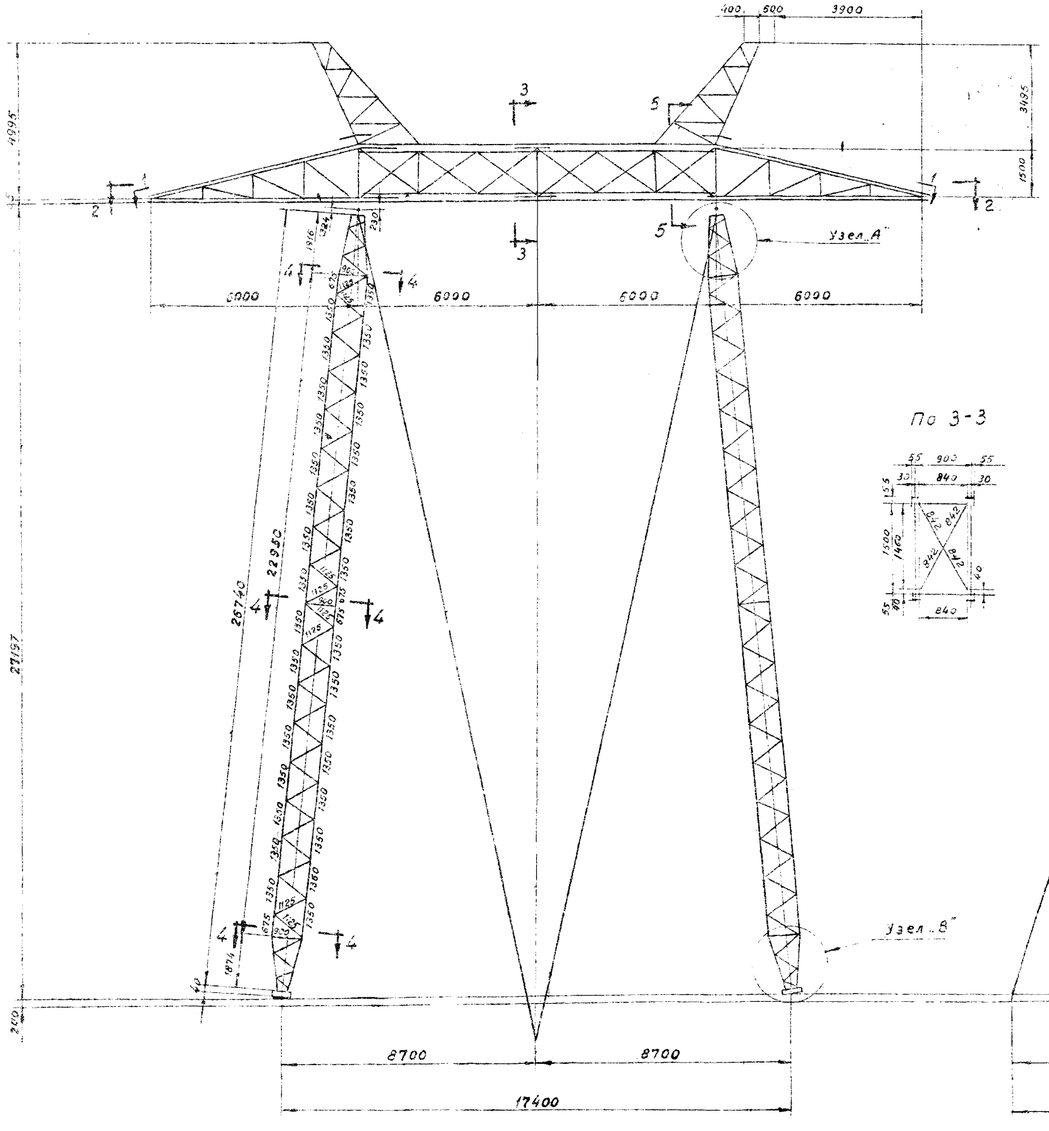
*) средний размер

По 2-2

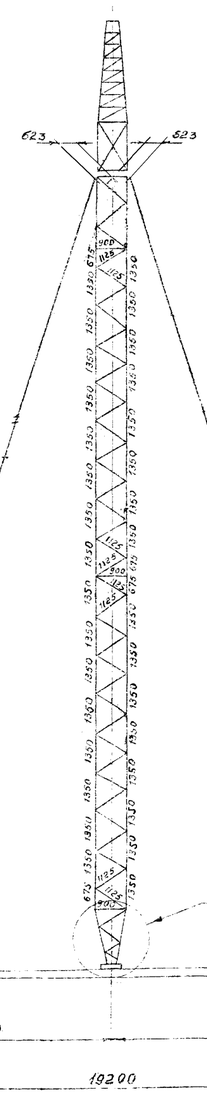


Вертикальная грань траверсы.

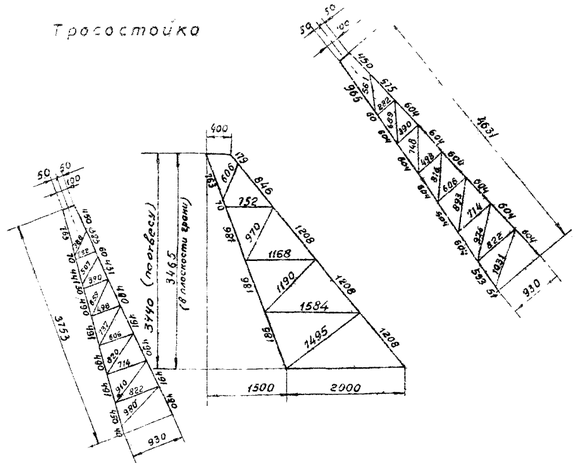




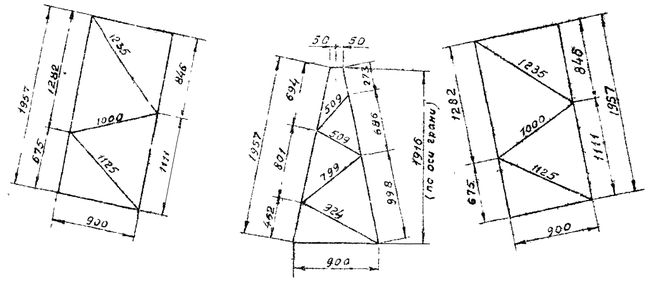
По 3-3



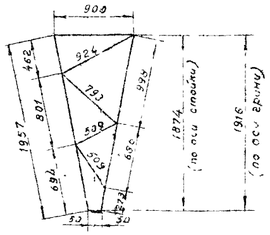
Тросостойка



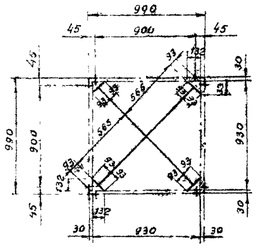
Узел „А"



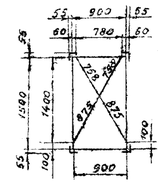
Узел „В"



По 4-4



По 5-5



Примечание:

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

б	Корректировка 1994г. см. письмо заказчика	10.XI.94г.			
а	Изменение узла опирания траверсы со стороны	21.VI.92г.			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись		
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г.Москва 1974г.			
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Зейдин	Стальные опоры ВЛ 500кв		
Руководитель группы		Кузнецова	Геометрическая схема опор		
Старший инженер		Утицин			
Исполнитель		Спицын	М		
			Разм 48 дм²		N3539-тм-5

3539тм-т2-40

Разрез по 1-1

Разрез по 2-2

Разрез по 6-6

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „Б"

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „С"

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „А"

Узел „Б"

Узел „С"

Узел „Д"

Разрез по 8-8

Разрез по 12-12

Разрез по 11-11

Разрез по 3-3

Разрез по 5-5

Разрез по 8-8

Разрез по 9-9

Разрез по 7-7

Разрез по 4-4

Разрез по 10-10

Узел А

По стойке „С"

Узел 1

Крепление оттяжек к анкеру

Два каната 15,5-Г-В-СС-Р-Н0 ГОСТ 3064-66 L=244м

Западной стык поясных уголков

Развертка

Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП II-В.5-62*

Обозначение болтов

Шифр	Диаметр	Длина, мм: болта	гайки
А	М 12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М 14	35	23
Д		40	23
Е		45	23
Л	М 16	45	23
М		50	26
Н		55	26
С	М 20	50	33
Т		55	33
У		60	33
Ъ		200	52
Ш	М 24	55	36
Щ		60	36
Ю		65	36

Примечание.

1. Работать совместно с чертежом N 3539 тм-21
2. При проведении на тросе плавки комлевая марки тростойки ПБ80, ПБ81, ПБ82 заменяются на марки (ПБ232), (ПБ253), (ПБ254) см. черт. 3539тм-209

Колпа состоит из 2 частей (левая часть). N3539 тм-20

Колпа состоит из 2 частей (правая часть)

Б	Корректировка 1974г. Оформлен заказ	10.II.74г.	
А	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.11.74г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

МЭиЭ СССР
ЭСП | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | Отделение Дальних Передач | г. Москва | 1974г.

Главный специалист	Шлехин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Лехин	Стальные опоры ВЛ 330кВ	
Главный конструктор проекта	Сердюк	Сборочный чертеж опоры ПБ 2. (Схема)	
Руководитель группы	Любимова	М	
Старший инженер	Синцов	Разм. 48 мм	N 3539 тм-20

Формат А3

3539тм-в.т2 40 (левая часть)

3539тм-т2 ... 40 (правая часть)

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539 тм-7а	пояса	∟ 80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ3			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟ 80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟ 80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟ 80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		стыковая накладка	∟ 80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539 тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	244	2.8	683.2	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	— δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	—"—	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	— δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			— δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			— δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			— δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			— δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			— δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		прокладка	— δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир.	По чертежу	—	4	5.0	20.0*)	
					Итого		3226.8	
Тростойки (две)								
ПБ45	3539 тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539 тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	— δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			—"—	—	2	14.2	28.4	
ПБ82			— δ=8	2.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	— δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			— δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
					Итого		560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539 тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟ 40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟ 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟ 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ97			∟ 50×5	2.35	4	9.0	36.0	
ПБ98			∟ 50×5	2.44	4	9.2	36.8	
ПБ99			∟ 50×5	2.66	8	9.6	75.8	
ПБ100			∟ 50×5	2.39	8	9.0	72.0	
ПБ101			∟ 50×5	1.37	2	5.2	10.4	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ103			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ104			∟ 40×4	1.32	12	3.2	38.4	
ПБ105			∟ 40×4	1.40	32	3.4	108.8	
ПБ106		Скоба	ф 20		3	1.7	5.1*)	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.79	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟ 40×4	1.83	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟ 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟ 75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟ 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟ 50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟ 50×5	1.63	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟ 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	— δ=6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ117			— δ=8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ118			— δ=8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ120	3539тм-23а	Балки	По чертежу	—	2	33.3	66.6	
ПБ121			—"—	—	1	33.0	33.0	
ПБ127	3539 тм-22	Пояса	∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ128			∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ129			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ130			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ131			∟ 100×7	12.19	1	141.4	141.4	
ПБ132			∟ 100×7	12.19	1	141.4	141.4	
ПБ133	3539тм-23а	Распорка	∟ 50×5	0.36	2	3.6	7.2	
ПБ134			∟ 75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ135		Опорная стойка	По чертежу	—	1	74.3	74.3	
ПБ136			—"—	—	1	74.3	74.3	
ПБ137			—"—	—	2	74.3	148.6	
ПБ138	3539тм23а	Накладка	∟ 110×7	0.49	2	8.8	17.6	
ПБ139	3539тм-6а	Прокладка	— δ=8	0.85	43	0.2	8.6	
					Итого:		2242.1	
—	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17а	Стим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2*)	
			Итого стали в Ст.3				6040.1	
Сталь марки Ст.35Л Гр II (Литьё).								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
—					—			
			Итого стали Ст.35Л Гр II				84.8	
			Вес наплавленного металла				38.0	
			Вес оттяжек (трос ф15,5; L=244 м)				289.6	
			Вес метизов				258.9	
			Общий вес опоры				6711.4	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки в Ст.3			13	— δ=8	395.0	
1				14	— δ=6	136.3	
2	∟ 110×7	642.8		15	— δ=5	6.4	
3	∟ 100×7	666.4		16	• ∅ 100	59.2	
4	∟ 80×6	1599.2		17	• ∅ 75	18.0	
5	∟ 75×6	258.2		18	• ∅ 36	2.8	
6	∟ 56×5	15.8		19	• ∅ 20	5.1	
7	∟ 50×5	625.4		20	• ∅ 12	2.6	
8	∟ 40×4	1302.4			Итого в Ст.3	6040.1	
9	— δ=40	33.2			Наплавленный металл		
10	— δ=16	115.3		21	Э42А	38.0	
11	— δ=12	38.7			Итого	38.0	
12	— δ=10	225.6					
					Всего:	6078.1	

Список чертежей

№ № п/п	Наименование чертежа	№ № чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-18б
2	Расчетный лист	3639тм-19
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-20б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-21б
5	Геометрическая схема	3539тм-5б
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм-6а
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3939тм-7а
8	Марки ПБ91 ÷ ПБ118	3539тм-10
9	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм-11
10	Монтажные болты	3539тм-12а
11	Корпус клинового зажима	3539тм-14
12	Клин	3539тм-15
13	Коуш	3539тм-16
14	Стим дуговой	3539тм-17а
15	Марки ПБ127 ÷ ПБ132	3539тм-22
16	Марки ПБ120 ПБ121, ПБ133 ÷ ПБ138	3539тм-23а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Длина в мм: Нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечания
Болты по ОСТ 34021-73.							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	472	0.0625	29.5	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	О	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.1	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3135	2.5	
Всего				1471		134.3	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	53	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	553	0.0245	13.5	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0625	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1637		57.6	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	553	0.0103	5.7	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	83	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1503		17.6	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	553	0.0072	4.0	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1536		16.1	
Общий вес метизов в кг.						258.9	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-20б
2. Работать совместно с черт №3539тм-20б

б	Корректировка 13 14г. см. поясн. записку	10.II.74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Минэнерго СССР, Энергосетьпроект, Отделение Дальних передач, г. Москва, 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Сборочный чертеж опоры ПБ 2 (таблицы)

Рабочие чертежи. Конструкт. строител. часть

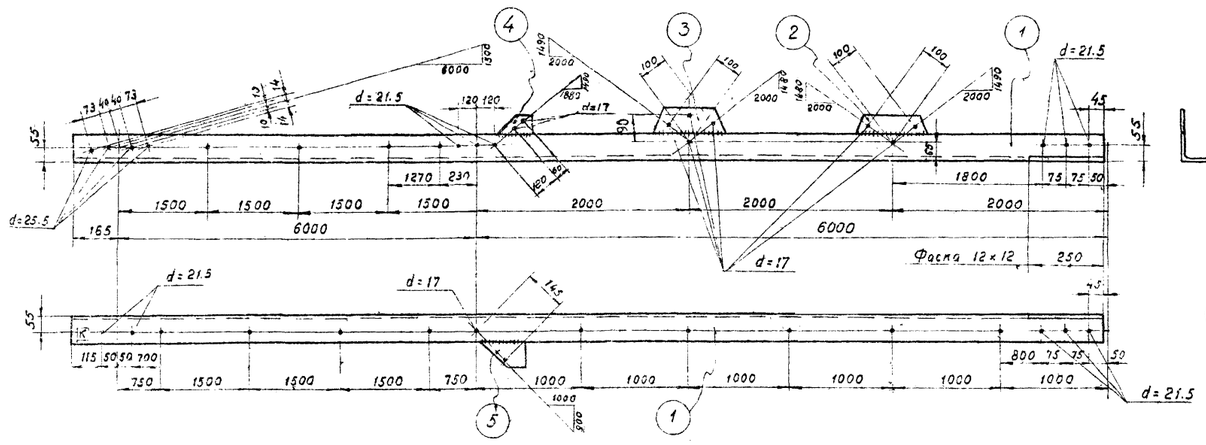
Гл. техник	Лялин	
Гл. констр.	Болдин	
Рук. гр.	Яковлева	
Ст. инж.	Соцкий	
Исполнит.	Жинкин	

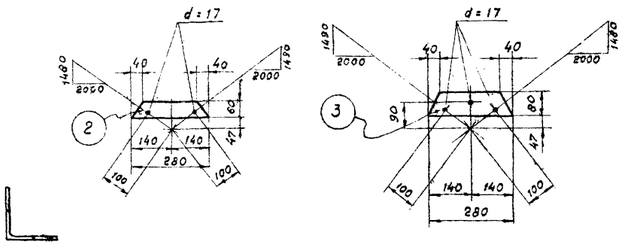
Масшт. — | № 3539тм-21б | Литера: 3 б | Лист | Листов

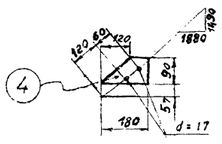
3539 тм/2 А. 84

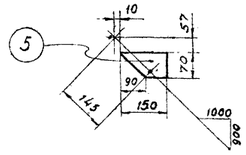
3539тм-2 в1. 4/2

ПБ127, 128 (обратна ПБ 127)

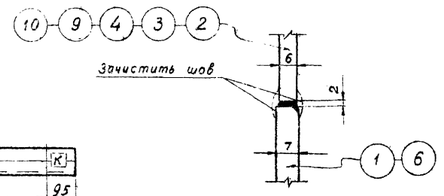


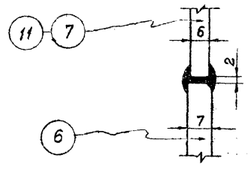


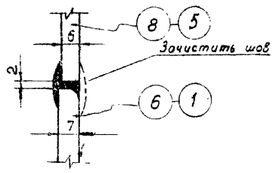




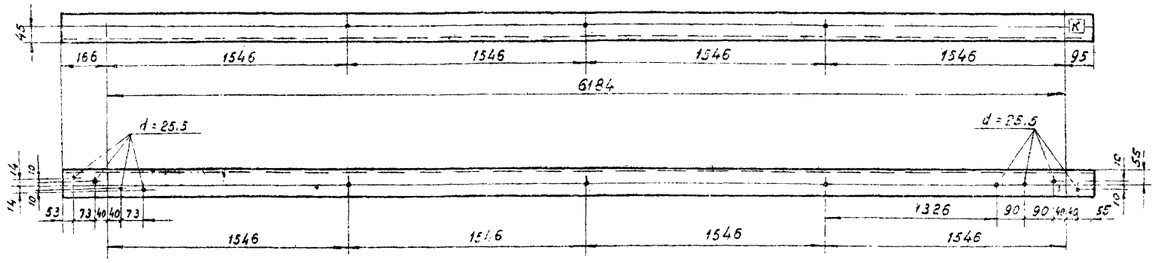
Узлы приварки фасонок



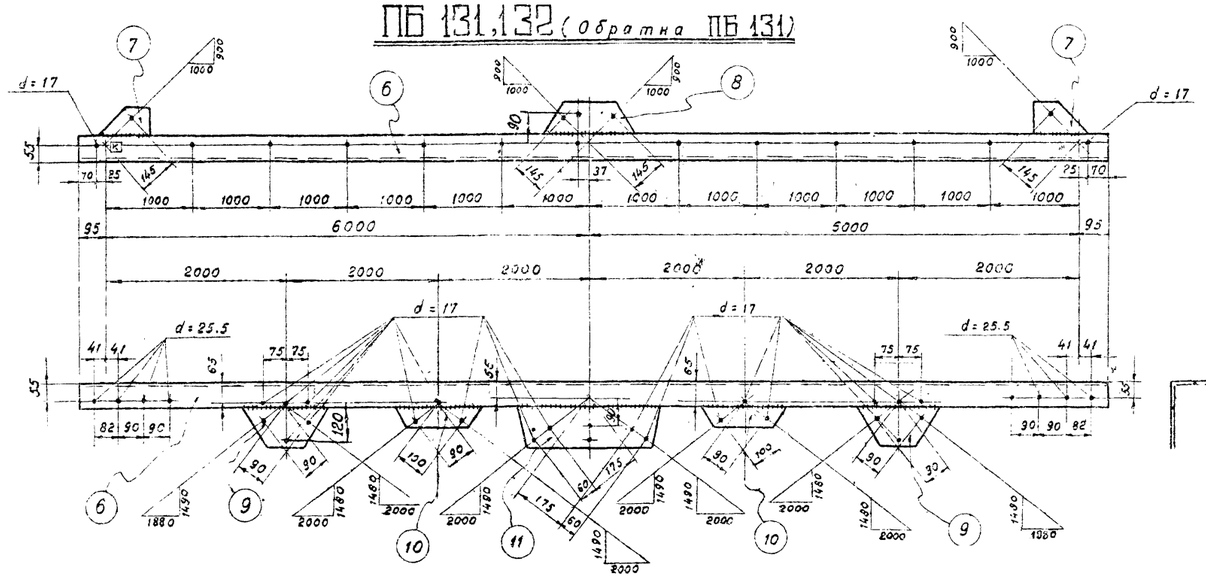


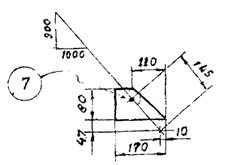


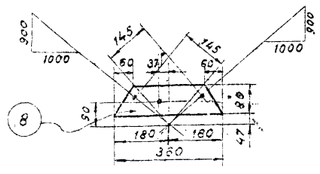
ПБ 129, 130 (обратна ПБ 129)

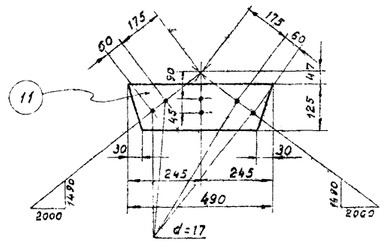


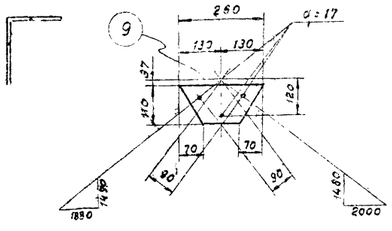
ПБ 131, 132 (обратна ПБ 131)

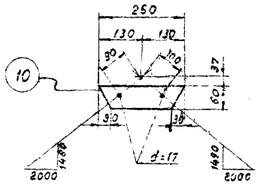












Спецификация стали ВМ. Ст.3

Марка	№ детали	Сечение	Длина [мм]	Кол во	Вес [кг] детали	Вес [кг] всех	Вес [кг] марки	Примечание
ПБ127	1	∟ 110×7	12160	1	144.8	144.8	147.6	
	2	— 60×6	280	1	0.8	0.8		
	3	— 80×6	280	1	1.1	1.1		
	4	— 90×6	180	1	0.4	0.4		
	5	— 70×6	150	1	0.5	0.5		
ПБ128	Обратна марке ПБ 127						147.6	
ПБ129		∟ 100×7	6445	1	69.5	—	69.5	
ПБ130	Обратна марке ПБ 129						69.5	
ПБ131	6	∟ 100×7	12190	1	131.8	131.8	141.4	
	7	— 80×6	170	2	0.6	1.2		
	8	— 80×6	360	1	1.4	1.4		
	9	— 110×6	260	2	1.35	2.7		
	10	— 60×6	260	2	0.7	1.4		
	11	— 125×6	490	1	2.9	2.9		
ПБ132	Обратна марке ПБ 131						141.4	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: Шифр по ГОСТу 5264-80	Марка электродов	Привариваемый элемент: позиции	Привариваемый элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес [кг]: 1 п.м	Вес [кг]: В марке
В заводских соединениях								
ПБ127	стыковой	С2	Э42А	2,3,4,5	6	89.0	0.32	0.3
ПБ128	стыковой	С2	Э42А	2,3,4,5	6	89.0	0.32	0.3
ПБ131	стыковой	С2	Э42А	7-11	6	204.2	0.32	0.7
ПБ132	стыковой	С2	Э42А	7-11	6	204.2	0.32	0.7

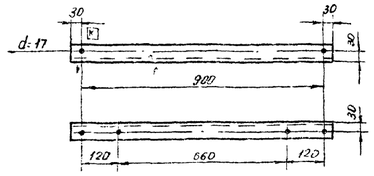
Примечания:

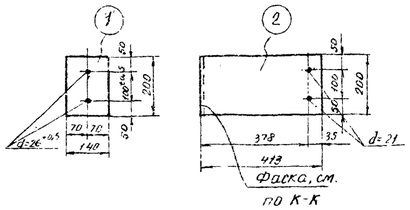
1. Материал конструкции, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d-15мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

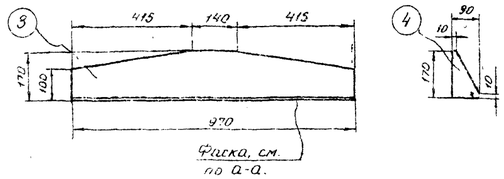
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач г. Москва		1967г.
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы	Кириллов	Марки ПБ 127 - ПБ 132	
Старший инженер	Зеленева	М	N3539тм-22
Исполнитель	Кудрявцев	Разм. 482мм	

3539тм-т2-43

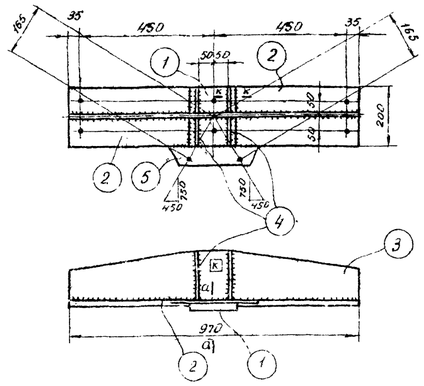
ПБ133



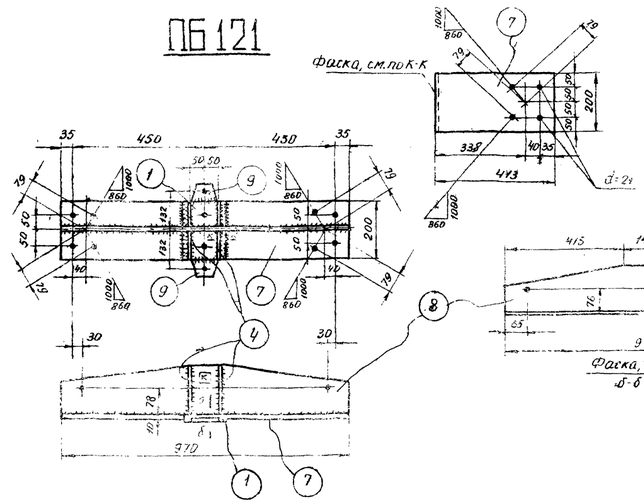


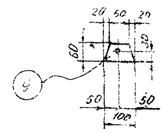


ПБ120

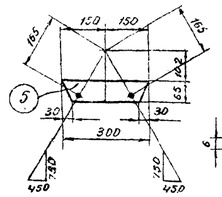


ПБ121

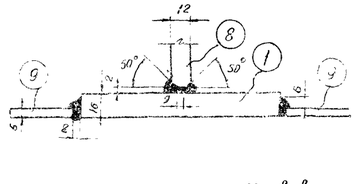




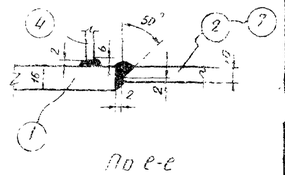
По а-а



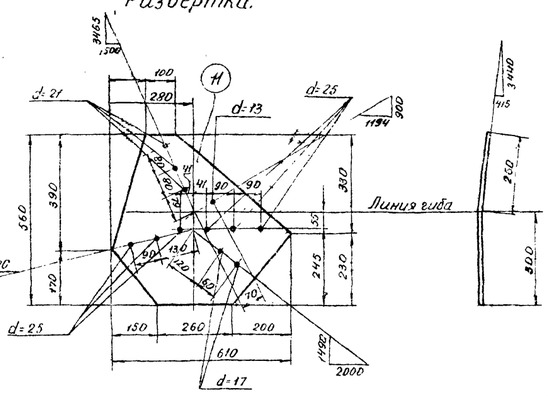
По Б-Б



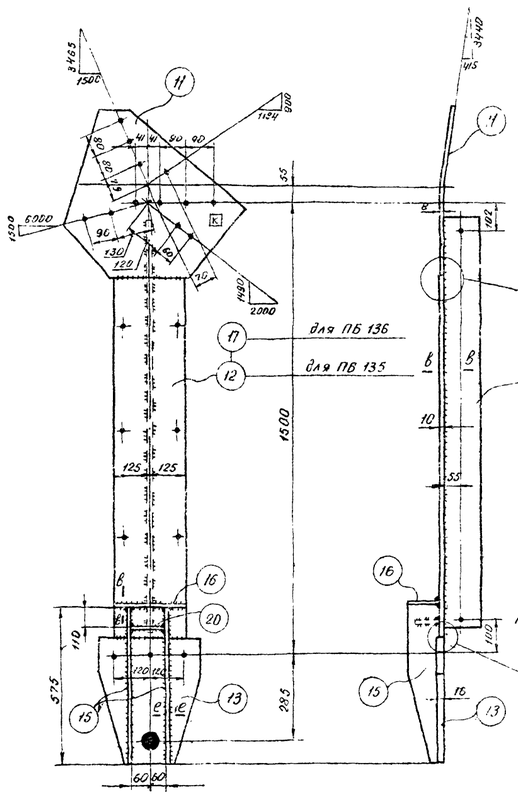
По К-К

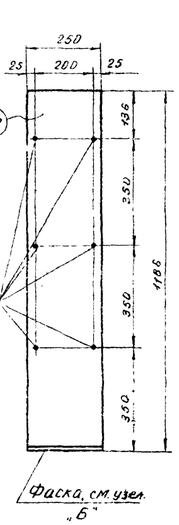


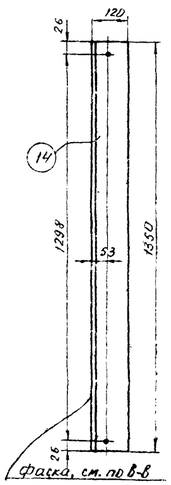
Развертка.

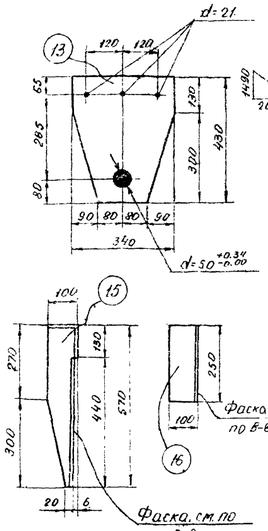


ПБ135, 136, 137 (обратна ПБ 136)

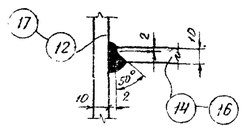




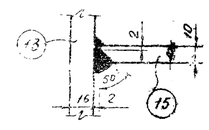




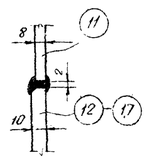
По в-в



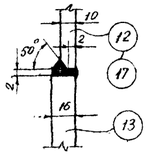
По е-е



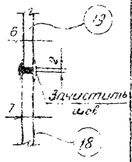
Узел „А"



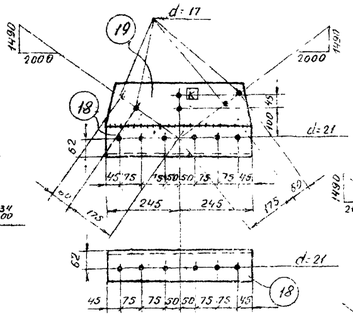
Узел „Б"



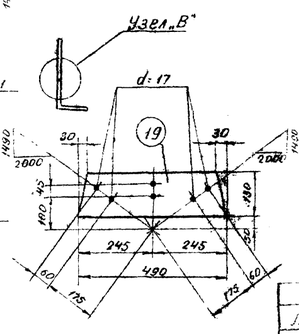
Узел „В"



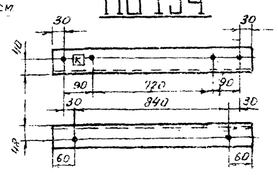
ПБ138



Узел „В"



ПБ134



Спецификация стали ВСт3

Марка	№ поз.	Сечение	Длина (мм)	Кол во	Вес (кг) деталь	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечан.
ПБ133	1	L 50×5	360	1	3.6	—	3.6	
ПБ120	1	– 140×5	200	1	3.5	3.5	33.3	
	2	– 260×10	413	2	6.6	13.2		
	3	– 170×12	970	1	12.9	12.9		
	4	– 90×6	170	4	0.7	2.8		
	5	– 65×8	390	1	0.9	0.9		
ПБ121	1	– 140×16	200	1	3.5.	3.5	33.0	
	4	– 90×6	170	4	0.7	2.8		
	7	– 200×10	413	2	6.6	13.2		
	8	– 170×12	970	1	12.9	12.9		
	9	– 60×6	100	2	0.3	0.6		
ПБ135	11	– 360×8	610	1	10.8	10.8	74.3	
	12	– 250×10	1186	1	23.3	23.3		
	13	– 340×16	430	1	16.0	16.4		
	14	– 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	– 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	– 100×10	250	1	2.0	2.0		
	20	– 80×8	116	1	0.6	0.6		
ПБ136	11	– 360×8	610	1	10.8	10.8	74.3	
	13	– 340×16	430	1	16.4	16.4		
	14	– 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	– 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	– 100×10	250	1	2.0	2.0		
	17	– 250×10	1186	1	23.3	23.3		
	20	– 80×8	116	1	0.6	0.6		
ПБ137	Обратна марке ПБ 136						74.3	
ПБ138	18	L 110×7	490	1	5.8	5.8	8.8	
	19	– 130×5	490	1	3.0	3.0		
ПБ134		L 75×6	360	1	6.6	—	6.6	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по виду соединен.	Тип шва по ГОСТ 5264-58	Марка электрод.	Предварительный элемент позиция	Предварительный элемент толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг) 1 пм	Вес (кг) в марке
В заводских соединениях.								
ПБ120	стыковой	С5	Э42А	2	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т10	Э42А	3	12	97.0	1.76	1.7
	тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С2	Э42А	5	6	30.0	0.32	0.1
	Вес наплавленно-го металла		Э42А					2.6
ПБ121	тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С5	Э42А	7	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т10	Э42А	8	12	97.0	1.76	1.7
	стыковой	С5	Э42А	9	6	20.0	0.32	0.1
	Вес наплавленно-го металла		Э42А					2.6
ПБ135	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	стыковой	С5	Э42А	12	10	25.0	0.78	0.2
	тавровый	Т9	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	Вес наплавленно-го металла		Э42А					2.3
ПБ136	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0	0.78	0.2
	Вес наплавленно-го металла		Э42А					2.3
ПБ137	стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0.	0.78	0.2
	Вес наплавленно-го металла		Э42А					2.3
ПБ138	стыковой	С2	Э42А	19	6	49.0	0.32	0.2

Примечания:

1. Материал конструкции, общие примечания и условные обозначения см. чертеж № 3539тм-ТМ.
2. Все дыры d=15мм, кроме оговоренных.
3. Поз. 11, гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В.5-62*.

2	Корректура 1974 г. см. письмо Запольску	10.XI 74	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР — Энергосетьпроект

Типовой проект. Стальные опоры ВЛ500кВ

Рабочие чертежи. Конструкт. строит. часть.

Отделение дальних передач г. Москва, 1974 г.

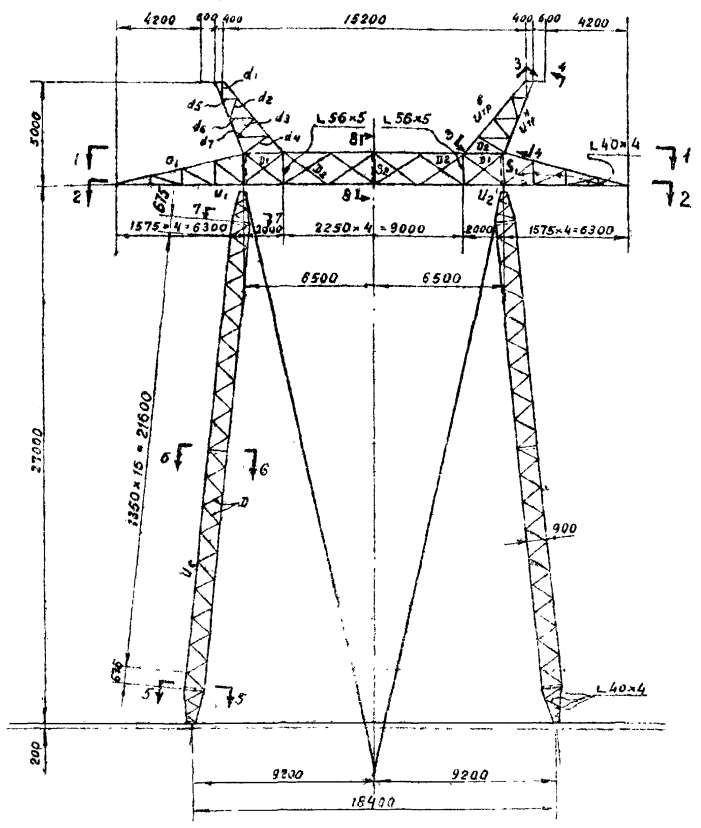
Главный инженер проекта — Гордин

Главный инженер — Заславский

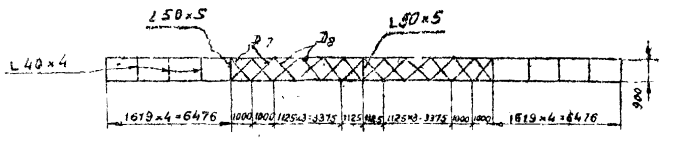
Марки: ПБ120=ПБ121, ПБ133=ПБ138.

№ 3539 тм-23а

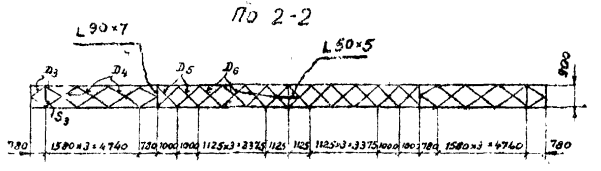
Литера | Инв. № подл.



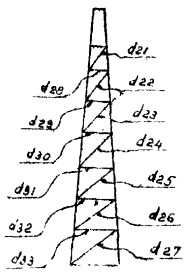
По 1-1



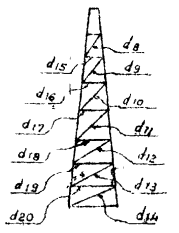
По 2-2



По 3-3



По 4-4



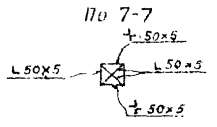
По 5-5



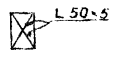
По 6-6



По 7-7



По 8-8



Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элемента	Усилие (т) Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим	М (кгсм)	Марка стали	Сечение	Fбр (см²)	Fнт (см²)	W (см³)	ℓрасч (см)	Радиус инерции ix (см)	Радиус инерции iy (см)	λ0	Jmin (см⁴)	i=Jmin/ℓр	K=ix/ℓр	Mп или Mр	Гибкость λр или λп	Гибкость [λ]	φ	m	Fбр·φ·m (см²)	Fнт·m (см²)	Напряжение (кг/см²) σот N	σот M	Σσ	[R]	Примечания
Стойка	Пояс	U_c	-57.56				В Ст.3	L 90×7	9+12.3+40.2				См.	расчет																
			-22.7					L 90×7	12.3			135	2.77		49				1.14	55.5	120	0.873	1.0	10.85		2100		2100	2100	По местной устойчивости
	Раскос	D	-1.80					L 40×4	3.08			115		0.78	148				0.82	121	150	0.445	0.75	1.03		1730		1730	2100	
Траверса	Пояс	U_1		-21.2				L 100×7	13.8			158	3.08		51				1.14	57	120	0.869		12.0		1765		1765	2100	
		U_2		-23.13				L 100×7	13.8			200	3.08		65	54.2	0.271			65	120	0.835		11.55		2010		2010	2100	
		O_1	+16.37					L 90×7	12.3	10,52		647	2.77		234					234	250		0.9		9.5	1720		1720	2100	
		O_2	+15.74					L 90×7	12.3	10.52		200	2.77		73	38.9	0.194			73	250		0.9		9.5	1660		1660	2100	
		D_1		-3.30				L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.53	0.037	5.25	0.765	98	191.2	0.618	0.75	2.23		1480		1480	2100	конструктивно заменены на L 56×5
	Раскос	D_2		-3.50				L 50×5	4.8			135		0.98	138	4.63	0.0344	5.65	0.730	101	188.4	0.592	0.75	2.13		1670		1670	2100	
		D_3		-1.90				L 40×4	3.08			91		0.78	117				0.889	104	192.4	0.568	0.75	1.31		1450		1450	2100	
		D_4		-1.90				L 40×4	3.08			91		0.78	117				0.889	104	192.4	0.568	0.75	1.31		1450		1450	2100	
		D_5		-1.50				L 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	85	200	0.720	0.75	1.66		905		905	2100	
		D_6		-1.61				L 40×4	3.08			72		0.78	93				0.961	89	200	0.696	0.75	1.61		1000		1000	2100	
		D_7		-1.34				L 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	85	200	0.720	0.75	1.66		810		810	2100	
		D_8		-1.43				L 40×4	3.08			72		0.78	93				0.961	89	200	0.696	0.75	1.61		890		890	2100	
	Распорка	S_1	-6.67			190000		⊏ 120×10 ⊏ 250×10	37.2		104	150		4.25	38					38		0.926	1.0	34.4		195	1830	2025	2100	
		S_2	+1.76					L 50×5	4.8	4.0		150		0.98	153						250		0.9		3.6	490		490	2100	
		S_3	+0.80					L 40×4	3.08	2,48		90		0.78	115						250		0.9		2.23	360		360	2100	
Трос	Пояс	U_B^{VD}		-2.80				L 75×6	8.78			121	2.30		53				1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		494		494	2100	
		U_H^{IP}		-9.20				L 75×6	8.78			98	2.30		43				1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		1565		1365	2100	
	Раскос	d_1		-2.72				L 56×5	5.41			77		1.10	70				1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		830		830	2100	
		d_2		-1.21				L 40×4	3.08			97		0.78	125				0.867	108	200	0.536	0.75	1.24		975		975	2100	
		d_3		-0.73				L 40×4	3.08			119		0.78	153				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		725		725	2100	
		d_4		-0.53				L 40×4	3.08			150		0.78	193				0.773	149	200	0.324	0.75	0.747		710		710	2100	
	Распорка	d_5		-1.48				L 50×5	4.80			75		0.98	77				1.0	77	200	0.768	0.75	2.76		650		650	2100	
		d_6		-0.95				L 50×5	4.80			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.02		470		470	2100	
		d_7		-0.69				L 50×5	4.80			158		0.98	161				0.799	129	200	0.405	0.75	1.46		470		470	2100	
	Раскос	d_8		-2.35				L 50×5	4.80			48		0.98	49				1.0	49	200	0.893	0.75	3.21		732		732	2100	
		d_9		-1.48				L 50×5	4.80			59		0.98	60				1.0	60	200	0.860	0.75	3.10		477		477	2100	
		d_{10}		-0.99				L 40×4	3.08			66		0.78	85				0.935	84	200	0.726	0.75	1.68		590		590	2100	
		d_{11}		-0.75				L 40×4	3.08			73		0.78	94				0.958	90	200	0.690	0.75	1.60		470		470	2100	
		d_{12}		-0.63				L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		435		435	2100	
		d_{13}		-0.49				L 40×4	3.08			90		0.78	116				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		368		368	2100	
		d_{14}		-0.37				L 40×4	3.08			98		0.78	126				0.865	109	200	0.328	0.75	1.22		303		303	2100	
	Распорка	d_{15}		-0.99				L 50×5	4.80			28		0.98	29				1.0	29	200	0.952	0.75	3.43		289		289	2100	
		d_{16}		-0.75				L 40×4	3.08			39		0.78	50				1.0	50	200	0.890	0.75	2.06		364		364	2100	
		d_{17}		-0.72				L 40×4	3.08			49		0.78	63				1.0	63	200	0.845	0.75	1.95		370		370	2100	
		d_{18}		-0.49				L 40×4	3.08			60		0.78	77				1.0	77	200	0.768	0.75	1.77		277		277	2100	
		d_{19}		-0.37				L 40×4	3.08			70		0.78	90				0.970	87	200	0.706	0.75	1.63		227		227	2100	
		d_{20}		-0.37				L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		255		255	2100	
	Раскос	d_{21}		-2.24				L 50×5	4.80			56		0.98	57				1.0	57	200	0.869	0.75	3.13		715		715	2100	
		d_{22}		-1.27				L 40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.72	0.75	1.66		765		765	2100	
		d_{23}		-0.76				L 40×4	3.08			74		0.78	95				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		485		485	2100	
		d_{24}		-0.58				L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.934	96	200	0.636	0.75	1.47		394		394	2100	
		d_{25}		-0.39				L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.584	0.75	1.35		289		289	2100	
		d_{26}		-0.32				L 40×4	3.08			96		0.78	123				0.872	107	200	0.544	0.75	1.26		254		254	2100	
		d_{27}		-0.26				L 40×4	3.08			107		0.78	137				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		232		232	2100	
	Распорка	d_{28}		-0.70				L 40×4	3.08			27		0.78	35				1.0	35	200	0.935	0.75	2.16		324		324	2100	
		d_{29}		-0.515				L 40×4	3.08			37		0.78	48				1.0	48	200	0.896	0.75	2.07		249		249	2100	
		d_{30}		-0.39				L 40×4	3.08			48		0.78	62				1.0	62	200	0.850	0.75	1.96		199		199	2100	
		d_{31}		-0.33				L 40×4	3.08			58		0.78	74				1.0	74	200	0.786	0.75	1.81		182		182	2100	
		d_{32}		-0.26				L 40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		158		158	2100	
		d_{33}		-0.19				L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		129		129	2100	
	Оттяжки		26.0					Два каната	18.5-140-В-СС			ГОСТ	3064-66		Разрывное усилие					23.4т										

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-Т3.
2. Коэффициент учитывающий эксцентричность прикрепления раскосов к поясу, в расчетный лист не вводится, т.к. для всех элементов он приблизительно равен единице.

а	Корректировка 1974г см пояснит. записку	10.1	74г
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

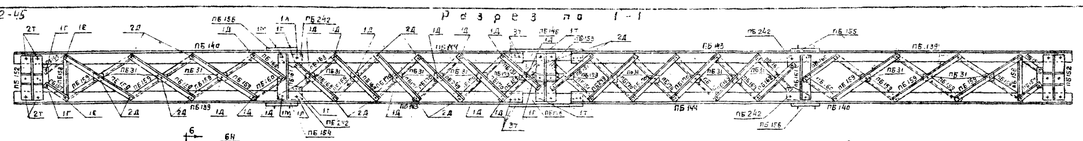
ЭСП — МЭиЭ — СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Отделение Дальних Передач — г. Москва 1974г.

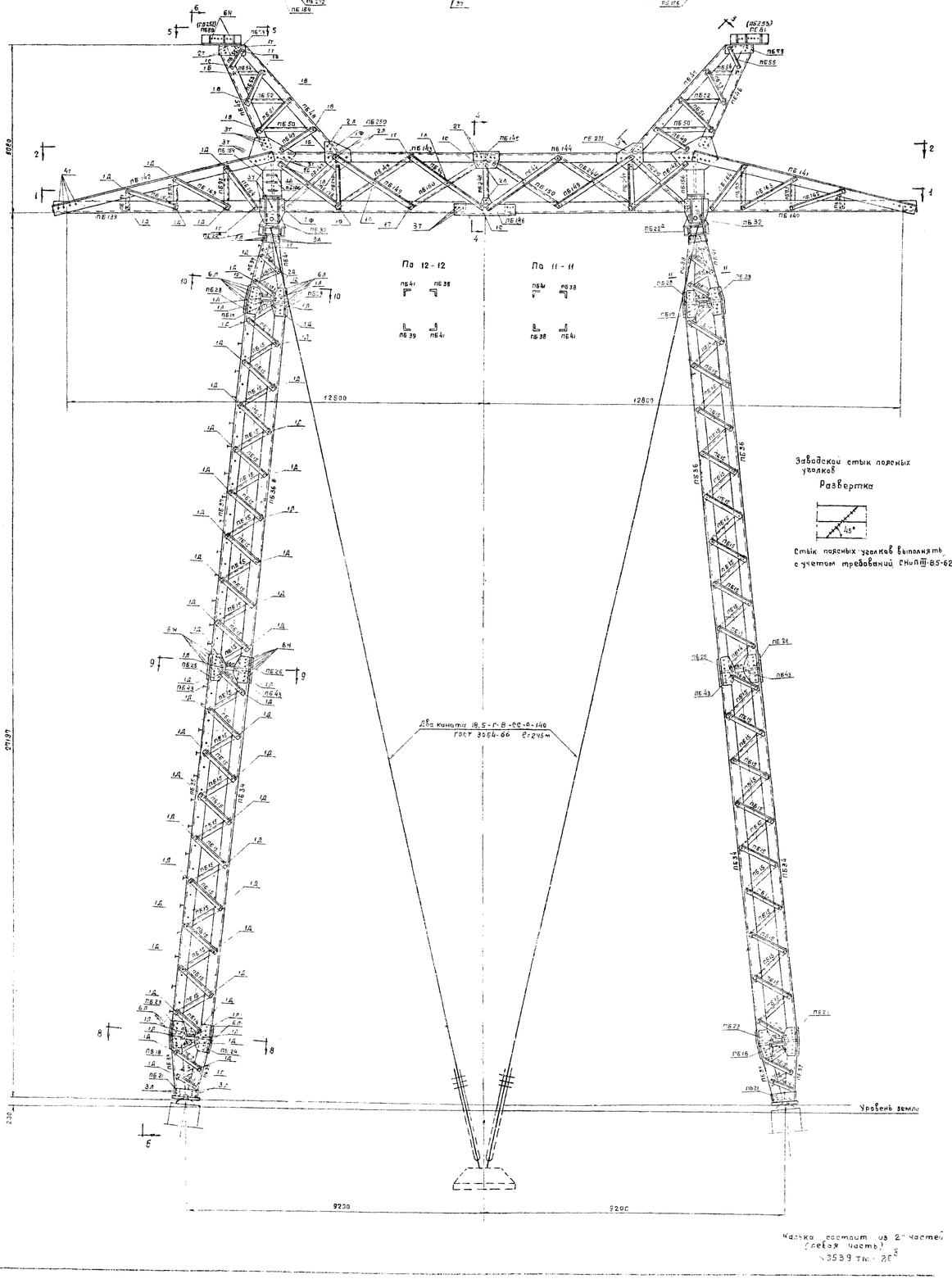
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы	Яковлева	Расчетный лист: опоры ПБ3	
Старший инженер	Стицын		
Инженер	Яковлева	М разм. 48 дм²	N3539тм-25

3539тм-Т2 п44

3539тм-Т2-45

Разрез по 1-1





Заводской стык поясных уголков

Развертка

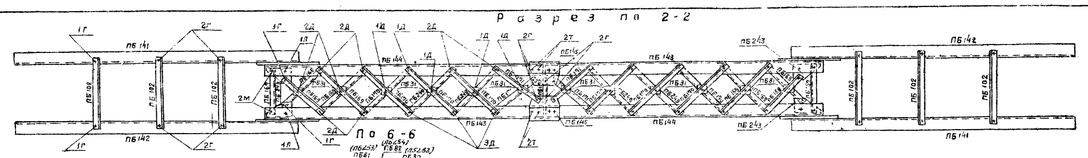
Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-B.5-62*

Калька состоит из 2-х частей (левая часть)

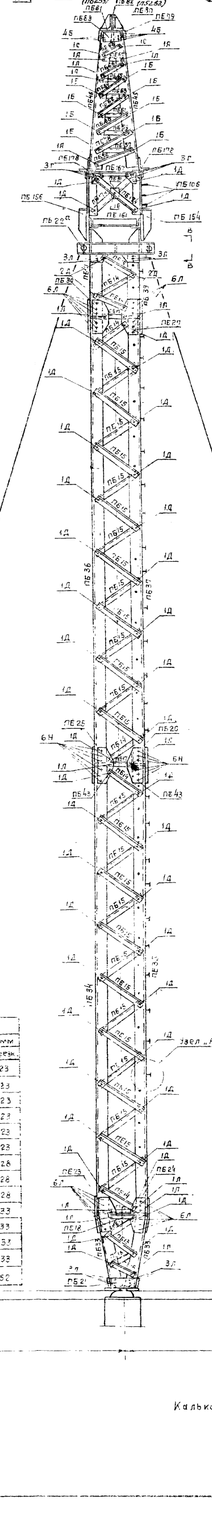
3539тм-Т2 л.45 (левая часть)

3539тм-26

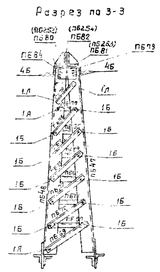
Разрез по 2-2



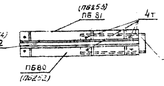
По 6-6



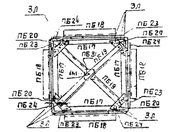
Разрез по 3-3



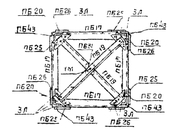
Разрез по 5-5



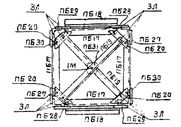
Разрез по 8-8



Разрез по 9-9

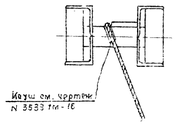


Разрез по 10-10



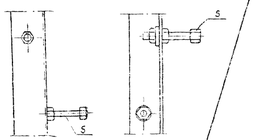
Разрез по 8-8

Марки см. чертеж N 3539 тм-16

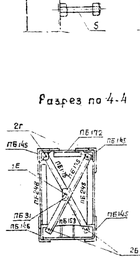


Узел „9"

по стрелке С



Разрез по 4-4



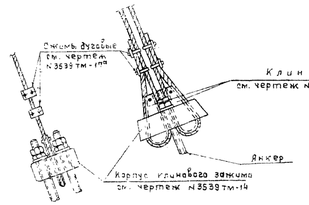
Обозначение болтов		Длина мм	
Шифр	Диаметр	Заготовки	
А	М12	90	23
Б		40	33
В		45	23
Г	М14	55	23
Д		60	23
Е		65	23
Ж	М16	45	28
И		60	28
К		65	28
Л	М20	60	33
М		65	33
Н		80	37
П		85	33
Р		200	52

Калька состоит из 2-х частей (правая часть)

3539тм-Т2 л.45 (правая часть)

Узел I

Крепление оттяжек к анкеру



Примечание:

1. Работать совместно с чертежам N 3539тм 2-й
2. При проведении на трассе плавки сварки марки трассостойки ПБ80, ПБ81, ПБ82 заменяются на марки (ПБ252), (ПБ253), (ПБ254); см. чертеж N 3539 тм - 209

6	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	13.V.74г.	
5	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП | Министерства СССР Энергоссетьпроект | Типовой проект | Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Стальные опоры ВЛ 500кВ | Конструкции строительные часть ТС

Сварочный чертеж опоры ПБ3 (эскиз)

Гл. инж.	Зайцев		
Гл. инженер	Блазин		
Нач. отд.	Хлебосол		
Ст. инж.	Спицын		
Конструктор	Кочергин		

Инв. № подл. | № 3539 тм-26 | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | 8151

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина, м	Количество	Вес, кг: одной штуки	Вес, кг: всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	244	2,8	683,2	
ПБ16			∟ 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,8	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	– δ = 6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	–	2	31,4	62,8	
ПБ22а		Оголовок	—"—	–	2	153,6	307,2	
ПБ23		Накладка	– δ = 8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			– δ = 8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			– δ = 8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			– δ = 8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			– δ = 8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			– δ = 8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			– δ = 8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			– δ = 8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	– δ = 8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	–	4	5,0	20,0 *)	
ПБ33	3539тм-29а	Пояса	∟ 90×7	1,92	8	18,5	148,0	
ПБ34			∟ 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ35			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ36			∟ 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ37			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ38			∟ 90×7	1,92	3	18,5	55,5	
ПБ39			∟ 90×7	1,92	1	18,5	18,5	
ПБ41			∟ 90×7	1,92	4	18,5	74,0	
ПБ43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0,39	8	3,8	30,4	
						Итого	3723,6	
Трассостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ47			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	5,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 56×5	0,7	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,7	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,55	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,46	2	1,3	3,8	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина, м	Количество	Вес, кг: одной штуки	Вес, кг: всех	Примечание
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,09	2	2,6	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,63	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	– δ = 8	0,61	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балка	по чертежу	–	2	14,2	28,4	
ПБ81			—"—	–	2	14,2	28,4	
ПБ82			– δ = 8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83		Фасонки	– δ = 6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			– δ = 6	0,38	2	4,0	8,0	
						Итого	560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟ 40×4	0,4	4	1,0	4,0	
ПБ93			∟ 40×4	0,8	4	1,9	7,6	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ102			∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ103		Скоба	ф 20	–	3	1,7	5,1 *)	
ПБ139	3539тм-30а	Пояса	∟ 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ140			∟ 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ141			∟ 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ142			∟ 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ143			∟ 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ144			∟ 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ145		Стыковые накладки	∟ 90×7	0,36	2	7,0	14,0	
ПБ146			∟ 100×7	2,0	2	22,3	44,6	
ПБ147		Раскосы	∟ 56×5	2,58	2	10,6	21,2	
ПБ245			∟ 56×5	2,50	2	10,6	21,2	
ПБ148			∟ 56×5	2,42	4	10,3	41,2	
ПБ149			∟ 56×5	2,79	6	11,9	71,4	
ПБ244			∟ 56×5	2,79	2	11,9	23,8	
ПБ44			∟ 56×5	2,74	4	11,7	46,8	
ПБ150			∟ 56×5	2,65	4	11,3	45,2	
ПБ151			∟ 40×4	1,35	4	3,3	13,2	
ПБ152	3539тм-31а	Балка	по чертежу	–	2	32,2	64,4	
ПБ153			—"—	–	1	33,0	33,0	
ПБ154		Опорная стойка	—"—	–	1	76,4	76,4	
ПБ155			—"—	–	1	76,4	76,4	
ПБ156			—"—	–	2	76,4	152,8	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,79	4	1,9	7,6	
ПБ158			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ159			∟ 40×4	1,87	12	4,5	54,0	
ПБ160			∟ 40×4	0,95	4	2,3	9,2	
ПБ161			∟ 90×7	0,94	2	9,1	18,2	
ПБ162	3539тм-33		∟ 40×4	1,67	4	4,0	16,0	
ПБ163			∟ 40×4	1,79	4	4,4	17,6	
ПБ164			∟ 40×4	1,80	4	4,4	17,6	
ПБ246	3539тм-208		∟ 56×5	1,47	2	6,2	12,4	
ПБ247			∟ 56×5	1,47	2	6,2	12,4	
ПБ248			∟ 50×5	1,41	2	5,3	10,6	
ПБ167	3539тм-33		∟ 50×5	0,94	2	3,5	7,0	
ПБ168			∟ 40×4	1,26	8	3,1	24,8	
ПБ169			∟ 40×4	1,39	8	3,4	27,2	
ПБ170			∟ 40×4	1,49	18	3,6	64,8	
ПБ249	3539тм-208		∟ 40×4	1,49	6	3,6	21,6	
ПБ171	3539тм-33		∟ 40×4	1,36	4	3,3	13,2	
ПБ172			∟ 50×5	0,77	1	2,9	2,9	
ПБ173			∟ 50×5	0,42	2	1,6	3,2	
ПБ174			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина, м *)	Количество	Вес, кг: одной штуки	Вес, кг: всех	Примечание
ПБ175	3539тм-53	Раскос	∟ 50×5	1,76	2	6,6	13,2	
ПБ250	3539тм-208	Фасонки	– δ = 8	0,29	2	4,3	8,6	
ПБ251			– δ = 8	0,29	2	4,3	8,6	
ПБ178	3539тм-33		– δ = 6	0,18	4	1,4	5,6	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	– δ = 8	0,05	31	0,2	6,2	
ПБ242	3539тм-30а	Фасонки	– δ = 6	0,15	4	0,9	3,6	
ПБ243			– δ = 6	0,17	4	1,1	4,4	
			Итого				2248,2	
–	3539тм-16	Клин	по чертежу	–	4	1,6	6,4	
–	3539тм-17а	Сжим дуговой	по чертежу	–	6	0,26	4,2 *)	
		Итого стали Вст.3					6543,0	
		Сталь марки 35Л Гр.II (литье)						
–	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу		4	15,8	63,2	
–	3539тм-15	Клин	по чертежу	–	8	2,7	21,6	
		Итого стали Ст35Л Гр.II					84,8	
		Вес наплавленного металла					35,4	
		Вес оттяжек (трос ф18,5 ℓ=245м)					406,2	
		Вес метизов					255,4	
		Общий вес опоры, кг					7324,8	

*) Вес метизов (гзек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес, кг	Примечание
Сталь марки Вст3			
1			
2	∟ 110×7	52,8	
3	∟ 100×7	695,2	
4	∟ 90×7	2630,4	
5	∟ 75×6	230,4	
6	∟ 56×5	311,4	
7	∟ 50×5	286,7	
8	∟ 40×4	1311,2	
9	– δ = 40	33,2	
10	– δ = 16	115,3	
11	– δ = 12	38,8	
12	– δ = 10	225,3	
	Всего		6578,4

№№ п/п	Профиль	Вес, кг	Примечание
13	– δ = 8	403,0	
14	– δ = 6	116,3	
15	– δ = 5	6,4	
16	• ф 100	59,2	
17	• ф 75	18,0	
18	• ф 36	2,8	
19	• ф 20	5,1	
20	• ф 12	2,3	
Итого Вст 3		6543,0	
Наплавленный металл			
21	Э42А	35,4	–
Итого:		35,4	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм - 24б
2	Расчетный лист	3539тм - 25а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм - 26б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм - 27б
5	Геометрическая схема	3539тм - 28б
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм - 6а
7	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм - 11
8	Марки ПБ33 ÷ ПБ39; ПБ41, ПБ43	3539тм - 29а
9	Марки ПБ139 ÷ ПБ151; ПБ44, ПБ242 ÷ ПБ245	3539тм - 30а
10	Марки ПБ152 ÷ ПБ156	3539тм - 31а
11	Марки ПБ157 ÷ ПБ161	3539тм - 32
12	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106, ПБ162 ÷ ПБ178	3539тм - 33
13	Монтажные болты	3539тм - 12а
14	Марки ПБ246 ÷ ПБ251	3539тм - 208
15	Корпус клинового зажима	3539тм - 14
16	Клин	3539тм - 15
17	Хомут	3539тм - 16
18	Сжим дуговой	3539тм - 17а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина, мм: болта	Длина, мм: нарезки	Количество, шт.	Вес, кг: одной штуки	Вес, кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	468	0,0625	29,3	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				144,1		132,7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798 - 70*							
М20	5	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	543	0,0245	13,3	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего:				1607		56,5	
Шайбы по ГОСТ 11371 - 68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	543	0,0103	5,6	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего:				1473		17,4	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	543	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего:				1506		15,5	
Общий вес метизов, кг						255,4	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

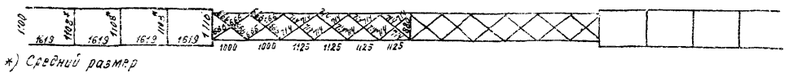
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж N 3539тм - 20т.
2. Работать совместно с чертежом N 3539тм - 26б

б	Корректировка 1974г см. поясним. записку	10.XI.74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой.	21.VI.72г.	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

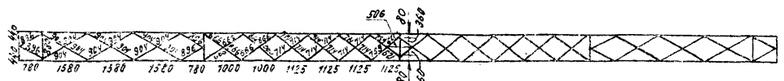
ЭСП	минэнерго СССР энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. отдел. т. часть
Гл. техн.	Лялин	Сборочный чертеж (таблицы) опоры ПБ3	
Гл. констр.	Болдин		
Рук. груп.	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын	Инв. №	N 3539тм - 27б
Исполн.	Жуйкин		Литера / Лист / Листов: а / 5

по 1-1



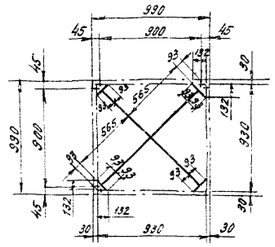
*) Средний размер

по 2-2

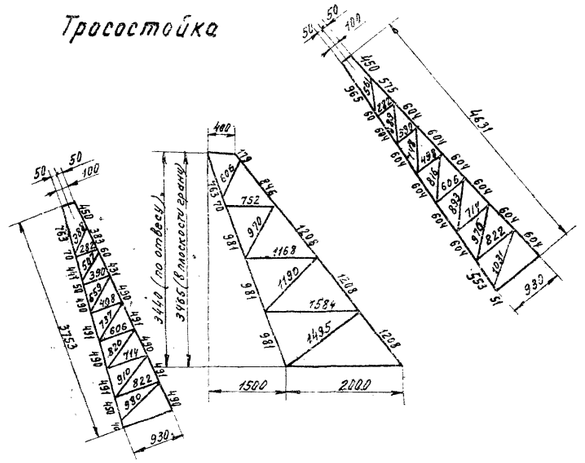


Вертикальная грань траверсы

по 4-4

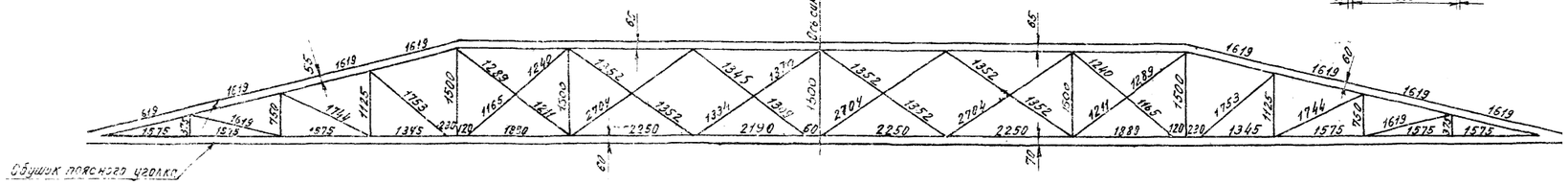


Трассостойка

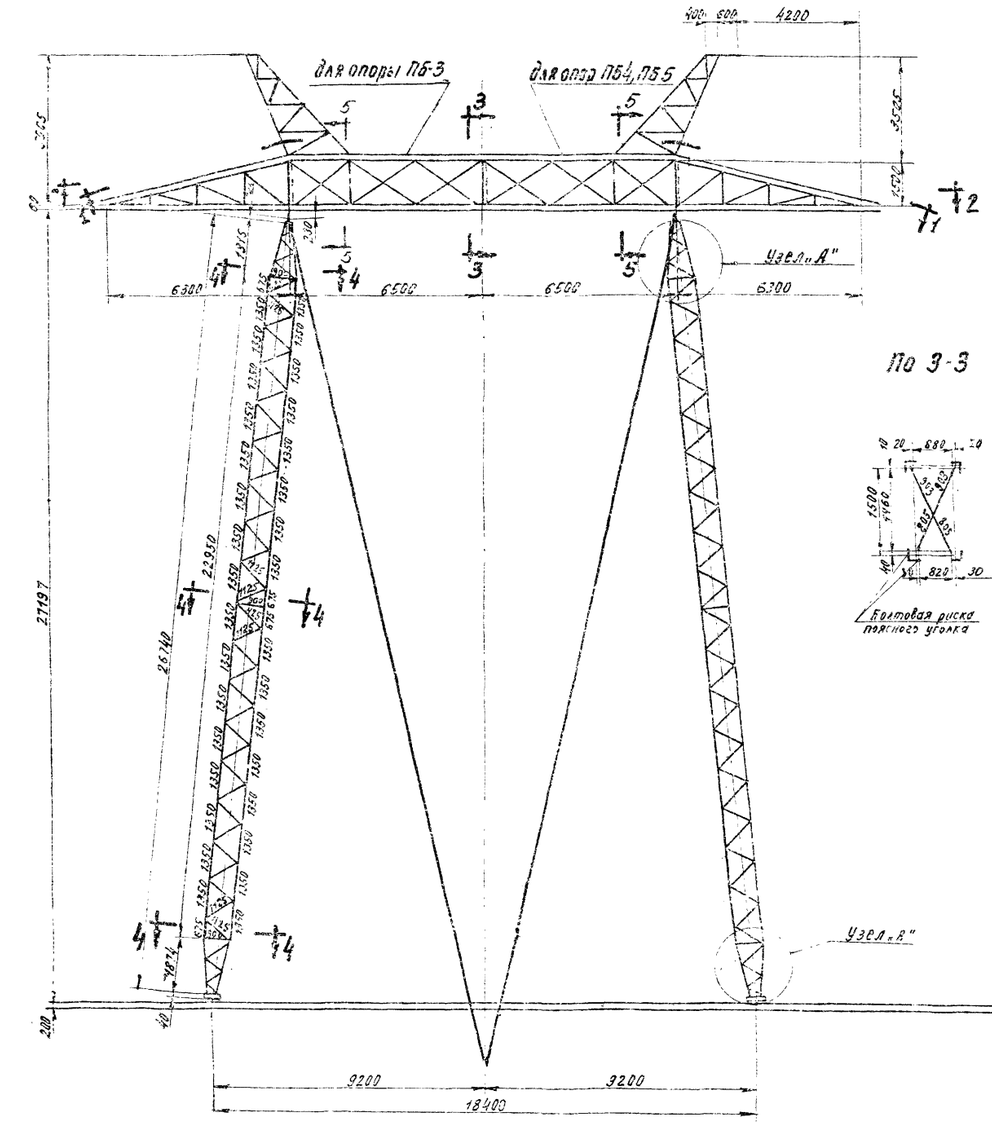


для опоры ПБ3

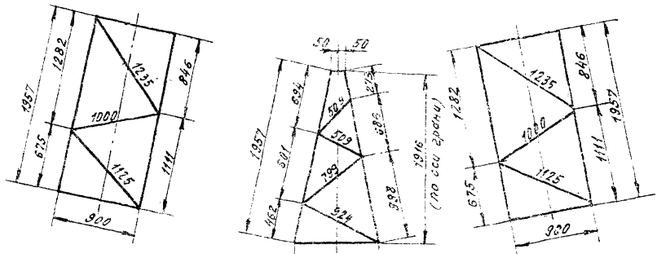
для опор ПБ4, ПБ5



Обушок поясного уголка

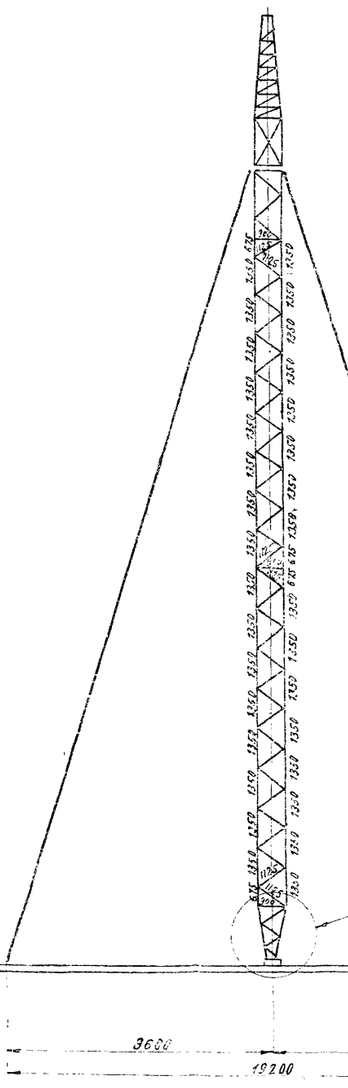


Узел "А"

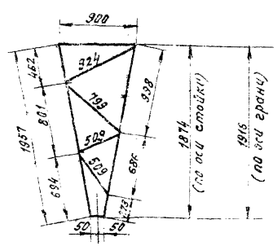


По 3-3

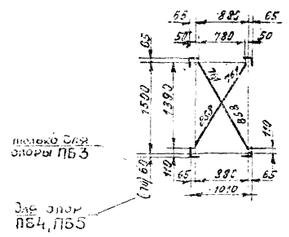
Болтовая риска поясного уголка



Узел "В"



По 5-5



Примечания:

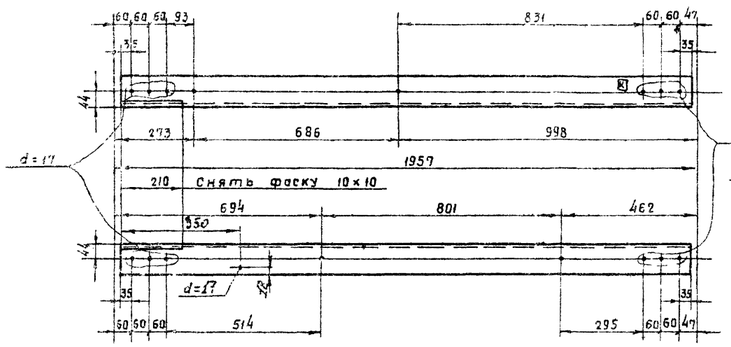
1. Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкций.

6	Корректировка 1974г. См. пояснит. записку	10.11.74г.	
а	Измерение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.V.74г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

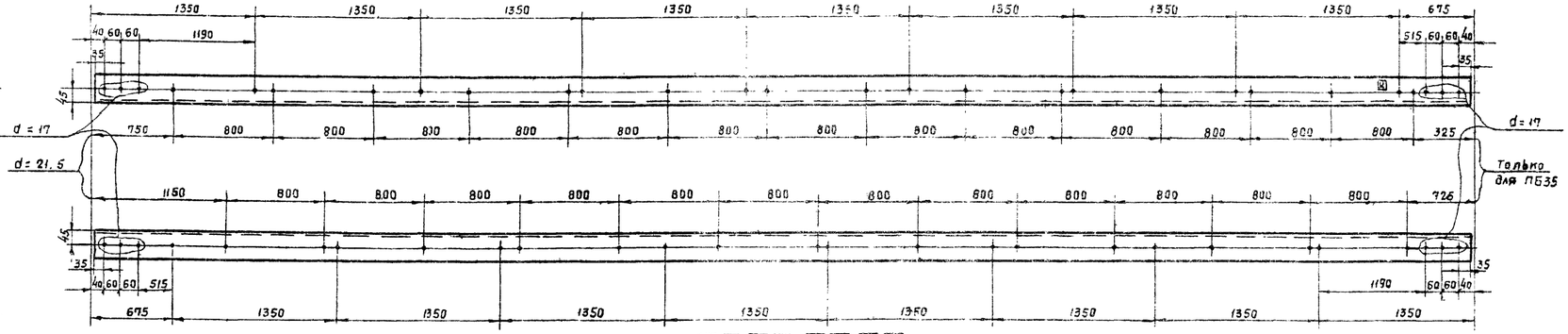
ЭСП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва	1974г.	Стальные опоры В|500 кВ	конструкт. строительн. часть
Гл. техн. Аронов		Пространственная схема опор ПБ3, ПБ4, ПБ5	
Гл. констр. Бондарь			
Рук. гр. Шатунова			
Отв. исполнитель		Альбом	№ 3539тм-Т2
Исполнитель			Литера Лист Листов: а 10

3539 тм-2.48

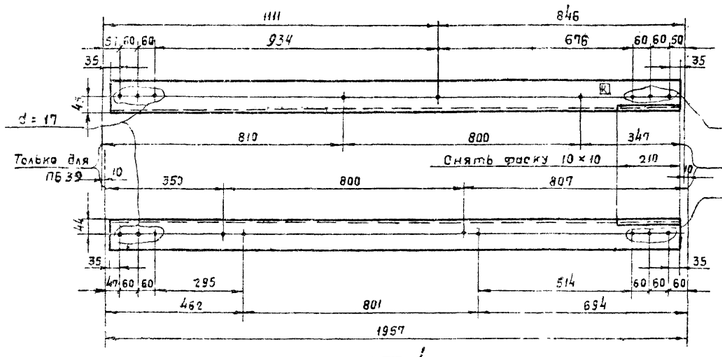
ПБ33



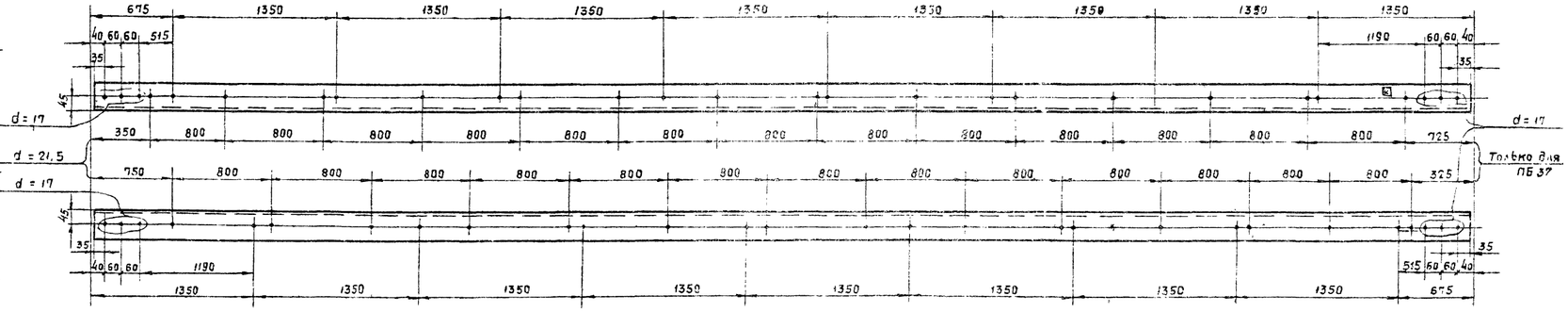
ПБ34, ПБ35



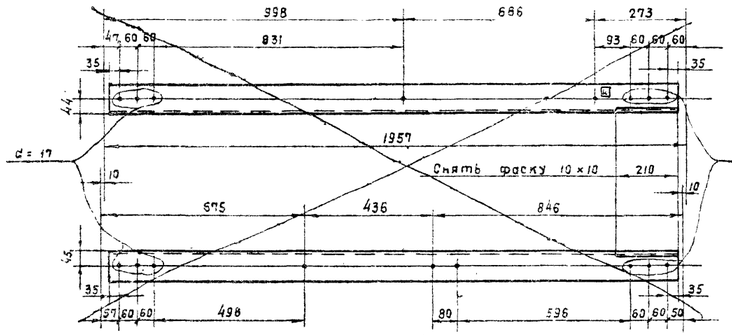
ПБ38, ПБ39



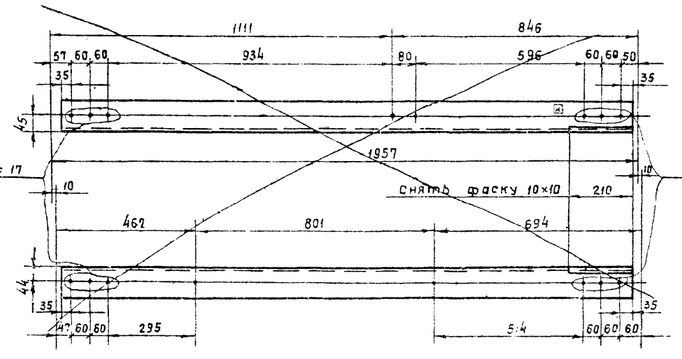
ПБ36, ПБ37



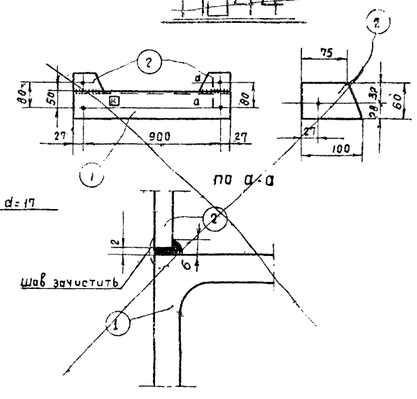
ПБ40



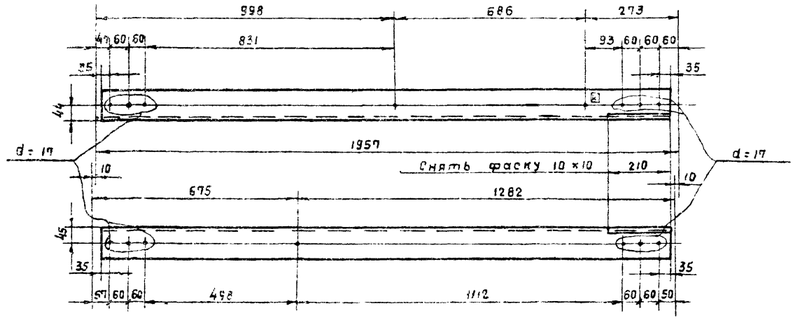
ПБ42



ПБ44



ПБ41



ПБ43

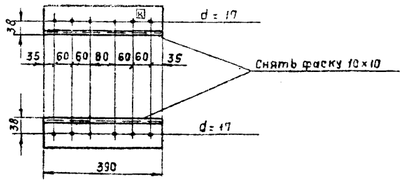


Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по виду соединения	Тип шва по способу сварки	Марка электрода	Привариваемый элемент: позиция	Привариваемый элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес [кг]: 1 пм.	Вес [кг]: в марке
в заводских соединениях.								
ПБ-44	Угловой	Ч2	Э42А	2	6	20.0	0,28	0,1

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных.
   Дыры выполнять без положительного допуска.

Спецификация стали ВМст 3

Марка	№№ деталей	Сечение.	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг]: детали	Вес [кг]: всех	Вес [кг]: Марки	Примечание
ПБ33		∟ 90×7	1920	1	18.5	—	18.5	
ПБ34		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПБ35		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПБ36		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПБ37		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПБ38		∟ 90×7	1920	1	18.5	—	18.5	
ПБ39		∟ 90×7	1920	1	18.5	—	18.5	
~~ПБ40~~		~~∟ 90×7~~	~~1920~~	~~1~~	~~18.5~~	—	~~18.5~~	
ПБ41		∟ 90×7	1920	1	18.5	—	18.5	
~~ПБ42~~		~~∟ 90×7~~	~~1920~~	~~1~~	~~18.5~~	—	~~18.5~~	
ПБ43		∟ 90×7	390	1	3.8	—	3.8	
ПБ44	1	∟ 90×7	954	1	9.2	9.2	9.8	
	2	— 60×6	100	2	0,3	0,6		

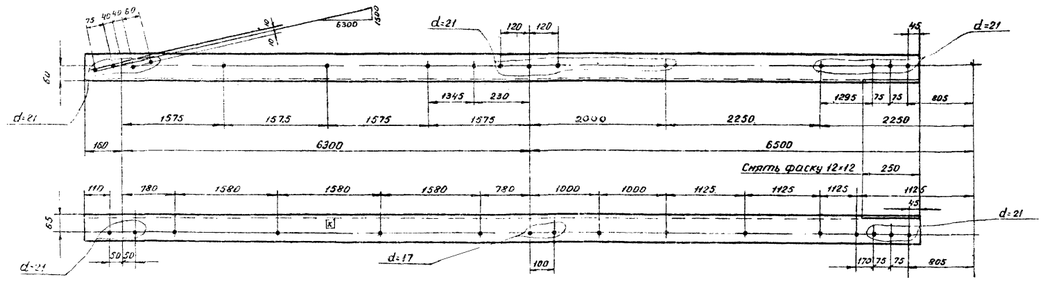
Чертежу присвоен индекс „а" в связи с отсутствием в опоре марок ПБ40, ПБ42, ПБ44.
Чертеж без индекса „а" аннулируется.

Гл. конструктор Болдин
Рук. группы 21/VI 72 г. Яковлева

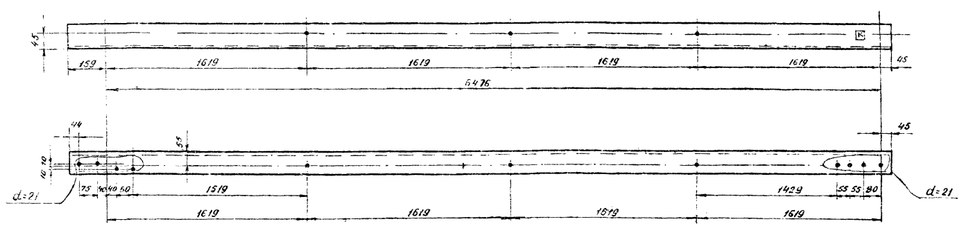
ЭП	МЭиЭ СССР. ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Начальник сектора.		Лапин	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Главный конструкт.		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	
Руководит. группы		Камилов	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	
Старший инженер		Яковлева	М 1:10	N 3539 тм-29а
Исполнитель		Кудояв.	Разм. в/чем.	

3539 тм/2 вып. 48

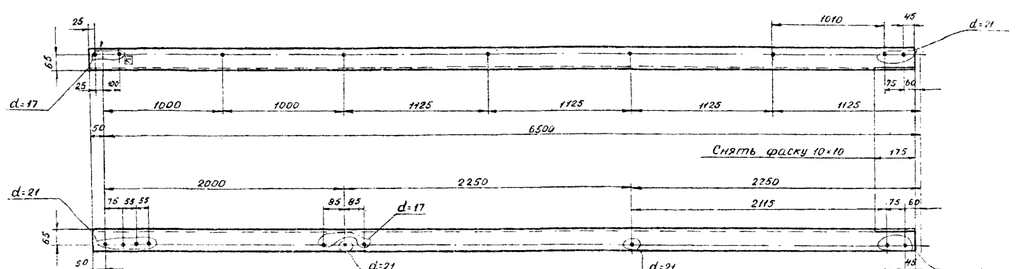
ПБ139,140 (обратна ПБ139)



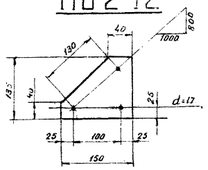
ПБ141,142 (обратна ПБ141)



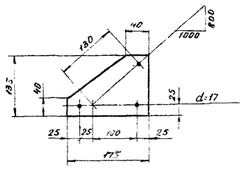
ПБ143,144 (обратна ПБ143)



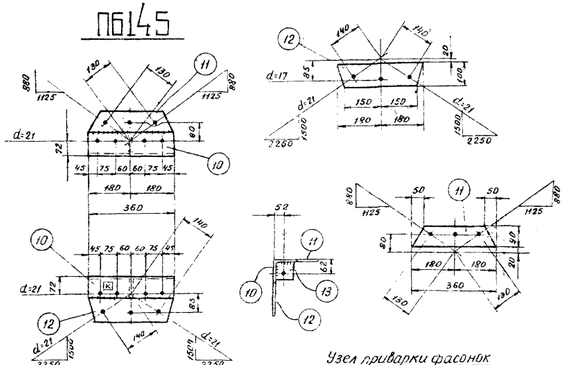
ПБ242



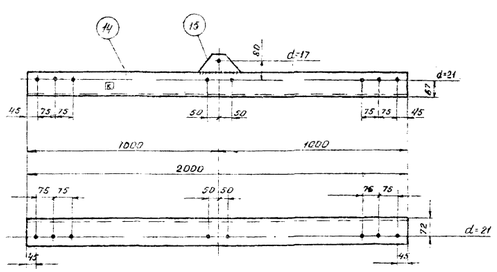
ПБ243



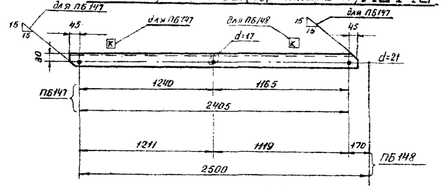
ПБ145



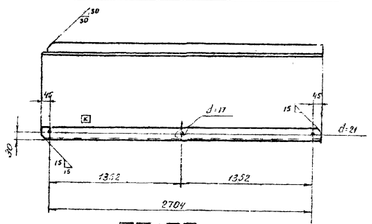
ПБ146



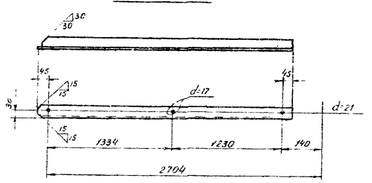
ПБ147,ПБ245 (обратна ПБ147) ПБ148



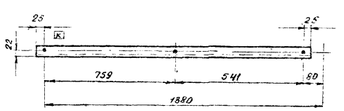
ПБ149,ПБ244 (обратна 149)



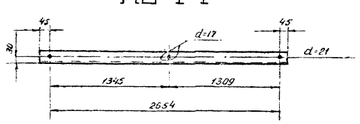
ПБ150

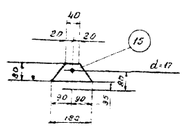


ПБ151



ПБ44





Спецификация стали в ст3

Марка	№ отправочных марок	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) деталей	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечание
ПБ139		L 100×7	12200	1	131.8	131.8	131.8	
ПБ140		Обратна марке ПБ139					131.8	
ПБ141		L 90×7	6630	1	64.3		64.3	
ПБ142		Обратна марке ПБ141					64.3	
ПБ143		L 90×7	6535	1	63.0	63.0	63.0	
ПБ144		Обратна марке ПБ143					63.0	
ПБ145	10	L 90×7	360	1	3.5	3.5	7.0	
	11	– 90×6	360	1	1.5	1.5		
	12	– 100×6	360	1	1.7	1.7		
	13	– 80×6	80	1	0.3	0.3		
ПБ146	14	L 100×7	2000	1	21.6	21.6	22.3	
	15	– 90×6	180	1	0.7	0.7		
ПБ147		L 56×5	2495	1	10.6		10.6	
ПБ148		L 56×5	2420	1	10.3		10.3	
ПБ149		L 56×5	2794	1	11.9		11.9	
ПБ150		L 56×5	2654	1	11.3		11.3	
ПБ151		L 40×4	1350	1	3.3		3.3	
ПБ44		L 56×5	2744	1	11.1		11.7	
ПБ242		– 135×6	150	1	1.0		1.0	
ПБ243		– 135×6	175	1	1.1		1.1	
ПБ244		Обратна марке ПБ149					11.9	
ПБ245		Обратна марке ПБ147					10.6	

Таблица сварных швов.

Марка	Тип шва по ГОСТ 5264-69	Шифр по ГОСТ 5264-69	Марка сварочного материала	Позиция	Катет шва (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг) 1 п.м.	Вес (кг) 1 марки
В заводских соединениях.								
ПБ145	стыковой	С2	Э42А	11-12	6	72.0	0.32	0.2
	нахлесточный	Т1	Э42А	13	6	14.0	0.52	0.1
	Установочный по металлу		Э42А					0.3
ПБ146	стыковой	С2	Э42А	15	6	18.0	0.32	0.1

Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж инд. 3539тм-201.
2. Все дыры d=15мм., кроме оговоренных.

а	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10.XI.74г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР, Энергосетьпроект

Типовой проект

Рабочие чертежи

Отделение дальних передач, г. Москва, 1974г.

Стальные опоры ВЛ 500кВ.

Конструкт. строит. части

Марки ПБ139-ПБ151, ПБ44, ПБ242-ПБ245

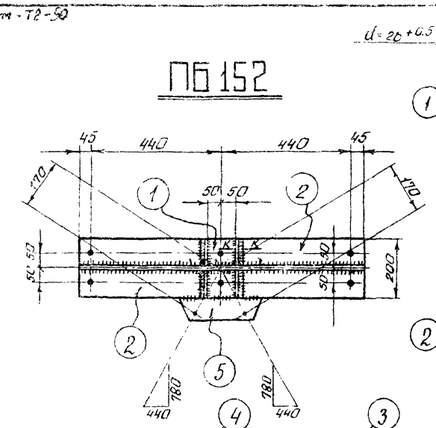
Гл. техн.	Ивлин		
Гл. констр.	Бровин		
Рук. трм	Ковалева		
Гл. инж.	Спицын		
Исполнил	Спицын		

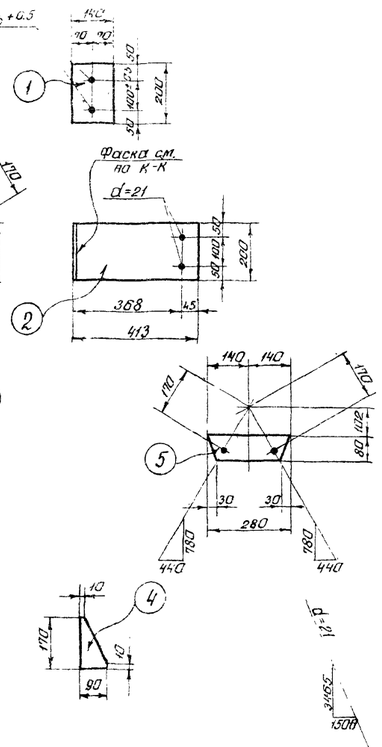
№3539тм-30[9]

Литера | Лист | Листов

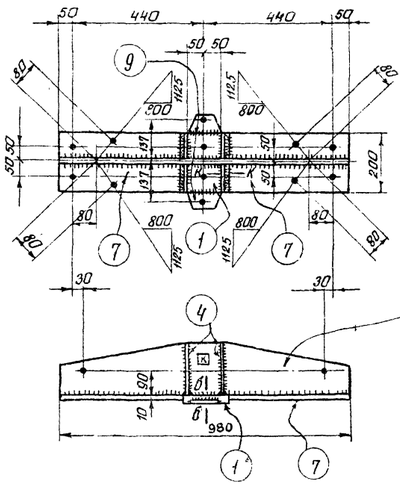
3539тм-Т2-50

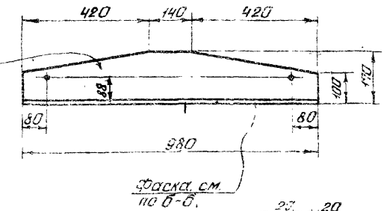
ПБ 152

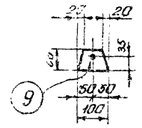




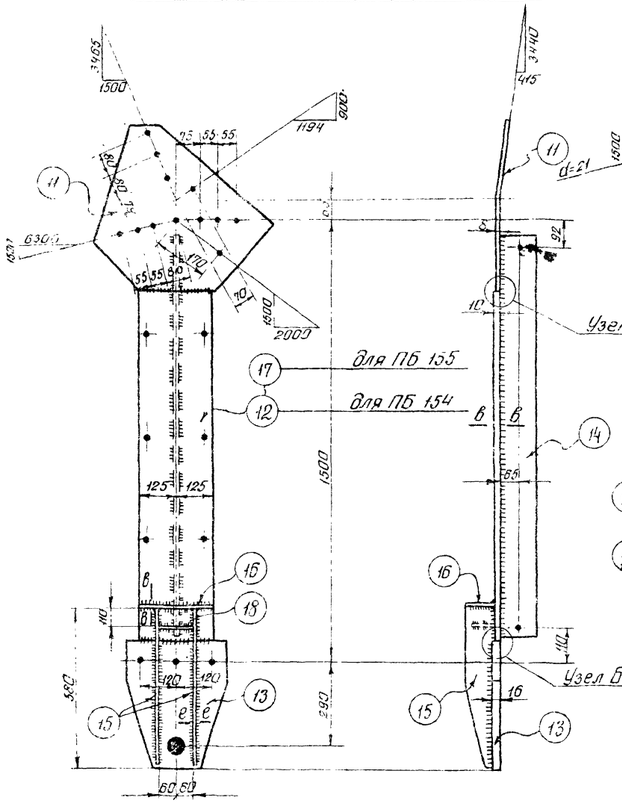
ПБ 153

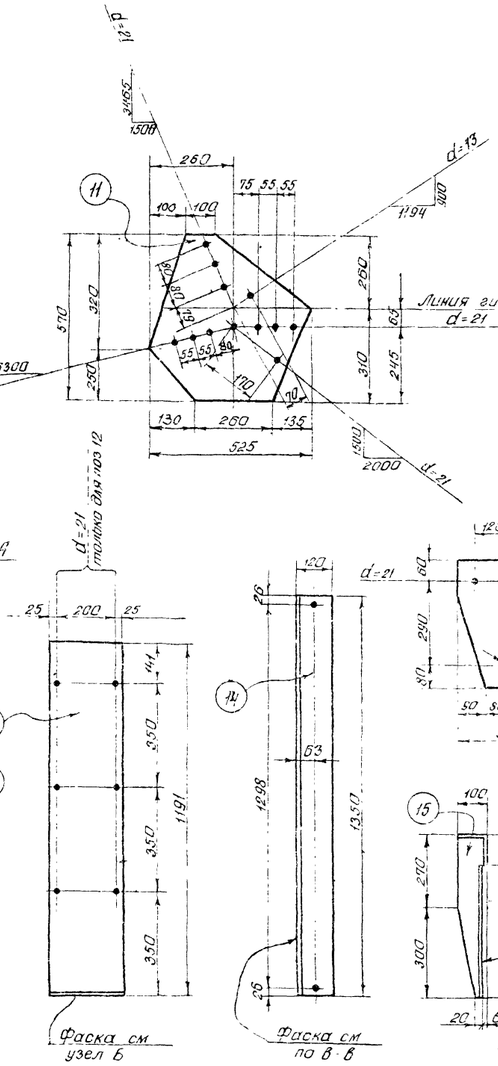


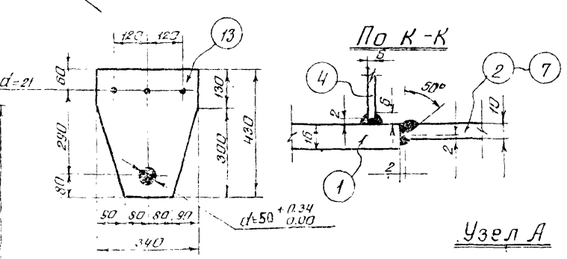




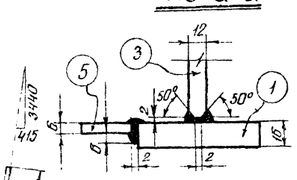
ПБ 154, 155, 156 (обратна ПБ 155)



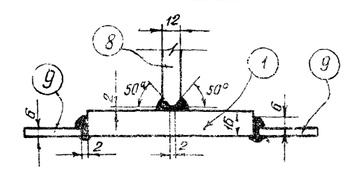




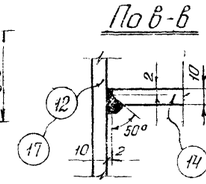
По а-а



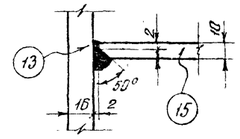
По б-б



По в-в

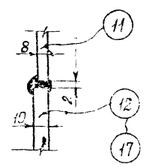


По е-е

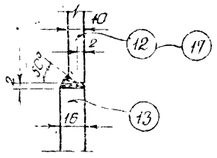


По к-к

Узел А



Узел Б



Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания, см. черт. №3539тм-201.
2. Все швы d=15 мм, кроме оговоренных.
3. Позицию 11 ємуть в соответствии с требованиями СНиП III-В 5-62*

Спецификация стали Вст3

Марка	№ детали	Сечение	Длина мм	Кол-во	Вес, кг: детали	Вес, кг: всех	Марка	Примечание
ПБ 152	1	— 140×16	200	1	3.5	3.5	33.2	
	2	— 200×10	413	2	6.5	13.0		
	3	— 170×12	970	1	12.8	12.8		
	4	— 90×6	170	4	0.7	2.8		
	5	— 80×6	280	1	1.1	1.1		
ПБ 153	1	— 140×16	200	1	3.5	3.5	33.0	
	4	— 90×6	170	4	0.7	2.8		
	7	— 200×10	418	2	6.6	13.2		
	8	— 170×12	980	1	12.9	12.9		
	9	— 80×6	100	2	0.3	0.6		
ПБ 154	11	— 525×8	570	1	12.8	12.8	76.4	
	12	— 250×10	1191	1	23.4	23.4		
	13	— 340×16	430	1	16.4	16.4		
	14	— 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	— 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	— 100×10	250	1	2.0	2.0		
	18	— 116×8	80	1	0.6	0.6		
ПБ 155	11	— 525×8	570	1	12.8	12.8	76.4	
	13	— 340×16	430	1	16.4	16.4		
	14	— 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	15	— 100×10	570	2	4.25	8.5		
	16	— 100×10	250	1	2.0	2.0		
	17	— 250×10	1191	1	23.4	23.4		
	18	— 116×8	80	1	0.6	0.6		
ПБ 156	Обратна марке ПБ 155						76.4	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: подвид соединения	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Предприсоединяемый элемент: позиция	Предприсоединяемый элемент: толщина	Длина шва см	Вес, кг: 1 п.м.	Вес, кг: в марке
	В заводских соединениях							
ПБ 152	Стыковой	С5	Э42А	2	10	40	0.78	0.3
	Тавровый	Т10	Э42А	3	12	97	1.16	1.7
	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	Стыковой	С2	Э42А	5	5	25.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.5
ПБ 153	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	104.0	0.52	0.5
	Стыковой	С5	Э42А	7	10	40.0	0.75	0.3
	Тавровый	Т10	Э42А	8	12	98	1.76	1.7
	Стыковой	С2	Э42А	9	5	20.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.6
ПБ 154	Стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	Стыковой	С5	Э42А	12	10	25.0	0.78	0.2
	Тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ 155	Стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	Тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	Стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0	0.78	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ 156	Стыковой	С2	Э42А	11	8	25.0	0.35	0.1
	Тавровый	Т8	Э42А	14-16	10	288.0	0.68	2.0
	Стыковой	С5	Э42А	17	10	25.0	0.78	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3

а	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10.X.74г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП | Минэнерго СССР, Энергосетьпроект, Отделение главных переездов, г. Москва, 1974г | Типовой проект | Рабочие чертежи

Стальные опоры ВЛ 500кВ | Конструкции строит. части

Марки ПБ 152 - ПБ 156

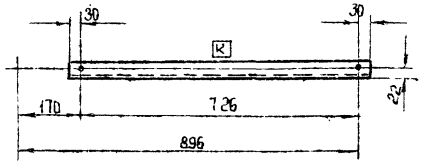
Гл. техник	Лукин		
Гл. конструктор	Бордин		
Рук. арх.	Онуфриев		
Ст. инж.	Спицын		
Исполнил	Жукова		

Масштаб | 3539тм - 31а | Литера | Листов

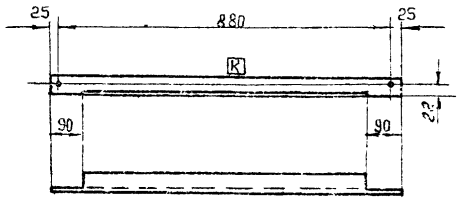
3539тм-Т2 ч.10

3539тм-Т.2-51

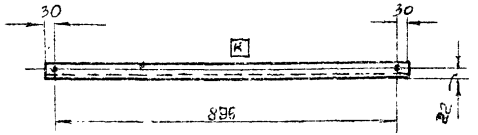
ПБ 157



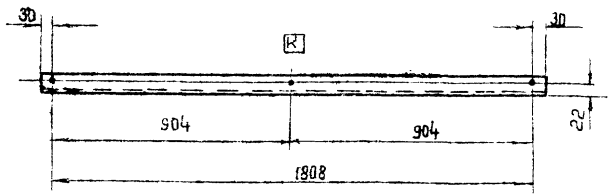
ПБ 158



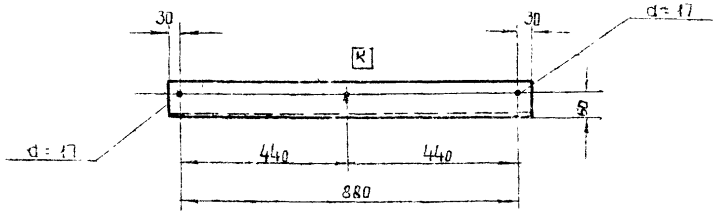
ПБ 160



ПБ 159



ПБ 161



Спецификация стали Вт Ст. 3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] 1 детали	Вес [кг] Всех	Вес [кг] Марки	Примечан.
ПБ 157		∟40×4	786	1	1.9		1.9	
ПБ 158		∟40×4	930	1	2.3		2.3	
ПБ 159		∟40×4	1868	1	4.5		4.5	
ПБ 160		∟40×4	956	1	2.3		2.3	
ПБ 161		∟90×7	940	1	9.1		9.1	

Примечания

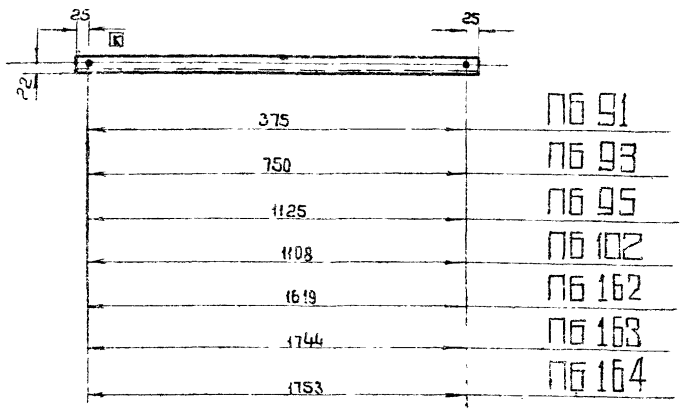
1. Материал конструкций, общие примечания, и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструкт.		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководитель группы.		Кириллов	Марки ПБ 157÷ПБ 161	
Старший инженер.		Яковлева		
Исполнит.		Кудрявцев	Разм. 3 ф.	№ 3539 тм-Т2

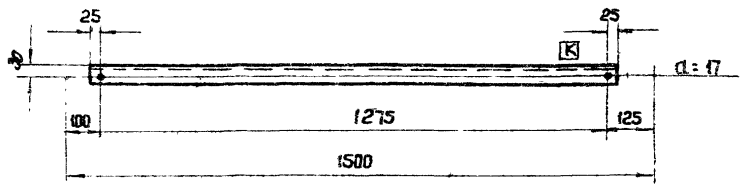
3539тм/2 л.51

3539тм-Т.2-52

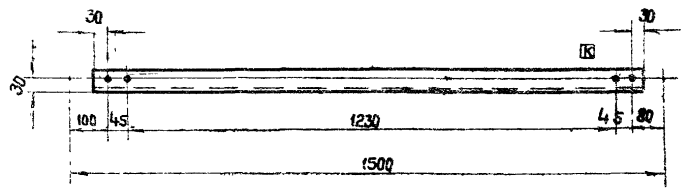
ПБ 91,93,95,102,162,163,164



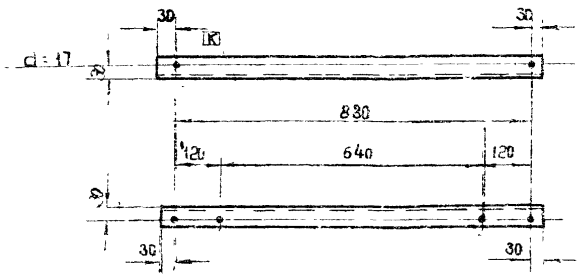
ПБ 165



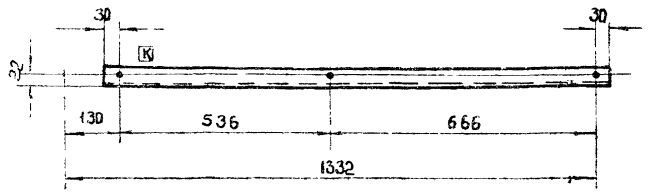
ПБ 166



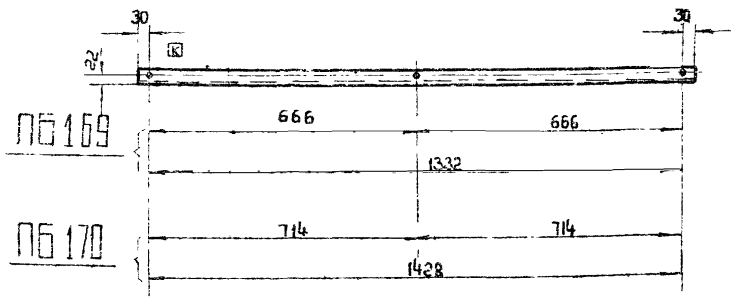
ПБ 167



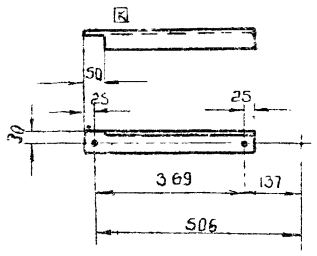
ПБ 168



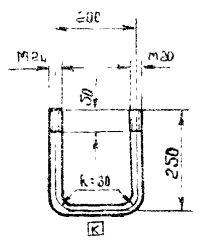
ПБ 169; 170



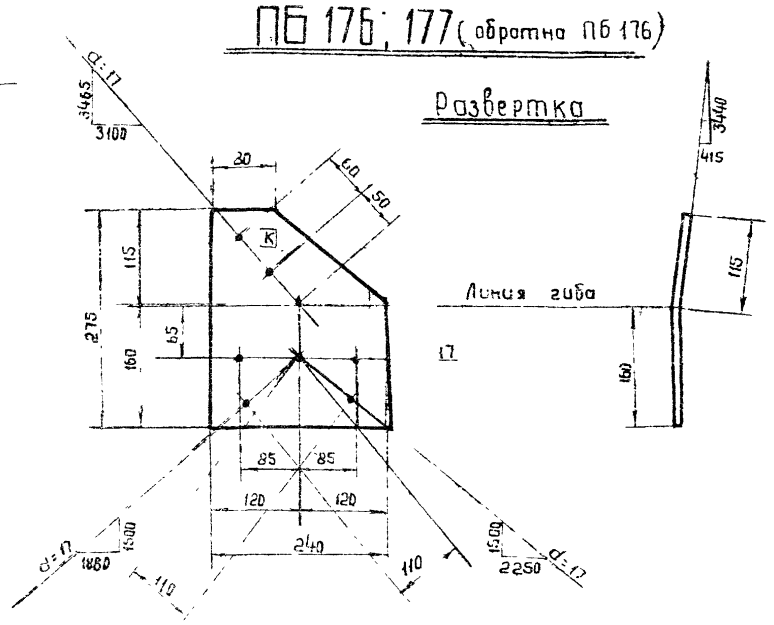
ПБ 173



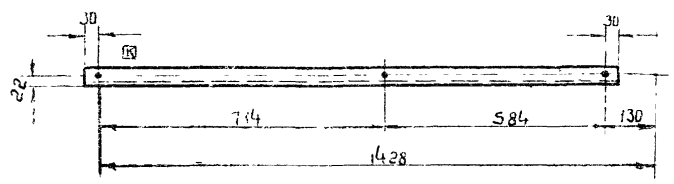
ПБ 106



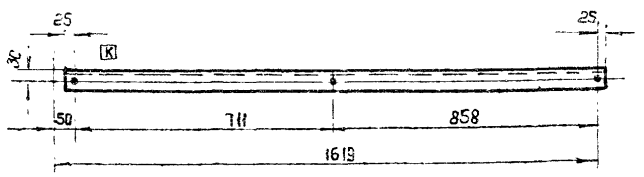
ПБ 176; 177 (обратна ПБ 176)



ПБ 171

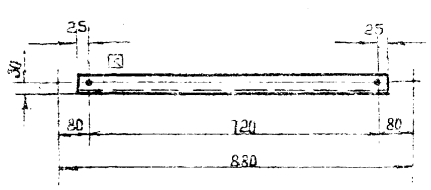


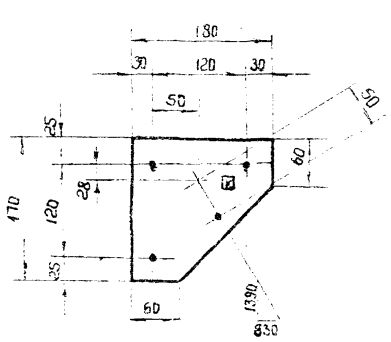
ПБ 174



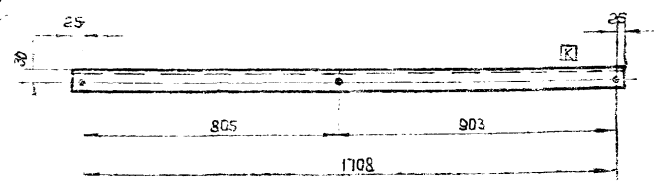
ПБ 178

ПБ 172





ПБ 175



Спецификация стали Вт ст. 3

Марка	№ детали	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] 1 дет.	Вес [кг] Всех	Вес [кг] Марки	Примечан.
ПБ 91		L 40×4	425	1	1.0		1.0	
ПБ 93		L 40×4	800	1	1.9		1.9	
ПБ 95		L 40×4	1175	1	2.8		2.8	
ПБ 102		L 40×4	1158	1	2.8		2.8	
ПБ 106		Ф20	700	1	1.7	1.7	1.7	
		Гайка М20	—	4	—	—		Вес учтен в ведомости болтов
		Пружинная шайба М20	—	2	—	—		
ПБ 162		L 40×4	1669	1	4.0		4.0	
ПБ 163		L 40×4	1794	1	4.4		4.4	
ПБ 164		L 40×4	1803	1	4.4		4.4	
ПБ 165		L 50×5	1325	1	5.0		5.0	
ПБ 166		L 50×5	1380	1	5.2		5.2	
ПБ 167		L 50×5	940	1	3.5		3.5	
ПБ 168		L 40×4	1262	1	3.1		3.1	
ПБ 169		L 40×4	1392	1	3.4		3.4	
ПБ 170		L 40×4	1488	1	3.6		3.6	
ПБ 171		L 40×4	1358	1	3.3		3.3	
ПБ 172		L 50×5	770	1	2.9		2.9	
ПБ 173		L 50×5	419	1	1.6		1.6	
ПБ 174		L 50×5	1619	1	6.1		6.1	
ПБ 175		L 50×5	1758	1	6.6		6.6	
ПБ 176		- 240×8	275	1	4.2		4.2	
ПБ 177		Обратна марке ПБ 176					4.2	
ПБ 178		- 180×6	170	1	1.4		1.4	

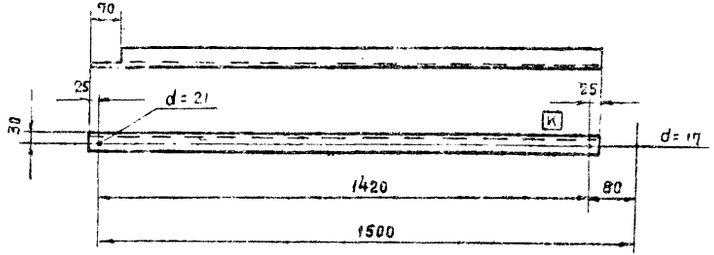
Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска
3. Марку ПБ 106 гнуть в горячем состоянии
4. Марки ПБ 176, 177 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В 5-62.

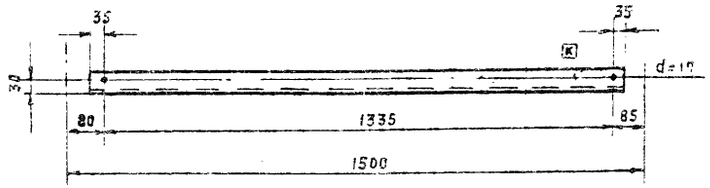
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г.
Начальник сектора	Ялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы	Кириллов	Марки ПБ 91,93,95, 102, 106 ПБ 162 ÷ ПБ 178	
Старший инженер	Яковлева		
Исполнитель	Кудрявцев	Разм. 6ф.	№ 3539 тм-33

3539тм/2 л.52

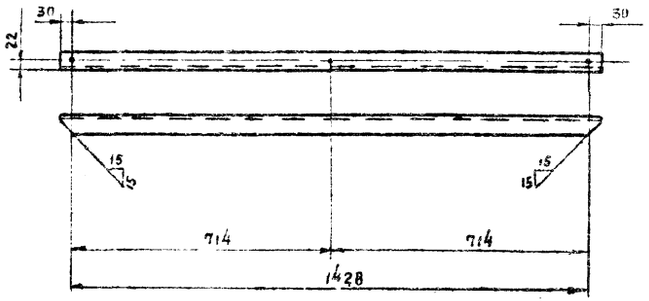
ПБ 246, ПБ 247 (обратна ПБ 246)



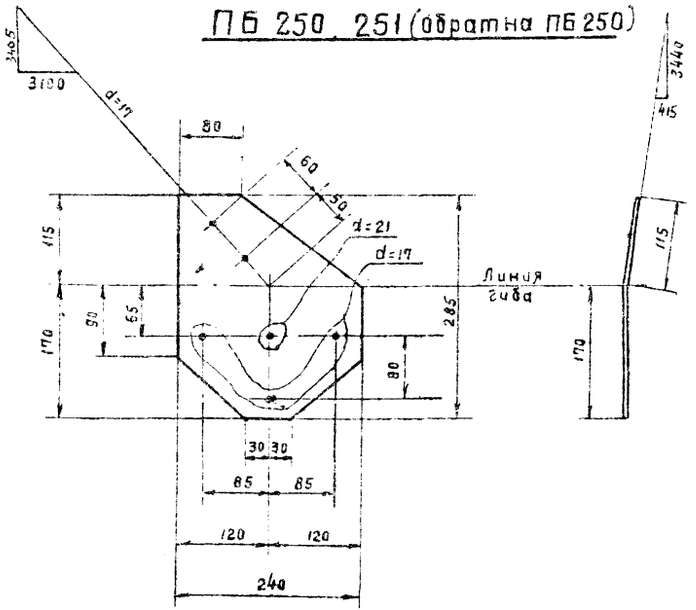
ПБ 248



ПБ 249



ПБ 250, 251 (обратна ПБ 250)



Спецификация стали В Ст. 3.

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) 1 дет.	Вес (кг) Всех	Вес (кг) Марки	Примечан.
ПБ 246		∟ 56×5	1470	1	6.2		6.2	
ПБ 247		Обратна марке ПБ 247.					6.2	
ПБ 248		∟ 50×5	1405	1	5.3		5.3	
ПБ 249		∟ 40×4	1488	1	3.6		3.6	
ПБ 250		— 240×8	285	1	4.3		4.3	
ПБ 251		Обратна марке ПБ 250					4.3	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539 тм-201.
2. Все дыры $d = 15$ мм, кроме оговоренных.
3. Марки ПБ 250, 251 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В. 5-62.*

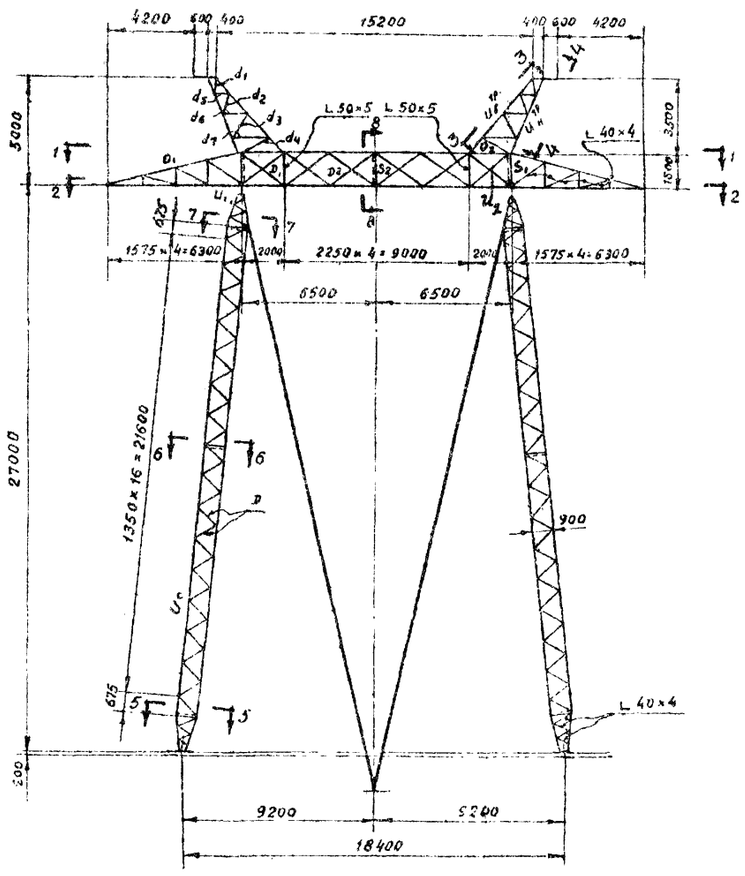
Корректировка 1974г см. пояснительн записку.

Марка	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.	Типовой проект	Рабочие чертежи. Конструкции стальн. Часть
Гл. техн.	Лялин	Стальные опоры ВЛ 500	Масшт. Лист Листов
Гл. констр.	Болдин		
Рук. груп.	Яковлев	Марки ПБ 246 - ПБ 251	№ 3539 тм-208
Ст. инж.	Спицын		Литера

Исполнил Жижин
Проверил Спицын

3539 тм-Т2 л.83



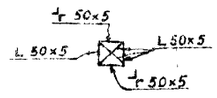
По 5-5

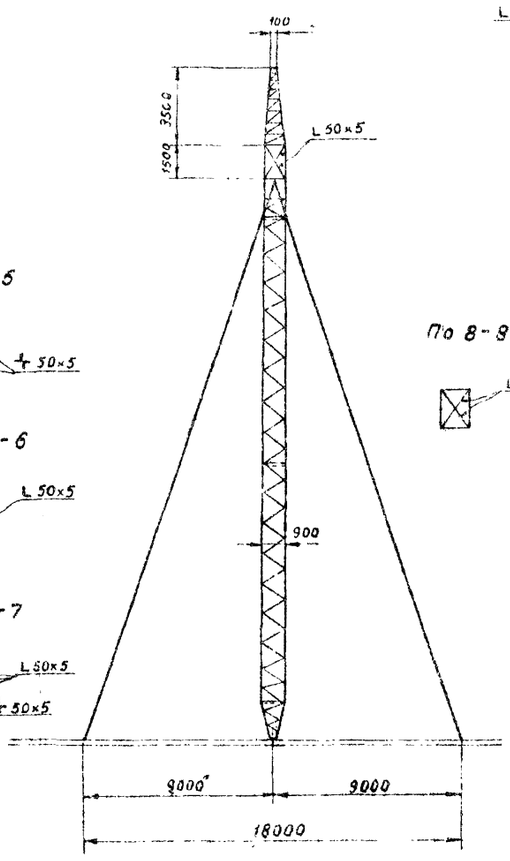


По 6-6



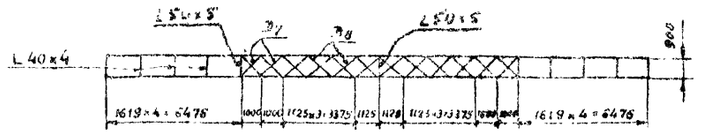
По 7-7



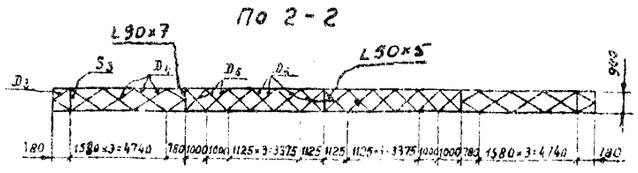


По 8-8

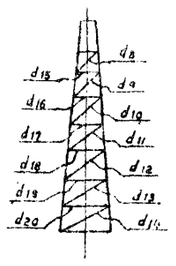
По 1-1



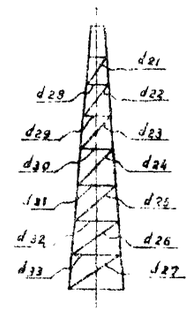
По 2-2



По 4-4



По 3-3



Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Усилие (т) Норм. режим	Усилие (т) Аварийн. режим	Усилие (т) Монт. режим	М (кгсм)	Марка стали	Сечение	$F_{бр}$ (см²)	$F_{нт}$ (см²)	W (см³)	$\ell_{расч}$ (см)	Радиус инерции r_x (см)	Радиус инерции r_y (см)	λ_0	J_x (см⁴)	$i=\frac{J_x}{\ell_p}$	$K=\frac{i_0}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость $\frac{\ell_p}{\ell_n}$ или $\frac{\ell_n}{\ell_p}$	Гибкость [λ]	φ	m	$F_{бр}\cdot\varphi\cdot m$ (см²)	$F_{нт}\cdot m$ (см²)	Напряжение (кг/см²) $\sigma_{от}N$	$\sigma_{от}M$	Σσ	[σ]	Примечания
Стойка	Пояс	U_c	-53.38				ВМСт.3	L 90×7	19.2-1.92=17.28											$\lambda_{пр}$ 62	120	$\varphi_{эк}$=0.582		28.6		1870		1870	2100	По общей устойчивости
			-21.51				—"—	L 90×7	12.3			135	2.77		49				1.14	55.5	120	0.8735	1.0	10.74		2000		2000	2100	По местной устойчивости
	Раскос	D	-1.735				—"—	L 40×4	3.08			115		0.78	148				0.82	121	150	0.445	0.75	1.03		1680		1680	2100	
Траверса	Пояс	U_1	-24.2				—"—	L 125×8	19.7			158	3.87		41				1.14	47	120	0.899		17.7		1370		1370	2100	
	—"—	U_2	-28.21				—"—	L 125×8	19.7			200	3.87		52					52	120	0.864		17.4		1620		1620	2100	
	—"—	O_1	+23.64				—"—	L 110×7	15.2	13.4		647	3.40		190					190	250		0.9	12.05		1960		1960	2100	
	—"—	O_2	+22.9				—"—	L 110×7	15.2	13.4		200	3.40		59	72.7	0.364			59	250		0.9	12.95		1900		1900	2100	
	Раскос	D_1		-3.76			—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	9.85	0.764	98	188	0.618	0.75	2.22		1700		1700	2100	
	—"—	D_2		-4.1			—"—	L 50×5	4.8			135		0.98	138	4.63	0.034	10.6	0.744	103	182	0.576	0.75	2.07		1980		1980	2100	
	—"—	D_3		-1.9			—"—	L 40×4	3.08			91		0.78	117				0.889	104	192	0.568	0.75	1.31		1450		1450	2100	
	—"—	D_4		-1.9			—"—	L 40×4	3.08			91		0.78	117				0.889	104	192	0.568	0.75	1.31		1450		1450	2100	
	—"—	D_5		-1.94			—"—	L 50×5	4.8			67		0.98	69				1.0	69	200	0.815	0.75	2.94		660		660	2100	
	—"—	D_6		-2.08			—"—	L 50×5	4.8			72		0.98	74				1.0	74	200	0.786	0.75	2.83		735		735	2100	
	—"—	D_7		-1.72			—"—	L 40×4	3.08			67		0.78	86				0.982	85	198	0.720	0.75	1.66		1040		1040	2100	
	—"—	D_8		-1.83			—"—	L 40×4	3.08			72		0.78	93				0.961	89	198	0.696	0.75	1.61		1135		1135	2100	
	Распорка	S_1	-10.3			179030	—"—	120×10 / 250×10	37.2		104	150		4.25	38				1.0	38	181.2	0.926	1.0	34.4		300	1720	2020	2100	
	—"—	S_2	+2.58				—"—	L 50×5	4.8	4.0		150		0.98	153					153	250		0.9		3.6	715		715	2100	
	—"—	S_3	+0.73				—"—	L 40×4	3.08	2.48		90		0.78	115					115	250		0.9	1.86	2.23	327		327	2100	
Трос	Пояс	$U_в^{тр}$		-3.28			—"—	L 75×6	8.78			121	2.30		53				1.14	61	120	0.86	0.75	5.67		562		562	2100	
	Пояс	$U_н^{тр}$		-11.49			—"—	L 75×6	8.78			98	2.30		43				1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		1960		1960	2100	
	Раскос	d_1		-3.41			—"—	L 56×5	5.41			77		1.10	70				1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		1040		1040	2100	
	—"—	d_2		-1.53			—"—	L 40×4	3.08			97		0.78	125				0.867	108	196	0.536	0.75	1.24		1235		1235	2100	
	—"—	d_3		-0.91			—"—	L 40×4	3.08			119		0.78	153				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		915		915	2100	
	—"—	d_4		-0.67			—"—	L 40×4	3.08			150		0.78	193				0.773	149	200	0.324	0.75	0.747		900		900	2100	
	Распорка	d_5		-1.87			—"—	L 50×5	4.80			75		0.98	77				1.0	77	200	0.768	0.75	2.76		677		677	2100	
	—"—	d_6		-1.19			—"—	L 50×5	4.80			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.02		590		590	2100	
	—"—	d_7		-0.87			—"—	L 50×5	4.80			158		0.98	161				0.799	129	200	0.405	0.75	1.46		595		595	2100	
	Раскос	d_8		-3.02			—"—	L 50×5	4.80			48		0.98	49				1.0	49	200	0.893	0.75	3.21		940		940	2100	
	—"—	d_9		-1.91			—"—	L 50×5	4.80			59		0.98	60				1.0	60	200	0.860	0.75	3.10		616		616	2100	
	—"—	d_{10}		-1.27			—"—	L 40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	84	200	0.726	0.75	1.68		755		755	2100	
	—"—	d_{11}		-0.96			—"—	L 40×4	3.08			73		0.78	94				0.958	90	200	0.690	0.75	1.60		600		600	2100	
	—"—	d_{12}		-0.81			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		560		560	2100	
	—"—	d_{13}		-0.625			—"—	L 40×4	3.08			90		0.78	116				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		470		470	2100	
	—"—	d_{14}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			98		0.78	126				0.865	109	200	0.528	0.75	1.22		394		394	2100	
	Распорка	d_{15}		-1.27			—"—	L 50×5	4.80			28		0.98	29				1.0	29	200	0.952	0.75	3.43		370		370	2100	
	—"—	d_{16}		-0.96			—"—	L 40×4	3.08			39		0.78	50				1.0	50	200	0.890	0.75	2.06		466		466	2100	
	—"—	d_{17}		-0.92			—"—	L 40×4	3.08			49		0.78	63				1.0	63	200	0.845	0.75	1.95		472		472	2100	
	—"—	d_{18}		-0.625			—"—	L 40×4	3.08			60		0.78	77				1.0	77	200	0.768	0.75	1.77		354		354	2100	
	—"—	d_{19}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			70		0.78	90				0.970	87	200	0.708	0.75	1.63		295		295	2100	
	—"—	d_{20}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		330		330	2100	
	Раскос	d_{21}		-2.89			—"—	L 50×5	4.80			56		0.98	57				1.0	57	200	0.869	0.75	3.13		925		925	2100	
	—"—	d_{22}		-1.64			—"—	L 40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.72	0.75	1.60		988		988	2100	
	—"—	d_{23}		-0.98			—"—	L 40×4	3.08			74		0.78	95				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		625		625	2100	
	—"—	d_{24}		-0.745			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		506		506	2100	
	—"—	d_{25}		-0.50			—"—	L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.584	0.75	1.35		370		370	2100	
	—"—	d_{26}		-0.41			—"—	L 40×4	3.08			96		0.78	123				0.872	107	200	0.544	0.75	1.26		325		325	2100	
	—"—	d_{27}		-0.330			—"—	L 40×4	3.08			107		0.78	137				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		295		295	2100	
	Распорка	d_{28}		-0.90			—"—	L 40×4	3.08			27		0.78	35				1.0	35	200	0.935	0.75	2.16		416		416	2100	
	—"—	d_{29}		-0.66			—"—	L 40×4	3.08			37		0.78	48				1.0	48	200	0.896	0.75	2.07		319		319	2100	
	—"—	d_{30}		-0.50			—"—	L 40×4	3.08			48		0.78	62				1.0	62	200	0.850	0.75	1.96		255		255	2100	
	—"—	d_{31}		-0.42			—"—	L 40×4	3.08			58		0.78	74				1.0	74	200	0.786	0.75	1.81		232		232	2100	
	—"—	d_{32}		-0.33			—"—	L 40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		200		200	2100	
	—"—	d_{33}		-0.25			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		170		170	2100	
	Оттяжки		24.1					Два каната 18.5 - 140 - В - СС ГОСТ 3064-55 Разрывное усилие 23.4 т.																								

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-т3.
2. Коэффициент учитывающий эксцентричность прикрепления раскосов к поясу, в расчетный лист не вводится, т.к. для всех элементов он приблизительно равен единице.

ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г. Москва 1967г	
Начальник сектора	Долин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры 8Л 500 кв	
Руководит. группы	Кириллов	Расчетный лист опоры ПБ4	
Старший инженер	Яковлева	М	
Инженер	Сорокин	Разм. 48 дм²	N 3539 тм-35

3539 тм/2 л54

3539тм-т2-55

Разрез по 1-1

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „Б"

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „С"

По 12-12

По 11-11

Узел „Б"

Узел „С"

Два каната 18,5-ГЛ-ЗС-Н-180 ГОСТ 3064-66 : 6т 48м

Заводской стык поясных уголков. Развертка.

Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

Уровень земли

12800

9200

9800

9000

Кольцо состоит из 2-х частей (левая часть)

N 3539 тм-36

3539тм-т2 и-55 (правая часть)

Разрез по 2-2

По 6-6

Узел „А"

Разрез по 8-8

Кольцо см. чертеж N 3539тм-16

Узел „А" по стрелке С

Разрез по 4-4

Разрез по 3-3

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „А"

Разрез по 5-5

Разрез по 9-9

Разрез по 8-8

Разрез по 7-7

Разрез по 10-10

Узел 1

Крепление оттяжек к анкеру

Скобы зубовые См. чертеж N 3539тм-192

Клин См. чертеж N 3539тм-15

Анкер

Постель из щебня земли N 3971

Обозначение болтов

Шифр	Диаметр	Длина, мм: Болта	Резьбы
А	М12	35	23
Г		40	23
Б		45	23
Г	М14	35	23
Д		40	23
С		45	23
А	М16	45	28
Н		50	28
Н		55	28
С	М20	50	33
Т		55	33
У		60	33
Ъ		200	52

Примечание:

1. Работать совместно с чертежом N 3539 тм-37[б]
2. При проведении на тросе плавки головка марки тросостойки (115252), (115253), (115254) см. черт. 3539тм-209.

Кольцо состоит из 2-х частей (правая часть)

Б	Корректировка 1971г. см. поясн. эпюрки	Ю.Т.	74г.
А	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	01 VI	72г.
Автор	Причина изменения	Дата	Подпись

МЭиЭ СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Отделение Дальних Передач
г. Москва 1974г.

Главный строитель	Шляхтин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Лавин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Главный конструктор	Болдин	Сборочный чертеж опоры ПБ 4 (Схема)	
Руководитель группы	Кравцова	М	
Старший инженер	Лашин	разм. 480х	N 3539 тм-36[б]

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина (см)	Количество	Вес (кг) одной штуки	Вес (кг) всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ 13	3539тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ 14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ 15			∟ 40×4	1.16	244	2.8	683.2	
ПБ 16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ 17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ 18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ 19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ 20		Фасонка	— δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ 21		Башмак	По чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ 22а		Оголовок	По чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ 23		Накладки	— δ=8	0.4	8	36	28.8	
ПБ 24			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ 25			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ 26			— δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ 27			— δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ 28			— δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ 29			— δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ 30			— δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ 31		Прокладка	— δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ 32		Шарнир	По чертежу	—	4	5.0	20.0 *)	
ПБ 33	3539тм-29а	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ 34			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ 35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ 36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ 37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ 38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ 39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ 41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ 43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
		Итого					3723.6	
Трассостойки (две)								
ПБ 45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ 46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ 47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ 48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	6 36	
ПБ 49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ 50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ 52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ 53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ 54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ 55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ 56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ 58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ 59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ 62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ 63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ 65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ 66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ 67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ 69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.07	2	26	5.2	
ПБ 70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ 73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ 76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ 77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ 79		Фасонка	— δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ 80		Балка	По чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ 81			По чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ 82		Фасонки	— δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ 83			— δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ 84			— δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
		Итого					560.6	
Траверса (одна).								
ПБ 91	3539тм-33	Распорка	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ 93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ 95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ 102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ 106		Скоба	ф 20	—	3	1.7	5.1 *)	
ПБ 157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.79	4	1.9	7.6	
ПБ 158			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ 159			∟ 40×4	1.87	12	4.5	54.0	
ПБ 160			∟ 40×4	0.95	4	2.3	9.2	
ПБ 161			∟ 90×7	0.94	2	9.1	18.2	
ПБ 162	3539тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ 163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ 164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ 165			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ 166			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ 167			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ 168			∟ 40×4	1.16	4	3.1	12.4	
ПБ 169			∟ 40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ 170			∟ 40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ 171			∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ 172			∟ 50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ 173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ 174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 175			∟ 50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ 176		Фасонки	— δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ 177			— δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ 178			— δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ 179	3539тм-38а	Пояса	∟ 125×8	12.32	2	192.0	384.0	
ПБ 180			∟ 125×8	12.32	2	192.0	384.0	
ПБ 181		Стыковая накладка	∟ 125×8	1.95	2	33.5	67.0	
ПБ 182		Раскосы	∟ 50×5	1.25	4	4.7	18.8	
ПБ 183			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ 184			∟ 50×5	1.48	12	5.6	67.2	
ПБ 185			∟ 50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ 186		Балки	По чертежу	—	2	33.2	66.4	
ПБ 187			По чертежу	—	1	33.2	33.2	
ПБ 188	3539тм-39а	Пояса	∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ 189			∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ 190			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ 191			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ 192		Стыковая накладка	∟ 110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ 193	3539тм-39а	Раскосы	∟ 50×5	2.32	4	9.0	36.0	
ПБ 194			∟ 50×5	2.45	4	9.2	36.8	
ПБ 195			∟ 50×5	2.77	8	10.5	84.0	
ПБ 196			∟ 50×5	2.58	4	9.7	38.8	
ПБ 197			∟ 50×5	2.60	4	9.8	39.2	
ПБ 198		Опорные стойки	По чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ 199			По чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ 200			По чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ 31	3539тм-6а	Прокладка	— δ=8	0.05	43	0.2	8.6	
		Итого:					2674.0	
	3539тм-16	Коуш	По чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539тм-17а	Сжим дуговой	По чертежу	—	16	0.26	4.2 *)	
		Итого стали Ст 3					6968.8	
		Сталь марки Ст. 35л. Гр II (Литьё)						
	3539тм-14	Корпус клинового зажима	По чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	По чертежу	—	8	2.7	21.6	
		Итого стали Ст 35л Гр II					84.8	
		Вес наплавленного металла					37.0	
		Вес оттяжек (трос ф 18,5 ; ℓ=245м)					406.2	
		Вес метизов					268,8	
		Общий вес опоры					7765,6	

*) Вес метизов (гаек, шайб), входящих в марки учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

NN п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечан.	NN п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечан.
Сталь марки В Ст.3.				13	— δ=8	413.0	
1	∟ 125×8	825.2		14	— δ=6	128.5	
2	∟ 100×7	124.8		15	— δ=5	6.4	
3	∟ 110×7	709.0		16	• ф 100	59.2	
4	∟ 90×7	2114.2		17	• ф 75	18.0	
5	∟ 75×6	230.4		18	• ф 36	2.8	
6	∟ 56×5	15.8		19	• ф 20	5.1	
7	∟ 50×3	668.5		20	• ф 12	2.3	
8	∟ 40×4	1228.8		Итого В Ст.3		6968.8	
9	— δ=40	33.2		Наплавленный металл			
10	— δ=16	124.9		21	Э42А	37.0	
11	— δ=12	38.5		Итого:		37.0	
12	— δ=10	226.2					
Всего			7005,8				

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей.
1	Монтажная схема опоры	3539тм-34б
2	Расчётный лист	3539тм-35
3	Сборочный чертёж (схема)	3539тм-36б
4	Сборочный чертёж (таблицы)	3539тм-37б
5	Геометрическая схема	3539тм-28б
6	Марки ПБ 13÷ПБ 32	3539тм-6а
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ 33÷ПБ39, ПБ 41, ПБ43	3539тм-29а
9	Марки ПБ 157÷ПБ161	3539тм-32
10	Марки ПБ91,93,95,102,106; ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
11	Марки ПБ 179÷ПБ 187	3539тм-38а
12	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539тм-39а
13	Монтажные болты	3539тм-12а
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сжим дуговой	3539тм-17а

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) одной штуки	Вес (кг) всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0563	3.7	
	Д	40	23	444	0.0625	27.8	
	Е	45	23	41	0.0688	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
Всего				1525		141.4	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	551	0.0245	13.5	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1691		59.3	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	551	0.0103	5.7	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1557		18.5	
Шайбы пружинные тип 65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	551	0.0072	4.0	
16	—	—	—	678	0.0104	7.0	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1590		16.3	
Общий вес метизов (кг)						268,8	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра.
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору.

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертёж №3539тм-201

2. Работать совместно с чертежом №3539тм-36б

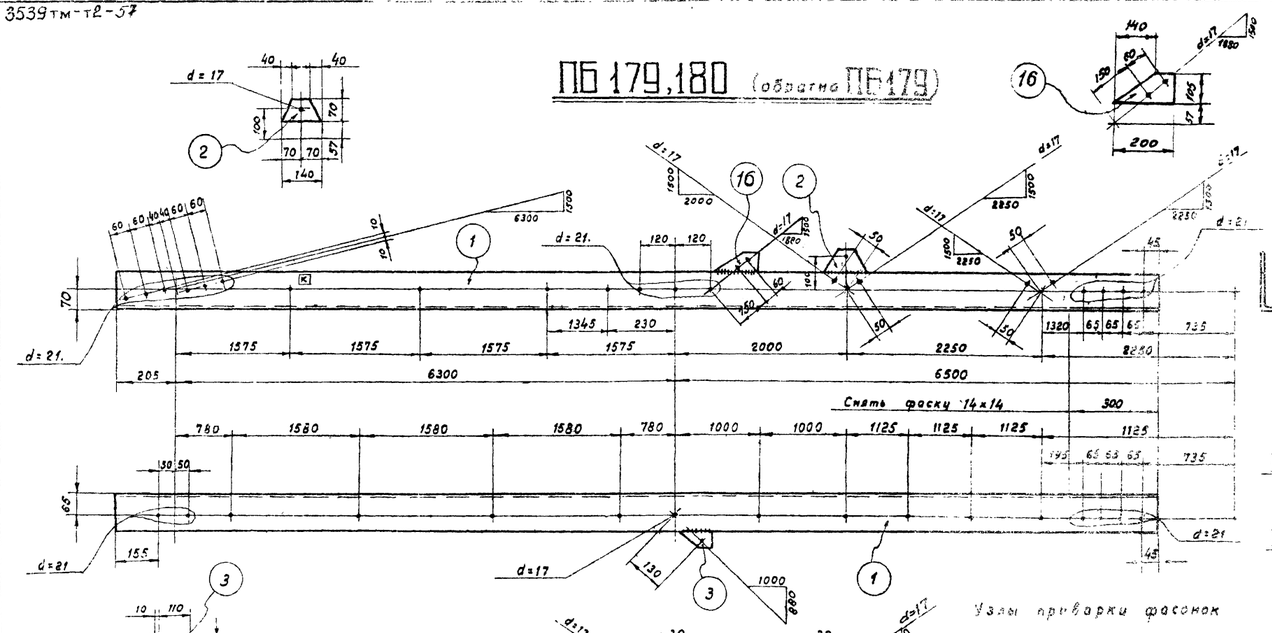
б	Корректировка 1974г. см пояснит записку.	10.XI-74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI-72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи.
Отделение Дальних Передач г. Москва, 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кв.	конструкт. строит. часпро.
Гл. технол. Лялин; Гл. констр. Бородин; Рук. группы Яковлева; Ст. инжин. Спицын; Исполнит. Жинкин		Сборочный чертёж опоры ПБ4, (таблицы)	
		Масшт.	№3539тм-37б; Литера а б

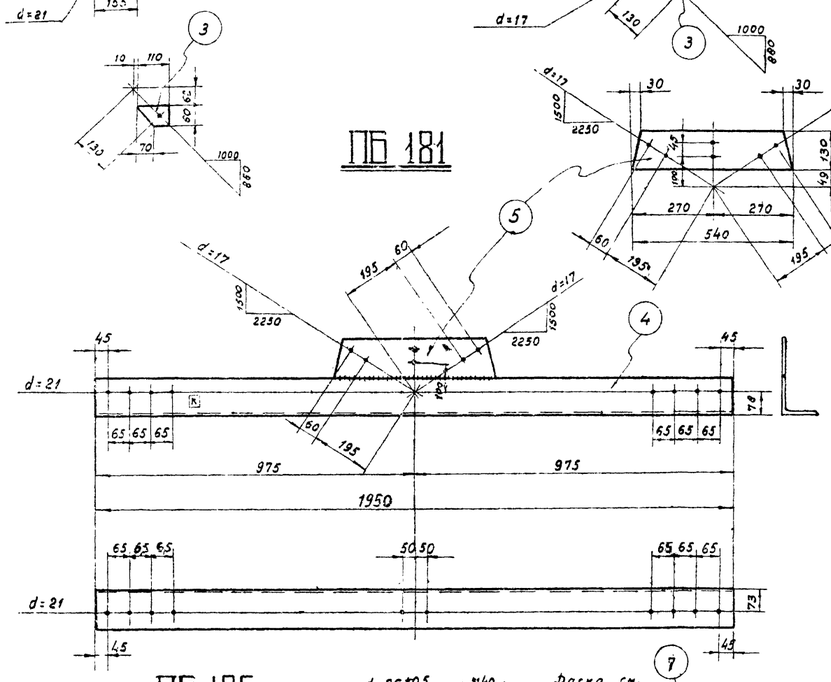
Подобрал Колошенко; Проверил Спицын

3539тм-т2, л.56

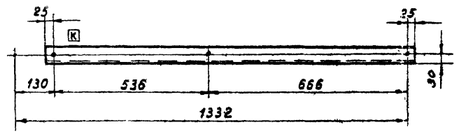
ПБ 179,180 (обратна ПБ 179)



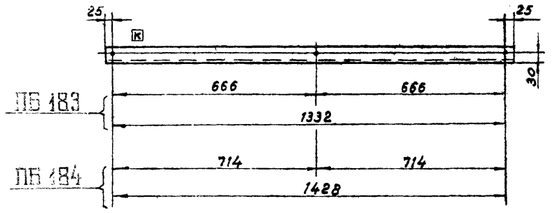
ПБ 181



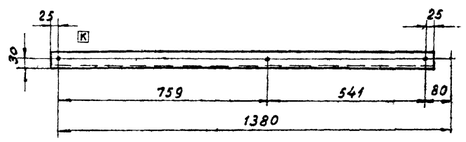
ПБ 182



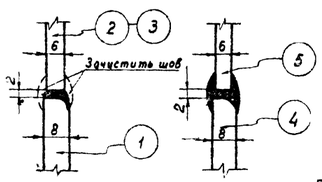
ПБ 183,184



ПБ 185

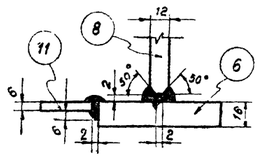


По а-а

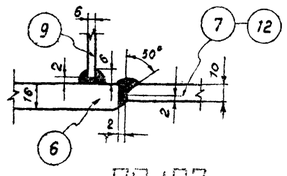


По б-б

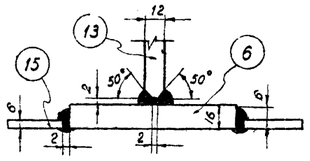
По в-в



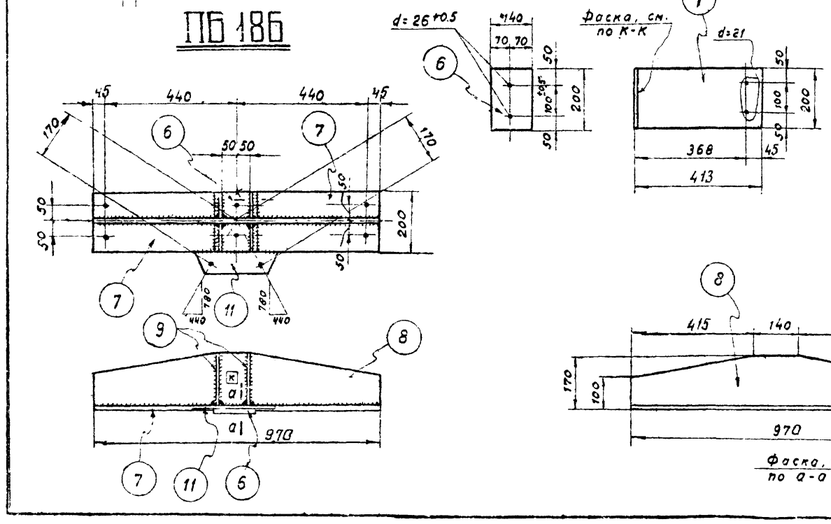
По К-К



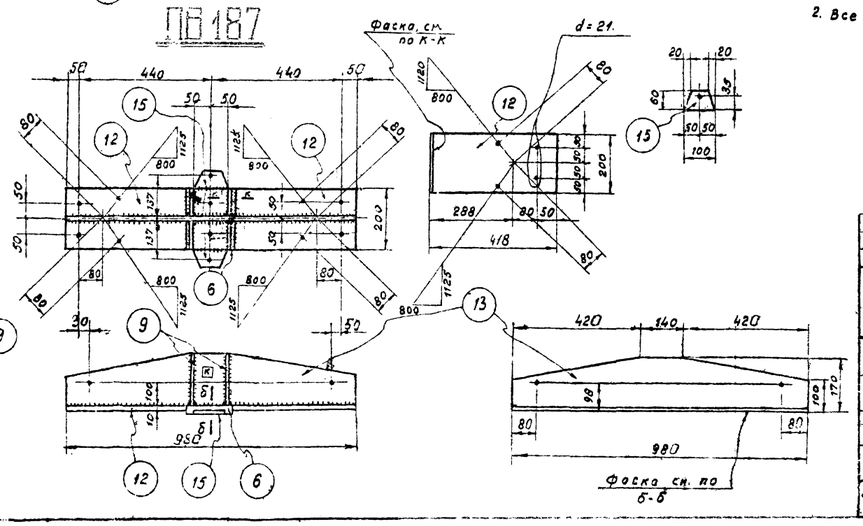
По г-г



ПБ 186



ПБ 187



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№ позиций	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] детали	Вес [кг] всех	Вес [кг] марки	Примечание
ПБ 179	1	∟ 125×8	12315	1	191.2	191.2	192.0	
	2	— 70×6	140	1	0.2	0.2		
	3	— 60×6	110	1	0.2	0.2		
	16	— 105×6	200	1	0.4	0.4		
ПБ 181	4	∟ 125×8	1950	1	30.2	30.2	33,5	
	5	— 130×6	540	1	3.3	3.3		
ПБ 182		∟ 50×5	1252	1	4.7		4.7	
ПБ 183		∟ 50×5	1365	1	5.2		5.2	
ПБ 184		∟ 50×5	1478	1	5.6		5.6	
ПБ 185		∟ 50×5	1350	1	5.1		5.1	
ПБ 186	6	— 140×16	200	1	3.5	3.5	33,2	
	7	— 200×10	413	2	6.5	13.0		
	8	— 170×12	970	1	12.8	12.8		
	9	— 90×6	170	4	0.7	2.8		
	11	— 80×6	280	1	1.1	1.1		
ПБ 187	6	— 140×16	200	1	3.5	3.5	33,2	
	9	— 90×6	170	4	0.7	2.8		
	12	— 200×10	418	2	6.7	13.4		
	13	— 170×12	980	1	12.9	12.9		
	15	— 60×6	100	2	0.3	0.6		
ПБ 180	Обратна марке ПБ 179						192,0	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединений	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электродов	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м.	Вес [кг]: в марке
в заводских соединениях								
ПБ 179	стыковой	С 2	Э42А	2-3	6	45.0	0.32	0.1
ПБ 180	стыковой	С 2	Э42А	2-3	6	45.0	0.32	0.1
ПБ 181	стыковой	С 2	Э42А	5	6	54.0	0.32	0.2
ПБ 186	стыковой	С 5	Э42А	7	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т 10	Э42А	8	12	96.6	1.76	1.7
	тавровый	Т 1	Э42А	9	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С 2	Э42А	11	6	28.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.6
ПБ 187	тавровый	Т 1	Э42А	9	6	104.0	0.52	0.5
	стыковой	С 5	Э42А	12	10	40.0	0.78	0.3
	тавровый	Т 10	Э42А	13	12	98.2	1.76	1.7
	стыковой	С 2	Э42А	15	6	20.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.6

Примечания:

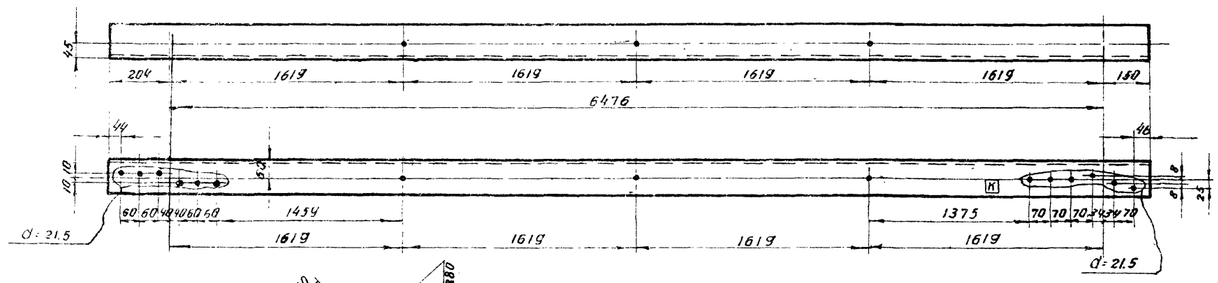
1. Материал конструкций, общие примечания см. черт. 3539тм-2ОВ
2. Все дыры d = 15мм, кроме оговоренных.

а	Корректура 1974г см. пояснит. записка 10 XI 74г				
Литера	Причина изменения			Дата	Подпись
ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва ноябрь 1974г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв.		
Руководит. группы		Яковлева	Марки ПБ 179 – ПБ 187		
Старший инженер		Спицын	М 1:10		
Исполнитель		Жинкин	Разм 48 дм²	N 3539 тм-ТОА	

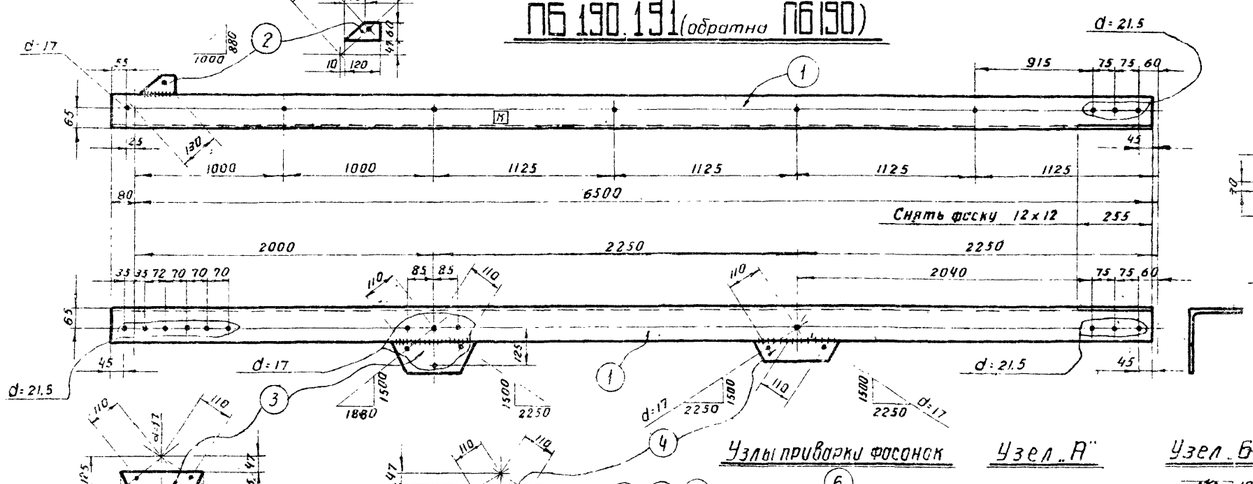
3539 тм-т2 л.37

3539 тм-т.2-58

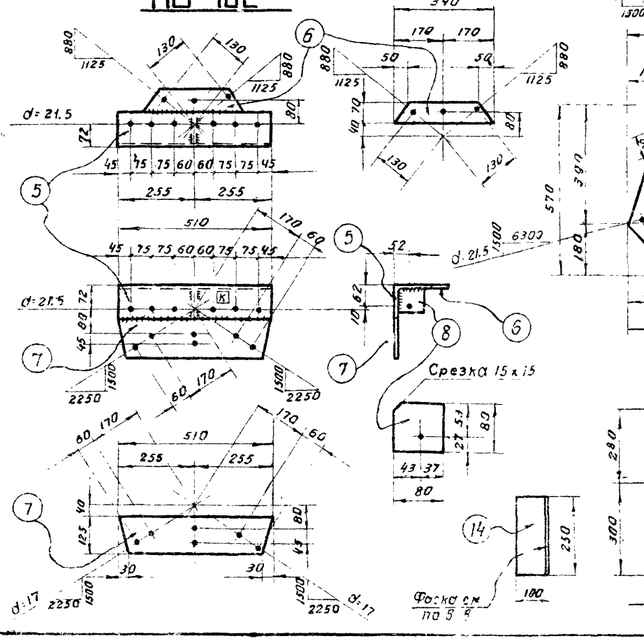
ПБ 188, 189 (обратна ПБ 188)



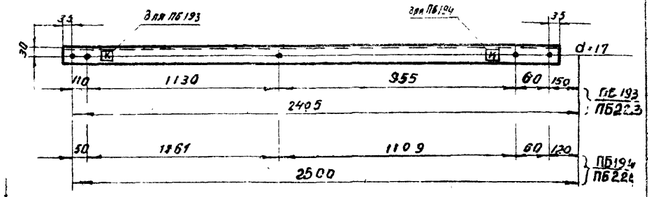
ПБ 190, 191 (обратна ПБ 190)



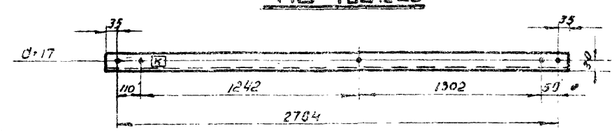
ПБ 192



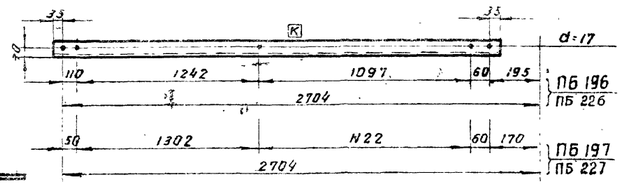
ПБ 193, 194, 223, 224



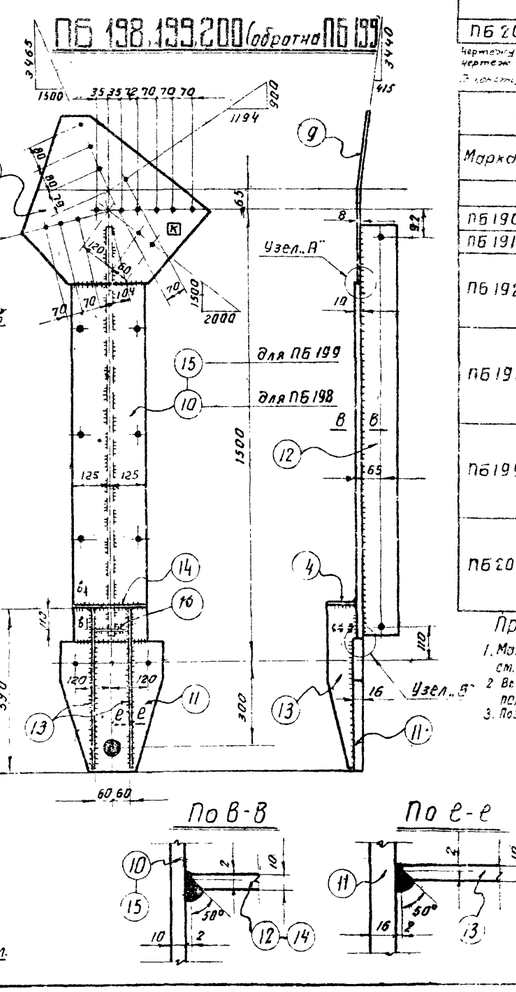
ПБ 195, 225



ПБ 196, 197, 226, 227



ПБ 198, 199, 200 (обратна ПБ 199)



Спецификация стали Вм Ст.3

Марка	№ детали	Сечение	Длина [мм]	Кол до	Вес [кг] детали	Вес [кг] всех	Марки	Примечание
ПБ 188		L 110×7	6830	1	81.4		81.4	
ПБ 189	Обратна марке ПБ 188						81.4	
ПБ 190	1	L 110×7	6565	1	78.3	78.3	80.8	
	2	– 60×6	120	1	0.3	0.3		
	3	– 105×6	280	1	1.4	1.4		
	4	– 60×6	280	1	0.3	0.8		
ПБ 191	Обратна марке ПБ 190						80.8	
ПБ 192	5	L 110×7	510	1	6.1	6.1	10.5	
	6	– 70×6	340	1	1.1	1.1		
	7	– 125×6	510	1	3.0	3.0		
	8	– 80×6	80	1	0.3	0.3		
ПБ 193		L 50×5	2325	1	9.0		9.0	
ПБ 194		L 50×5	2450	1	9.2		9.2	
ПБ 195		L 50×5	2774	1	10.5		10.5	
ПБ 196		L 50×5	2579	1	9.7		9.7	
ПБ 197		L 50×5	2604	1	9.8		9.8	
ПБ 223		L 56×5	2325	1	9.9		9.9	
ПБ 224		L 56×5	2450	1	10.4		10.4	
ПБ 225		L 56×5	2774	1	11.8		11.8	
ПБ 226		L 56×5	2579	1	11.0		11.0	
ПБ 227		L 56×5	2604	1	11.1		11.1	
ПБ 198	9	– 570×8	680	1	14.8	14.8	80.9	
	10	– 250×10	1191	1	23.4	23.4		
	11	– 340×16	440	1	18.8	18.8		
	12	– 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	13	– 100×10	580	2	4.3	8.6		
	14	– 100×10	250	1	2.0	2.0		
	15	– 250×10	1191	1	23.4	23.4		
	16	– 116×8	80	1	0.6	0.8		
ПБ 199	9	– 570×8	680	1	14.8	14.8	80.9	
	11	– 340×16	440	1	18.8	18.8		
	12	– 120×10	1350	1	12.7	12.7		
	13	– 100×10	580	2	4.3	8.6		
	14	– 100×10	250	1	2.0	2.0		
	15	– 250×10	1191	1	23.4	23.4		
	16	– 116×8	80	1	0.6	0.8		
ПБ 200	Обратна марке ПБ 199						80.9	

Чертежу присвоен инвентарный № 3539 тм-т.2 в связи с добавлением марок ПБ 223 ÷ ПБ 227.
Чертеж без изменения и дополнения
Конструктор Бойцов Рук. группы Яковлева

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Привариваемые детали: Позиция	Привариваемые детали: Толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м.	Вес [кг]: в марке
			в заводских соединениях					
ПБ 190	Стыковой	С2	Э42А	2-4	6	68.0	0.32	0.2
ПБ 191	Стыковой	С2	Э42А	2-4	6	68.0	0.32	0.2
ПБ 192	Стыковой	С2	Э42А	6-7	6	85.0	0.32	0.3
	Тавровый	Т1	Э42А	8	6	13.0	0.52	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					0.4
ПБ 198	Стыковой	С2	Э42А	9	8	25.0	0.35	0.1
	Стыковой	С5	Э42А	10	10	25.0	0.78	0.2
	Тавровый	Т8	Э42А	12-14	10	290.0	0.68	2.0
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ 199	Стыковой	С2	Э42А	9	8	25.0	0.35	0.1
	Тавровый	Т8	Э42А	12-14	10	290.0	0.68	2.0
	Стыковой	С5	Э42А	13	10	25.0	0.78	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3
ПБ 200	Стыковой	С2	Э42А	9	8	25.0	0.35	0.1
	Тавровый	Т8	Э42А	12-14	10	290.0	0.68	2.0
	Стыковой	С5	Э42А	15	10	25.0	0.78	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.3

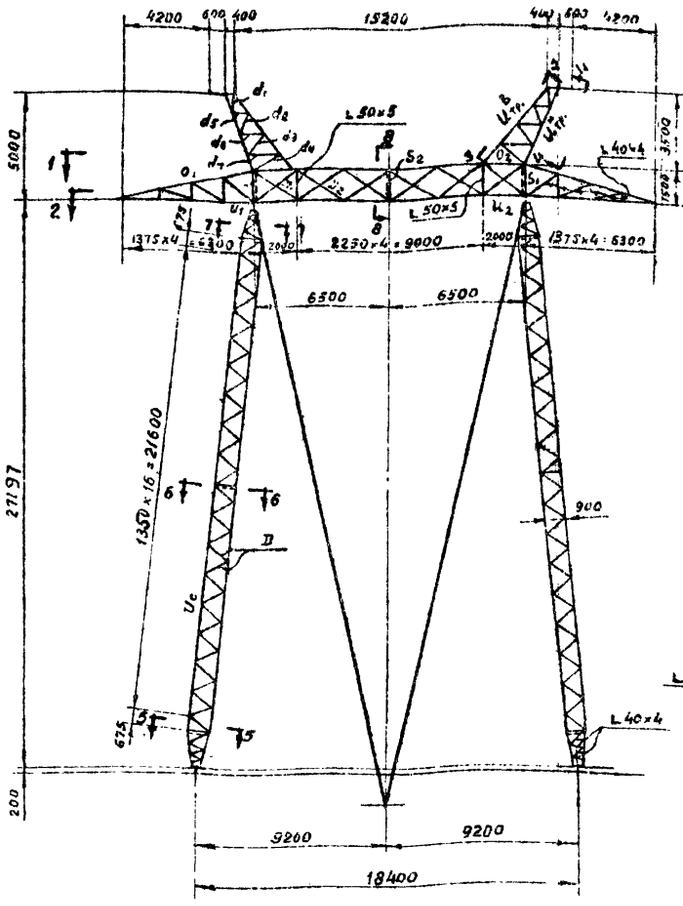
Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Позиции 9 иметь в соответствии с требованиями СНиП III-B5-62.

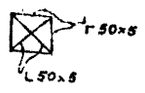
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение дальних передач		г. Москва	1967 г.
Начальник сектора		Ляпин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Бойцов	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Мингалев	Марки ПБ 188 ÷ ПБ 200, ПБ 223 ÷ ПБ 227.	
Старший инженер		Яковлева		
Чертил		Гнорящев	М 1:10 / 1:5	№ 3539 тм-39а

3539 тм/2 л. 58

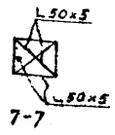
8



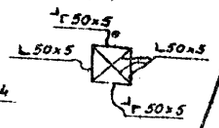
По 5-5

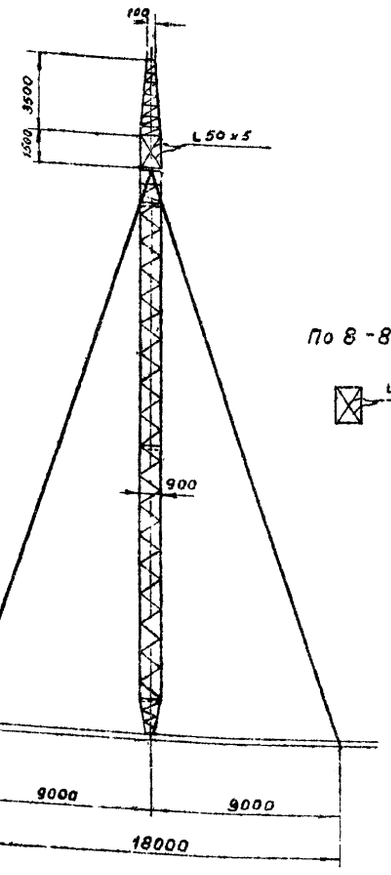


По 6-6

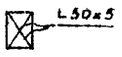


По 7-7

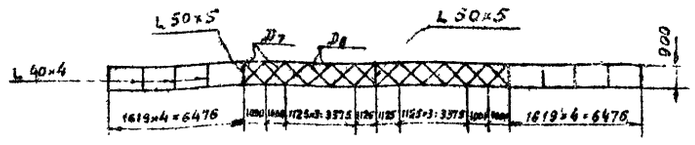




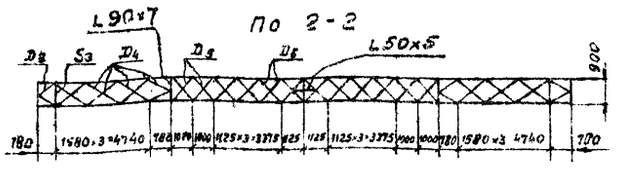
По 8-8



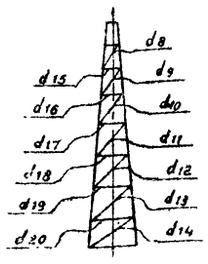
По 1-1



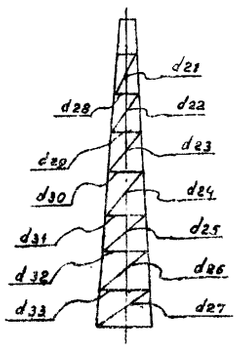
По 2-2



По 4-4



По 3-3



Части опор	Наименование элемента	Обозначение элементов	Усилие (т) Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим	М (кгсм)	Марка опоры	Сечение	$F_{бр}$ ($см^2$)	$F_{нт}$ ($см^2$)	W ($см^3$)	$\ell_{расч}$ (см)	Радиус инерции r_x (см)	Радиус инерции r_y (см)	λ_o	J_x ($см^4$)	$i_x=J_x/\ell$	$K=i_n/i_p$	M_n или M_p	Гибкость λ_p или λ_n	Гибкость [λ]	φ	m	$F_{бр}\varphi m$ ($см^2$)	$F_{нт} m$ ($см^2$)	Напряжение ($кг/см^2$) $\sigma_{от}N$	$\sigma_{от}M$	$\Sigma\sigma$	[σ]	Примечание
Стойка	Пояс	U_n	-37.56				8МСт.3	L 90×7	11×12.3=132			см. ра		с.че	т															
			-22.70				—"—	L 90×7	12.3			135	2.77		49															
	Раскос	D	-1.80				—"—	L 40×4	3.08			115		0.78	148				1.14	55.5	120	0.8735	1.0	10.85		2100		2100	2100	По местной устойчивости
Траверса	Пояс	U_1		-38.88			—"—	L 140×10	27.3			158	4.33		37				0.82	121	150	0.445	0.75	1.03		1730		1730	2100	
	—"—	U_2		-43.43			—"—	L 140×10	27.3			200	4.33		46				1.14	42	120	0.914		24.95		1560		1560	2100	
	—"—	O_1	+23.64				—"—	L 110×7	15.2	13.4		647	3.40		190					46	120	0.865		23.6		1840		1840	2100	
	—"—	O_2	+22.90				—"—	L 110×7	15.2	13.4		200	3.40		59	72.7	0.364			190	250		0.9	12.05		1960		1960	2100	
	Раскос	D_1		-3.76			—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128					59	250		0.9	12.05		1900		1900	2100	
	—"—	D_2		-4.1			—"—	L 50×5	4.80			135		0.98	138	4.63	0.037	9.85	0.764	98	188	0.618	0.75	2.22		1700		1700	2100	Заменены на L 56×5 по результатам испытаний.
	—"—	D_3		-4.45			—"—	L 50×5	4.8			91		0.98	93	4.63	0.0344	10.6	0.744	103	182	0.576	0.75	2.07		1980		1980	2100	
	—"—	D_4		-4.45			—"—	L 50×5	4.8			91		0.98	93	4.63	0.0508	7.15	0.868	81	187	0.744	0.75	2.58		1730		1730	2100	
	—"—	D_5		-3.38			—"—	L 50×5	4.8			67		0.98	69	4.63	0.0508	7.15	0.868	81	187	0.744	0.75	2.58		1730		1730	2100	
	—"—	D_6		-3.60			—"—	L 50×5	4.8			72		0.98	74	4.63	0.0692	5.27	0.931	64	198	0.84	0.75	3.02		1120		1120	2100	
	—"—	D_7		-1.75			—"—	L 40×4	3.08			67		0.78	86	4.63	0.0645	5.65	0.925	68	197	0.82	0.75	2.95		1220		1220	2100	
	—"—	D_8		-1.90			—"—	L 40×4	3.08			72		0.78	93				0.982	85	198	0.720	0.75	1.66		1070		1070	2100	
	Распорка	S_1	+10.3			113000	—"—	L 120×10 / 250×10	37.2		104	150		4.25	38				0.961	89	198	0.696	0.75	1.61		1180		1180	2100	
	—"—	S_2	+2.58					L 50×5	4.8	4.0		150		0.98	153				1.0	38	181.2	0.926	1.0	34.4		300	1720	2020	2100	
	—"—	S_3	+0.80					L 40×4	3.08	2.48		90		0.78	115						250		0.9		3.6	715		715	2100	
	Пояс	U_B^{TP}		-3.28			—"—	L 75×6	8.78			121	2.30		53						230		0.9		2.23	360		360	2100	
	—"—	U_n^{TP}		-11.49			—"—	L 75×6	8.78			98	2.30		43				1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		562		562	2100	
	Раскос	d_1		-3.41			—"—	L 56×5	5.41			77		1.10	70				1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		1960		1960	2100	
	—"—	d_2		-1.53			—"—	L 40×4	3.08			97		0.78	125				1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		1040		1040	2100	
	—"—	d_3		-0.91			—"—	L 40×4	3.08			119		0.78	153				0.867	108	196	0.536	0.75	1.24		1235		1235	2100	
	—"—	d_4		-0.67			—"—	L 40×4	3.08			150		0.78	193				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		915		915	2100	
	Распорка	d_5		-1.87			—"—	L 50×5	4.80			75		0.98	77				0.773	149	200	0.324	0.75	0.747		900		900	2100	
	—"—	d_6		-1.19			—"—	L 50×5	4.80			117		0.98	120				1.0	77	200	0.768	0.75	2.76		680		680	2100	
	—"—	d_7		-0.87			—"—	L 50×5	4.80			158		0.98	161				0.88	105	200	0.56	0.75	2.02		590		590	2100	
	Раскос	d_8		-3.02			—"—	L 50×5	4.80			48		0.98	49				0.799	129	200	0.405	0.75	1.46		595		595	2100	
	—"—	d_9		-1.91			—"—	L 50×5	4.80			59		0.98	60				1.0	49	200	0.893	0.75	3.21		940		940	2100	
	—"—	d_{10}		-1.27			—"—	L 40×4	3.08			66		0.78	85				1.0	60	200	0.86	0.75	3.10		616		616	2100	
	—"—	d_{11}		-0.96			—"—	L 40×4	3.08			73		0.78	94				0.985	84	200	0.726	0.75	1.68		755		755	2100	
	—"—	d_{12}		-0.81			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.958	90	200	0.690	0.75	1.60		600		600	2100	
	—"—	d_{13}		-0.625			—"—	L 40×4	3.08			90		0.78	116				0.928	97	200	0.527	0.75	1.45		560		560	2100	
	—"—	d_{14}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			98		0.78	126				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		470		470	2100	
	Распорка	d_{15}		-1.27			—"—	L 50×5	4.80			28		0.98	29				0.863	109	200	0.528	0.75	1.22		394		394	2100	
	—"—	d_{16}		-0.96			—"—	L 40×4	3.08			39		0.78	50				1.0	29	200	0.952	0.75	3.43		370		370	2100	
	—"—	d_{17}		-0.92			—"—	L 40×4	3.08			49		0.78	63				1.0	50	200	0.890	0.75	2.06		466		466	2100	
	—"—	d_{18}		-0.625			—"—	L 40×4	3.08			60		0.78	77				1.0	63	200	0.645	0.75	1.95		472		472	2100	
	—"—	d_{19}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			70		0.78	90				1.0	77	200	0.768	0.75	1.77		354		354	2100	
	—"—	d_{20}		-0.48			—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.970	87	200	0.708	0.75	1.63		295		295	2100	
	Раскос	d_{21}		-2.89			—"—	L 50×5	4.80			56		0.98	57				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		330		330	2100	
	—"—	d_{22}		-1.64			—"—	L 40×4	3.08			68		0.78	87				1.0	57	200	0.869	0.75	3.13		925		925	2100	
	—"—	d_{23}		-0.98			—"—	L 40×4	3.08			74		0.78	95				0.979	85	200	0.72	0.75	1.66		988		988	2100	
	—"—	d_{24}		-0.745			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		625		625	2100	
	—"—	d_{25}		-0.50			—"—	L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		506		506	2100	
	—"—	d_{26}		-0.41			—"—	L 40×4	3.08			96		0.78	123				0.901	102	200	0.584	0.75	1.35		370		370	2100	
	—"—	d_{27}		-0.330			—"—	L 40×4	3.08			107		0.78	137				0.872	107	200	0.544	0.75	1.26		325		325	2100	
	Распорка	d_{28}		-0.90			—"—	L 40×4	3.08			27		0.78	35				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		295		295	2100	
	—"—	d_{29}		-0.66			—"—	L 40×4	3.08			37		0.78	48				1.0	35	200	0.935	0.75	2.16		416		416	2100	
	—"—	d_{30}		-0.50			—"—	L 40×4	3.08			48		0.78	62				1.0	48	200	0.896	0.75	2.07		319		319	2100	
	—"—	d_{31}		-0.42			—"—	L 40×4	3.08			58		0.78	74				1.0	62	200	0.850	0.75	1.96		255		255	2100	
	—"—	d_{32}		-0.33			—"—	L 40×4	3.08			69		0.78	89				1.0	74	200	0.786	0.75	1.81		232		232	2100	
	—"—	d_{33}		-0.25			—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		200		200	2100	
	Оттяжки		26.0					Два каната	18.5	-140	-8-С	С		ГОСТ	3064-Б	5			0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		170.		170	2100	
																			Разрывное усилие 23.4т											

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-т3
2. Коэффициент, учитывающий эксцентричность прикрепления раскосов к поясу, в расчетный лист не вводится, т к для всех элементов он приблизительно равен единице.

Чертежу присвоен индекс „а" в связи с корректировкой по результатам испытаний. Чертежи без индекса „а" аннулируются.

Гл конструктор /Болдин/

Рук группы /Яковлева/

21/VI-72 г.

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г. Москва	1967 г.
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководит. группы	Кириллов	Расчетный лист опоры ПБ5	
Старший инженер	Яковлева		
Инженер	Стрижов	М — Разп. 48 вид	N 3539тм-41

3539тм-т2-60

Разрез по 1-1

Разрез по 2-2

Разрез по 6-6

Узел „Б"

Узел „С"

Узел „Д"

Разрез по 12-12

Разрез по 11-11

Разрез по 8-8

Разрез по 3-3

Разрез по 5-5

Разрез по 9-9

Разрез по 7-7

Разрез по 10-10

Разрез по 4-4

Узел „А"

Узел 1

Крепление оттяжек к анкеру

Заводской стык поясных уголков

Разверткa

Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „Б"

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „С"

Узел сопряжения траверсы со стойкой см. узел „А"

Уровень земли

Два каната 18,5-Г-В-сс-Р-140 ГОСТ 3064-66, L=245 м

Кожух см. чертеж № 3539 тм-16

Сжимы вдавные см. чертеж № 3539 тм-17а

Клин см. чертеж № 3539 тм-15

Анкер

Коронка клинового зажима см. чертеж № 3539 тм-14

Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина (мм) болта	Резьбы
А	М12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М14	35	23
Д		40	23
Е		45	23
Л	М16	45	28
И		50	28
К		55	28
С	М20	50	33
Т		55	33
У		60	33
Ф		65	33
Б		200	53

Примечание:

1. Работать совместно с чертежом № 3539 тм-43
2. При проведении на трассе плавки гололёда марки тростойки ПБ30, ПБ31, ПБ32 заменяются на марки (ПБ252), (ПБ253), (ПБ254) см. черт. 3539 тм-209.

Колька состоит из 2 частей (левая часть) Чертеж № 3539 тм-42

Колька состоит из 2 частей (правая часть)

б	Корректировка 1974г. см. предмет записки	10.XI.-74г.		
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.-72г.		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись	

ЭСП — МЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Отделение Дальних Передач — г. Москва 1974г.

Главный строитель	Шляпин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Лялин	Стальные опоры ВЛ 500кв	
Главный конструктор	Бондин	Сборочный чертеж опоры ПБ 5 (схема).	
Руководитель группы	Яковлева		
Старший инженер	Спиридонов	М	N3539 тм-42б
		Эпюр 48 эт	

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина [м]	Количество	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539 тм - 6а	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	244	2.8	683.2	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	— δ = 6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	по чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	— δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			— δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			— δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			— δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			— δ = 8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			— δ = 8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			— δ = 8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			— δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	— δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	20.0*)	
ПБ33	3539 тм - 29а	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
Итого							3923.6	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539 тм - 11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.5	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина [м]	Количество	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
ПБ69	3539 тм - 11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	— δ = 8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	По чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			По чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ82			— δ = 8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	— δ = 8	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			— δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539 тм - 33	Распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ106		Скоба	ф 20	—	3	1.7	5.1	
ПБ162		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ165			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ166			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ167			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟ 40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ169			∟ 40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ170			∟ 40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ171			∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟ 50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ175			∟ 50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ176		Фасонки	— δ = 8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ177			— δ = 8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ178			— δ = 6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ188	3539 тм - 39а	Пояса	∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ189			∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ190			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ191			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ192		Стыковая накладка	∟ 110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ223		Раскосы	∟ 56×5	2.32	4	9.9	39.6	
ПБ224			∟ 56×5	2.45	4	10.4	41.6	
ПБ225			∟ 56×5	2.77	8	11.8	94.4	
ПБ226			∟ 56×5	2.58	4	11.0	44.0	
ПБ227			∟ 56×5	2.60	4	11.1	44.4	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ199			по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ200			по чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ201	3539 тм - 44а	Пояса	∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ202			∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ203		Стыковая накладка	∟ 140×10	1.95	2	44.9	89.8	
ПБ204		Раскосы и распорки	∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ205			∟ 50×5	0.93	2	3.5	7.0	
ПБ206			∟ 50×5	1.87	12	7.0	84.0	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина [м]	Количество	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
ПБ207	3539 тм - 44а	Раскосы	∟ 50×5	0.96	4	3.6	14.4	
ПБ208			∟ 50×5	1.24	4	4.7	18.8	
ПБ209			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ210			∟ 50×5	1.48	12	5.6	67.2	
ПБ211			∟ 50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ212		Балки	По чертежу	—	2	34.2	68.4	
ПБ213			По чертежу	—	1	34.4	34.4	
ПБ214		Распорка	∟ 90×7	0.94	2	9.6	19.2	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	— δ = 8	0.05	43	0.2	8.6	
Итого							3069.0	
	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539тм-17	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2*)	
Итого стали Ст 3							7363.8	
Сталь марки Ст 35 л Гр. II (литье)								
	3539тм-4	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст 35 л гр. II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.8	
Вес оттяжек (трос ф 18.5 ℓ = 245 м)							406.2	
Вес метизов							281.8	
Общий вес опоры							8175.4	

*) Вес метизов (гаек, шайб) входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь В. Ст 3			
1	∟ 140×10	1145.2	
2	∟ 130×7	124.8	
3	∟ 110×7	703.0	
4	∟ 90×7	2114.2	
5	∟ 75×6	230.4	
6	∟ 56×5	279.8	
7	∟ 50×5	551.1	
8	∟ 40×4	1153.4	
9	— δ = 40	33.2	
10	— δ = 16	124.9	
11	— δ = 12	38.1	
12	— δ = 10	227.2	
Всего		7402.6	

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
13	— δ = 8	413.0	
14	— δ = 6	131.9	
15	— δ = 5	6.4	
16	∘ ф 100	59.2	
17	∘ ф 75	18.0	
18	∘ ф 36	2.8	
19	∘ ф 20	5.1	
20	∘ ф 12	2.3	
Итого В Ст.3		7363.8	
Наплавленный металл			
21	Э42А	38.8	
Итого		38.8	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм - 40б
2	Расчетный лист	3539 тм - 41а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм - 42б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм - 43б
5	Геометрическая схема	3539 тм - 28б
6	Марки ПБ 13 ÷ ПБ 32	3539 тм - 6а
7	Марки ПБ 45 ÷ ПБ 84	3539 тм - 11
8	Марки ПБ 33÷ ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539 тм - 29а
9	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106, ПБ162÷ПБ178	3539 тм - 33
10	Марки ПБ 188 – ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539 тм - 39а
11	Марки ПБ 201÷ ПБ 214	3539 тм - 44а
12	Монтажные болты	3539 тм - 12а
13	Корпус клинового зажима	3539 тм - 14
14	Клин	3539 тм - 15
15	Коуш	3539 тм - 16
16	Сжим дуговой	3539 тм - 17а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] нарезки	Кол-во [шт]	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021 - 73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	460	0.0625	28.8	
	Е	45	23	45	0.0686	3.1	
М16	Л	45	28	568	0.0969	55.0	
	М	50	28	62	0.1048	6.5	
	Н	55	28	116	0.1129	13.1	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	12	0.1968	2.4	
	Ф	65	33	12	0.2092	2.5	
Всего:				1613		149.7	
Болты 4.6 по гост 7798 - 70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по гост 5915 - 70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	571	0.0245	14.0	
М16	—	—	—	746	0.0332	24.8	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.7	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1779		62.2	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	571	0.0103	5.9	
16	—	—	—	746	0.0113	8.4	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1645		19.4	
Шайбы пружинные тбзг гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0040	0.5	
14	—	—	—	571	0.0072	4.1	
16	—	—	—	746	0.0104	7.8	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1678		17.2	
Общий вес метизов						281.8	

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- дыра
- [К] места маркировки
- монтажный болт
- болт для подъема

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. 3539тм - 201.
2. Работать совместно с черт. N 3539тм - 42б

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10 XI 74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 72	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЭСП — министерства СССР энергосетьпроект — Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект — Стальные опоры ВЛ 500 кв.

Рабочие чертежи — Конструкт. строительн. часть.

Гл. техн.	Эрлих	
Гл. констр.	Балдин	
Рук. гр.	Яковлев	
Ст. инж.	Спицын	
Исполнит.	Евдокимкина	

Сборочный чертеж опоры ПБ5 (таблицы)

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

N 3539 тм - 43б

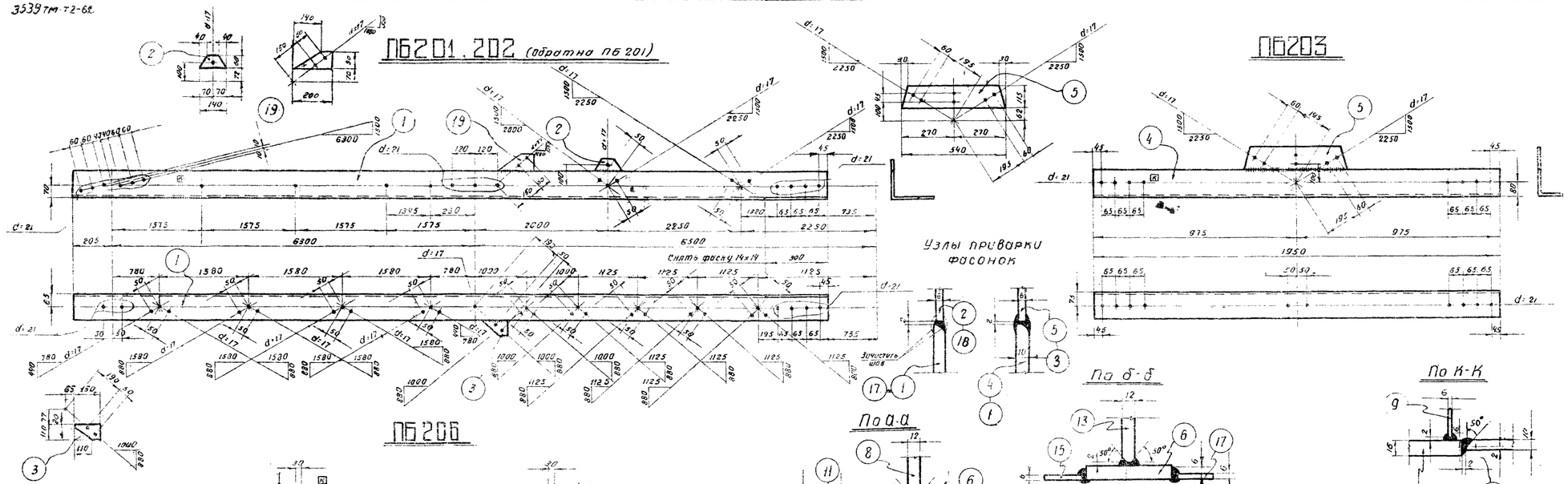
Литера а | б | Лист | Листов

Проверил Яковлев

3539тм-т2 л61

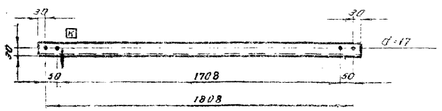
3539тм-т2-68.

ПБ201, 202 (обратно ПБ 201)

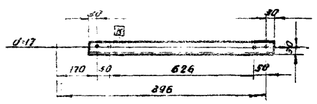


ПБ203

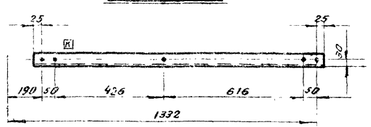
ПБ206



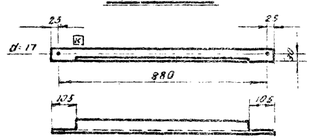
ПБ204



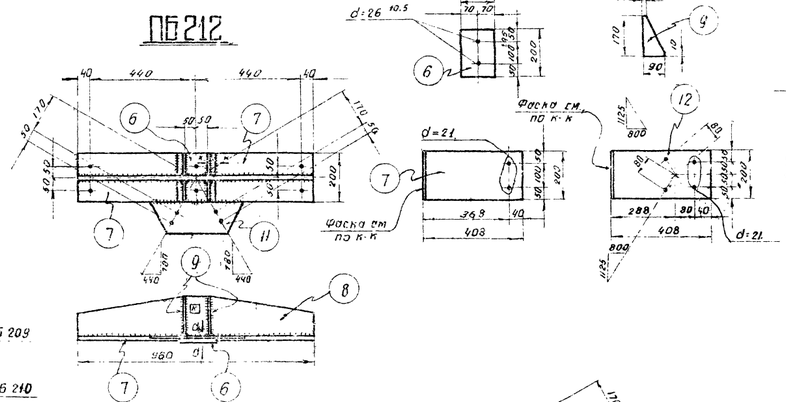
ПБ208



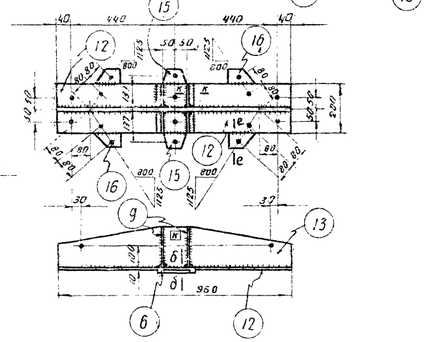
ПБ205



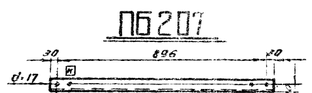
ПБ212



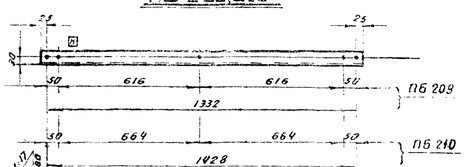
ПБ213



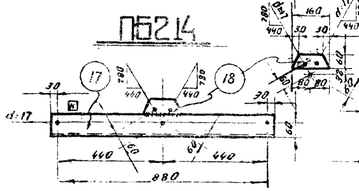
ПБ207



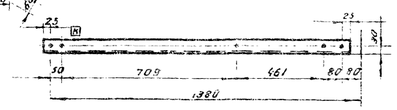
ПБ209,210

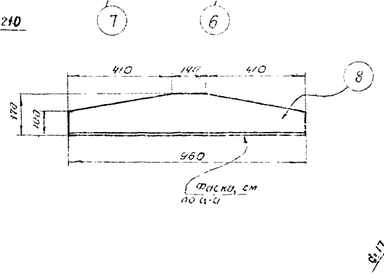


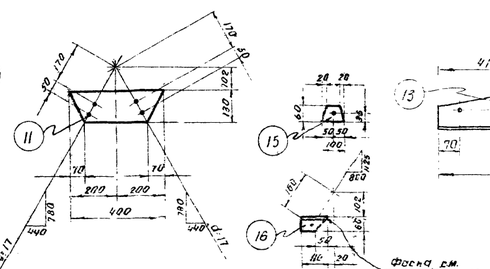
ПБ214



ПБ211







Спецификация стали В Ст3

Марка	№ детали	Сечение	Длина (мм)	Кол.	Вес [кг] деталь	Вес [кг] всех	Марки	Примечание
ПБ 201	1	L 140×10	12315	1	265.3	265.3	266.2	
	2	– 60×6	140	1	0.2	0.2		
	3	– 110×6	150	1	0.3	0.3		
	19	– 90×6	200	1	0.4	0.4		
ПБ 203	4	L 140×10	1950	1	42.0	42.0	449	
	5	– 115×6	540	1	2.9	2.9		
ПБ 204		L 50×5	786	1	3.0		3.0	
ПБ 205		L 50×5	930	1	3.5		3.5	
ПБ 206		L 50×5	868	1	7.0		7.0	
ПБ 207		L 50×5	956	1	3.6		3.6	
ПБ 208		L 50×5	1192	1	4.7		4.7	
ПБ 209		L 50×5	1382	1	5.2		5.2	
ПБ 210		L 50×5	1478	1	5.6		5.6	
ПБ 211		L 50×5	1350	1	5.1		5.1	
ПБ 212	6	– 140×16	200	1	3.5	3.5	34.2	
	7	– 200×10	408	2	6.4	12.8		
	8	– 170×12	960	1	12.7	12.7		
	9	– 90×6	170	4	0.7	2.8		
	11	– 130×6	400	1	2.4	2.4		
ПБ 213	6	– 140×16	200	1	3.5	3.5	34.4	
	9	– 90×6	170	4	0.7	2.8		
	12	– 200×10	408	2	6.4	12.8		
	13	– 170×12	960	1	12.7	12.7		
	15	– 60×6	100	2	0.3	0.6		
	16	– 60×10	110	4	0.5	2.0		
ПБ 214	17	L 90×7	940	1	9.1	9.1	9.6	
	18	– 60×6	160	1	0.5	0.5		
ПБ 202	обратна марке ПБ201						266.2	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по виду соединения	Тип шва по ГОСТ 23518-79	Марка электрода	Пространственное положение при сварке	Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес [кг] 1 п.м	Вес [кг] в марке
в заводских соединениях								
ПБ 201	Стыковой	С2	Э42А	2-3	6	40.0	0.32	0.1
ПБ 202	Стыковой	С2	Э42А	2-3	6	40.0	0.32	0.1
ПБ 203	Стыковой	С2	Э42А	5	6	54.0	0.32	0.2
ПБ 212	Стыковой	С5	Э42А	7	10	40.0	0.78	0.3
	Тавровый	Т10	Э42А	8	12	116.8	1.76	2.1
	Тавровый	Т1	Э42А	9	6	108.0	0.52	0.5
	Стыковой	С2	Э42А	11	6	40.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					3.0
ПБ 213	Тавровый	Т1	Э42А	9	6	104.0	0.52	0.5
	Стыковой	С5	Э42А	12,16	10	84.0	0.78	0.7
	Тавровый	Т10	Э42А	13	12	118.8	1.76	2.1
	Стыковой	С2	Э42А	15	6	20.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					3.4
ПБ 214	Стыковой	С2	Э42А	18	6	16.0	0.32	0.1

Примечания:

1. Материал конструкций см. общие примечания см. черт. 3539тм-20.

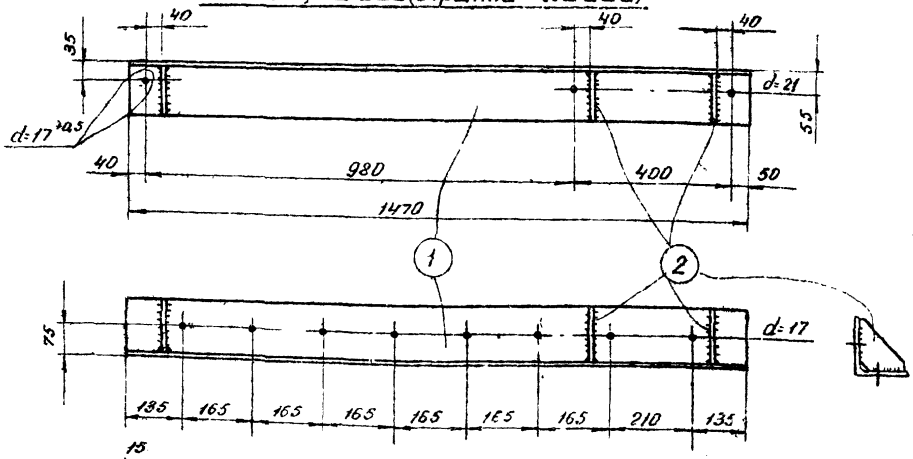
2. Все дыры d=15 мм, кроме оговоренных.

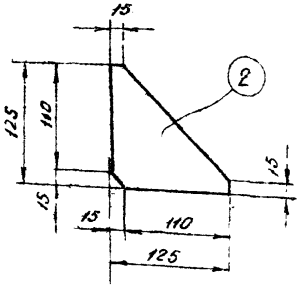
0	Корект. 1974 г.				
Изм.	Причина изменения	Дата	Подпись		
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних передач			г. Москва	1974 г.
Начальник сектора		Дрыкин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Богданов	Стальные опоры ВЛ 500кВ		
Руководитель группы		Давыдова			
Старший инженер		Стацура	Марки ПБ201 – ПБ214		
Исполнитель		Жакин	М 1:10	Лист 18	N 3539 тм-Т2
			Изм. 18 л.		

3539тм-Т2-68

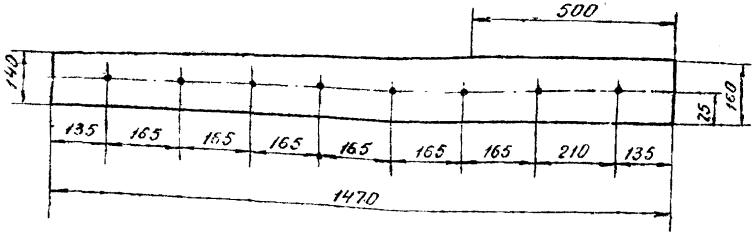
3539тм-т2-03

ПБ 252, ПБ 253 (обратна ПБ 252)





ПБ 254



Спецификация стали Вст3.

Марка	NN поз	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1поз	Всех	Марка	Примеч
ПБ252	1	L 140×9	1470	1	28,6	28,6	30,7	
	2	– 125×6	125	3	0,7	2,1		
ПБ253	Обратна ПБ252						30,7	
ПБ254		– 160×10	1470	1	18,5	—	18,5	

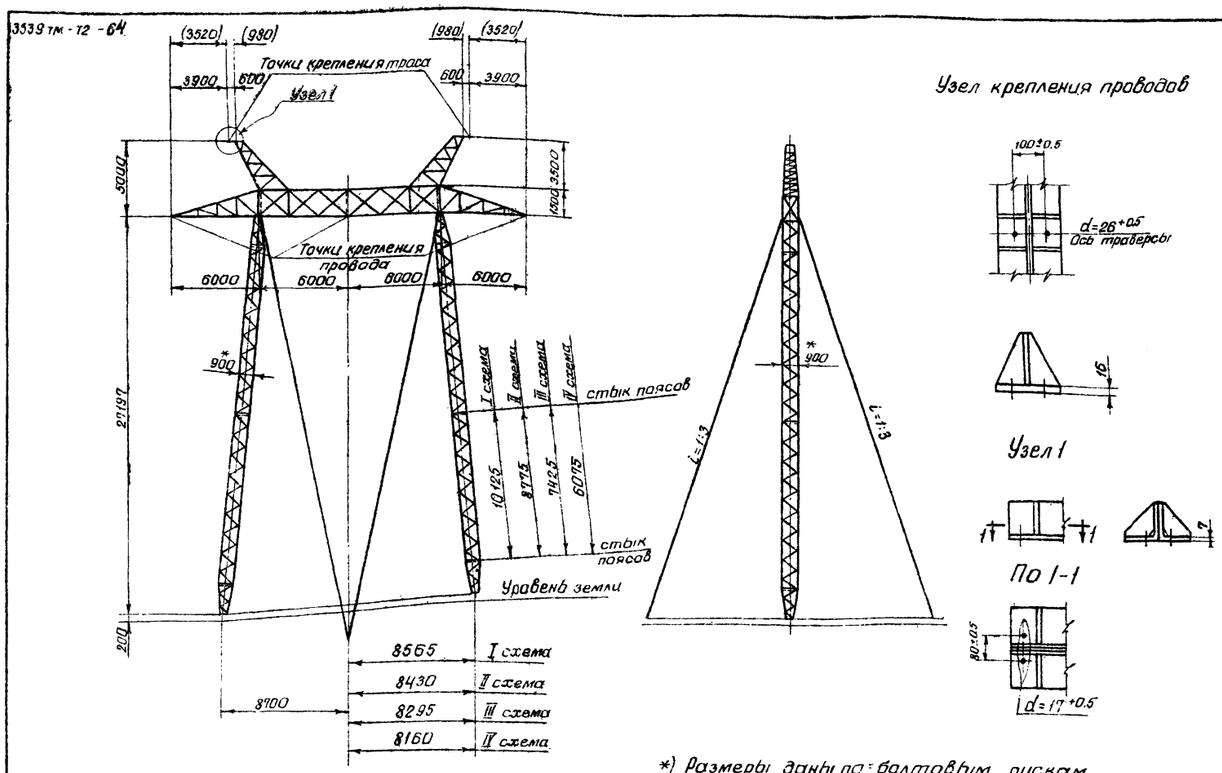
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201.

Корректировка 1974 годи. см пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г	Типовой проект.	Рабоч чертежи конструктивно строит часть
Гл. техн.	Уллин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	Марка Лист Листов
Гл. констр.	Болдин		
Рук. гр.	Яковлева	Марки ПБ 252 – ПБ 254	№3539тм-209
Ст. инж.	Спицын		Литера



*) Размеры даны по болтовым рискам

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
	Сталь марки В Ст.3				
1	∟ 110×7	52.0	52.0	52.0	52.0
2	∟ 100×7	660.6	660.6	660.6	660.6
3	∟ 90×7	246.4	246.4	246.4	246.4
4	∟ 80×6	1737.8	1697.8	1658.2	1618.6
5	∟ 75×6	250.2	250.2	250.2	250.2
6	∟ 56×5	297.2	297.2	297.2	297.2
7	∟ 50×5	283.8	283.8	283.8	283.8
8	∟ 40×4	1279.6	1257.2	1234.8	1212.4
9	— δ = 40	33.2	33.2	33.2	33.2
10	— δ = 16	115.3	115.3	115.3	115.3
11	— δ = 12	38.4	38.4	38.4	38.4
12	— δ = 10	225.0	225.0	225.0	225.0
13	— δ = 8	398.0	398.0	398.0	398.0
14	— δ = 6	111.7	111.7	111.7	111.7
15	— δ = 5	6.4	6.4	6.4	6.4
16	·ф 100	59.2	59.2	59.2	59.2
17	·ф 75	18.0	18.0	18.0	18.0
18	·ф 36	2.8	2.8	2.8	2.8
19	·ф 20	5.1	5.1	5.1	5.1
20	·ф 12	2.3	2.3	2.3	2.3
	Итого в Ст.3	5823.0	5760.6	5698.6	5636.6
	Наплавленный металл				
21	Э 42А	35.0	35.0	35.0	35.0
	Всего	5858.0	5795.6	5733.6	5671.6
	Стальное литье Ст 35.1 Гр II	84.8	84.8	84.8	84.8
	Стальной канат 15.5 Г в ОЦ Р-180 ГОСТ 3064-66 С=244м	289.6	289.6	289.6	289.6
	Метизы	247.8	247.2	246.3	245.4
	Общий вес опоры (без цинкового покрытия)	6480.2	6417.2	6354.3	6291.4
	Вес цинка	185.7	183.8	181.9	180.1

Расчётные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН 318-65	
Провод	Марка	3×АСО-400	3×АСО-500
	Нормативное напряжение кг/мм² $\sigma_{гр}$	11.3	9.31
	σ_{-}	10	9.31
	$\sigma_{эк}$	6.75	6.75
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2	
	Крепление гирлянды к шлейфам	—	
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки	
Трос	Марка	С-70	
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	36
	Узел крепления троса	КГП-6-1	
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55	
	Район по гололеду	II	
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°	
Пролёты, м	Габаритный	460	425
	Ветровой	460	425
	Весовой	575	530
	Максимальное соотношение весового и ветрового пролетов		0.75
Технические условия, №№ чертежей	Габариты	3535-а тм-Т1, лист 2; 3539 тм-205	
	Нагрузки	3535-а тм-Т1, лист 1	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-4.5-б			
2	Расчетный лист	3539 тм-2-а			
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-3-б			
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-47-б	3539 тм-48-б	3539 тм-49-б	3539 тм-50-б
5	Геометрическая схема	3539 тм-206			
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539 тм-6-а			
7	Марки ПБ4÷ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539 тм-7-а			
8	Марки ПБ2 ПБ10 ПБ16 ПБ40 ПБ66, ПБ85÷ПБ90 ПБ203÷ПБ224	3539 тм-8-а			
9	Марки ПБ119÷ПБ126	3539 тм-9-а			
10	Марки ПБ91÷ПБ118	3539 тм-10			
11	Марки ПБ45÷ПБ84	3539 тм-11			
12	Марки ПБ215÷ПБ222	3539 тм-46			
13	Монтажные болты	3539 тм-12-а			
14	Марки ПБ228÷ПБ238	3539 тм-207			
15	Корпус клиновой зажим	3539 тм-14			
16	Клин	3539 тм-15			
17	Коуш	3539 тм-16			
18	Сжим дуговой	3539 тм-17-а			

Ведомость метизов

I схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Нарезки	Количество штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	468	0.0625	29.3	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1419		127.6	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Э	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	557	0.0245	13.6	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1583		55.0	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	557	0.0103	5.7	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1449		16.9	
Шайбы пружинные Т 65 Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	557	0.0072	4.0	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1482		15.0	
Общий вес метизов						247.8	

II схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Нарезки	Количество штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	460	0.0625	28.8	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1409		127.1	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Э	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	549	0.0245	13.5	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1575		54.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	549	0.0103	5.7	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1441		16.9	
Шайбы пружинные Т 65 Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	549	0.0072	4.0	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1474		15.0	
Общий вес метизов						247.2	

III схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Нарезки	Количество штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	452	0.0625	28.3	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1401		126.6	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Э	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	541	0.0245	13.3	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1567		54.7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	541	0.0103	5.6	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1433		16.8	
Шайбы пружинные Т 65 Г по ГОСТ 6402-70*							
12				112	0.0047	0.5	
14				541	0.0072	3.9	
16				588	0.0104	6.1	
20				225	0.0194	4.4	
Всего				1466		14.9	
Общий вес метизов						246.3	

IV схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Нарезки	Количество штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	444	0.0625	27.8	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1393		126.1	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Э	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	533	0.0245	13.1	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1559		54.5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	533	0.0103	5.5	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1425		16.7	
Шайбы пружинные Т 65 Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	533	0.0072	3.8	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1458		14.8	
Общий вес метизов						245.4	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. 3539 тм-201.
2. При сборке опор на болтах по ГОСТу 7798-70* вес их увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
63.8 кг	63.6 кг	63.3 кг	62.9 кг

3. При замене непрокатываемых L 80×6 на L 80×7 и L 110×7 на L 110×8 вес опоры увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
278.1 кг	271.9 кг	265.7 кг	259.5 кг

4. Консоль тросостойки с размерами в скобках применяется при плавке гололёда. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

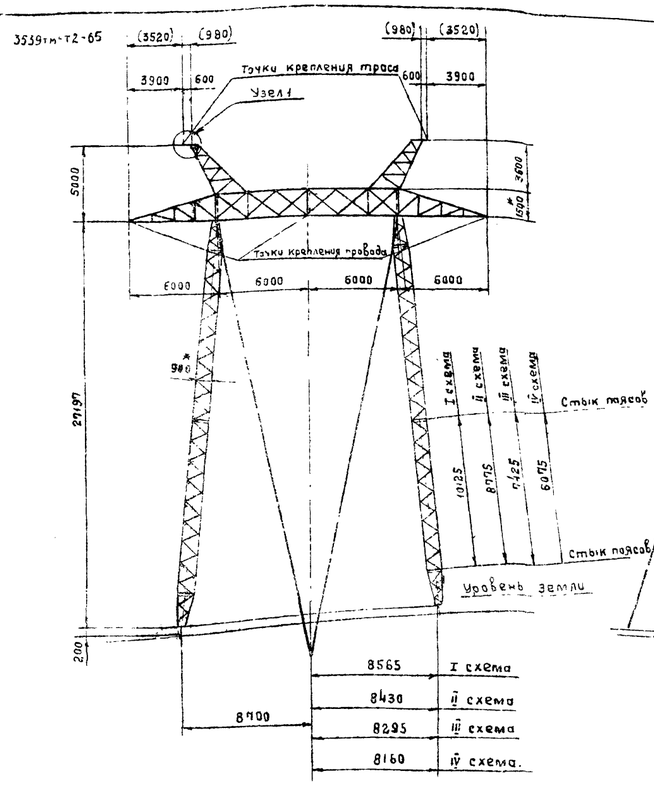
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г. См. поясн. записку	10.VI. 74г.	
а	Изменение угла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI. 72г.	

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение	Дальних передач		Конструкт. строит. части
г. Москва	1974г.	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Гл. строит.	Шлямин	Монтажная схема косогорных опор ПБ1-I, ПБ1-II, ПБ1-III, ПБ1-IV	
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. техн.	Лямин		
Гл. констр.	Фарфел		
Рук. гр.	Яковлева	Масштаб №3539 тм-4.5-б	Литера а, Лист 0, Листов

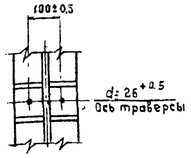
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

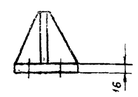
Ст. инжен. Спицына; Инженер Кабанова; Техник Кононова; Проверил Кононова

3539тм-т2-65

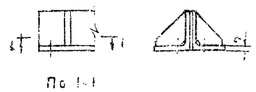


Узел крепления провода

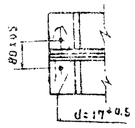


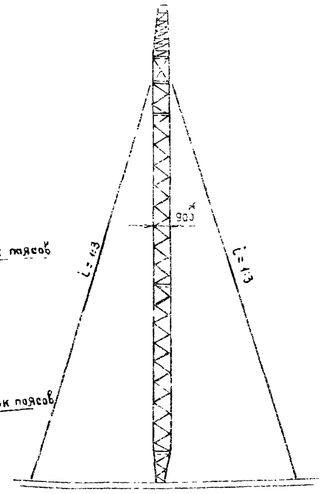


Узел I



По I-I





*) Размеры даны по болтовым рискам

Выборка стали на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
	Сталь марки В ст. 3				
1					
2	L 110×7	642.8	642.8	642.8	642.8
3	L 100×7	666.4	666.4	666.4	666.4
4	L 80×6	1559.6	1519.6	1480.0	1440.4
5	L 75×6	250.2	250.2	250.2	250.2
6	L 56×5	15.8	15.8	15.8	15.8
7	L 50×5	525.4	525.4	525.4	525.4
8	L 40×4	1280.0	1257.6	1235.2	1212.8
9	— δ=40	33.2	33.2	33.2	33.2
10	— δ=16	115.3	115.3	115.3	115.3
11	— δ=12	38.7	38.7	38.7	38.7
12	— δ=10	225.6	225.6	225.6	225.6
13	— δ=8	395.0	395.0	395.0	395.0
14	— δ=6	136.3	136.3	136.3	136.3
15	— δ=5	6.4	6.4	6.4	6.4
16	• ф 100	59.2	59.2	59.2	59.2
17	• ф 75	18.0	18.0	18.0	18.0
18	• ф 36	2.8	2.8	2.8	2.8
19	• ф 20	5.1	5.1	5.1	5.1
20	• ф 12	2.3	2.3	2.3	2.3
	Итого В ст.3	5978.1	5915.7	5853.7	5791.7
	Наплавленный металл				
21	Э42А	38.0	38.0	38.0	38.0
	Всего	6016.1	5953.7	5891.7	5829.7
	Стальное литье ст. 35Л гр. II	84.8	84.8	84.8	84.8
	Стальной канат 15-Г-Л-С-Т-Н ГОСТ 3064-66; ℓ=244 м.	289.6	289.6	289.6	289.6
	Метизы	258.2	257.4	256.5	255.8
	Общий вес опоры (без цинков. покр.) (кг)	6648.7	6585.5	6522.6	6459.9
	Вес цинка (кг)	190.8	188.9	187.0	185.1

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП, СН-318-65					
Провод	Марка	3×АСО-400			3×АСО-500		
	Нормативное напряжение кг/мм² σ_2	11.3			9.31		
	σ_1	10			9.31		
	σ_3	6.75			6.75		
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2					
	Крепление гирлянды к шлейфа	—					
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделка					
Трос	Марка	С-70					
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47		36	47	
	Узел крепления троса	КГП-6-1					
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55					
	Район по гололеду	I	II	III	IV	II	III
Угол поворота, дог., схемы на опоре		0°					
Пролеты	Габаритный	460	410	370	425	385	350
	Ветровой	460	410	370	425	385	350
	Весовой	575	510	460	530	480	437
Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов		—			0,75		
Технические условия. NN чертежей	габариты	3539тм-205, 3535тм-т1, лист 2					
	нагрузки	3535тм-т1, лист 1.					

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-51			
2	Расчетный лист	3539 тм-19			
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-20			
4	Сборочный чертеж (узлы)	3539тм-52	3539тм-53	3539тм-54	3539тм-55
5	Геометрическая схема	3539 тм-5			
6	Марки ПБ13-ПБ32	3539тм-6			
7	Марки ПБ1÷ПБ7; ПБ9, ПБ11	3539 тм-9			
8	Марки ПБ127÷ПБ132	3539тм-22			
9	Марки ПБ120, ПБ121; ПБ133÷ПБ138	3539 тм-23			
10	Марки ПБ91÷ПБ118	3539 тм-10			
11	Марки ПБ45÷ПБ84	3539 тм-11			
12	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46			
13	Монтажные болты	3539 тм-12			
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14			
15	Клин	3539 тм-15			
16	Коуш	3539 тм-16			
17	Сжим дуговой	3539 тм-17			

Ведомость метизов

I схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Количество штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	464	0.0625	29.0	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1463		133.9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	545	0.0245	13.4	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М30	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1629		57.5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	545	0.0103	5.6	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1495		17.5	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	545	0.0072	3.9	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1528		16.0	
Общий вес метизов в кг						258.2	

II схема косогорности.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Количество штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	Б	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	456	0.0625	28.5	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1455		133.4	
Болты А.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	537	0.0245	13.2	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				162		57.3	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	537	0.0103	5.5	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1487		17.4	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	537	0.0072	3.9	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1520		16.0	
Общий вес метизов в кг						257.4	

III схема косогорности.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Количество штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	448	0.0625	28.0	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1449		132.9	
Болты А.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	529	0.0245	13.0	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.6	
Всего				1613		57.1	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	529	0.0103	5.4	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1479		17.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	529	0.0072	3.8	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1512		15.9	
Общий вес метизов в кг						256.5	

IV схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Количество штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	440	0.0625	27.5	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2826	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1439		132.4	
Болты А.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	521	0.0245	12.8	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1605		56.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	521	0.0103	5.4	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1491		17.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	521	0.0072	3.8	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1504		15.9	
Общий вес метизов в кг						255.8	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N 3539тм-201
2. При сборке опор на болтах по ГОСТу 7798-70* вес их увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
69,2кг	66.8кг	66.5кг	66,2кг

3. При замене непрокатываемого ∟80×6 на ∟80×9 и ∟110×7 на ∟110×8 вес опор увеличится на

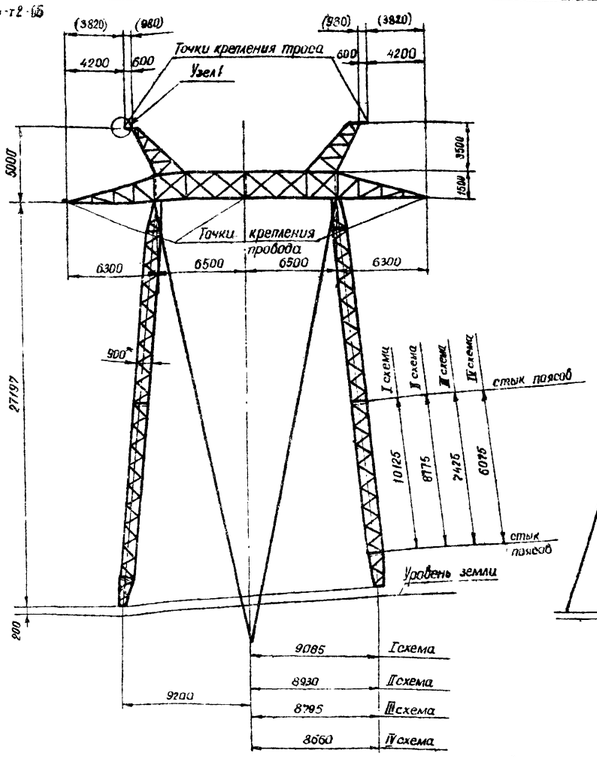
I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
339,1кг	323,8кг	317,7кг	311,5кг

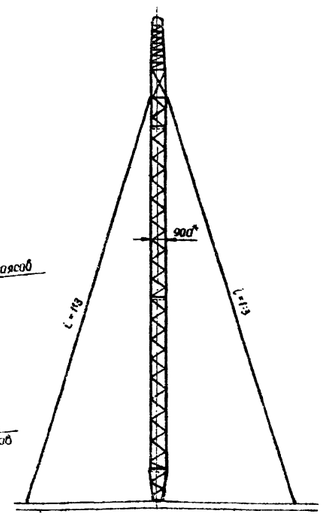
4. Консоль траверсы с размерами в скобках применяется при гололеде. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

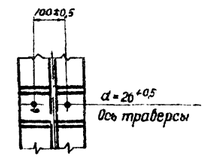
б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку		10.XI.74г	
а	Замена ∟ узла сопряжения трав.		21.II.72г	
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись
ЗЭП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект.	Типовой проект.		Рабочие чертежи
Отделение заделок проводов г. Москва	1974г.	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		Конструкт. строительная часть
Гл. строит.	Шульман		Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Смирнов				
Гл. техн.	Дорун				
Гл. констр.	Дубров		Масштаб	№ 3539 тм-51	
Рук. груп.	Клавдиев			Литера	Листов

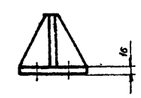
3539тм-т2-66



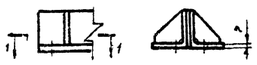


Узел крепления провода

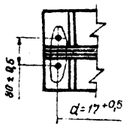




Узел 1



по 1-1



* Размеры даны по болтовым рискам

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг: I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
	Сталь марки В Ст.3				
1					
2	L 110×7	52,0	52,0	52,8	52,0
3	L 100×7	695,2	695,2	695,2	695,2
4	L 90×7	2578,4	2526,4	2474,4	2422,4
5	L 75×6	230,4	230,4	230,4	230,4
6	L 56×5	311,4	311,4	311,4	311,4
7	L 50×5	286,7	286,7	286,7	286,7
8	L 40×4	1288,8	1266,4	1244,0	1221,6
9	-δ=40	33,2	33,2	33,2	33,2
10	-δ=16	115,3	115,3	115,3	115,3
11	-δ=12	38,8	38,8	38,8	38,8
12	-δ=10	225,3	225,3	225,3	225,3
13	-δ=8	403,0	403,0	403,0	403,0
14	-δ=6	116,3	116,3	116,3	116,3
15	-δ=5	6,4	6,4	6,4	6,4
16	●Ø 100	59,2	59,2	59,2	59,2
17	●Ø 75	18,0	18,0	18,0	18,0
18	●Ø 36	2,8	2,8	2,8	2,8
19	●Ø 20	5,1	5,1	5,1	5,1
20	●Ø 12	2,3	2,3	2,3	2,3
	Итого В Ст.3	6468,6	6394,2	6319,8	6245,4
	Наплавленный металл				
21	Э42А	35,4	35,4	35,4	35,4
	Всего	6504,0	6429,6	6355,2	6280,8
	Стальное литье Ст 35Л Гр.II	84,8	84,8	84,8	84,8
	Стальной канат 18,5-ГЛ-ОЖ-Р-140 ГОСТ 3064-66; ℓ=245м	406,2	406,2	406,2	406,2
	Метизы	254,6	253,8	252,8	252,1
	Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)	7249,6	7174,4	7099,0	7023,9
	Вес цинка	205,3	203,0	200,8	198,5

Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-65, СНиП, СН 318-65	
Провод	Марка		3×АСО-400	3×АСО-500
	Нормативное напряжение кг/мм²	σ_2	11,30	9,31
		σ_1	10	9,31
		σ_3	6,75	6,75
	Узел крепления гирлянды		КГП-20-2	
	Крепление гирлянды к траверсе			
	Тип зажима		ограниченной прочности заделки	
Трос	Марка		С-70	
	Максимальное напряжение кг/мм²		38	38
	Узел крепления троса		КГП-6-1	
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²		80	
	Район по гололеду		II	
Угол поворота, допускаемый на опоре			0°	
Пролеты (м)	Габаритный		450	420
	Ветровой		450	420
	Весовой		560	525
	Минимальное соотношение весов и ветров пролетов		—	0,75
Технические условия на чертежей	Габариты		3535-9 тм-т1, лист 2; 3539 тм-205	
	Нагрузки		3535-9 тм-т1, лист 1	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей: I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-56 б			
2	Расчетный лист	3539 тм-25 а			
3	Сборочный черт. (схема)	3539 тм-26 б			
4	Сборочный черт. (таблица)	3539 тм-57 а	3539 тм-58 б	3539 тм-59 б	3539 тм-60 б
5	Геометрическая схема	3539 тм-28 б			
6	Марки П613÷П632	3539 тм-6 а			
7	Марки П645÷П684	3539 тм-11			
8	Марки П633÷П639, П641, П643	3539 тм-29 а			
9	Марки П6139-П6151, П644, П6242-П6443	3539 тм-30 а			
10	Марки П6152÷П6156	3539 тм-31 а			
11	Марки П6157÷П6161	3539 тм-32			
12	Марки П691, 93-95, 102-105, П6162-П6178	3539 тм-33			
13	Монтажные болты	3539 тм-12 а			
14	Марки П6245÷П6251	3539 тм-20 б			
15	Корпус клинового зажима	3539 тм-14			
16	Клин	3539 тм-15			
17	Коуш	3539 тм-16			
18	Ским дуговой	3539 тм-17 а			
19	Марки П6215÷П6222	3539 тм-46			

Ведомость метизов

I схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечан
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	452	0,0625	28,8	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1433		132,2	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	535	0,0245	13,1	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1599		56,3	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	535	0,0103	5,5	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1455		17,3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	535	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1498		15,5	
Общий вес метизов в кг						254,5	

II схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечан
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	452	0,0625	28,3	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1425		131,7	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	527	0,0245	12,9	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1591		56,1	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	527	0,0103	5,4	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1457		17,2	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	527	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1490		15,5	
Общий вес метизов в кг						253,8	

III схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	всех	Примеч
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	444	0,0625	27,8	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1417		131,2	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	519	0,0245	12,7	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1583		55,9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	519	0,0103	5,3	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1449		17,1	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	519	0,0072	3,7	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1482		15,3	
Общий вес метизов в кг						252,8	

IV схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	всех	Примеч
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	436	0,0625	27,3	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	65	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1409		130,7	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	511	0,0245	12,5	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1575		56,7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	511	0,0103	5,3	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1441		17,1	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	511	0,0072	3,7	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1474		15,3	
Общий вес метизов в кг						252,1	

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт №3539тм-201
2. При сборке опор на болтах по ГОСТ у 7798-70* вес их увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
65,4кг	66,1кг	64,7кг	64,5кг

3. При замене непрокатываемого уголка L 110×7 на L 110×8 вес опоры увеличится на

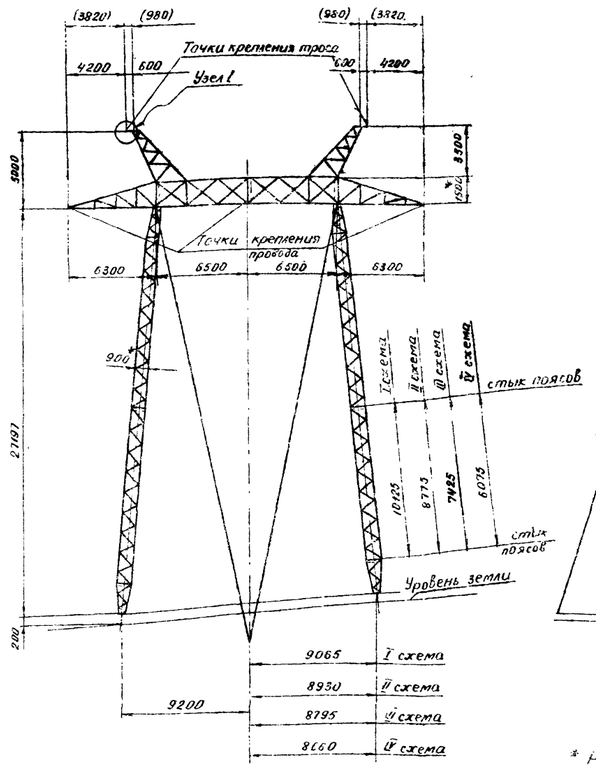
I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
7кг	7кг	7кг	7кг

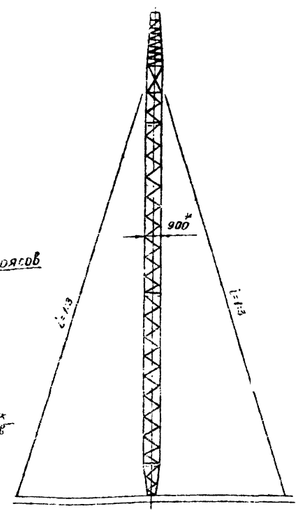
4. Консоль траверсстойки с размерами в скобках применяется при гололеде вес опоры при этом увеличивается на 84кг.

б	Корректировка 1974г См. пояснительную записку	10.XI.74г	
а	Изменение угла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г	
Инв.№ подл.	Причина изменения	Дата	Подпись

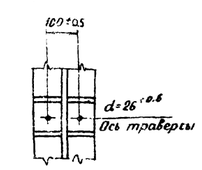
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструктивная часть
Гл.специал.	Дьячкин	Монтажная схема. Косогорных опор П63-I, П63-II, П63-III П63-IV	
Гл.констр.	Васильев	Комплект №3539тм-56	Литера / Лист / Листов
Рук.гр.	Чайкова		
Н.контр.	Шапиро		
Утв.	Конфедератов		
Проверил	Кантаровский		
Разраб.	Шапиро		
Н.отдела	Смирнов		
Нач.сект.	Дьячкин		

3539тм-т2-61

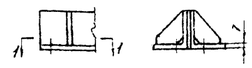




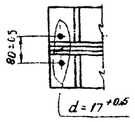
Узел крепления провода



Узел 1



По 1-1



* Размеры даны по болтовым рискам.

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг. I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
	Сталь марки ВСт3				
1	∟ 125×8	825.2	825.2	825.2	825.2
2	∟ 100×7	124.8	124.8	124.8	124.8
3	∟ 110×7	703.0	703.0	703.0	703.0
4	∟ 90×7	2062.2	2010.8	1958.2	1906.2
5	∟ 75×6	230.4	230.4	230.4	230.4
6	∟ 56×5	15.8	15.8	15.8	15.8
7	∟ 50×5	668.5	668.5	668.5	668.5
8	∟ 40×4	1206.4	1184.0	1161.6	1139.2
9	— δ=40	33.2	33.2	33.2	33.2
10	— δ=16	124.9	124.9	124.9	124.9
11	— δ=12	38.5	38.5	38.5	38.5
12	— δ=10	226.2	226.2	226.2	226.2
13	— δ=8	413.0	413.0	413.0	413.0
14	— δ=6	128.5	128.5	128.5	128.5
15	— δ=5	6.4	6.4	6.4	6.4
16	•Ø 100	59.2	59.2	59.2	59.2
17	•Ø 75	18.0	18.0	18.0	18.0
18	•Ø 36	2.8	2.8	2.8	2.8
19	•Ø 20	5.1	5.1	5.1	5.1
20	•Ø 12	2.3	2.3	2.3	2.3
	Итого В Ст.3	6894.4	6820.0	6745.6	6671.2
	Наплавленный металл				
22	Э42А	37.0	37.0	37.0	37.0
	Всего	6931.4	6857.0	6782.6	6708.2
	Стальное литье ст 35л Гр. II	84.8	84.8	84.8	84.8
	Стальной канат 18,5-Г-Б-С-В-1770 ГОСТ 3064-68 L=845 м	406.2	406.2	406.2	406.2
	Метизы	268.0	267.2	266.3	265.4
	Общий вес опоры (без цинкового покрытия)	7690.4	7615.2	7539.9	7464.6
	Вес цинка	218.5	216.3	214.0	211.8

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ 65, СНиП, СН 318 65					
Провод	Марка	3×АСО 400			3×АСО 500		
	Нормативное напряжение кг/мм²	$\sigma_г$	11.3		9.31		
		σ_-	10		9.31		
		$\sigma_э$	6.75		6.75		
	Узел крепления гирлянды	КГП 20 Б					
	Крепление гирлянды шлейфа	—					
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки					
Трос	Марка	С 70					
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	38	49		
	Узел крепления троса	КГП-6-1					
Климатические условия	Скоростной напор кг/м²	80					
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°					
Пролеты м	Габаритный	450	405	365	420	380	345
	Ветровой	450	405	365	420	380	345
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное соотношение весов и ветр. пролетов	—			1.25		
Технические условия NN чертежей	Габариты	3539тм 20-1; 3539тм-т1 лист 2					
	Нагрузки	3539тм-т1, лист 1.					

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-61			
2	Расчетный лист	3539 тм-95			
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-36			
4	Сборочный чертёж (тавр.)	3539тм-62	3539 тм-63	3539 тм-64	3539 тм-65
5	Геометрическая схема	3539 тм-98			
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539-тм-6а			
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539 тм-11			
8	Марки ПБ33÷ПБ99; ПБ41-ПБ43	3539 тм-29а			
9	Марки ПБ 197÷ПБ 161	3539 тм-32			
10	Марки ПБ91, 93,95,107,105,ПБ162,ПБ178	3539 тм-33			
11	Марки ПБ 179÷ПБ187	3539 тм-38а			
12	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539тм-39а			
13	Монтажные болты	3539 тм-12а			
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14			
15	Клин	3539 тм-15			
16	Коуш	3539 тм-16			
17	Сжим дуговой	3539 тм-17а			
18	Марки ПБ215÷ПБ282	3539 тм-46			

Ведомость метизов

I схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	нарезки	Количество шт.	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	436	0.0625	27.3	
	Е	45	23	41	0.0686	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
Всего				1517		140.9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	543	0.0245	13.3	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего	—	—	—	1683		59.1	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	543	0.0103	5.6	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего	—	—	—	1549		18.4	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	543	0.0072	3.9	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего	—	—	—	1582		16.3	
Общий вес метизов в кг.						268.0	

II схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	нарезки	Количество шт.	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	428	0.0625	26.8	
	Е	45	23	41	0.0686	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	20	0.1968	4.7	
Всего				1509		140.4	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	536	0.0245	13.1	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего	—	—	—	1675		58.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	535	0.0103	5.5	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего	—	—	—	1541		18.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	535	0.0072	3.9	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего	—	—	—	1574		16.3	
Общий вес метизов в кг.						267.2	

III схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	нарезки	Количество шт.	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	420	0.0625	26.3	
	Е	45	23	41	0.0686	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
Всего				1501		139.9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	527	0.0245	12.9	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего	—	—	—	1667		58.7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	527	0.0103	5.4	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего	—	—	—	1593		18.2	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	527	0.0072	3.8	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	240	0.0194	4.8	
Всего	—	—	—	1566		16.2	
Общий вес метизов в кг.						266.3	

IV схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	нарезки	Количество шт.	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	412	0.0625	25.8	
	Е	45	23	41	0.0686	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
Всего				1493		139.4	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	519	0.0245	12.7	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего	—	—	—	1659		58.5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	519	0.0103	5.3	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего	—	—	—	1525		18.1	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	519	0.0072	3.7	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего	—	—	—	1558		16.1	
Общий вес метизов в кг.						265.4	

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертёж № 3539 тм - 201.
2. При сборке опор на болтах по ГОСТу 7798-70* вес их увеличивается на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
69,4 кг.	69,0 кг.	68,7 кг.	68,3 кг.

3. При замене непрокатываемого L 110×7 на L 110×8 вес опор увеличивается на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
91,4 кг.	91,4 кг.	91,4 кг.	91,4 кг.

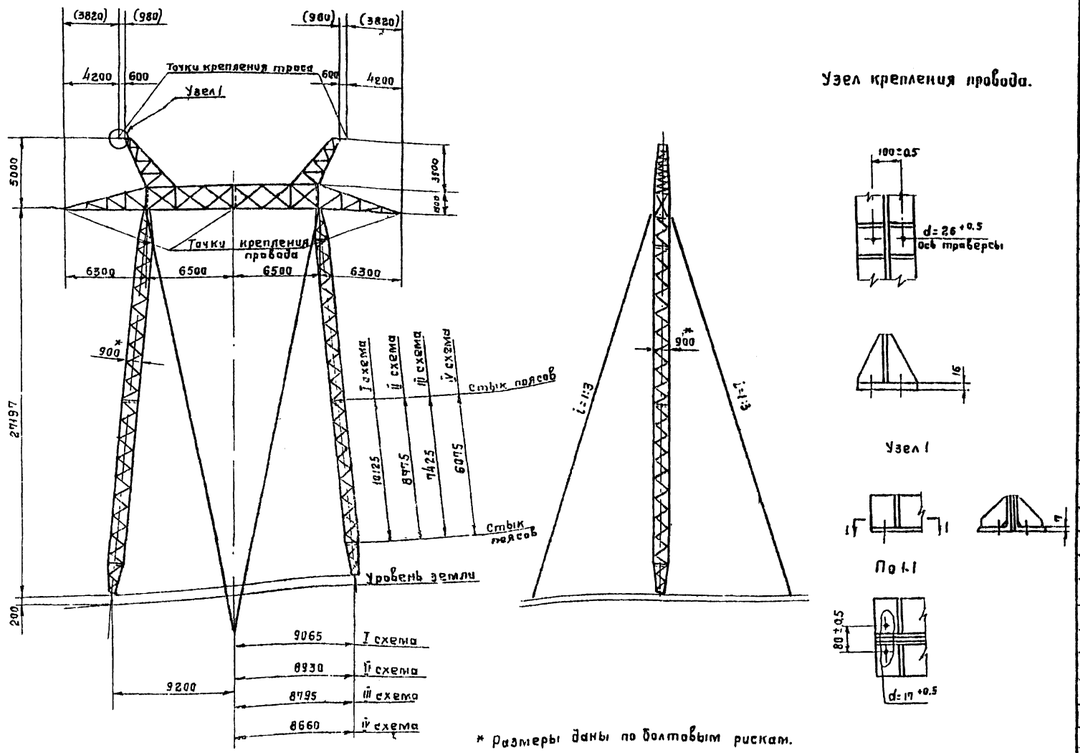
4. Консоль тросостойки с размерами в скобках применяется при плавке гололёда. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г. См. пояснительную записку	18.VI-74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой.	21. VI-72г.	

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва	1974г.	Стальные опоры В1500кВ.	Конструкт. строит. часть.
Гл. спец. Цилипин; Нач. отд. Кузнецов; Гл. инжен. Лебедин; Гл. констр. Хвалис; Рук. группы Яковлева		Монтажная схема косогорных опор ПБ4-I, ПБ4-II, ПБ4-III, ПБ4-IV.	
		Масштаб	№ 3539 тм-61 б; Литера а б; Лист; Листов

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. 3539тм-т2 л.67

3539 тм-т2-68



Узел крепления провода.

Выборка стали на опору.

NN п/п.	Профиль	Вес в кг. I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
	Сталь марки Вст3.				
1	L 140×10	1145,2	1145,2	1145,2	1145,2
2	L 100×7	124,8	124,8	124,8	124,8
3	L 110×7	703,0	703,0	703,0	703,0
4	L 90×7	2062,2	2010,2	1958,2	1906,2
5	L 75×6	230,4	230,4	230,4	230,4
6	L 56×5	279,8	279,8	279,8	279,8
7	L 50×5	551,1	551,1	551,1	551,1
8	L 40×4	1131,0	1108,6	1086,2	1063,8
9	-δ=40	33,2	33,2	33,2	33,2
10	-δ=16	124,9	124,9	124,9	124,9
11	-δ=12	38,1	38,1	38,1	38,1
12	-δ=10	227,2	227,2	227,2	227,2
13	-δ=8	413,0	413,0	413,0	413,0
14	-δ=6	131,7	131,7	131,7	131,7
15	-δ=5	6,4	6,4	6,4	6,4
16	•φ 100	59,2	59,2	59,2	59,2
17	•φ 75	18,0	18,0	18,0	18,0
18	•φ 36	2,8	2,8	2,8	2,8
19	•φ 20	5,1	5,1	5,1	5,1
20	•φ 12	2,3	2,3	2,3	2,3
	Итого Вст3	7289,4	7215,0	7140,6	7066,2
	Наплавленный металл				
21	Э42А	38,8	38,8	38,8	38,8
	Всего	7328,2	7253,8	7179,4	7105,0
	Стальное литье ст. 35Л гр. II	84,8	84,8	84,8	84,8
	Стальной канат 18,5-Г-В-СС-Р-Н ГОСТ 3064-66; Σ=245м	406,2	406,2	406,2	406,2
	Метизы	281,0	280,1	279,2	278,5
	Вес опоры (без цинкового покрытия) кг	8100,2	8024,9	7949,6	7874,5
	Вес цинка кг	230,8	228,6	226,3	224,0

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН 318-65				
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500		
	Нормативное напряжение кг/мм²	$б_г$	11,3		9,31	
		$б_в$	10		9,31	
		$б_э$	6,75		6,75	
	Узел крепления гирлянды	КГП-30-2				
	Крепление гирлянды к шлейфу	—				
	Тип зажима	Глухой				
Трос	Марка	С-70				
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	38	49	
	Узел крепления троса	КГП-6-1				
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	80				
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°				
Пролеты, м	Габаритный	450	405	365	420	380	345
	Ветровой	450	405	365	420	380	345
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное соотношение весов. и ветров. пролетов	—			0,75		
Технические условия NN чертежей	Габариты	3539 тм-205, 3535^а тм-ТI, лист 2				
	Нагрузки	3535^а тм-ТI, лист 1.				

Список чертежей

NN п/п.	Наименование чертежей	NN чертежей I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-66^б			
2	Расчетный лист	3539 тм-41^а			
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-42^б			
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-67^в	3539 тм-68^г	3539 тм-69^в	3539 тм-70^г
5	Геометрическая схема	3539 тм-28^б			
6	Марки ПБ13÷ПБ32.	3539 тм-6^в			
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539 тм-11			
8	Марки ПБ33÷ПБ39; ПБ41, ПБ43	3539 тм-29^а			
9	Марки ПБ91; 93; 95; 102; 105, ПБ162÷ПБ178	3539 тм-33			
10	Марки ПБ188÷ПБ200; ПБ223÷ПБ227	3539 тм-39^а			
11	Марки ПБ 201÷ ПБ 214	3539 тм-44^а			
12	Монтажные болты	3539 тм-12^а			
13	Корпус клинового зажима	3539 тм-14			
14	Клин	3539 тм-15			
15	Кауш	3539 тм-16			
16	Сжим дуговой	3539 тм-17^а			
17	Марки ПБ215÷ПБ222	3539 тм-46.			

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N3539 тм-201.
2. При сборке опор на болтах по госту 7798-70* вес их увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
73,1 кг.	72,7 кг.	72,4 кг.	72,1 кг.

3. При замене непрокатываемого уголка L110×7 на L110×8 вес опоры увеличится на

I схема косогорности	II схема косогорности	III схема косогорности	IV схема косогорности
94,2 кг.	94,2 кг.	94,2 кг.	94,2 кг.

4. Консоль траверсы с размерами в скобках применяется при плавке гололеда. Вес опоры при этом увеличивается на 84 кг.

Ведомость метизов

I схема косогорности.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во шт	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4,6 по ост 34021-73.							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	452	0,0625	28,3	
	Е	45	23	45	0,0686	3,1	
М16	Л	45	28	568	0,0969	55,0	
	М	50	28	62	0,1048	6,5	
	Н	55	28	116	0,1127	13,1	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	12	0,1968	2,4	
	Ф	65	33	12	0,2092	2,5	
Всего				1605		149,2	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	563	0,0245	13,8	
М16	—	—	—	746	0,0332	24,8	
М20	—	—	—	314	0,0626	19,7	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1771		62,0	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	563	0,0103	5,8	
16	—	—	—	746	0,0113	8,4	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего				1637		19,3	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	563	0,0072	4,1	
16	—	—	—	746	0,0104	7,8	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего				1670		17,2	

Общий вес метизов в кг 281,0

II схема косогорности.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4,6 по ост 34021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	444	0,0625	27,8	
	Е	45	23	45	0,0686	3,1	
М16	Л	45	28	568	0,0969	55,0	
	М	50	28	62	0,1018	6,5	
	Н	55	28	116	0,1127	13,1	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	12	0,1968	2,4	
	Ф	65	33	12	0,2092	2,5	
Всего				1597		148,7	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	555	0,0245	13,6	
М16	—	—	—	746	0,0332	24,8	
М20	—	—	—	314	0,0626	19,7	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1763		61,8	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	555	0,0103	5,7	
16	—	—	—	746	0,0113	8,4	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего				1629		19,2	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	555	0,0072	4,0	
16	—	—	—	746	0,0104	7,8	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего				1662		17,1	

Общий вес метизов в кг 280,1

III схема косогорности

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание.
Болты 4,6 по ост 34021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	436	0,0625	27,3	
	Е	45	23	45	0,0686	3,1	
М16	Л	45	28	568	0,0969	55,0	
	М	50	28	82	0,1018	6,5	
	Н	55	28	116	0,1127	13,1	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	12	0,1968	2,4	
	Ф	65	33	12	0,2092	2,5	
Всего				1589		148,2	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	547	0,0245	13,4	
М16	—	—	—	746	0,0332	24,8	
М20	—	—	—	314	0,0626	19,7	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1755		61,6	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0062	0,9	
14	—	—	—	547	0,0103	5,6	
16	—	—	—	746	0,0113	8,4	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего				1621		19,1	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	547	0,0072	3,9	
16	—	—	—	746	0,0104	7,8	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего				1854		17,0	

Общий вес метизов в кг 279,2

IV Схема косогорности.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм. болта	Длина в мм. нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание.
Болты 4,6 по ост. 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	428	0,0625	26,8	
	Е	45	23	45	0,0686	3,1	
М16	Л	45	28	568	0,0969	55,0	
	М	50	28	62	0,1048	6,5	
	Н	55	28	116	0,1127	13,1	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	12	0,1968	2,4	
	Ф	65	33	12	0,2092	2,5	
Всего				1581		147,7	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	539	0,0245	13,2	
М16	—	—	—	746	0,0332	24,8	
М20	—	—	—	314	0,0626	19,7	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1747		61,4	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	539	0,0103	5,6	
16	—	—	—	746	0,0113	8,4	
20	—	—	—	184	0,0229	4,2	
Всего				1613		19,1	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	539	0,0072	3,9	
16	—	—	—	746	0,0104	7,8	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего				1646		17,0	

Общий вес метизов в кг. 278,5

б	Корректировка 1974г см. пояс. записку	10.X.74г.
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г.
Литера	Причина изменения.	Дата / Подпись

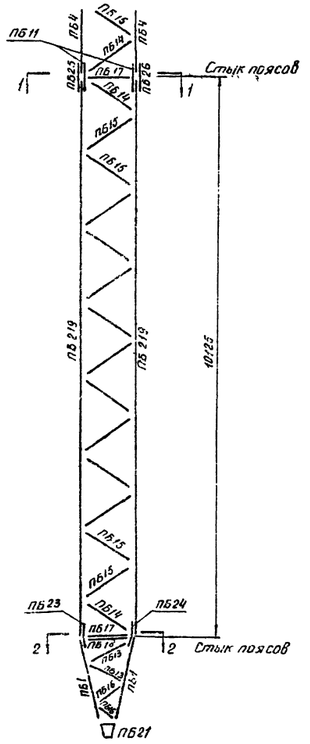
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. страит. часть
Гл. строит.	Шляпин	Монтажная схема косогорных опор ПБ5-I, ПБ5-II, ПБ5-III, ПБ5-IV.	
Нач. отдела	Смирнов		
Гл. техн.	Лялин		
Гл. констр.	Бондарь Кравцов	Инв.№	
Рук. групп	Яковлева	N3539 тм-66б	Литера а Лист 1 Листов 1

Ст. инженер Спицына
Исполнил Кравцова
Проверил Кобзарева

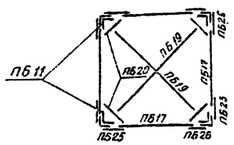
Взам. инв. № 3539тм-т2-68

3539тм-т2-69

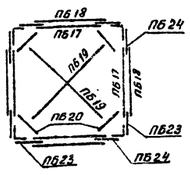
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме.

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной пояса-го уголка (ПБ219 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (13 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539 тм-3[б]

3539тм-т2 ч.69

Ведомость отправочных элементов

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539тм-9[а]	Пояса	∟80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539тм-6[а]	Раскосы	∟40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟40×4	1.94	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟40×4	1.16	236	2.8	660.8	
ПБ16			∟40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟50×5	0.80	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟50×5	0.80	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	- δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22[а]		Оголовок	——"——	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	- δ=8	0.40	3	3.6	28.3	
ПБ24			- δ=8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ25			- δ=8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ26			- δ=8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ27			- δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			- δ=8	0.40	4	3.6	14.4	
ПБ29			- δ=8	0.40	4	4.3	17.2	
ПБ30			- δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	- δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	20.0[*]	
ПБ219	3539тм-4б	Пояс	∟80×6	10.11	4	74.5	298.0	
			Итого				3164.8	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟40×4	1.46	4	2.6	14.4	
ПБ50			∟50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟40×4	0.85	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟50×5	0.83	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	- δ=8	0.61	8	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			——"——	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	- δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			- δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			- δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
						Итого:	560.6	
Траверса (одна)								
ПБ85	3539тм-8[а]	Пояса	∟100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ86			∟100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ87			∟90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ88			∟90×7	6.70	2	61.6	123.2	
ПБ89			∟80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ90			∟80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ91	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ226	3539тм-207		∟56×5	2.5	2	10.5	21.2	
ПБ232			∟56×5	2.47	4	10.5	42.0	
ПБ233			∟56×5	2.59	4	11.0	44.0	
ПБ234			∟56×5	2.46	6	10.5	63.0	
ПБ235			∟50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ102	3539тм-10		∟40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ229	3539тм-207		∟56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ231			∟40×4	1.27	8	3.1	24.8	
ПБ105	3539тм-10		∟40×4	1.40	24	3.4	81.3	
ПБ106		Скобы	ф 20		3	1.7	5.1[*]	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟50×5	1.63	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116			- δ=6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ237	3539тм-207	Фасонки	- δ=8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ238			- δ=8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ119	3539тм-9[а]	Распорка	∟50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ120		Балка	по чертежу	—	2	33.0	66.0	
ПБ121			——"——	—	1	32.7	32.7	
ПБ122		Опорная стойка	по чертежу	—	1	74.0	74.0	
ПБ123			——"——	—	1	74.0	74.0	
ПБ124			——"——	—	2	74.0	148.0	
ПБ125		Накладка	∟100×7	0.49	2	6.8	13.6	
ПБ126		Распорка	∟75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ31	3539тм-6[а]	Прокладка	- δ=8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ8	3539тм-8[а]	Рискос	∟56×5	2.5	2	10.6	21.2	

Ведомость на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
ПБ10	3539тм-8[а]	Раскосы и распорки	∟56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ12			∟56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ230	3539тм-207		——"——	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ228			∟40×4	1.37	4	3.3	13.2	
ПБ42	3539тм-8[а]		——"——	1.4	8	3.4	27.2	
ПБ40			∟56×5	2.46	2	10.4	20.8	
ПБ239		Фасонки	- δ=8	0.3	2	2.1	4.2	
ПБ240			- δ=6	0.15	4	1.0	4.0	
ПБ241			- δ=6	0.18	4	1.2	4.8	
			Итого				2087.0	
—	3539тм-16	Круш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17[а]	Сжим дуговой	——"——	—	16	0.26	4.2[*]	
			Итого стали ВСт3				3882.8	
Сталь марки ст 35 Л Гр II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	——"——	—	8	2.7	21.6	
			Итого стали ст 35 Л Гр II				84.8	
Вес наплавленного металла							35.0	
Вес оттяжек (трос ф15,5; ℓ=244м)							2896	
Вес метизов							247.8	
Общий вес опоры							6480.2	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт3			
1	∟110×7	52.0	
2	∟100×7	660.6	
3	∟90×7	246.4	
4	∟80×6	1737.8	
5	∟75×6	250.2	
6	∟56×5	297.2	
7	∟50×5	283.8	
8	∟40×4	1279.6	
9	- δ=40	33.2	
10	- δ=16	115.3	
11	- δ=12	38.4	
12	- δ=10	225.0	
Всего		5838.0	

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
13	- δ=8	398.0	
14	- δ=6	111.7	
15	- δ=5	6.4	
16	•ф 100	59.2	
17	•ф 75	18.0	
18	•ф 36	2.8	
19	•ф 20	5.1	
20	•ф 12	2.3	
Итого ВСт3		5823.0	
Наплавленный металл			
21	Э42А	35.0	
Итого		35.0	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во шт	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	468	0.0625	29.3	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1963	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1417		127.6	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	557	0.0245	13.6	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1583		55.0	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	557	0.0103	5.7	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1448		16.9	
Шайбы пружинные тб.5 Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	557	0.0072	4.0	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1482		15.0	
Общий вес метизов в кг						247.8	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-4[б]
2	Расчетный лист	3539тм-2[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-3[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-47[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-206
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ1÷ПБ7; ПБ9; ПБ11	3539тм-9[а]
8	Марки ПБ33÷ПБ90; ПБ8, ПБ10; ПБ12; ПБ40; ПБ42; ПБ239÷ПБ241	3539тм-8[а]
9	Марки ПБ119÷ПБ126	3539тм-9[а]
10	Марки ПБ91÷ПБ118	3539тм-10
11	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
12	Марки ПБ215÷ПБ822	3539тм-46
13	Монтажные болты	3539тм-1[а]
14	Марки ПБ228÷ПБ238	3539тм-207
15	Корпус клинового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
17	Круш	3539тм-16
18	Сжим дуговой	3539тм-17[а]

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов 'стык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N3539тм-201.
2. Работать совместно с черт. N3539тм-3.[б]

б	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР, Энергосетьпроект, Отделение Дальних Передач, г. Москва, 1974г.

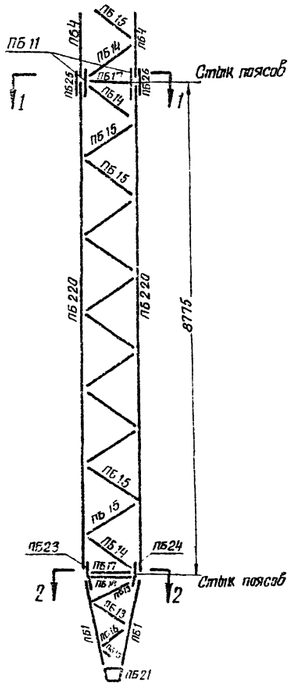
Типовой проект. Стальные опоры ВЛ 500 кВ. Рабочие чертежи. Конструкт. строит. часть.

Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ1-I (таблицы)

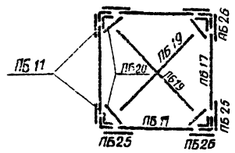
Главный инженер проекта	Лялин	
Гл. инж. отд.	Болдин	
Гл. инж. гр.	Яковлева	
Ст. инженер	Сучкин	
Исполнил	Большова	

Масштаб —. № 3539тм-47[б]. Литера а б. Лист —. Листов —.

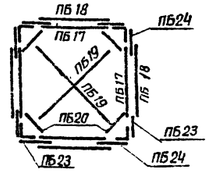
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 220 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ 15 (11шт вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N 3539тм - 3б

Ведомость отправочных элементов

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
		Стойки (две)						
ПБ1	3539тм-7а	Пояса	∟80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539тм-6а	Раскосы	∟40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟40×4	1.16	228	2.8	638.4	
ПБ16			∟40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟50×5	0.80	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟60×5	0.80	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	−δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Балмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	—»—	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	−δ=8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ24			−δ=8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ25			−δ=8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ26			−δ=8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ27			−δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			−δ=8	0.40	4	3.6	14.4	
ПБ29			−δ=8	0.40	4	4.3	17.2	
ПБ30			−δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прикладка	−δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	По чертежу	—	4	5.0	20.0	
ПБ220	3539тм-4б	Пояс	∟80×6	3.76	4	64.5	258.0	
				Итого			3102.4	
		Трассостойки (две)						
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟40×4	0.56	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
ПБ72	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟50×5	0.33	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	−δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			—»—	—	2	14.2	28.4	
ПБ82			−δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	−δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			−δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
			Итога				560.6	
		Траверса (одна)						
ПБ85	3539тм-8а	Пояса	∟100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ86			∟100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ87			∟90×7	6.40	2	61.8	123.2	
ПБ88			∟90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ89			∟80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ90			∟80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ91	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟40×4	1.73	4	4.2	15.8	
ПБ95			∟40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟40×4	17.5	4	4.2	16.8	
ПБ236	3539тм-207		∟56×5	2.5	2	10.6	21.2	
ПБ232			∟56×5	2.47	4	10.5	42.0	
ПБ233			∟56×5	2.59	4	11.0	44.0	
ПБ234			∟56×5	2.46	6	10.5	63.0	
ПБ235			∟50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ102	3539тм-10		∟40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ229	3539тм-207		∟56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ231			∟40×4	1.27	8	3.1	24.8	
ПБ105	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟40×4	1.40	24	3.4	81.6	
ПБ106		Скоба	ф 20		3	1.7	5.1	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟50×5	1.63	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	−δ=6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ237	3539тм-207		−δ=8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ238			−δ=8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ119	3539тм-9а	Распорка	∟50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ120		Балка	по чертежу	—	2	33.0	66.0	
ПБ121			—»—	—	1	32.7	32.7	
ПБ122		Опорная стойка	по чертежу	—	1	74.0	74.0	
ПБ123			—»—	—	1	74.0	74.0	
ПБ124			—»—	—	2	74.0	148.0	
ПБ125		накладка	∟100×7	0.49	2	6.8	13.6	
ПБ126		Распорка	∟75×6	0.95	1	6.6	6.6	
ПБ31	3539тм-6	Прикладка	−δ=8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ8	3539тм-8а		∟56×5	2.5	2	10.6	21.2	

Ведомость на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
ПБ10	3539тм-8а	Раскосы и распорки	∟56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ12			∟56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ230	3539тм-207		∟56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ228			∟40×4	1.37	4	3.3	13.2	
ПБ42	3539тм-8а		∟40×4	1.4	8	3.4	27.2	
ПБ40			∟56×5	2.45	2	10.4	20.8	
ПБ239		Фасонки	−δ=8	0.3	2	2.1	4.2	
ПБ240			−δ=6	0.15	4	1.0	4.0	
ПБ241			−δ=6	0.13	4	1.2	4.8	
		Итого					208.70	
—	3539тм-16	Кауш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17	Сжим дуговой	—»—	—	16	0.26	4.2 *)	
		Итого стали Вст3					5760.6	
		Сталь марки ст 35 Л Гр II (литье)						
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	—»—	—	8	2.7	21.6	
		Итого стали Ст 35Л Гр II					84.8	
		Вес наплавленного металла					35.0	
		Вес оттяжек (трос ф 15.5 ℓ=244м)					289.6	
		Вес метизов					247.2	
		Общий вес опоры					6417.2	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки В ст 3		
1	∟110×7	520	
2	∟100×7	660.6	
3	∟90×7	246.4	
4	∟80×6	1697.8	
5	∟75×6	250.2	
6	∟56×5	297.2	
7	∟50×5	283.8	
8	∟40×4	1257.2	
9	−δ=40	33.2	
10	−δ=16	115.3	
11	−δ=12	38.4	
12	−δ=10	225.0	
13	−δ=8	398.0	
14	−δ=6	111.7	
15	−δ=5	6.4	
16	•ф100	59.2	
17	•ф75	18.0	
18	•ф36	2.8	
19	•ф20	5.1	
20	•ф12	2.3	
	Итого Вст3	5760.6	
	Наплавленный металл		
22	Э42А	35.0	
	Итого	35.0	
	Всего	5795.6	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-45б
2	Расчетный лист	3539тм-2а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-3б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-4б
5	Геометрическая схема	3539тм-206
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6а
7	Марки ПБ1÷ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7а
8	Марки ПБ85÷ПБ90; ПБ8; ПБ10; ПБ12; ПБ40, ПБ42; ПБ239÷ПБ241	3539тм-8а
9	Марки ПБ119÷ПБ126	3539тм-9а
10	Марки ПБ91÷ПБ118	3539тм-10
11	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
12	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46
13	Монтажные болты	3539тм-12а
14	Марки ПБ228÷ПБ238	3539тм-207
15	Корпус клинового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
17	Кауш	3539тм-16
18	Сжим дуговой	3539тм-17а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Длина в мм: Нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: Одной штуки	Вес в кг: Всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	460	0.0625	28.8	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1409		127.1	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	549	0.0245	13.5	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1575		54.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	549	0.0103	5.7	
16	—	—	—	588	0.0113	6.5	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1441		16.9	
Шайбы пружинные Т 65Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	549	0.0072	4.0	
16	—	—	—	588	0.0104	5.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1474		15.0	
Общий вес метизов в кг						247.2	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору.

Примечания.

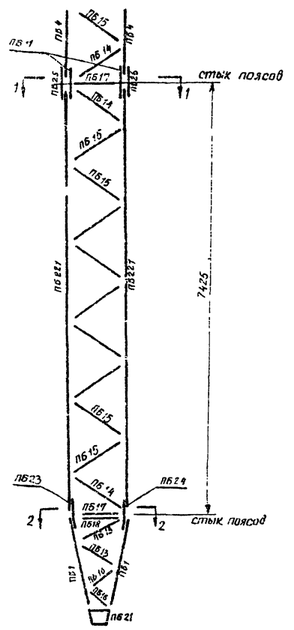
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт N 3539тм-201.
2. Работать совместно с черт. N 3539тм-3б

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

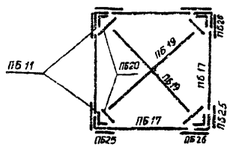
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкции стержневая часть
Главный технолог	Лялин	Сборочный чертеж конструкций опоры ПБ1-II (таблицы)	
Гл. инженер проекта	Балдин		
Рук. группы	Яньялева		
Отл. инженер	Спицын	Масштаб	N 3539тм-48б
Исполнит.	Беликова		Литера А / Лист Л-об

Монтажная схема

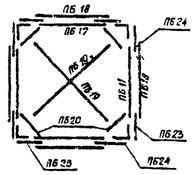
Нижней части короткой стойки



по 1-1



по 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 221 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (3 шт. вместо 15 в гране)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) м 3539тм-3б

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539тм-7а	Пояса	∟ 80×6	1,92	8	14,1	112,8	
ПБ2			∟ 80×6	11,46	3	84,4	253,2	
ПБ3			∟ 80×6	11,46	1	84,4	84,4	
ПБ4			∟ 80×6	11,46	7	84,1	590,8	
ПБ5			∟ 80×6	11,46	1	84,4	84,4	
ПБ6			∟ 80×6	1,92	3	14,1	42,3	
ПБ7			∟ 80×6	1,92	1	14,1	14,1	
ПБ9			∟ 80×6	1,92	4	14,1	56,4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0,39	3	2,9	23,2	
ПБ13	3539тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	220	2,8	616,0	
ПБ16			∟ 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,80	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,80	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос.	∟ 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31,4	62,8	
ПБ22*		Оголовок	—"—	—	2	153,6	307,2	
ПБ23		Накладки	-δ=8	0,40	8	3,6	28,8	
ПБ24			-δ=8	0,40	8	4,3	34,4	
ПБ25			-δ=8	0,40	8	4,3	34,4	
ПБ26			-δ=8	0,40	8	3,6	28,8	
ПБ27			-δ=8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			-δ=8	0,40	4	3,6	14,4	
ПБ29			-δ=8	0,40	4	4,3	17,2	
ПБ30			-δ=8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	-δ=8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5,0	20,0**	
ПБ221	3539тм-4б	Пояс	∟ 80×6	7,41	4	54,6	218,4	
			Итого				3040,4	
Трассстойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,74	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,74	2	25,8	51,6	
ПБ47			∟ 75×6	4,01	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,01	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 56×5	0,70	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,70	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,56	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,46	2	1,9	3,8	
ПБ69			∟ 40×4	1,07	2	2,6	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,83	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0,51	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14,2	28,4	
ПБ81			—"—	—	2	14,2	28,4	
ПБ82			-δ=8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83		Фасонки	-δ=6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			-δ=6	0,38	2	4,0	8,0	
			Итого				560,6	
Траверса (одна)								
ПБ85	3539тм-8а	пояса	∟ 100×7	12,16	2	131,3	262,6	
ПБ86			∟ 100×7	12,16	2	131,3	262,6	
ПБ87			∟ 90×7	6,40	2	61,6	123,2	
ПБ88			∟ 90×7	6,40	2	61,6	123,2	
ПБ89			∟ 80×6	12,10	1	89,1	89,1	
ПБ90			∟ 80×6	12,10	1	89,1	89,1	
ПБ91	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ92			∟ 40×4	1,60	4	3,9	15,6	
ПБ93			∟ 40×4	0,80	4	1,9	7,6	
ПБ94			∟ 40×4	1,73	4	4,2	16,8	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ96			∟ 40×4	1,75	4	4,2	16,8	
ПБ236	3539тм-207		∟ 56×5	2,5	2	10,6	21,2	
ПБ232			∟ 56×5	2,47	4	10,5	42,0	
ПБ233			∟ 56×5	2,59	4	11,0	44,0	
ПБ234			∟ 56×5	2,46	6	10,5	63,0	
ПБ235			∟ 50×5	1,38	2	5,2	10,4	
ПБ102	3539тм-10		∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ229	3539тм-207		∟ 56×5	1,48	2	6,3	12,6	
ПБ231			∟ 40×4	1,27	8	3,1	24,8	
ПБ105	3539тм-10		∟ 40×4	1,40	24	3,4	81,6	
ПБ106		Скоба	Ф20		3	1,7	5,1*)	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,76	4	1,8	7,2	
ПБ108			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ109			∟ 40×4	1,80	12	4,4	52,8	
ПБ110			∟ 40×4	0,92	4	2,2	8,8	
ПБ111			∟ 75×6	0,96	2	6,6	13,2	
ПБ112			∟ 40×4	1,30	4	3,2	12,8	
ПБ113			∟ 50×5	0,40	2	1,5	3,0	
ПБ114			∟ 50×5	1,63	4	6,2	24,8	
ПБ115			∟ 50×5	1,72	2	6,5	13,0	
ПБ116		Фасонки	-δ=6	0,17	4	1,5	6,0	
ПБ237	3539тм-207		-δ=8	0,3	2	4,3	8,6	
ПБ238			-δ=8	0,3	2	4,3	8,6	
ПБ119	3539тм-9а	Распорка	∟ 50×5	0,90	2	3,6	7,2	
ПБ120		Балка	по чертежу	—	2	33,0	66,0	
ПБ121			—"—	—	1	32,7	32,7	
ПБ122		Опорная стойка	по чертежу	—	1	74,0	74,0	
ПБ123			—"—	—	1	74,0	74,0	
ПБ124			—"—	—	2	74,0	148,0	
ПБ125		Накладка	∟ 100×7*	0,49	2	6,8	13,6	
ПБ426		Распорка	∟ 75×6	0,96	1	6,6	6,6	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	-δ=8	0,05	31	0,2	6,2	
ПБ8	3539тм-8а	Раскос	∟ 56×5	2,5	2	10,6	21,2	
ПБ10	3539тм-8а	Раскосы и распорки	∟ 56×5	2,59	2	11,0	22,0	
ПБ12			∟ 56×5	2,59	2	11,0	22,0	
ПБ230	3539тм-207		∟ 56×5	1,48	2	6,3	12,6	
ПБ228			∟ 40×4	1,37	4	3,3	13,2	
ПБ42	3539тм-8а		∟ 40×4	1,4	8	3,4	27,2	
ПБ40			∟ 56×5	2,46	2	10,4	20,8	
ПБ239		Фасонки	-δ=8	0,3	2	2,1	4,2	
ПБ240			-δ=6	0,15	4	1,0	4,0	
ПБ241			-δ=6	0,18	4	1,2	4,8	
			Итого				2087,0	
—	3539тм-16	Кауш	по чертежу	—	4	1,6	6,4	
—	3539тм-17*	Сжим дуговой	—"—	—	16	0,26	4,2*)	
			Итого стали ВСт.3				5698,0	
Сталь марки ст 35 Л Гр II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15,8	63,2	
—	3539тм-15	Клин	—"—	—	8	2,7	21,6	
			Итого стали Ст 35 Л Гр II				84,8	
Вес наплавленного металла							35,0	
Вес оттяжек (трос Ф15,5, ℓ=244м)							289,6	
Вес метизов							246,3	
Общий вес опоры							6354,3	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт.3			
1	∟110×7	52,0	
2	∟100×7	660,6	
3	∟90×7	246,4	
4	∟80×6	1658,2	
5	∟75×6	250,2	
6	∟56×5	297,2	
7	∟50×5	283,8	
8	∟40×4	1234,8	
9	-δ=40	33,2	
10	-δ=16	115,3	
11	-δ=12	38,4	

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан
12	-δ=10	225,0	
13	-δ=8	398,0	
14	-δ=6	111,7	
15	-δ=5	6,4	
16	•Ф100	59,2	
17	•Ф75	18,0	
18	•Ф36	2,8	
19	•Ф20	5,1	
20	•Ф12	2,3	
Итого в Ст3		5698,6	
Наплавленный металл			
21	Э42А	35,0	
Итого		35,0	
Всего		5733,6	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4,6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	76	0,0565	4,4	
	Д	40	23	452	0,0625	28,3	
	Е	45	23	11	0,0686	0,8	
М16	К	40	28	4	0,089	0,4	
	Л	45	28	462	0,0969	44,8	
	М	50	28	110	0,1048	11,5	
	Н	55	28	12	0,1127	1,4	
М20	С	50	33	16	0,1722	2,8	
	Т	55	33	108	0,1845	19,9	
	У	60	33	32	0,1968	6,3	
	Ф	65	33	4	0,2092	0,8	
Всего				1401		126,6	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	541	0,0245	13,3	
М16	—	—	—	588	0,0332	19,5	
М20	—	—	—	290	0,0626	18,2	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1567		54,7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	541	0,0103	5,6	
16	—	—	—	588	0,0113	6,6	
20	—	—	—	160	0,0229	3,7	
Всего				1433		16,8	
Шайбы пружинные Т65Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	541	0,0072	3,9	
16	—	—	—	588	0,0104	6,1	
20	—	—	—	225	0,0194	4,4	
Всего				1466		14,9	
Общий вес метизов в кг						246,3	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-45б
2	Расчетный лист	3539тм-2а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-3б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-4б
5	Геометрическая схема	3539тм-206
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-5а
7	Марки ПБ1÷ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7а
8	Марки ПБ85÷ПБ90; ПБ8; ПБ10; ПБ12; ПБ40; ПБ42; ПБ229÷ПБ241	3539тм-8а
9	Марки ПБ119÷ПБ126	3539тм-9а
10	Марки ПБ91÷ПБ118	3539тм-10
11	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
12	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-4б
13	Монтажные болты	3539тм-12а
14	Марки ПБ228÷ПБ238	3539тм-207
16	Корпус клинового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
17	Кауш	3539тм-16
18	Сжим-дуговой	3539тм-17а

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подвеса на опору

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. м 3539тм-201.
2. Работать совместно с черт. м 3539тм-3б.

Изм.	Основание	Содержание изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г. см. поясн. записку		10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой		21.VI.72	

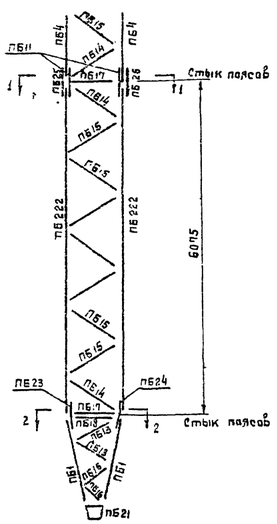
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
г. Москва	Отделение Дальних Передач 1974г.	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструкт. стройт. часть
Гл. инженер	Лыкин	Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ1-III (таблицы)	
Гл. конструктор	Бондин		
Рук. группы	Дмитриев		
Ст. инженер	Зюкин		
Исполнил	Белкович	№ 3539тм-49б	Литера О, Лист 1, Листов 1

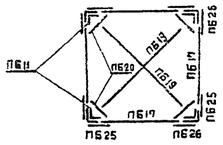
Подпись | Инв. № подл. | Взам. инв. № | 3539тм-т2-ТМ

3539 тм-Т2-72

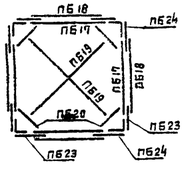
Монтажная схема
нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 222 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (7 шт. вместо 15 в грани)
2. Сварку стойки производить руководствуясь сварочным чертежом (схема) N 3539 тм-3[б].

3539 тм-Т.В № 22

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
		Стойки (две)						
ПБ1	3539 тм-7[а]	Пояса	∟ 80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟ 80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟ 80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟ 80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟ 80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0.30	8	2.3	23.2	
ПБ13	3539 тм-6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0.94	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	212	2.6	593.6	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.80	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.80	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	− δ = 6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	−	2	31.4	62.8	
ПБ22[а]		Оголовок	— " —	−	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	− δ = 8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ24			− δ = 8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ25			− δ = 8	0.40	8	4.3	34.4	
ПБ26			− δ = 8	0.40	8	3.6	28.8	
ПБ27			− δ = 8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			− δ = 8	0.40	4	3.6	14.4	
ПБ29			− δ = 8	0.40	4	4.3	17.2	
ПБ30			− δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	− δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	−	4	5.0	20.0[в]	
ПБ222	3539 тм-46	Пояс	∟ 80×6	6.06	4	44.9	178.8	
			Итого				2978.4	
		Трассастойки (две)						
ПБ45	3539 тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.94	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.94	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ72	3539 тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	− δ = 8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	−	2	14.2	28.4	
ПБ81			— " —	−	2	14.2	20.4	
ПБ82			− δ = 8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	− δ = 6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			− δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
			Итого	560.6				
		Траверса (одна)						
ПБ85	3539 тм-8[а]	Пояса	∟ 100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ86			∟ 100×7	12.16	2	131.3	262.6	
ПБ87			∟ 90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ88			∟ 90×7	6.40	2	61.6	123.2	
ПБ89			∟ 80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ90			∟ 80×6	12.10	1	89.1	89.1	
ПБ91	3539 тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟ 40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟ 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟ 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ236	3539 тм-207		∟ 56×5	2.5	2	10.6	21.2	
ПБ232			∟ 56×5	2.47	4	10.5	42.0	
ПБ233			∟ 56×5	2.59	4	11.0	44.0	
ПБ234			∟ 56×5	2.46	6	10.5	63.0	
ПБ235			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ102	3539 тм-10		∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ229	3539 тм-207		∟ 56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ231			∟ 40×4	1.27	8	3.1	24.8	
ПБ105	3539 тм-10		∟ 40×4	1.40	24	3.4	81.6	
ПБ106		Скоба	⌀ 20		3	1.7	5.1[в]	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟ 40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟ 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟ 75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟ 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟ 50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟ 50×5	1.63	4	5.2	24.8	
ПБ115			∟ 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	− δ = 6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ237	3539 тм-207		− δ = 8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ236			− δ = 8	0.3	2	4.3	8.6	
ПБ119	3539 тм-9[а]	Распорка	∟ 50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ120		Балка	по чертежу	−	2	33.0	66.0	
ПБ121			— " —	−	1	32.7	32.7	
ПБ122		Опорная стойка	по чертежу	−	1	74.0	74.0	
ПБ123			— " —	−	1	74.0	74.0	
ПБ124			— " —	−	2	74.0	148.0	
ПБ125		Накладка	∟ 100×7	0.49	2	6.8	13.6	
ПБ126		Распорка	∟ 75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ31	3539 тм-6[а]	Прокладка	− δ = 8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ8	3539 тм-8[а]	Раскос	∟ 56×5	2.5	2	10.6	21.2	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ10	3539 тм-8[а]	Раскосы и распорки	∟ 56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ12			∟ 56×5	2.59	2	11.0	22.0	
ПБ230	3539 тм-207		∟ 56×5	1.48	2	6.3	12.6	
ПБ228			∟ 40×4	1.39	4	3.3	13.2	
ПБ42	3539 тм-8[а]		∟ 40×4	1.4	8	3.4	27.2	
ПБ40			∟ 56×5	2.46	2	10.4	20.8	
ПБ239		Фасонки	− δ = 8	0.3	2	2.1	4.2	
ПБ240			− δ = 8	0.15	4	1.0	4.0	
ПБ241			− δ = 6	0.18	4	1.2	4.8	
		Итого					2087.0	
−	3539 тм-16	Коуш	по чертежу	−	4	1.6	6.4	
−	3539 тм-17[а]	Сжим дуговой	— " —	−	16	0.26	4.2[х]	
		Итого стали Вст3					5636.6	
		Сталь 35Л Гр II (литье)						
−	3539 тм-14	Каретка клинового зажима	по чертежу	−	4	15.8	63.2	
−	3539 тм-15	Клин	— " —	−	8	2.7	21.6	
		Итого стали Сталь 35Л Гр II					84.8	
		Вес наплавленного металла					35.0	
		Вес оттяжек (трос ⌀15.5; ℓ=244 м)					289.6	
		Вес метизов					245.4	
		Общий вес опоры					6291.4	

х) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки Вст3			12	−δ = 10	225.0	
				13	−δ = 8	398.0	
1	∟ 110×7	52.0		14	−δ = 6	111.9	
2	∟ 100×7	660.6		15	−δ = 5	6.4	
3	∟ 90×7	246.4		16	•⌀ 100	59.2	
4	∟ 80×6	1618.6		17	•⌀ 75	18.0	
5	∟ 75×6	250.2		18	•⌀ 36	2.8	
6	∟ 56×5	297.2		19	•⌀ 20	5.1	
7	∟ 50×5	283.8		20	•⌀ 12	2.3	
8	∟ 40×4	1212.4		Итого Вст3 5636.6			
9	−δ = 40	33.2		Наплавленный металл			
10	−δ = 16	115.3		21	342 А	35.0	
11	−δ = 12	88.4		Итого		35.0	
				Всего		5671.6	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-45[б]
2	Расчетный лист	3539 тм-2[а]
3	Сварочный чертеж (схема)	3539 тм-3[б]
4	Сварочный чертеж (таблицы)	3539 тм-50[б]
5	Геометрическая схема	3539 тм-206
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539 тм-6[а]
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539 тм-7[а]
8	Марки ПБ85 ÷ ПБ90, ПБ8, ПБ10, ПБ12 ПБ40, ПБ42, ПБ239 ÷ ПБ241	3539 тм-8[а]
9	Марки ПБ119 ÷ ПБ126	3539 тм-9[а]
10	Марки ПБ91 ÷ ПБ118	3539 тм-10
11	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539 тм-11
12	Марки ПБ215 ÷ ПБ222	3539 тм-46
13	Монтажные болты	3539 тм-12[а]
14	Марки ПБ228 ÷ ПБ238	3539 тм-207
15	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
16	Клин	3539 тм-15
17	Коуш	3539 тм-16
18	Сжим дуговой	3539 тм-17[а]

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта, мм	Длина нарезки, мм	Кол-во шт.	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	78	0.0565	4.4	
	Д	40	23	444	0.0625	27.8	
	Е	45	23	11	0.0686	0.8	
М16	К	40	28	4	0.089	0.4	
	Л	45	28	462	0.0969	44.8	
	М	50	28	110	0.1048	11.5	
	Н	55	28	12	0.1127	1.4	
М20	С	50	33	16	0.1722	2.8	
	Т	55	33	108	0.1845	19.9	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	4	0.2092	0.8	
Всего				1393		126.1	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	533	0.0245	13.1	
М16	—	—	—	588	0.0332	19.5	
М20	—	—	—	290	0.0626	18.2	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1559		54.5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	533	0.0103	5.5	
16	—	—	—	588	0.0113	6.6	
20	—	—	—	160	0.0229	3.7	
Всего				1425		16.7	
Шайбы пружинные Т65Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	533	0.0072	3.8	
16	—	—	—	588	0.0104	6.1	
20	—	—	—	225	0.0194	4.4	
Всего				1458		14.8	
Общий вес метизов в кг						245.4	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж N 3539 тм-201.
2. Работать совместно с черт. N 3539 тм-3[б].

б	Корректировка 1974 г. см. поясн. записку	10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП Минэнерго СССР Энергосетьпроект, Отделение Дальних передач, г. Москва, 1974 г.

Типовой проект. Рабочие чертежи. Конструкт. строит. часть.

Стальные опоры Вл 500 кВ

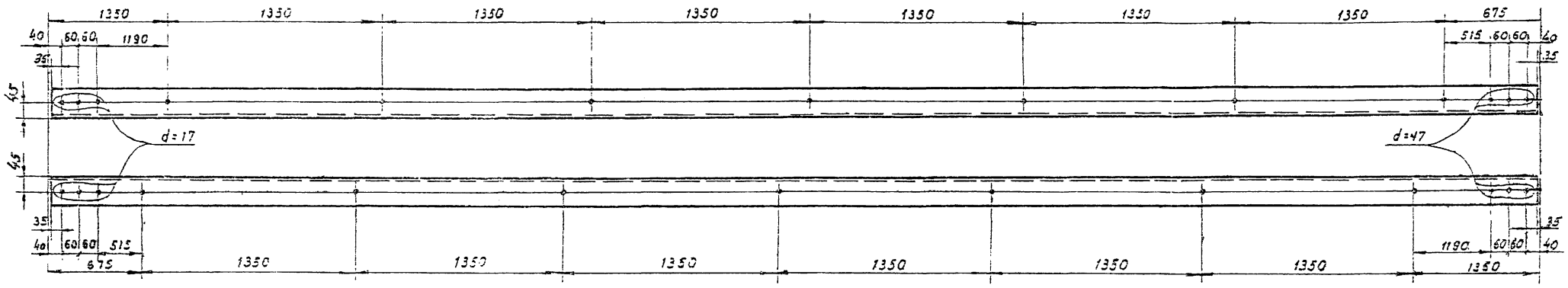
Сварочный чертеж косогорной опоры ПБ1-й... (таблицы)

Гл. техн.	Лялин		
Гл. констр.	Болдин		
Рук. груп.	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын		
Исполн.	Великова		

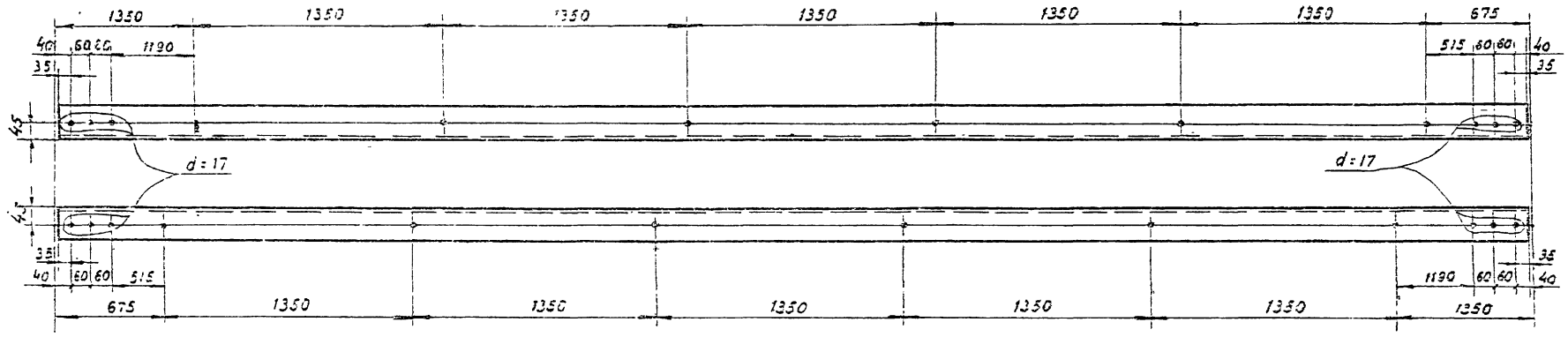
Масшт. — N 3539 тм-50[б] — Литера: а[б] — Лист — Листов

3539тм-т.2-73

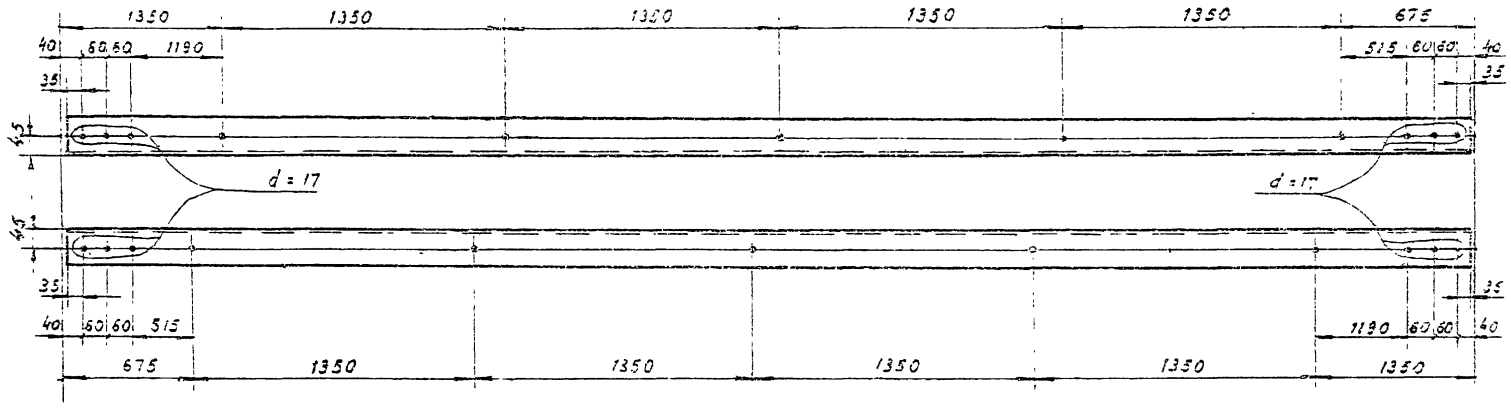
ПБ 215, ПБ 219



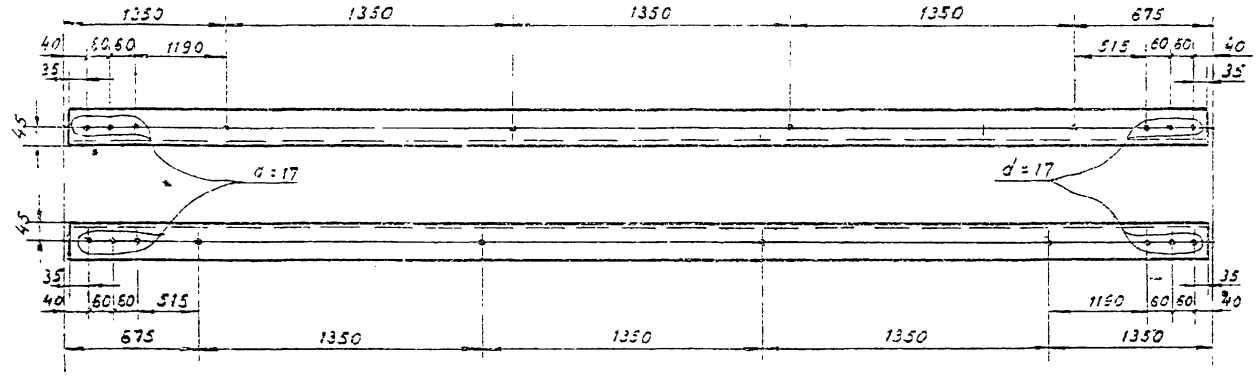
ПБ 216, ПБ 220



ПБ 217, ПБ 224



ПБ 218, ПБ 222



Спецификация стали ВСт. 3

Марка	NN деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол.	Вес [кг] Детали	Вес [кг] Всех	Вес [кг] Марки	Примечание
ПБ 215		∟ 90×7	10115	1	97.6		97.6	
ПБ 216		∟ 90×7	8765	1	84.6		84.6	
ПБ 217		∟ 90×7	7415	1	71.6		71.6	
ПБ 218		∟ 90×7	6065	1	58.6		58.6	
ПБ 219		∟ 80×6	10115	1	74.5		74.5	
ПБ 220		∟ 80×6	8765	1	64.5		64.5	
ПБ 221		∟ 80×6	7415	1	54.6		54.6	
ПБ 222		∟ 80×6	6065	1	44.7		44.7	

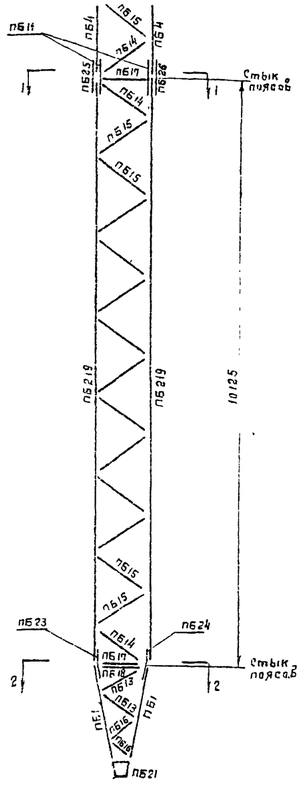
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см сборочный чертеж
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска

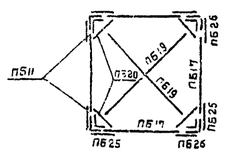
ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные споры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы		Кириллов	Марки ПБ 215–ПБ 222	
Старший инженер		Яковлева		
Исполнитель		Мильман	Размер 39 бн	N3539тм-46

3539тм-т.2 ст 73

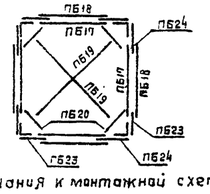
Монтажная схема
нижней части каркасной стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ219 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (13 шт вместо 15 в грани).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539тм-20[5]

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539тм-7а	Пояса	∟ 90×6	11.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟ 80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟ 80×6	11.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟ 80×6	11.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟ 80×6	11.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539тм-7б	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	236	2.8	660.8	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.10	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	− δ = 6	0.31	24	0.5	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	−	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	− " −	−	2	153.6	307.2	
ПБ22		Накладки	− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			− δ = 8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			− δ = 8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			− δ = 8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			− δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	− δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	−	4	5.0	20.0 [3]	
ПБ219	3539тм-4б	Пояс	∟ 80×6	10.11	4	74.5	298.0	
					Итого		3164.8	
Распорки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.5	
ПБ-54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.90	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.85	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.09	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	− δ = 8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80			по чертежу	−	2	14.2	28.4	
ПБ81		Балка	− " −	−	2	14.2	28.4	
ПБ82			− δ = 8	1.05	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	− δ = 6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			− δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
					Итого		560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟ 40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟ 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟ 40×4v	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟ 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ97			∟ 50×5	2.38	4	9.0	36.0	
ПБ98			∟ 50×5	2.44	4	9.2	36.8	
ПБ99			∟ 50×5	2.56	3	9.6	76.8	
ПБ100			∟ 50×5	2.39	8	9.0	72.0	
ПБ101			∟ 50×5	1.37	2	5.2	10.4	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ103			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ104			∟ 40×4	1.32	12	3.2	38.4	
ПБ105			∟ 40×4	1.43	32	3.4	108.8	
ПБ106		Скоба	ф 20	−	3	1.7	5.1 [3]	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟ 40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟ 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟ 75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟ 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟ 50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟ 50×5	1.53	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟ 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	− δ = 6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ117			− δ = 8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ118			− δ = 8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ120	3539тм-23 [4]	Балка	по чертежу	−	2	33.3	66.6	
ПБ121			− " −		1	33.0	33.0	
ПБ127	3539тм-22	Пояса	∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ128			∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ129			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ130			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ131			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ132			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ133	3539тм-23 [4]	Распорка	∟ 50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ134			∟ 75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ135		Опорная стойка	по чертежу	−	1	74.3	74.3	
ПБ136			− " −		1	74.3	74.3	
ПБ137			− " −		2	74.3	148.6	
ПБ138	3539тм-23 [4]	Накладка	∟ 110×7	0.49	2	8.8	17.6	
ПБ31	3539тм-6 [4]	Прокладка	− δ = 8	0.05	43	0.2	8.6	
					Итого		2242.1	
	3539тм-16	Кауш	по чертежу	−	4	1.6	6.4	
	3539тм-17 [4]	Сжим дуговой	по чертежу	−	16	0.26	4.2 [4]	
Итого стали Ст3							5978.1	
Сталь марки Ст 35Л Гр.II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст35Л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.0	
Вес оттяжек (трос ф15,5; ℓ=244м)							289.6	
Вес метизов							258.2	
Общий вес опоры							6648.7	

[*] Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт3.				13	δ = 8	395.0	
1				14	− δ = 6	136.3	
2	∟ 110×7	642.8		15	− δ = 5	6.4	
3	∟ 100×7	666.4		16	• ∅ 100	59.2	
4	∟ 80×6	1559.6		17	• ∅ 75	18.0	
5	∟ 75×6	250.2		18	• ∅ 36	2.3	
6	∟ 56×5	15.8		19	• ∅ 20	5.1	
7	∟ 50×5	525.4		20	• ∅ 12	2.3	
8	∟ 40×4	1280.0		Итого ВСт3		5978.1	
9	− δ = 40	33.2		Наплавленный металл			
10	− δ = 16	115.3		21	Э42А	38.0	
11	− δ = 12	38.1		Итого		38.0	
12	− δ = 10	225.6					
Всего:		6016.1					

Список чертежей.

№№ п/п.	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема	3539тм-51[5]
2	Расчетный лист	3539тм-19
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-20[5]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-52[5]
5	Геометрическая схема	3539тм-5[5]
6	Марки ПБ13 - ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7[а]
8	Марки ПБ91 ÷ ПБ118	3539тм-10
9	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм-11
10	Монтажные болты	3539тм-12[а]
11	Корпус клинового зажима	3539тм-14
12	Клин	3539тм-15
13	Кауш	3539тм-16
14	Сжим дуговой	3539тм-17[а]
15	Марки ПБ127 ÷ ПБ132	3539тм-22
16	Марки ПБ120 ÷ ПБ121; ПБ133 ÷ ПБ138	3539тм-23[а]
17	Марки ПБ215 ÷ ПБ222	3539тм-26

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болты	Длина в мм нарезки	Кол-во, шт	Вес в кг одной шт	Вес в кг всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	72	0,0565	4,1	
	Д	40	23	464	0,0625	29,0	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Д	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	134	0,1048	14,0	
	Н	55	28	16	0,1127	1,8	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	64	0,1845	11,8	
	У	60	33	16	0,1968	3,2	
М24	Ш	55	38	16	0,2749	4,4	
	Щ	60	38	16	0,2926	4,7	
	Ю	65	38	8	0,3105	2,5	
Всего				1463		133,9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	545	0,0245	13,4	
М16	—	—	—	678	0,0332	22,5	
М20	—	—	—	218	0,0626	13,6	
М24	—	—	—	40	0,1070	4,3	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1629		57,5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	545	0,0103	5,6	
16	—	—	—	678	0,0113	7,7	
20	—	—	—	88	0,0229	2,0	
24	—	—	—	40	0,0323	1,3	
Всего				1495		17,5	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0049	0,5	
14	—	—	—	545	0,0072	3,9	
16	—	—	—	678	0,0104	7,1	
20	—	—	—	153	0,0194	3,0	
24	—	—	—	40	0,0381	1,5	
Всего				1528		16,0	
Общий вес метизов в кг.						258,2	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- \+ Монтажный болт.
- •⊢ Болт для подъема на опору.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N3539тм - 20[1].
2. Работать совместно с чертежом N3539тм-20[5]

б	Корректировка 1974г см. поясн. записку	10. XI 74 г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21. V 72 г.	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР Энергосетьпроект — Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект. Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Рабочие чертежи. Конструкт. строительная часть

Гл. инж.	Лялин	
Гл. констр.	Балдин	
Рук. арт.	Якаблева	
Ст. инж.	Спицын	
Исполн.	Бобакишкина	

Сборочный чертеж Косогорной опоры ПБ2-I (таблицы).

Масштаб — N3539тм-52[5] — Литера — Лист — Листов 191

Проверил Мандрыкина

3539тм-т2-74

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539 тм-7 а	Пояса	∟ 80×6	11,92	8	14,1	112,8	
ПБ2			∟ 80×6	11,46	3	84,4	253,2	
ПБ3			∟ 80×6	11,46	1	84,4	84,4	
ПБ4			∟ 80×6	11,46	7	84,4	590,8	
ПБ5			∟ 80×6	11,46	1	84,4	84,4	
ПБ6			∟ 80×6	11,92	3	14,1	42,3	
ПБ7			∟ 80×6	11,92	1	14,1	14,1	
ПБ9			∟ 80×6	11,92	4	14,1	56,4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0,39	8	29	23,2	
ПБ13		Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	228	2,8	638,4	
ПБ16			∟ 40×4	0,55	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,8	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1,15	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	−δ=6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	−	2	31,4	62,8	
ПБ22а		Оголовок	— " —	−	2	153,6	307,2	
ПБ23		Накладки	−δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			−δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			−δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			−δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			−δ=8	0,4	4	4,4	17,6	
ПБ28			−δ=8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			−δ=8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			−δ=8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	−δ=8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	−	4	5,0	20,0	
ПБ220	3539тм-46	Пояс	∟ 80×6	8,76	4	64,5	258,0	
						Итого	3102,4	
Трассостойки (две)								
ПБ45	3539 тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,74	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,74	2	25,8	51,6	
ПБ47			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,52	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 56×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,7	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,56	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,46	2	1,9	3,8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,07	2	2,6	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,63	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	−δ=8	0,61	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балка	по чертежу	−	2	14,2	28,4	
ПБ81			— " —	−	2	14,2	28,4	
ПБ82			−δ=8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83		Фасонки	−δ=6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			−δ=6	0,38	2	4,0	8,0	
						Итого	560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539 тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ92			∟ 40×4	1,60	4	3,9	15,6	
ПБ93			∟ 40×4	0,80	4	1,9	7,6	
ПБ94			∟ 40×4	1,73	4	4,2	16,8	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ96			∟ 40×4	1,75	4	4,2	16,8	
ПБ97			∟ 50×5	2,38	4	9,0	36,0	
ПБ98			∟ 50×5	2,44	4	9,2	36,8	
ПБ99			∟ 50×5	2,56	8	9,6	76,8	
ПБ100			∟ 50×5	2,39	8	9,0	72,0	
ПБ101			∟ 50×5	1,37	2	5,2	10,4	
ПБ102			∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ103			∟ 50×5	1,32	4	5,0	20,0	
ПБ104			∟ 40×4	1,32	12	3,2	38,4	
ПБ105			∟ 40×4	1,40	32	3,4	108,8	
ПБ106		Скосы	Ф 20	−	3	1,7	5,1	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,76	4	1,8	7,2	
ПБ108			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ109			∟ 40×4	1,80	12	4,4	52,8	
ПБ110			∟ 40×4	0,92	4	2,2	8,8	
ПБ111			∟ 75×6	0,96	2	5,6	13,2	
ПБ112			∟ 40×4	1,30	4	3,2	12,8	
ПБ113			∟ 50×5	0,60	2	1,5	3,0	
ПБ114			∟ 50×5	1,53	4	6,2	24,8	
ПБ115			∟ 50×5	1,72	2	6,5	13,0	
ПБ116		Фасонки	−δ=6	0,17	4	1,5	6,0	
ПБ117			−δ=8	0,27	2	3,7	7,4	
ПБ118			−δ=8	0,27	2	3,7	7,4	
ПБ120	3539тм-23 а	Балка	по чертежу	−	2	33,3	66,6	
ПБ121			— " —	−	1	33,0	33,0	
ПБ127	3539тм-22	Пояса	∟ 110×7	12,16	2	149,6	299,2	
ПБ128			∟ 110×7	12,16	2	147,6	295,2	
ПБ129			∟ 100×7	6,44	2	69,5	139,0	
ПБ130			∟ 100×7	6,44	2	69,5	139,0	
ПБ131			∟ 100×7	12,18	1	141,4	141,4	
ПБ132			∟ 100×7	12,18	1	141,4	141,4	
ПБ133	3539тм-23 а	Распорка	∟ 50×5	0,96	2	3,6	7,2	
ПБ134			∟ 75×6	0,96	1	6,6	6,6	
ПБ135		Опорная стойка	по чертежу	−	1	74,3	74,3	
ПБ136			— " —	−	1	74,3	74,3	
ПБ137			— " —	−	2	74,3	148,6	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ138	3539тм-23 а	Накладка	∟ 110×7	0,49	2	8,8	17,6	
ПБ31	3539тм-6 а	Прокладка	−δ=8	0,05	43	0,2	8,6	
						Итого	2242,1	
−	3539тм-16	Коуш	по чертежу	−	4	1,6	6,4	
−	3539тм-17	Сжим дуговой	по чертежу	−	16	0,26	4,2 [*]	
						Итого стали Вст3		5915,7
Сталь марки Ст 35Л гр. II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима		−	4	15,8	63,2	
—	3539тм-15	Клин		−	8	2,7	21,6	
						Итого стали Ст35Л гр II		84,8
Вес наплавленного металла								38,0
Вес оттяжек (трос ф15,5; ℓ=244м)								289,6
Вес метизов								257,4
Общий вес опоры								6585,5

[*] Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки Вст3		
1			
2	∟ 110×7	642,8	
3	∟ 100×7	666,4	
4	∟ 80×6	1519,6	
5	∟ 75×6	250,2	
6	∟ 56×5	15,8	
7	∟ 50×5	525,4	
8	∟ 40×4	1257,6	
9	−δ=40	39,2	
10	−δ=16	115,3	
11	−δ=12	38,7	
12	−δ=10	225,6	
13	−δ=8	385,0	
14	−δ=6	136,3	
15	−δ=5	6,4	
16	• Ø 100	59,2	
17	• Ø 75	18,0	
18	• Ø 36	2,8	
19	• Ø 20	5,1	
20	• Ø 12	2,3	
	Итого Вст3	5915,7	
	Наплавленный металл		
21	342Л	38,0	
	Итого	38,0	
	Всего:	5953,7	

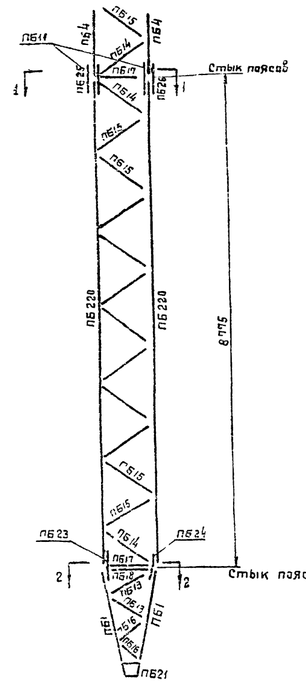
Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4,6 по ост 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	72	0,0565	4,1	
	Д	40	23	456	0,0625	28,5	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	134	0,1048	14,0	
	Н	55	28	16	0,1127	1,8	
М20	С	50	33	8	0,1922	1,4	
	Т	55	33	64	0,1845	11,8	
	У	60	33	16	0,1968	3,2	
М24	Ш	55	38	16	0,2749	4,4	
	Щ	60	38	16	0,2926	4,7	
	Ю	65	38	8	0,3105	2,5	
Всего				1455		133,4	
Болты 4,6 по гост 7798-70*							
М20	Б	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	537	0,0245	13,2	
М16	—	—	—	678	0,0332	22,5	
М20	—	—	—	218	0,0626	13,6	
М24	—	—	—	40	0,1070	4,3	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1621		57,3	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	537	0,0103	5,5	
16	—	—	—	678	0,0113	7,7	
20	—	—	—	88	0,0229	2,0	
24	—	—	—	40	0,0323	1,3	
Всего				1487		17,4	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0049	0,5	
14	—	—	—	537	0,0072	3,9	
16	—	—	—	678	0,0104	7,1	
20	—	—	—	153	0,0194	3,0	
24	—	—	—	40	0,0381	1,5	
Всего				1520		16,0	
Общий вес метизов в кг						257,4	

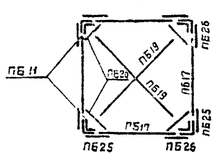
Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-51 б
2	Расчетный лист	3539тм-19
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-20 б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-53 б
5	Геометрическая схема	3539тм-5 а
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6 а
7	Марки ПБ1÷ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7 а
8	Марки ПБ91÷ПБ118	3539тм-10
9	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
10	Монтажные болты	3539тм-12 а
11	Корпус клинового зажима	3539тм-14
12	Клин	3539тм-15
13	Коуш	3539тм-16
14	Сжим дуговой	3539тм-17 а
15	Марки ПБ127÷ПБ132	3539тм-22
16	Марки ПБ120; ПБ121; ПБ133÷ПБ138	3539тм-23 а
17	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

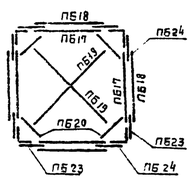
Монтажная схема нижней части короткой стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ220 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (11 шт. вместо 15 в грани).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N 3539тм-20 б

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Монтажный болт.
- Болт для подъема на опору
- Дыра
- К — Места маркировки.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт N 3539тм-201.
2. Работать совместно с чертежом N 3539тм-20 б

б	Корректировка 1974г. см. поясн. записку	10 XI 74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 72г.	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЗЭП | минэнерго СССР. Энергосетьпроект. Отделение Дальних электропередач г. Москва. 1974г.

Типовой проект. Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Рабочие чертежи. Конструкт. строит. часть

Гл. техн.	Лавин	
Гл. констр.	Болдин	
Рук. гр.	Яковлева	
Ст. инж.	Спицын	
Исполн.	Бабакишиева	

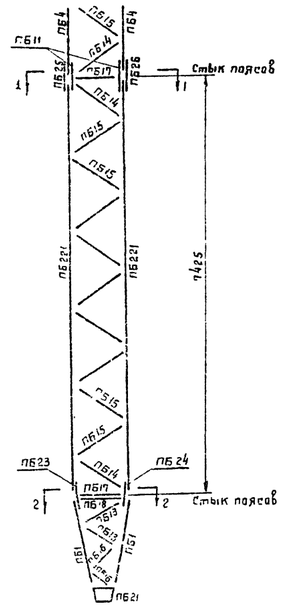
Сборочный чертеж каркасной опоры ПБ2-Д (таблицы)

Масштаб — | N 3539тм-53 б | Литера: а | Лист: 8 | Листов:

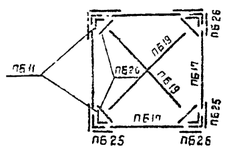
Проверил — Инструктивная — Контрольный

3539 тм-т2 и 35

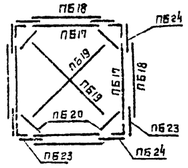
Монтажная схема
нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 22г вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (9 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539тм-20[б]

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539тм-7[а]	Пояса	∟ 80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟ 80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟ 80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟ 80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟ 80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0.39	8	2.9	23.2	
ПБ13	3539тм-6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	220	2.8	616.0	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонки	− δ = 6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	−	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	—"—	−	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			− δ = 8	0.41	4	4.4	19.6	
ПБ28			− δ = 8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			− δ = 8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			− δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	− δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	−	4	5.0	20.0[*)]	
ПБ22г	3539тм-46	Пояс	∟ 80×6	2.41	4	54.6	218.4	
						Итого	3040.4	
Траверсы-стойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.99	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.98	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.21	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.33	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	− δ = 8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	−	2	14.2	28.4	
ПБ81			—"—	−	2	14.2	28.4	
ПБ82			− δ = 8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	− δ = 6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			− δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
						Итого	560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟ 40×4	1.63	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟ 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟ 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ97			∟ 50×5	2.38	4	9.0	36.0	
ПБ98			∟ 50×5	2.44	4	9.2	36.8	
ПБ99			∟ 50×5	2.56	8	9.6	76.8	
ПБ100			∟ 50×5	2.39	8	9.0	72.0	
ПБ101			∟ 50×5	1.37	2	5.2	10.4	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ103			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ104			∟ 40×4	1.32	12	3.2	38.4	
ПБ105			∟ 40×4	1.49	32	3.4	108.8	
ПБ106		Скоба	ϕ 28	−	3	1.7	5.1[*)]	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟ 40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟ 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟ 75×6	0.96	2	5.5	13.2	
ПБ112			∟ 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟ 50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟ 50×5	1.53	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟ 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	− δ = 6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ117			− δ = 8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ118			− δ = 8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ120	3539тм-23[а]	Балка	по чертежу	−	2	33.3	66.6	
ПБ121			—"—	−	1	33.0	33.0	
ПБ127	3539тм-22	Пояса	∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ128			∟ 110×7	12.16	2	147.6	295.2	
ПБ129			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ130			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ131			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ132			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ133	3539тм-23[б]	Распорка	∟ 50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ134			∟ 75×6	0.95	1	6.6	6.6	
ПБ135		Опорная стойка	по чертежу		1	74.3	74.3	
ПБ136			—"—		1	74.3	74.3	
ПБ137			—"—		2	74.3	148.6	
ПБ138	3539тм-23[а]	Накладка	∟ 110×7	0.49	2	8.8	17.6	
ПБ131	3539тм-6[а]	Прокладка	− δ = 8	0.05	4.3	0.2	8.6	
						Итого	2242.1	
—	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2[*)]	
			Итого сталь В Ст 3				5853.7	
Сталь марки Ст. 35Л Гр. II (литье)								
	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	−	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	по чертежу	−	8	2.7	21.6	
			Итого стали Ст.35Л Гр.II				84.8	
			Вес наплавленного металла				38.0	
			Вес оттяжек (трос ϕ15.5, ℓ = 244 м)				289.6	
			Вес метизов				256.5	
			Общий вес опоры				6522.6	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.
Сталь марки В Ст.3				13	− δ = 8	395.0	
1				14	− δ = 6	136.3	
2	∟ 110×7	642.8		15	− δ = 5	6.4	
3	∟ 100×7	666.4		16	• ϕ 100	59.2	
4	∟ 80×6	1480.0		17	• ϕ 75	18.0	
5	∟ 75×6	256.2		18	• ϕ 36	2.8	
6	∟ 56×5	15.8		19	• ϕ 20	5.1	
7	∟ 50×5	525.4		20	• ϕ 12	2.3	
8	∟ 40×4	1235.2			Итого В Ст 3	5853.7	
9	⌐ δ = 40	33.2			Наплавленный металл		
10	− δ = 16	115.3		21	Э42А	38.0	
11	− δ = 12	38.7			Итого	38.0	
12	− δ = 10	225.6					
			Всего:			5891.7	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежа
1	Монтажная схема опоры	3539тм-5[а]
2	Расчетный лист	3539тм-19
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-20[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-54[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-5[б]
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3539тм-7[а]
8	Марки ПБ91 ÷ ПБ118	3539тм-10
9	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм-11
10	Монтажные болты	3539тм-12[а]
11	Корпус клинового зажима	3539тм-14
12	Клин	3539тм-15
13	Коуш	3539тм-16
14	Сжим дуговой	3539тм-17[а]
15	Марки ПБ127 ÷ ПБ132	3539тм-22
16	Марки ПБ120, ПБ121, ПБ133 ÷ ПБ138	3539тм-23[а]
17	Марки ПБ215 ÷ ПБ222	3539тм-46

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	448	0.0625	28.0	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
М20	С	50	33	8	0.1922	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
М24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1447		132.9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4 (5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	529	0.0245	13.0	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
М24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1613		57.1	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	529	0.0103	5.4	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1479		17.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	529	0.0072	3.8	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего				1512		15.9	
Общий вес метизов в кг						256.5	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-20[а].
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-20[б].

б	Корректировка 1974г см пояснит. записку	10 XI-74г	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 72г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП минэнерго СССР Энергосетьпроект. Отделение дальних передач г Москва 1974г

Типовой проект. Стальные опоры ВЛ 500кВ

Рабочие чертежи. Конструкт.-строит. часть

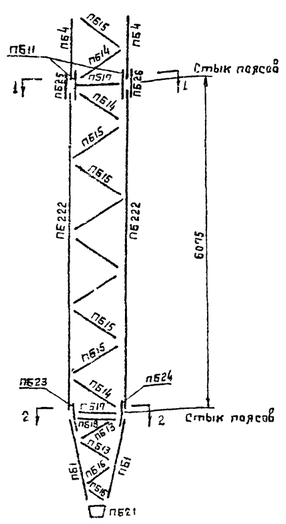
Гл техн	Эдлин	
Гл конст	Балдин	
Рук грп	Яковлева	
Ст инж	Сапибин	
Исполн	Забакшина	

Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ 2-III (таблицы)

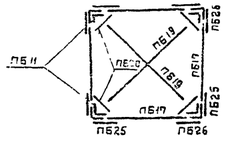
Масшт. | №3539тм-54[б] | Литера | Лист | Листов: д | 16 | | |

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл.

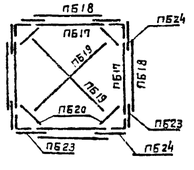
Монтажная схема
нижней части короткой стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка-(ПБ222 вместо ПБ2) и количеством раскосов ПБ15 (1 шт. вместо 15 в грани)
2. Сварку стойки производить рукавом-ствуясь сварочным чертежам (схема) №3539 тм - 20[б].

3539тм-7.2 л. 27

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Стойки (две)								
ПБ1	3539 тм - 7[а]	Пояса	∟ 80×6	1.92	8	14.1	112.8	
ПБ2			∟ 80×6	11.46	3	84.4	253.2	
ПБ3			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ4			∟ 80×6	11.46	7	84.4	590.8	
ПБ5			∟ 80×6	11.46	1	84.4	84.4	
ПБ6			∟ 80×6	1.92	3	14.1	42.3	
ПБ7			∟ 80×6	1.92	1	14.1	14.1	
ПБ9			∟ 80×6	1.92	4	14.1	56.4	
ПБ11		Стыковая накладка	∟ 80×6	0.39	6	2.9	23.2	
ПБ13	3539 тм - 6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	212	2.8	593.6	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	− δ = 6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	–	2	31.4	62.8	
ПБ22		Оголовок	— " —	–	2	153.6	307.2	
ПБ23		Наклайки	− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			− δ = 8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			− δ = 8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			− δ = 8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			− δ = 8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			− δ = 8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			− δ = 8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	− δ = 8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	–	4	5.0	20.0 *)	
ПБ222	3539тм-4[б]	Пояс	∟ 80×6	6.06	4	44.7	178.8	
						Итого	2978.4	
Траверсы-стойки (две)								
ПБ45	3539 тм - 11	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.85	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539 тм - 11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	− δ = 8	0.61	2	20.8	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	–	2	14.2	28.4	
ПБ81			— " —	–	2	14.2	28.4	
ПБ82			− δ = 8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83		Фасонки	− δ = 6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			− δ = 6	0.38	2	4.0	8.0	
						Итого	560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539 тм - 10	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ92			∟ 40×4	1.60	4	3.9	15.6	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ94			∟ 40×4	1.73	4	4.2	16.8	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ96			∟ 40×4	1.75	4	4.2	16.8	
ПБ97			∟ 50×5	2.38	4	9.0	36.0	
ПБ98			∟ 50×5	2.44	4	9.2	36.8	
ПБ99			∟ 50×5	2.56	6	9.6	76.6	
ПБ100			∟ 50×5	2.39	8	9.0	72.0	
ПБ101			∟ 50×5	1.37	2	5.2	10.4	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ103			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ104			∟ 40×4	1.32	12	3.2	38.4	
ПБ105			∟ 40×4	1.40	32	3.4	108.8	
ПБ106		Скоба	ф 20	–	3	1.7	5.1 *)	
ПБ107		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.76	4	1.8	7.2	
ПБ108			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ109			∟ 40×4	1.80	12	4.4	52.8	
ПБ110			∟ 40×4	0.92	4	2.2	8.8	
ПБ111			∟ 75×6	0.96	2	6.6	13.2	
ПБ112			∟ 40×4	1.30	4	3.2	12.8	
ПБ113			∟ 50×5	0.40	2	1.5	3.0	
ПБ114			∟ 50×5	1.63	4	6.2	24.8	
ПБ115			∟ 50×5	1.72	2	6.5	13.0	
ПБ116		Фасонки	− δ = 6	0.17	4	1.5	6.0	
ПБ117			− δ = 8	0.28	2	3.7	7.4	
ПБ118			− δ = 8	0.27	2	3.7	7.4	
ПБ120	3539тм-23	Балка	по чертежу	–	2	33.3	66.6	
ПБ121			— " —	–	1	33.0	33.0	
ПБ127	3539 тм - 22	Пояса	∟ 110×7	12.16	2	149.6	299.2	
ПБ128			∟ 110×7	12.16	2	149.6	299.2	
ПБ129			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ130			∟ 100×7	6.44	2	69.5	139.0	
ПБ131			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ132			∟ 100×7	12.18	1	141.4	141.4	
ПБ133	3539тм-23[а]	Распорка	∟ 50×5	0.96	2	3.6	7.2	
ПБ134			∟ 75×6	0.96	1	6.6	6.6	
ПБ135		Опорная стойка	по чертежу	–	1	74.3	74.3	
ПБ136			— " —	–	1	74.3	74.3	
ПБ137			— " —	–	2	74.3	148.6	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
ПБ138	3539тм-23[а]	Наклайка	∟ 110×7	0.49	2	8.8	17.6	
ПБ31	3539тм-6[б]	Прокладка	− δ = 8	0.05	43	0.2	8.6	
						Итого	2242.1	
—	3539тм-16	Кауш	по чертежу		4	1.6	6.4	
—	3539тм-17[а]	Сжим дуговой	по чертежу		16	0.26	4.2 *)	
			Итого стали Ст. 3.				5791.7	
Сталь марки Ст. 35Л. Гр. II (Литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	–	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	по чертежу	–	8	2.7	21.6	
			Итого стали Ст. 35Л гр.II				84.8	
			Вес наплавленного металла				38.0	
			Вес оттяжек (трос ф15,5; ℓ=244 м)				239.6	
			Вес метизов				255.8	
			Общий вес опоры.				5459.9	

*) Вес метизов (гаек и шайб) входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки Вст.3				13	− δ = 8	395.0	
1				14	− δ = 6	136.3	
2	∟ 110×7	642.8		15	− δ = 5	6.4	
3	∟ 100×7	666.4		16	• ф 100	59.2	
4	∟ 80×6	1440.4		17	• ф 75	18.0	
5	∟ 75×6	250.2		18	• ф 36	2.8	
6	∟ 56×5	15.8		19	• ф 20	5.1	
7	∟ 50×5	525.4		20	• ф 12	2.3	
8	∟ 40×4	1212.8			Итого Вст 3	5791.7	
9	− δ = 40	33.2			Наплавленный металл		
10	− δ = 16	115.3		21	Э42А	38.0	
11	− δ = 12	38.7			Итого	38.0	
12	− δ = 10	225.6					
			Всего			5829.7	

Список чертежей.

№№ п/п.	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-5[б]
2	Расчетный лист	3539тм-18
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-20[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-55[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-5[а]
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ1 ÷ ПБ7, ПБ9, ПБ11	3939тм-7[а]
8	Марки ПБ91 ÷ ПБ118	3539тм-10
9	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм-11
10	Монтажные болты	3539тм-12[а]
11	Корпус клинового зажима	3539тм-14
12	Клин	3539тм-15
13	Кауш	3539тм-16
14	Сжим дуговой	3539тм-17[а]
15	Марки ПБ127 - ПБ132	3539тм-22
16	Марки ПБ120 ПБ121, ПБ133 ÷ ПБ138	3539тм-23[а]
17	Марки ПБ 215 ÷ ПБ 222	3539тм-46

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечания.
Болты 4.6 по ост 34-021-73.							
м12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0509	1.0	
м14	Г	35	23	72	0.0565	4.1	
	Д	40	23	440	0.0625	27.5	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
м16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	134	0.1048	14.0	
	Н	55	28	16	0.1127	1.8	
м20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	64	0.1845	11.8	
	У	60	33	16	0.1968	3.2	
м24	Ш	55	38	16	0.2749	4.4	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	8	0.3105	2.5	
Всего				1439		132.4	
Болты 4.6 по гост 7798-70**							
м20	Б	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по гост 5915-70**							
м12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
м14	—	—	—	521	0.0245	12.8	
м16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
м20	—	—	—	218	0.0626	13.6	
м24	—	—	—	40	0.1070	4.3	
м36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1605		56.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68**							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	521	0.0103	5.4	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	88	0.0229	2.0	
24	—	—	—	40	0.0323	1.3	
Всего				1491		17.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0041	0.5	
14	—	—	—	521	0.0072	3.8	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	153	0.0194	3.0	
24	—	—	—	40	0.0381	1.5	
Всего	—	—	—	1504		15.9	
Общий вес метизов в кг						255.8	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт.
- Болт для подъема на опору.

Примечания:

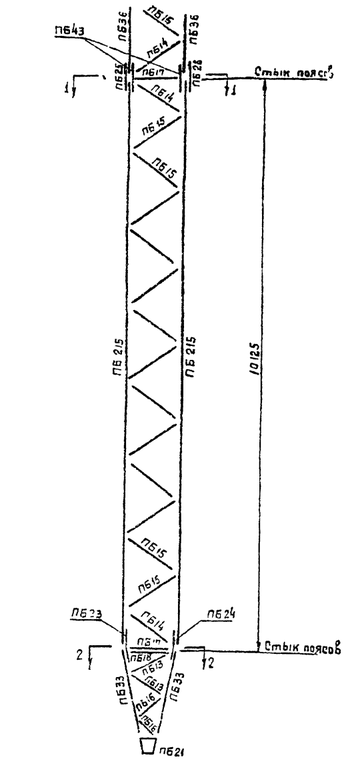
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм - 20[1].
2. Работать совместно с чертежам №3539тм- 20[б]

Изм.	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10.XI 74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI 72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

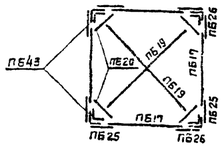
ЗЭП	минэнерго СССР энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструк. строит. часть.
Гл. техн.	Ярлин	Сборочный чертеж кассетной опоры ПБ2-IV (таблицы)	
Гл. констр.	Балдин		
Рук. гр.	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын	Масшт	N3539тм - 55[б] Литера Лист Листов 0 15
Исполн.	Ефимушкина		

Подпись | Копировал | Контрольный

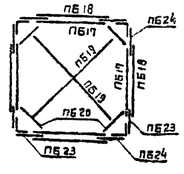
Монтажная схема
Нижней части каротжой стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме
1. Нижняя часть каротжой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ215 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (13 шт вместо 15 в зрами).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N 3539 тм-26[б]

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539 тм - 6[а]	Раскосы	L 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			L 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			L 40×4	1,16	236	2,8	660,8	
ПБ16		Распорки	L 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17			L 50×5	0,8	24	3,0	72,0	
ПБ18			L 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	L 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	-δ = 6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	-	2	31,4	62,8	
ПБ22		Оголовок	—"—	-	2	153,6	307,2	
ПБ23		Накладки	-δ = 8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			-δ = 8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			-δ = 8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			-δ = 8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			-δ = 8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			-δ = 8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			-δ = 8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			-δ = 8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	-δ = 8	0,95	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	-	4	5,0	20,0[*]	
ПБ33	3539 тм - 29[а]	Пояса	L 90×7	1,92	8	18,5	148,0	
ПБ34			L 90×7	11,46	3	110,6	331,8	
ПБ35			L 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ36			L 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ37			L 90×7	11,46	1	110,5	110,6	
ПБ38			L 90×7	1,32	3	18,5	55,5	
ПБ39			L 90×7	1,92	1	18,5	18,5	
ПБ41			L 90×7	1,92	4	18,5	74,0	
ПБ43		Стыковая накладка	L 90×7	0,39	8	3,8	30,4	
ПБ215	3539тм-46	Пояса	L 90×7	10,12	4	97,6	390,4	
						Итого	3649,2	
Трассостойки (две)								
ПБ45	3539 тм - 11	Пояса	L 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ46			L 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ47			L 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ48			L 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	L 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			L 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ51			L 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			L 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			L 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			L 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			L 56×5	0,7	4	3,0	12,0	
ПБ56			L 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			L 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			L 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			L 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			L 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			L 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			L 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ63			L 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			L 40×4	0,7	2	1,7	3,4	
ПБ65			L 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			L 50×5	0,56	2	2,1	4,2	
ПБ67			L 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			L 56×5	0,46	2	1,9	3,8	
ПБ69			L 40×4	1,07	2	2,6	5,2	
ПБ70			L 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			L 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			L 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73	3539тм - 11	Раскосы и распорки	L 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			L 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			L 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			L 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			L 40×4	0,33	2	0,8	1,6	
ПБ78			L 50×5	0,83	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	-δ = 8	0,61	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балка	по чертежу	-	2	14,2	28,4	
ПБ81			—"—	-	2	14,2	28,4	
ПБ82		Фасонки	-δ = 8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83			-δ = 6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			-δ = 6	0,38	2	4,0	8,0	
						Итого	560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм - 33	Распорки	L 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ93			L 40×4	0,8	4	1,9	7,6	
ПБ95			L 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ102			L 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ106		Скоба	⌀ 20	—	3	1,7	5,1[*]	
ПБ139	3539тм - 30[а]	Пояса	L 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ140			L 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ141			L 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ142			L 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ143			L 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ144			L 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ145		Стыковые накладки	L 90×7	0,36	2	7,0	14,0	
ПБ146			L 100×7	2,0	2	22,3	44,6	
ПБ147		Раскосы	L 56×5	2,50	2	10,6	21,2	
ПБ245			L 56×5	2,50	2	10,6	21,2	
ПБ148			L 56×5	2,42	4	10,3	41,2	
ПБ149			L 56×5	2,79	6	11,9	71,4	
ПБ244			L 56×5	2,79	2	11,9	23,8	
ПБ44			L 56×5	2,74	4	11,7	46,8	
ПБ150			L 56×5	2,65	4	11,3	45,2	
ПБ151			L 40×4	1,35	4	3,3	13,2	
ПБ152	3539тм - 31[а]	Балка	по чертежу	-	2	33,2	66,4	
ПБ153			—"—	-	1	33,0	33,0	
ПБ154		Опорная стойка	—"—	-	1	76,4	76,4	
ПБ155			—"—	-	1	76,4	76,4	
ПБ156			—"—	-	2	76,4	152,8	
ПБ157	3539тм - 32	Раскосы и распорки	L 40×4	0,79	4	1,9	7,6	
ПБ158			L 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ159			L 40×4	1,87	12	4,5	54,0	
ПБ160			L 40×4	0,95	4	2,3	9,2	
ПБ161			L 90×7	0,94	2	9,1	18,2	
ПБ162	3539тм-33		L 40×4	1,67	4	4,0	16,0	
ПБ163			L 40×4	1,79	4	4,4	17,6	
ПБ164			L 40×4	1,80	4	4,4	17,6	
ПБ246	3539тм-208		L 56×5	1,47	2	6,2	12,4	
ПБ247			L 56×5	1,47	2	6,2	12,4	
ПБ248			L 50×5	1,41	2	5,3	10,6	
ПБ167	3539тм - 33		L 50×5	0,94	2	3,5	7,0	
ПБ168			L 40×4	1,26	8	3,1	24,8	
ПБ169			L 40×4	1,39	8	3,4	27,2	
ПБ170			L 40×4	1,49	18	3,6	64,8	
ПБ249	3539тм-208		L 40×4	1,49	6	3,6	21,6	
ПБ171	3539тм - 33		L 40×4	1,36	4	3,3	13,2	
ПБ172			L 50×5	0,79	1	2,9	2,9	
ПБ173			L 50×5	0,42	2	1,6	3,2	
ПБ174			L 50×5	1,62	4	6,1	24,4	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ175	3539тм-33	Раскос	L 50×5	1,16	2	6,6	13,2	
ПБ250	3539тм-208	Фасонки	-δ = 8	0,29	2	4,3	8,6	
ПБ251				0,29	2	4,3	8,6	
ПБ198	3539тм-33		-δ = 6	0,18	4	1,4	5,6	
ПБ31	3539тм-6[а]	Прокладка	-δ = 8	0,05	31	0,2	5,2	
ПБ242	3539тм-6[а]	Фасонки	-δ = 6	0,15	4	0,9	3,5	
ПБ243	3539тм-30[а]		-δ = 6	0,17	4	1,1	4,4	
						Итого:	2248,2	
—	3539тм-16	Кауш	по чертежу	—	4	1,6	6,4	
—	3539тм-11[а]	Корпус клинового зажима с осью	по чертежу	—	16	4,26	4,2[*]	
		Итого стали Вст.3					6458,6	
		Сталь марки Ст 35 Л Гр II (литье)						
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15,3	63,2	
—	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2,7	21,6	
		Итого стали Ст 35 Л Гр II					84,8	
		Вес наплавленного металла					35,4	
		Вес оттяжек (трос Ф 18,5; ℓ = 245м)					4062	
		Вес метизов					254,6	
		Общий вес опоры (кг)					11249,6	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки Вст.3				13	-δ = 8	403,0	
1				14	-δ = 6	116,3	
2	L 110×7	52,0		15	-δ = 5	6,4	
3	L 100×7	695,2		16	⌀ 100	59,2	
4	L 90×7	2578,4		17	⌀ 75	18,6	
5	L 75×6	230,4		18	⌀ 36	2,8	
6	L 56×5	311,4		19	⌀ 20	5,1	
7	L 50×5	286,7		20	⌀ 12	2,3	
8	L 40×4	1288,9		Итого		6463,6	
9	-δ = 40	33,2		Наплавленный металл			
10	-δ = 16	115,3		21	Ø 2,0	35,4	
11	-δ = 12	38,8		Итого		35,4	
12	-δ = 10	225,3					
				Всего		6504,0	

Список чертежей.

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм - 56[б]
2	Расчетный лист	3539тм - 25[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм - 26[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм - 57[б]
5	Геометрическая схема	3539тм - 28[б]
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539тм - 6[а]
7	Марки ПБ45 ÷ ПБ84	3539тм - 11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм - 29[а]
9	Марки ПБ139÷ПБ151, ПБ44, ПБ242÷ПБ245	3539тм - 30[а]
10	Марки ПБ 152 ÷ ПБ156	3539тм - 31[а]
11	Марки ПБ157 ÷ ПБ161	3539тм - 32
12	Марки ПБ91; ПБ93; 95; 102; 106; ПБ162÷ПБ178	3539тм - 33
13	Монтажные болты	3539тм - 12[а]
14	Марки ПБ246 ÷ ПБ 251	3539тм - 208
15	Корпус клинового зажима	3539тм - 14
16	Клин	3539тм - 15
17	Кауш	3539тм - 16
18	Сжим дуговой	3539тм - 17[а]
19	Марки ПБ 215 ÷ ПБ 222	3539тм - 46

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во: шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ост 34021 - 73							
М12	А	35	23	12	0,0388	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	480	0,0625	28,8	
	Е	45	23	9	0,0686	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0969	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1127	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1722	3,4	
	Т	55	33	136	0,1845	25,1	
	У	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1433		132,2	
Болты 4.6 по гост 7798 - 70*							
М20	Б	200	52	52	0,5646	33,3	
Гайки 4 (5) по гост 5915 - 70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	535	0,0245	13,1	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0626	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1599		56,3	
Шайбы по гост 11371 - 68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	535	0,0103	5,5	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1465		17,3	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402 - 70*							
12	—	—	—	112	0,0041	0,5	
14	—	—	—	535	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1498		15,5	
Общий вес метизов						254,6	

Условные обозначения
- Видимый сварной шов
- Не видимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подвеса на опору

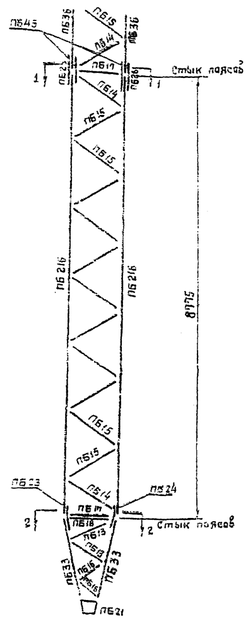
Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N 3539 тм - 201.
2. Работать совместно с черт. N 3539тм -26[б]

б	Корректировка 1974г см. пояснительную записку	10 XI 74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

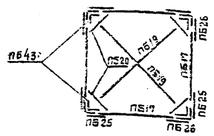
ЗСП	Министерство СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних передач г. Москва 1974г		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. строит. часть.
Гл. техн.	Лялин	Сборочный чертеж каркасной опоры ПБ3-Т (таблицы)	
Гл. констр.	Балдин		
Рук. гр.	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын	Масшт.	N 3539 тм - 57[б]
Испол.	Бабкинская		Литера: Лист: Листов: 4-13

3539 тм - 72 - 79

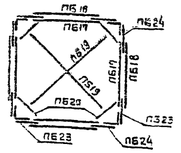
Монтажная схема
нижней части каркасной стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть каркасной стойки отличается от нормальной стойки длиной подкоса из угалка (ПБ216 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (11 шт. вместо 15 в ярусе).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539тм-25б

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	228	2,8	638,4	
ПБ16			∟ 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,8	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	−δ=6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	–	2	31,4	62,8	
ПБ22а		Оголовок	—"—	–	2	153,3	307,2	
ПБ23		Наклайки	−δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			−δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			−δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			−δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			−δ=8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			−δ=8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			−δ=8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			−δ=8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладки	−δ=8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5,0	20,0 *)	
ПБ33	3539тм-29а	Пояса	∟ 90×7	1,92	8	18,5	148,0	
ПБ34			∟ 90×7	11,46	3	110,6	331,8	
ПБ35			∟ 90×7	11,46	1	118,6	118,6	
ПБ36			∟ 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ37			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ38			∟ 90×7	1,92	3	18,5	55,5	
ПБ39			∟ 90×7	1,92	1	18,5	18,5	
ПБ41			∟ 90×7	1,92	4	18,5	74,0	
ПБ43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0,39	8	3,8	30,4	
ПБ215	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	3,79	4	84,6	338,4	
						Итого	3574,8	
Траверса-стойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ47			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 56×5	0,70	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,7	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,56	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,46	2	1,9	3,8	
ПБ69			∟ 40×4	1,07	2	2,6	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,36	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,63	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	−δ=8	0,61	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14,2 *)	28,4	
ПБ81			—"—	–	2	14,2	28,4	
ПБ82		Фасонки	−δ=8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83			−δ=6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			−δ=6	0,38	2	4,0	8,0	
						Итого	560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟ 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ93			∟ 40×4	0,8	4	1,9	7,6	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,8	
ПБ102			∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ106		Скоба	Ф20	-	3	1,7	5,1 *)	
ПБ139	3539тм-30а	Пояса	∟ 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ140			∟ 100×7	12,2	2	131,8	263,6	
ПБ141			∟ 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ142			∟ 90×7	6,68	2	64,3	128,6	
ПБ143			∟ 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ144			∟ 90×7	6,54	2	63,0	126,0	
ПБ145		Стыковые накладки	∟ 90×7	0,36	2	7,0	14,0	
ПБ146			∟ 100×8	2,0	2	22,3	44,6	
ПБ147		Раскосы	∟ 56×5	2,50	2	10,6	21,2	
ПБ245			∟ 56×5	2,50	2	10,6	21,2	
ПБ148			∟ 56×5	2,42	4	10,3	41,2	
ПБ149			∟ 56×5	2,79	6	11,9	71,4	
ПБ244			∟ 56×5	2,79	2	11,9	23,8	
ПБ144			∟ 56×5	2,74	4	11,7	46,8	
ПБ150			∟ 56×5	2,65	4	11,3	45,2	
ПБ151			∟ 40×4	1,35	4	3,3	13,2	
ПБ152	3539тм-31а	Балка	по чертежу	–	2	33,2	66,4	
ПБ153			—"—	–	1	33,0	33,0	
ПБ154		Опорная стойка	—"—	–	1	76,4	76,4	
ПБ155			—"—	–	1	76,4	76,4	
ПБ156			—"—	–	2	76,4	152,8	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,79	4	1,9	7,6	
ПБ158			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ159			∟ 40×4	1,87	12	4,5	54,0	
ПБ160			∟ 40×4	0,95	4	2,3	9,2	
ПБ161			∟ 90×7	0,94	2	9,1	18,2	
ПБ162	3539тм-33		∟ 40×4	1,67	4	4,0	16,0	
ПБ163	3539тм-28б		∟ 40×4	1,79	4	4,4	17,6	
ПБ164			∟ 40×4	1,80	4	4,4	17,6	
ПБ246	3539тм-28б		∟ 56×5	1,49	2	6,2	12,4	
ПБ247			∟ 56×5	1,49	2	6,2	12,4	
ПБ248			∟ 60×5	1,41	2	5,3	10,6	
ПБ167	3539тм-33		∟ 50×5	0,94	2	3,5	7,0	
ПБ168			∟ 40×4	1,26	8	3,1	24,8	
ПБ169			∟ 40×4	1,29	8	3,4	27,2	
ПБ170	3539тм-33		∟ 40×4	1,49	19	3,6	68,4	
ПБ249	3539тм-28б		∟ 40×4	1,49	6	3,5	21,6	
ПБ171	3539тм-33		∟ 40×4	1,36	4	3,3	13,2	
ПБ172			∟ 50×5	0,77	1	2,9	2,9	
ПБ173			∟ 50×5	0,42	2	1,6	3,2	
ПБ174	3539тм-33		∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
ПБ175	3539тм-33	Раскос	∟ 50×5	1,76	2	6,6	13,2	
ПБ250	3539тм-28б	Фасонки	−δ=8	0,29	2	4,3	8,6	
ПБ251			−δ=8	0,29	2	4,3	8,6	
ПБ178	3539тм-33		−δ=6	0,18	4	1,4	5,6	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	−δ=8	0,05	31	0,2	6,2	
ПБ242	3539тм-30а	Фасонки	−δ=6	0,15	4	0,9	3,6	
ПБ243			−δ=6	0,17	4	1,1	4,4	
						Итого	2248,2	
–	3539тм-16	Кауш	по чертежу	–	4	1,5	6,4	
–	3539тм-17	Сжим двухвой	по чертежу	–	16	0,26	4,2 *)	
Итого стали Ст3							6394,2	
Сталь марки Ст 35Л гр II (литье)								
–	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	–	4	15,8	63,2	
–	3539тм-15	Клин	по чертежу	–	8	2,7	21,6	
Итого стали Ст 35Л Гр II							84,8	
Вес наплавленного металла							35,4	
Вес оттяжек (трос ф18,5; ℓ = 265 м)							406,2	
Вес метизов							253,8	
Общий вес опоры (кг)							7174,4	

*) Вес метизов (гаек, шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст.3			
1			
2	∟ 110×7	52,0	
3	∟ 100×7	695,2	
4	∟ 90×7	2525,4	
5	∟ 75×6	230,4	
6	∟ 56×5	311,4	
7	∟ 50×5	296,7	
8	∟ 40×4	1266,4	
9	−δ=40	33,2	
10	−δ=16	115,3	
11	−δ=12	38,8	
12	−δ=10	225,3	

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
13	−δ=8	116,3	
14	−δ=6	16,3	
15	−δ=5	6,4	
16	• Ф 100	59,2	
17	• Ф 75	18,0	
18	• Ф 36	2,8	
19	• Ф 20	5,1	
20	• Ф 12	2,3	
Итого Ст3		6394,2	
Наплавленный металл			
21	Э42А	35,4	
Итого		35,4	
Всего		6429,6	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-25а
2	Расчетный лист	3539тм-25а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-25б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-58а
5	Геометрическая схема	3539тм-28б
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6а
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29а
9	Марки ПБ139÷ПБ151, ПБ242÷ПБ245, ПБ144	3539тм-30а
10	Марки ПБ152÷ПБ156	3539тм-31а
11	Марки ПБ157÷ПБ161	3539тм-32
12	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106, ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
13	Монтажные болты	3539тм-12а
14	Марки ПБ246÷ПБ251	3539тм-28б
15	Корпус клинового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
19	Кауш	3539тм-16
18	Сжим двухвой	3539тм-17а
19	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.8 по ГОСТ 7798-70*							
М12	Б	35	23	12	0,0388	0,5	
	В	40	23	80	0,04623	3,7	
	Г	45	23	20	0,0509	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	452	0,06625	29,3	
	Е	45	23	9	0,06861	0,6	
М16	Л	45	28	484	0,0963	46,9	
	М	50	28	14	0,1048	1,5	
	Н	55	28	108	0,1129	12,2	
М20	С	50	33	20	0,1922	3,4	
	Т	55	33	136	0,1645	25,1	
	Ч	60	33	16	0,1968	3,1	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
Всего				1425		161,7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	527	0,0245	12,9	
М16	—	—	—	606	0,0332	20,1	
М20	—	—	—	310	0,0625	19,4	
М36	—	—	—	4	0,3789	1,5	
Всего				1591		58,1	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	527	0,0103	5,4	
16	—	—	—	606	0,0113	6,8	
20	—	—	—	180	0,0229	4,1	
Всего				1457		17,2	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0044	0,5	
14	—	—	—	527	0,0072	3,9	
16	—	—	—	606	0,0104	6,3	
20	—	—	—	245	0,0194	4,8	
Всего				1490		15,5	
Общий вес метизов						253,8	

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

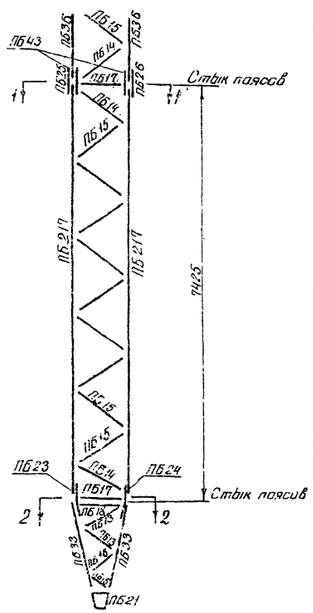
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм - 20т.
2. Работать совместно с чертежом № 3539 тм - 25б

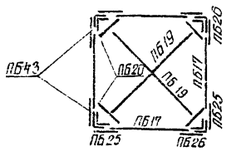
Изм.	Содержание изменения	Дата	Подпись
5	Скорректирована длина см. подсчет ведомости	10 XI 74	
3	Уточнение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 II 74	

Литера	Масштаб	Рабочие чертежи
ЗСП	Минэнерго СССР, Энергосетьпроект, Типовой проект	
Отделение Дальних электропередач г. Москва 1974 г.	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструкции стоечной части
Гл. техн. Ягель; Гл. констр. Солдин; Рук. гр. Бухалева; Сост. Шлык; Нач. отд. Ефимушкин	Сборочный чертеж каркасной опоры ПБ3-Н (таблицы)	
	Чертеж № 3539тм - 58а	Литера А; Лист 1; Листов 1

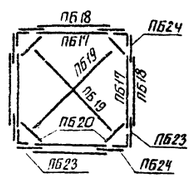
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ217 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (9 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539тм-26[б]

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.6	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	220	2.8	616.0	
ПБ16			∟ 40×4	0.55	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	— δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	—"—	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	— δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			— δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			— δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			— δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			— δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			— δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			— δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	— δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шасонир	по чертежу	—	4	5.0	200[*]	
ПБ33	3539тм-29[а]	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟ 90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟ 90×7	11.40	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ217	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	11.42	4	71.6	286.4	
						Итого	35004	
Траверсостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.99	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.7	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ73	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.85	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.64	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.3	2.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	— δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		балки	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			—"—	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	— δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			— δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			— δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
						Итого:	560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟ 40×4	0.8	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ106		Скоба	ф20	—	3	1.7	5.1[*]	
ПБ139	3539тм-30[а]	Пояса	∟ 100×7	12.2	2	131.8	263.6	
ПБ140			∟ 100×7	12.2	2	131.8	263.6	
ПБ141			∟ 90×7	5.68	2	64.3	128.6	
ПБ142			∟ 90×7	5.68	2	64.3	128.6	
ПБ143			∟ 90×7	6.54	2	63.0	126.0	
ПБ144			∟ 90×7	6.54	2	63.0	126.0	
ПБ145		Стыковые накладки	∟ 90×7	0.36	2	7.0	14.0	
ПБ146			∟ 100×7	2.0	2	22.3	44.6	
ПБ147		Раскосы	∟ 56×5	2.50	2	10.6	21.2	
ПБ245			∟ 56×5	1.80	2	10.6	21.2	
ПБ148			∟ 56×5	2.42	4	10.3	41.2	
ПБ149			∟ 56×5	2.79	6	11.9	71.4	
ПБ244			∟ 56×5	2.79	2	11.9	23.8	
ПБ44			∟ 56×5	2.74	4	11.7	46.8	
ПБ150			∟ 56×5	2.65	4	11.3	45.2	
ПБ151			∟ 40×4	1.35	4	3.3	13.2	
ПБ152	3539тм-31[а]	балка	по чертежу	—	2	33.2	66.4	
ПБ153			—"—	—	1	33.0	33.0	
ПБ154		Опорная стойка	—"—	—	1	76.4	76.4	
ПБ155			—"—	—	1	76.4	76.4	
ПБ156			—"—	—	2	76.4	152.8	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.93	4	1.9	7.6	
ПБ158			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ159			∟ 40×4	1.87	12	4.5	54.0	
ПБ160			∟ 40×4	0.95	4	2.3	9.2	
ПБ161			∟ 90×7	0.94	2	9.1	18.2	
ПБ162	3539тм-33		∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ246	3539тм-20		∟ 56×5	1.47	2	6.2	12.4	
ПБ247			∟ 56×5	1.47	2	6.2	12.4	
ПБ248			∟ 50×5	1.41	2	5.3	10.6	
ПБ169	3539тм-33		∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟ 40×4	1.26	8	3.1	24.8	
ПБ169			∟ 40×4	1.39	8	3.4	27.2	
ПБ170			∟ 40×4	1.43	18	3.6	64.8	
ПБ249	3539тм-20		∟ 40×4	1.49	6	3.6	21.6	
ПБ171	3539тм-33		∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟ 50×5	1.17	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ115	3539тм-33	Раскос	∟ 50×5	17.6	2	8.8	17.2	
ПБ250	3539тм-208	Фасонки	— δ=8	0.29	2	4.3	8.6	
ПБ251			— δ=8	0.29	2	4.3	8.6	
ПБ116	3539тм-33		— δ=6	0.13	4	1.4	5.6	
ПБ31	3539тм-6[с]	Прокладка	— δ=8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ242	3539тм-30[с]	Фасонки	— δ=6	0.15	4	0.9	3.6	
ПБ243			— δ=6	0.19	4	1.1	4.4	
						Итого	2248.2	
—	3539тм-16	Кауш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17[а]	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2[*]	
Итого стали в Ст.3							6312.8	
Сталь марки ст.3Сп Гр II (листовая)								
—	3539тм-14	Ушко хомутового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин [с]	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали ст 3Сп Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							35.4	
Вес оттяжек (трос ф18.5; ℓ=245м)							406.2	
Вес метизов							252.8	
Общий вес опоры [кг]							7099.0	

[*] Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки; учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст.3				12	— δ=8	403.0	
	"			13	— δ=6	46.3	
1	∟ 110×7	52.0		14	— δ=5	6.4	
2	∟ 100×7	695.2		15	• ф100	59.2	
3	∟ 90×7	2494.4		16	• ф75	18.0	
4	∟ 75×6	230.4		17	• ф36	2.8	
5	∟ 56×5	311.4		18	• ф20	5.1	
6	∟ 50×5	286.7		19	• ф12	2.3	
7	∟ 40×4	1244.0		Итого в Ст3		6319.8	
8	— δ=40	33.2		Наплавленный металл			
9	— δ=16	115.3		20	Э42А	35.4	
10	— δ=12	38.8		Итого		35.4	
11	— δ=10	225.3					
—				Всего		6355.2	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-56[б]
2	Расчетный лист	3539тм-25[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-26[б]
4	Сборочный чертеж (таблица)	3539тм-59[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-28[б]
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29[а]
9	Марки ПБ139÷ПБ151, ПБ154 ПБ202÷ПБ205	3539тм-30[а]
10	Марки ПБ152÷ПБ156	3539тм-31[а]
11	Марки ПБ157÷ПБ161	3539тм-32
12	Марки ПБ91; 93; 95; 102; ПБ162÷ПБ168	3539тм-33
13	Монтажные болты	3539тм-12[а]
14	Марки ПБ246÷ПБ251	3539тм-208
15	Корпус хомутового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
17	Кауш	3539тм-16
18	Сжим дуговой	3539тм-17[а]
19	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты ИБ по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0509	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	444	0.0625	27.8	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	484	0.0969	46.9	
	М	50	28	14	0.1048	1.5	
	Н	55	28	108	0.1127	12.2	
М20	С	50	33	20	0.1722	3.4	
	Т	55	33	136	0.1845	25.1	
	У	60	33	16	0.1968	3.1	
	Ф	65	33	8	0.2092	1.7	
Всего				1417		131.2	
Болты Аб по ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки Ч(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	519	0.0245	12.7	
М16	—	—	—	606	0.0332	20.1	
М20	—	—	—	310	0.0626	19.4	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1583		55.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	519	0.0103	5.3	
16	—	—	—	606	0.0113	6.8	
20	—	—	—	180	0.0229	4.1	
Всего				1449		17.1	
Шайбы пружинные Т65Г по ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	519	0.0072	3.7	
16	—	—	—	606	0.0104	6.3	
20	—	—	—	245	0.0194	4.8	
Всего				1482		15.3	
Общий вес метизов						252.8	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

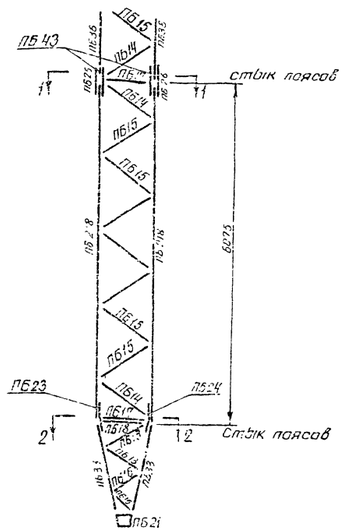
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см черт №3539тм-201.
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-26[б]

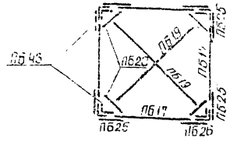
Изм.	Корректировка 1974г. См. поясн. записку	10 XI 74г	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 76г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
	Отделение Дальних Передач г. Москва	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструктивная часть
Гл.инж.отд.	Яблин		Сборочный чертеж косогарной опоры ПБ3-III (таблица)
Гл.констр.	Болдин		
Рук.сект.	Кисарева		
Ст.инж.	Стильбин		
Исполнил	Стильбин		Масштаб №3539тм-59[б] Литера Лист Листов

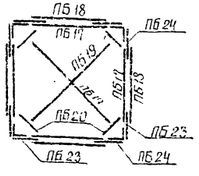
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечание к монтажной схеме

1. Нижняя часть каратной стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ218 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (7 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539 тм-26 б.

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6 а	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	242	2.3	593.6	
ПБ16			∟ 40, 4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	−δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22 а		Оголовок	—"—	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	−δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			−δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			−δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			−δ=8	0.4	8	3.5	28.8	
ПБ27			−δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			−δ=6	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			−δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			−δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	−δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	200 *)	
ПБ33	3539тм-20 а	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟ 90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ218	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	15.07	4	58.6	234.4	
						Итого	3426.6	
Подстойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.51	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.5	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.7	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.55	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	

Марка	№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ73	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.83	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	−δ=8	0.51	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			—"—	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	−δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			−δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			−δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
						Итого	560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟ 40×4	0.8	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ106		Скоба	ф20	—	3	1.7	5.1 *)	
ПБ139	3539тм-30 а	Пояса	∟ 100×7	12.2	2	131.8	263.6	
ПБ140			∟ 100×7	12.2	2	131.8	263.6	
ПБ141			∟ 90×7	6.58	2	64.3	128.6	
ПБ142			∟ 90×7	6.58	2	64.3	128.6	
ПБ143			∟ 90×7	6.54	2	63.0	126.0	
ПБ144			∟ 90×7	6.54	2	63.0	126.0	
ПБ145		Стыковые накладки	∟ 90×7	0.36	2	7.0	14.0	
ПБ146			∟ 100×7	2.0	2	22.3	44.6	
ПБ147		Раскосы	∟ 56×5	2.50	2	10.6	21.2	
ПБ245			∟ 56×5	2.50	2	10.6	21.2	
ПБ148			∟ 56×5	2.42	4	10.3	41.2	
ПБ149			∟ 56×5	2.79	6	11.9	71.4	
ПБ244			∟ 56×5	2.79	2	11.9	23.8	
ПБ144			∟ 56×5	2.74	4	11.7	46.8	
ПБ150			∟ 56×5	2.65	4	11.3	45.2	
ПБ151			∟ 40×4	1.35	4	3.3	13.2	
ПБ152	3539тм-31 а	Балка	по чертежу	—	2	33.2	66.4	
ПБ153		Опорная стойка	—"—	—	1	33.0	33.0	
ПБ154			—"—	—	1	76.4	76.4	
ПБ155			—"—	—	1	76.4	76.4	
ПБ156			—"—	—	2	76.4	152.8	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.79	4	1.9	7.6	
ПБ158			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ159			∟ 40×4	1.87	12	4.5	54.0	
ПБ160			∟ 40×4	0.95	4	2.3	9.2	
ПБ161			∟ 90×7	0.94	2	9.1	18.2	
ПБ162	3539тм-33		∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ246	3539тм-208		∟ 56×5	1.47	2	5.2	12.4	
ПБ247			∟ 50×5	1.41	2	5.3	10.6	
ПБ248			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ167	3539тм-33		∟ 40×4	1.26	8	3.1	24.8	
ПБ168			∟ 40×4	1.39	8	3.4	27.2	
ПБ169			∟ 40×4	1.49	18	3.6	64.8	
ПБ249	3539тм-208		∟ 40×4	1.49	6	3.6	21.6	
ПБ171	3539тм-33		∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟ 50×5	0.97	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	

Марка	№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ175	3539тм-33	Раскос	∟ 50×5	1.96	2	6.6	13.2	
ПБ250	3539тм-208	Фасонки	−δ=8	0.29	2	4.3	8.6	
ПБ251			−δ=8	0.29	2	4.3	8.6	
ПБ178	3539тм-33		−δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ31	3539тм-5 а	Прокладка	−δ=8	0.05	31	0.2	6.2	
ПБ242	3539тм-30 с	Фасонки	−δ=6	0.15	4	0.9	3.6	
ПБ243			−δ=6	0.17	4	1.1	4.4	
						Итого	2248.2	
—	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
—	3539тм-17	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2 *)	
Итого стали В ст.3							6245.4	
Сталь марки ст 35Л гр II (литье)								
—	3539тм-14	Корпус клинового зажима	По чертежу	—	4	15.8	63.2	
—	3539тм-15	Клин	По чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали ст 35Л гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							35.4	
Вес оттяжек (трос ф 18.5; ℓ=24.5 м)							406.2	
Вес метизов							252.1	
Общий вес опоры, кг							7023.9	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст.3				12	−δ=3	403.0	
				13	−δ=6	116.3	
1	∟ 110×7	52.0		14	−δ=5	6.4	
2	∟ 100×7	595.2		15	• ф100	59.2	
3	∟ 90×7	2422.4		16	• ф75	18.0	
4	∟ 75×6	230.4		17	• ф36	2.8	
5	∟ 56×5	311.4		18	• ф20	5.1	
6	∟ 50×5	236.7		19	• ф12	2.3	
7	∟ 40×4	1221.6		Итого в ст.3		6245.4	
8	−δ=40	33.2		Наплавленный металл			
9	−δ=16	115.3		20	342А	35.4	
10	−δ=12	38.8		Итого		35.4	
11	−δ=10	225.3					
Всего						6280.8	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-56 б
2	Расчетный лист	3539тм-25 а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-26 б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-60 б
5	Геометрическая схема	3539тм-28 б
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6 а
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29 а
9	Марки ПБ139÷ПБ151, ПБ144, ПБ242÷ПБ245	3539тм-30 а
10	Марки ПБ152÷ПБ156	3539тм-31 а
11	Марки ПБ157÷ПБ161	3539тм-32
12	Марки ПБ91; 93; 95; 102; 106; ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
13	Монтажные болты	3539тм-12 а
14	Марки ПБ246÷ПБ251	3539тм-208
15	Корпус клинового зажима	3539тм-14
16	Клин	3539тм-15
17	Коуш	3539тм-16
18	Сжим дуговой	3539тм-17 а
19	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Длина в мм: Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	436	0.0625	27.3	
	Е	45	23	9	0.0686	0.6	
М16	Л	45	28	484	0.0969	46.9	
	М	50	28	14	0.1048	1.5	
	Н	55	28	108	0.1127	12.2	
М20	С	50	33	20	0.1922	3.4	
	Т	55	33	136	0.1845	25.1	
	У	60	33	16	0.1968	3.1	
	Ф	65	33	8	0.2092	1.7	
Всего				1409		130.7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	8.	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4 (5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	511	0.0245	12.5	
М16	—	—	—	606	0.0332	20.1	
М20	—	—	—	310	0.0625	19.4	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1575		55.7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	511	0.0103	5.3	
16	—	—	—	606	0.0113	6.8	
20	—	—	—	180	0.0229	4.1	
Всего				1441		17.1	
Шайбы пружинные Т 65.1 ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	511	0.0072	3.7	
16	—	—	—	606	0.0104	6.3	
20	—	—	—	245	0.0194	4.8	
Всего				1474		15.3	
Общий вес метизов						252.1	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Не видимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт, для подъема на опору

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания, см. черт. №3539тм-201.
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-26 б.

б	Корректировка 1974г. см. поясн. записку	10.87	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.12	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Минэнерго СССР Энергосетьпроект, отделение передач г. Москва, 1974г.

Типовой проект

Рабочие чертежи

Стальные опоры ВЛ 500 кв

Конструкт.-строит. части

Гл. техн.	Лялин	
Гл. констр.	Балабин	
Руковод.	Яковлева	
Ст. инж.	Спицын	
Исполнил	Спицын	

Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ3-IV (таблицы).

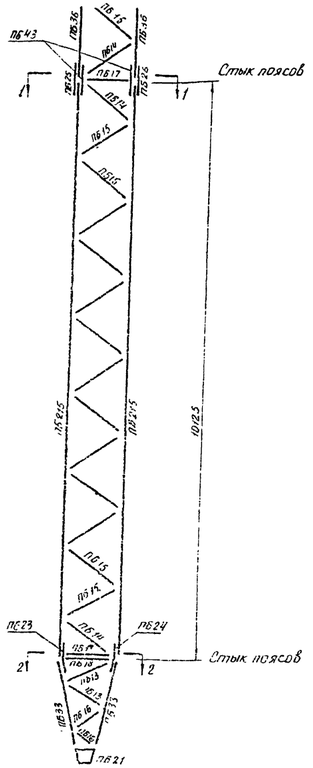
Масштаб —

№3539тм-60 б

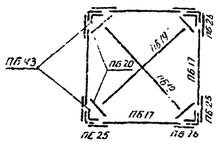
Литера | Лист | Листов: 21 | 61

3539тм-т2-82.

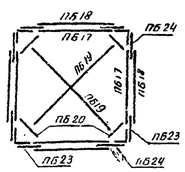
Монтажная схема нижней части короткой стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной пояс-ного уголка (ПБ 215 вместо ПБ 34) и количеством раскосов ПБ 15 (13 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539 тм-36^{б}

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-29	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	236	2.8	660.8	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	по чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			-δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			-δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			-δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			-δ=8	0.41	4	5.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	-δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	20.0 *)	
ПБ33	3539тм-29^{а}	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟ 90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ215	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	11.11	4	97.6	390.4	
Итого							3644.2	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.5	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.3	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
ПБ69	3539тм-11	Распорки и раскосы	∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балки	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	-δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			-δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			-δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							350.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	15.8	
ПБ106		Скоба	ф 20	—	2	1.7	3.4 *)	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.79	4	1.9	7.6	
ПБ158			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ159			∟ 40×4	1.87	12	4.5	54.0	
ПБ160			∟ 40×4	0.95	4	2.3	9.2	
ПБ161			∟ 90×7	0.94	2	9.1	18.2	
ПБ162	3539тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ165			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ166			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ167			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟ 40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ169			∟ 40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ170			∟ 40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ171			∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟ 50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ175			∟ 50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ176		Фасонки	-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ177			-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ178			-δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ179	3539тм-38^{а}	Пояса	∟ 125×8	11.32	2	192.0	384.0	
ПБ180			∟ 125×8	12.32	2	192.0	384.0	
ПБ181		стыковая накладка	∟ 125×8	1.95	2	33.5	67.0	
ПБ182		Раскосы	∟ 50×5	1.25	4	4.7	18.8	
ПБ183			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ184			∟ 50×5	1.48	12	5.6	67.2	
ПБ185			∟ 50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ186		Балки	по чертежу	—	2	33.2	66.4	
ПБ187			по чертежу	—	1	33.2	33.2	
ПБ188	3539тм-39^{а}	Пояса	∟ 110×7	6.84	2	81.4	162.8	
ПБ189			∟ 110×7	6.84	2	81.4	162.8	
ПБ190			∟ 110×7	6.57	2	80.8	161.6	
ПБ191			∟ 110×7	6.57	2	80.8	161.6	
ПБ192		стыковая накладка	∟ 110×7	10.51	2	10.5	21.0	

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание.
ПБ193	3539тм-39^{а}	Раскосы	∟ 50×5	2.39	4	9.0	36.0	
ПБ194			∟ 50×5	2.45	4	9.2	36.8	
ПБ195			∟ 50×5	2.77	8	10.5	84.0	
ПБ196			∟ 50×5	2.58	4	9.7	38.8	
ПБ197			∟ 50×5	2.55	4	9.8	39.2	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ199			по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ200			по чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ31	3539тм-6^{а}	Прокладка	-δ=8	0.05	43	0.2	8.6	
Итого							2674.0	
	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539тм-17	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2 *)	
Итого стали Вст3							6894.4	
Сталь марки Ст 35л Гр II (Литье)								
	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали ст 35л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							37.0	
Вес оттяжек (трос ф 18.5; ℓ = 245 м)							406.2.	
Вес метизов							268.0	
Общий вес опоры							7690.4	

*) Вес метизов (гаек, шайб), входящих в марки, учтён в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки Вст3			
1	∟100×7	124.8	
2	∟125×8	825.2	
3	∟ 110×7	703.0	
4	∟ 90×7	2062.2	
5	∟75×6	230.4	
6	∟56×5	15.8	
7	∟50×5	668.5	
8	∟40×4	1206.4	
9	-δ=40	33.2	
10	-δ=16	124.9	
11	-δ=12	38.5	
12	-δ=10	226.2	
13	-δ=8	413.0	
14	-δ=6	123.5	
15	-δ=5	6.4	
16	• ф 100	59.2	
17	• ф 75	18.0	
18	• ф 36	2.8	
19	• ф 20	5.1	
20	• ф 12	2.3	
Итого Вст3		6894.4	
Наплавленный металл			
21	Э42А	37.0	
Итого		37.0	
Всего		6931.4	

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм. болта	Длина в мм. нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	65	0.0565	3.7	
	Д	40	23	436	0.0625	27.3	
	Е	45	23	41	0.0686	2.8	
М16	Л	45	28	528	0.0969	51.2	
	М	50	28	38	0.1048	4.0	
	Н	55	28	112	0.1127	12.6	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	56	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
Всего				1511		140.9	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	543	0.0245	13.3	
М16	—	—	—	678	0.0332	22.5	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.6	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1683		59.1	
Шайбы по СОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	543	0.0103	5.6	
16	—	—	—	678	0.0113	7.7	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1549		18.4	
Шайбы пружинные тбб Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	543	0.0072	3.9	
16	—	—	—	678	0.0104	7.1	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1582		16.3	
Общий вес метизов (кг)						268.0	

Список чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-61^{б}
2	Расчётный лист	3539тм-35
3	Сборочный чертёж (схема)	3539тм-36^{б}
4	Сборочный чертёж (таблицы)	3539тм-62^{б}
5	Геометрическая схема	3539тм-28^{в}
6	Марки ПБ13÷ПБ32.	3539тм-6^{а}
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39; ПБ41, ПБ43	3539тм-29^{а}
9	Марки ПБ157÷ПБ161	3539тм-32
10	Марки ПБ69; 93, 95, 102, 106, ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
11	Марки ПБ179÷ПБ187	3539тм-38^{а}
12	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227.	3539тм-39^{а}
13	Монтажные болты	3539тм-17^{а}
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сжим дуговой	3539тм-37^{а}
18	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору.

Примечания.

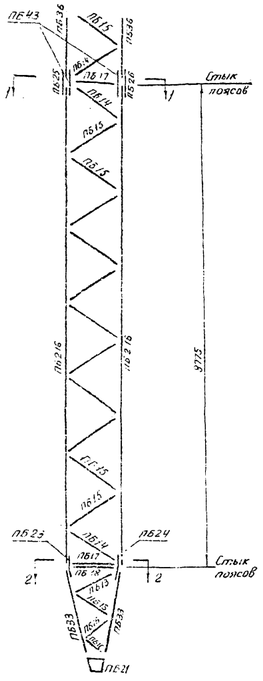
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертёж №3539 тм-20^{1}.
2. Работать совместно с чертежом №3539 тм-35^{б}.

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10 XI 74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI 72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

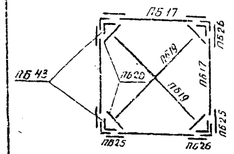
ЭСП	Министерство энергетики СССР — Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва		Стальные опоры ВА 500 кВ	Конструкции строительной части
Гл. техник	Эллин	Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ4-I (таблицы)	
Гл. инж.	Болдин		
Рук. гр.	Якушева		
Ст. инж.	Сопин	Масштаб	№3539 тм-62^{б} — Литера — Лист — Листов
Нормоконтр.	Кожушина		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

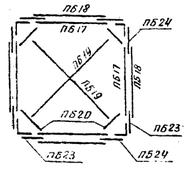
Монтажная схема нижней части короткой стойки.



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ216 вместо ПБ24) и количеством раскосов ПБ15 (11 шт. вместо 15 в грани).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539тм-36.[б]

Ведомость отправочных элементов на опору.

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	228	2,8	638,4	
ПБ16			∟ 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,8	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31,4	62,8	
ПБ22[а]		Головок	по чертежу	—	2	153,6	307,2	
ПБ23		Наклайки	-δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			-δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			-δ=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			-δ=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			-δ=8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			-δ=8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			-δ=8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			-δ=8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	-δ=8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5,0	20,0 *)	
ПБ33	3539тм-29[а]	Пояса	∟ 90×7	1,92	8	18,5	148,0	
ПБ34			∟ 90×7	11,46	3	110,6	331,8	
ПБ35			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ36			∟ 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ37			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ38			∟ 90×7	1,92	3	18,5	55,5	
ПБ39			∟ 90×7	1,92	1	18,5	18,5	
ПБ41			∟ 90×7	1,92	4	18,5	74,0	
ПБ43		стыковая накладка	∟ 90×7	0,39	8	3,3	30,4	
ПБ216	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	8,75	4	84,6	338,4	
			Итого:				3574,8	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ47			∟ 75×6	4,5	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,6	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 56×5	0,70	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,70	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,56	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,46	2	1,9	3,8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,07	2	2,6	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,63	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0,61	2	2,3	4,6	
ПБ80		Балки	по чертежу	—	2	14,2	28,4	
ПБ81			по чертежу	—	2	14,2	28,4	
ПБ82		Фасонки	-δ=8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83			-δ=6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			-δ=6	0,38	2	4,0	8,0	
			Итого:				560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ93			∟ 40×4	0,80	4	1,9	7,6	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ102			∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ106		Скоба	Ф20	—	3	1,7	5,1 *)	
ПБ157	3539тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,74	4	1,9	7,6	
ПБ158			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ159			∟ 40×4	1,87	12	4,5	54,0	
ПБ160			∟ 40×4	0,95	4	2,3	9,2	
ПБ161			∟ 90×7	0,90	2	9,1	18,2	
ПБ162	3539тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,67	4	4,0	16,0	
ПБ163			∟ 40×4	1,79	4	4,4	17,6	
ПБ164			∟ 40×4	1,80	4	4,4	17,6	
ПБ165			∟ 50×5	1,32	4	5,0	20,0	
ПБ166			∟ 50×5	1,38	2	5,2	10,4	
ПБ167			∟ 50×5	0,94	2	3,5	7,0	
ПБ168			∟ 40×4	1,26	4	3,1	12,4	
ПБ169			∟ 40×4	1,39	4	3,4	13,6	
ПБ170			∟ 40×4	1,49	12	3,6	43,2	
ПБ171			∟ 40×4	1,36	4	3,3	13,2	
ПБ172			∟ 50×5	0,77	1	2,9	2,9	
ПБ173			∟ 50×5	0,42	2	1,6	3,2	
ПБ174			∟ 50×5	1,62	4	6,1	24,4	
ПБ175			∟ 50×5	1,76	2	6,6	13,2	
ПБ176		Фасонка	-δ=8	0,28	2	4,2	8,4	
ПБ177			-δ=8	0,28	2	4,2	8,4	
ПБ178			-δ=6	0,18	4	1,4	5,6	
ПБ179	3539тм-38[а]	Пояса	∟ 125×8	14,32	2	192,0	384,0	
ПБ180			∟ 125×8	14,32	2	192,0	384,0	
ПБ181		стыковая накладка	∟ 125×8	1,95	2	33,5	67,0	
ПБ182		Раскосы	∟ 50×5	1,25	4	4,7	18,8	
ПБ183			∟ 50×5	1,38	4	5,2	20,8	
ПБ184			∟ 50×5	1,48	12	5,6	67,2	
ПБ185			∟ 50×5	1,35	4	5,1	20,4	
ПБ186		Балки	по чертежу	—	2	33,2	66,4	
ПБ187			по чертежу	—	1	33,2	33,2	
ПБ188	3539тм-39[а]	Пояса	∟ 110×7	6,84	2	91,4	182,8	
ПБ189			∟ 110×7	6,84	2	91,4	182,8	
ПБ190			∟ 110×7	6,57	2	80,8	161,6	
ПБ191			∟ 110×7	6,57	2	80,8	161,6	
ПБ192		стыковая накладка	∟ 110×7	0,51	2	10,5	21,0	
ПБ193	3539тм-39[а]	Раскосы	∟ 50×5	2,39	4	9,0	36,0	
ПБ194			∟ 50×5	2,45	4	9,2	36,8	
ПБ195			∟ 50×5	2,77	8	10,5	84,0	
ПБ196			∟ 50×5	2,58	4	9,7	38,8	
ПБ197			∟ 50×5	2,53	4	9,8	39,2	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	80,9	80,9	
ПБ199			— " —	—	1	80,9	80,9	
ПБ200			— " —	—	2	80,9	161,8	
ПБ31	3539тм-6[а]	Прокладка	-δ=8	0,05	43	0,2	8,6	
			Итого:				2674,0	
	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1,6	6,4	
	3539тм-17[а]	Сухим дуговой	— " —	—	16	0,26	4,2 *)	
			Стали В Ст3				6820,0	
			Сталь марки Ст35Л Гр II (литье)					
	3539тм-14	корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15,8	63,2	
	3539тм-15	Клин	— " —	—	8	2,7	21,6	
			Итого стали Ст35Л Гр II				84,8	
			Вес наплавленного металла				32,0	
			Вес оттяжек (трос ф 18,5; ℓ=245м)				406,2	
			Вес метизов				267,2	
			Общий вес опоры				7615,2	

*) Вес метизов (гаек, шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору.

NN п/п	Профиль	Вес, кг.	Примечан.	NN п/п	Профиль	Вес, кг.	Примечан.
Сталь марки В Ст.3				13	-δ=3	413,0	
1	∟ 100×7	124,8		14	-δ=6	128,5	
2	∟ 125×8	825,2		15	-δ=5	6,4	
3	∟ 110×7	703,0		16	● ф 100	53,2	
4	∟ 90×7	2010,2		17	● ф 75	18,0	
5	∟ 75×6	230,4		18	● ф 36	2,8	
6	∟ 56×5	15,8		19	● ф 20	5,1	
7	∟ 50×5	668,5		20	● ф 12	2,3	
8	∟ 40×4	1184,0		Итого в Ст3		6320,6	
9	-δ=40	33,2		Наплавленный металл			
10	-δ=16	124,9		21	Э 42А	37,0	
11	-δ=12	38,5		Итого:		37,0	
12	-δ=10	226,2					
Всего						6857,0	

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина, мм: болта	Длина, мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес, кг.: одной штуки	Вес, кг.: всех	Примечание
Болты 4.6 по ГОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0339	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0563	3,7	
	Д	40	23	428	0,0625	26,8	
	Е	45	23	41	0,0686	2,8	
М16	Л	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	38	0,1048	4,0	
	Н	55	28	112	0,1127	12,6	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	24	0,1968	4,7	
Всего				1509		140,4	
Болты 4.6 по РОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0,0154	2,2	
М14	—	—	—	535	0,0245	13,1	
М16	—	—	—	678	0,0332	22,5	
М20	—	—	—	314	0,0625	19,6	
М36	—	—	—	4	0,3769	1,5	
Всего				1675		58,9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0,0063	0,9	
14	—	—	—	535	0,0103	5,5	
16	—	—	—	678	0,0113	7,7	
20	—	—	—	134	0,0229	4,2	
Всего				1541		18,3	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0,0047	0,5	
14	—	—	—	535	0,0072	3,9	
16	—	—	—	678	0,0104	7,1	
20	—	—	—	249	0,0194	4,8	
Всего				1574		16,3	
Общий вес метизов (кг)						267,2	

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов.
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык.
- Лупа
- К — Место маркировки
- Монтажный болт.
- Болт для подъёма на опору.

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертёж N3539тм-20.
2. Работать совместно с чертежом N3539тм-36.[б]

Список чертежей

N п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-61[б]
2	Расчётный лист	3539тм-35
3	Сборочный чертёж (схема)	3539тм-36[б]
4	Сборочный чертёж (таблицы)	3539тм-63[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-28[б]
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6[а]
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29[а]
9	Марки ПБ157÷ПБ161	3539тм-32
10	Марки ПБ91,93,95,102,106, ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
11	Марки ПБ179÷ПБ187	3539тм-38[а]
12	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539тм-39[а]
13	Монтажные болты	3539тм-12[а]
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сухим дуговой	3539тм-17[а]
18	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46

б	Корректировка 1974г. см пояснительн. записку	10. XI-74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21 VI-72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — министерство СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение Дальних Передач. г. Москва 1974г.

Типовой проект. Стальные опоры ВА 500кв. Рабочие чертежи. конструкт. стоим. часть

Гл. техник Ивлин; Гл. констр. Болдин; Рук. группы Яковлева; Ст. инж. Спицын; Исполнитель Бочкарина

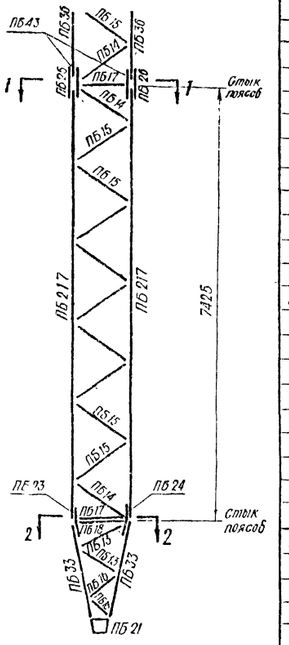
Сборочный чертеж каскорной опоры ПБ4-Ц (таблицы)

Масштаб — N3539тм-63[б] — Литера — Лист — Листов 16

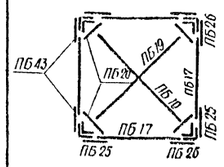
3539тм-т2 л.83

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

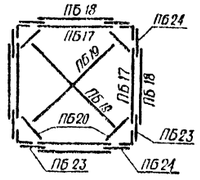
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной пояского уголка (ПБ 217 вместо ПБ 34) и количеством раскосов ПБ15 (9 шт. вместо 15 в грани)
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) № 3539 тм – 36б

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№ № чертежей	Наименование элементов конструкц	Сечение	Длина, м	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539 тм-6а	Раскосы	∟ 40×4	0,84	24	2,0	48,0	
ПБ14			∟ 40×4	1,04	40	2,5	100,0	
ПБ15			∟ 40×4	1,16	220	2,8	616,0	
ПБ16			∟ 40×4	0,56	24	1,3	31,2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0,6	24	3,0	72,0	
ПБ18			∟ 50×5	0,8	12	3,0	36,0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1,19	12	4,5	54,0	
ПБ20		Фасонки	– б=6	0,31	24	0,9	21,6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	–	2	31,4	62,8	
ПБ22а		Оголовок	——"——	–	2	153,6	307,2	
ПБ23		Накладки	– б=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ24			– б=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ25			– б=8	0,4	8	4,3	34,4	
ПБ26			– б=8	0,4	8	3,6	28,8	
ПБ27			– б=8	0,41	4	4,4	17,6	
ПБ28			– б=8	0,4	4	3,6	14,4	
ПБ29			– б=8	0,4	4	4,3	17,2	
ПБ30			– б=8	0,41	4	3,7	14,8	
ПБ31		Прокладка	– б=8	0,05	6	0,2	1,2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	–	4	5,0	20,0 *)	
ПБ33	3539 тм-29а	Пояса	∟ 90×7	1,92	8	18,5	148,0	
ПБ34			∟ 90×7	11,46	3	110,6	331,8	
ПБ35			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ36			∟ 90×7	11,46	7	110,6	774,2	
ПБ37			∟ 90×7	11,46	1	110,6	110,6	
ПБ38			∟ 90×7	1,92	3	18,5	55,5	
ПБ39			∟ 90×7	1,92	1	18,5	18,5	
ПБ41			∟ 90×7	1,92	4	18,5	74,0	
ПБ43		Стыковая накладка	∟ 90×7	0,39	8	3,8	30,4	
ПБ211	3539 тм-46	Пояса	∟ 90×7	7,41	4	71,6	286,4	
			Итого				3500,4	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539 тм-11	Пояса	∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,6	
ПБ46			∟ 75×6	3,7	2	25,8	51,0	
ПБ47			∟ 75×6	4,61	2	31,8	63,6	
ПБ48			∟ 75×6	4,01	2	31,8	63,6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,46	4	3,6	14,4	
ПБ50			∟ 50×5	1,02	4	6,1	24,4	
ПБ51			∟ 40×4	1,23	4	3,0	12,0	
ПБ52			∟ 50×5	1,21	4	4,5	18,0	
ПБ53			∟ 40×4	1,01	4	2,4	9,6	
ПБ54			∟ 50×5	0,79	4	3,0	12,0	
ПБ55			∟ 50×5	0,70	4	3,0	12,0	
ПБ56			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ57			∟ 40×4	0,86	4	2,1	8,4	
ПБ58			∟ 40×4	0,95	2	2,3	4,6	
ПБ59			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ60			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ61			∟ 40×4	0,65	4	1,6	6,4	
ПБ62			∟ 40×4	0,78	2	1,9	3,8	
ПБ63			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ64			∟ 40×4	0,70	2	1,7	3,4	
ПБ65			∟ 40×4	0,43	4	1,0	4,0	
ПБ66			∟ 50×5	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ67			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ68			∟ 56×5	0,40	2	1,9	3,8	
ПБ69	3539 тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,07	2	2,0	5,2	
ПБ70			∟ 40×4	1,02	2	2,5	5,0	
ПБ71			∟ 40×4	0,75	2	1,8	3,6	
ПБ72			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ73			∟ 40×4	0,86	2	2,1	4,2	
ПБ74			∟ 40×4	0,54	2	1,3	2,6	
ПБ75			∟ 40×4	0,79	2	1,9	3,8	
ПБ76			∟ 40×4	0,74	2	1,8	3,6	
ПБ77			∟ 40×4	0,32	2	0,8	1,6	
ПБ78			∟ 50×5	0,63	2	2,4	4,8	
ПБ79		Фасонка	– б=8	0,61	2	20,3	40,6	
ПБ80		Балки	По чертежу		2	14,2	28,4	
ПБ81			По чертежу		2	14,2	28,4	
ПБ82		Фасонки	– б=8	1,09	2	9,5	19,0	
ПБ83			– б=6	0,38	2	4,4	8,8	
ПБ84			– б=6	0,38	2	4,0	8,0	
			Итого				560,6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539 тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,42	4	1,0	4,0	
ПБ93			∟ 40×4	0,80	4	1,9	7,6	
ПБ95			∟ 40×4	1,18	4	2,8	11,2	
ПБ102			∟ 40×4	1,16	6	2,8	16,8	
ПБ106		Скоба	ф 20	–	3	1,7	5,1 *)	
ПБ157	3539 тм-32	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0,79	4	1,9	7,6	
ПБ158			∟ 40×4	0,93	2	2,3	4,6	
ПБ159			∟ 40×4	1,87	12	4,5	54,0	
ПБ160			∟ 40×4	0,95	1	2,3	2,2	
ПБ161			∟ 90×7	0,94	2	9,1	13,2	
ПБ162	3539 тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1,67	4	4,0	16,0	
ПБ163			∟ 40×4	1,79	4	4,4	17,6	
ПБ164			∟ 40×4	1,80	4	4,4	17,6	
ПБ165			∟ 50×5	1,32	4	5,0	20,0	
ПБ166			∟ 50×5	1,38	2	5,2	10,4	
ПБ167			∟ 50×5	0,91	2	3,5	7,0	
ПБ168			∟ 40×4	1,26	4	3,1	12,4	
ПБ169			∟ 40×4	1,39	4	3,4	13,6	
ПБ170			∟ 40×4	1,49	12	3,6	43,2	
ПБ171			∟ 40×4	1,36	4	3,3	13,2	
ПБ172			∟ 50×5	0,77	1	2,9	2,9	
ПБ173			∟ 50×5	0,42	2	1,6	3,2	
ПБ174			∟ 50×5	1,02	4	6,1	24,4	
ПБ175			∟ 50×5	1,76	2	6,6	13,2	
ПБ176		Фасонка	– б=8	0,28	2	4,2	8,4	
ПБ177			– б=8	0,28	2	4,2	8,4	
ПБ178			– б=6	0,18	4	1,4	5,6	
ПБ179	3539 тм-38а	Пояса	∟ 125×9	12,32	2	192,0	384,0	
ПБ180			∟ 125×8	12,32	2	192,0	384,0	
ПБ181		Стыковая накладка	∟ 125×8	1,95	2	33,5	67,0	
ПБ182		Раскосы	∟ 50×5	1,25	4	4,7	18,9	
ПБ183			∟ 50×5	1,38	4	5,2	20,8	
ПБ184			∟ 50×5	1,41	12	5,6	67,2	
ПБ185			∟ 50×5	1,35	4	5,1	20,4	
ПБ186		Балки	по чертежу	–	2	33,2	66,4	
ПБ187			по чертежу	–	1	33,2	33,2	
ПБ188	3539 тм-39а	Пояса	∟ 110×7	6,84	2	81,4	162,8	
ПБ189			∟ 110×7	6,84	2	81,4	162,8	
ПБ190			∟ 110×7	6,57	2	80,8	161,6	
ПБ191			∟ 110×7	6,57	2	80,8	161,6	
ПБ192		Стыковая накладка	∟ 110×7	0,51	2	10,5	21,0	
ПБ193	3539 тм-39а	Раскосы	∟ 50×5	2,39	4	9,0	36,0	
ПБ194			∟ 50×5	2,45	4	9,2	36,8	
ПБ195			∟ 50×5	2,77	8	10,5	84,0	
ПБ196			∟ 50×5	2,58	4	9,7	38,8	
ПБ197			∟ 50×5	2,55	4	9,8	39,2	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	–	1	80,9	80,9	
ПБ199			——"——	–	1	80,9	80,9	
ПБ200			——"——	–	2	80,9	161,8	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	– б=8	0,05	43	0,2	8,6	
			Итого				2674,0	
	3539тм-16	Кауш	по чертежу	–	4	1,6	6,4	
	3539тм-17	Сжим дуговой	——"——	–	16	0,26	4,2 *)	
			Итого стали В Ст 3				6745,6	
			Стали марки Ст 35 Л Гр II (литое)					
	3539тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	–	4	15,8	63,2	
	3539тм-15	Клин	——"——	–	8	2,7	21,6	
			Итого стали Ст 35 Л Гр II				84,8	
			Вес наплавленного металла				37,0	
			Вес оттяжек (трос ф 13,5; ℓ = 245м)				406,2	
			Вес метизов				266,3	
			Общий вес опоры				7539,9	

*) Вес метизов (гаек, шайб) входящих в марки учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

№ № п/п	Профиль	Вес кг	Примечание
	Сталь марки В Ст 3		
1	∟ 100×7	124,8	
2	∟ 125×8	525,2	
3	∟ 110×7	703,0	
4	∟ 90×7	1953,2	
5	∟ 75×6	230,4	
6	∟ 56×5	15,8	
7	∟ 50×5	668,5	
8	∟ 40×4	1161,6	
9	– б=40	33,2	
10	– б=16	124,9	
11	– б=12	38,5	
12	– б=10	226,2	
13	– б=8	413,0	
14	– б=6	125,5	
15	– б=5	6,4	
16	● ∅ 100	59,2	
17	● ∅ 75	18,0	
18	● ∅ 30	2,8	
19	● ∅ 20	5,1	
20	● ∅ 12	2,3	
	Итого В Ст 3	6745,6	
	Наплавленный металл		
21	Э42А	37,0	
	Итого	37,0	
	Всего	6782,6	

Список чертежей

№ № п/п	Наименование чертежей	№ № чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-61б
2	Расчетный лист	3539 тм-35
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-36б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-64б
5	Геометрическая схема	3539 тм-28б
6	Марки ПБ13 ÷ ПБ32	3539 тм-6а
7	Марки ПБ45 - ПБ84	3539 тм-11
8	Марки ПБ33 ÷ ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539 тм-29а
9	Марки ПБ157 ÷ ПБ161	3539 тм-32
10	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106; ПБ162 - ПБ178	3539 тм-33
11	Марки ПБ179 ÷ ПБ187	3539 тм-38а
12	Марки ПБ188 ÷ ПБ200, ПБ223 ÷ ПБ227	3539 тм-39а
13	Монтажные болты	3539 тм-12а
15	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
16	Клин	3539 тм-15
17	Кауш	3539 тм-16
18	Сжим дуговой	3539 тм-17а
19	Марки ПБ 215 ÷ ПБ 222	3539 тм-46

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) одной штуки	Вес (кг) всех	Примечание
Болты 4,6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0,0389	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	66	0,0565	3,7	
	Д	40	23	420	0,0625	26,3	
	Е	45	23	41	0,0686	2,8	
М16	Л	45	28	528	0,0969	51,2	
	М	50	28	38	0,1048	4,0	
	Н	55	28	112	0,1127	12,6	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	152	0,1845	28,0	
	У	60	33	24	0,1968	4,7	
Всего				1501		139,9	
Болты 4,6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	–	–	–	144	0,0154	2,2	
М14	–	–	–	527	0,0245	12,9	
М16	–	–	–	678	0,0332	22,5	
М20	–	–	–	314	0,0626	19,6	
М36	–	–	–	4	0,3769	1,5	
Всего				1667		58,7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	–	–	–	141	0,0063	0,9	
14	–	–	–	527	0,0103	5,4	
16	–	–	–	678	0,0113	7,7	
20	–	–	–	184	0,0229	4,2	
Всего				1533		18,2	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	–	–	–	112	0,0047	0,5	
14	–	–	–	527	0,0072	3,8	
16	–	–	–	678	0,0104	7,1	
20	–	–	–	249	0,0194	4,8	
Всего				1566		16,2	
Общий вес метизов (кг)						266,3	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539 тм-20.1
2. Работать совместно с чертежом № 3539 тм-36б

б	Корректировка 1974 г. см. пояснительную записку	10.XI.74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Минэнерго СССР Энергосетьпроект — Типовой проект — Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г. — Стальные опоры ВЛ 500 кв — Конструкт. строительн. часть

Главный инженер проекта Гладкий; Гл. специалист Болдин; Гл. специалист Спицин; Исполнил Шумилина

Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ4 - III (таблицы)

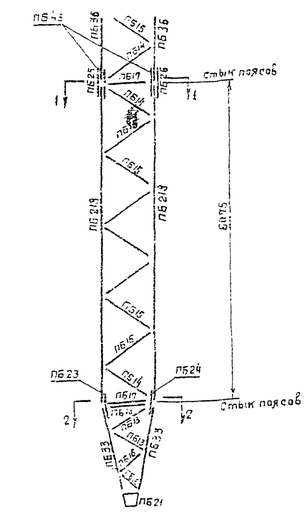
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал | Формат А4

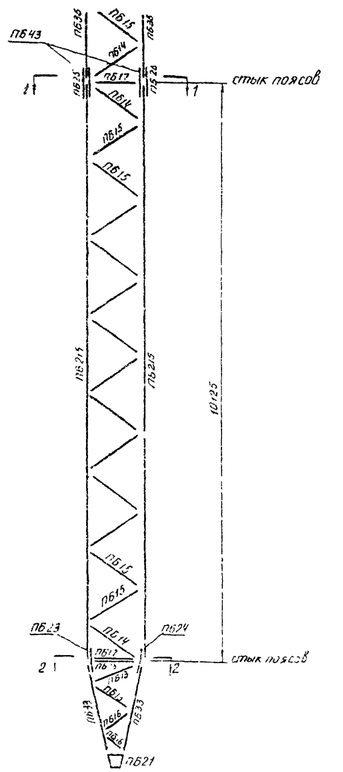
Начертил — № 3539 тм – 64б — Литера А — Лист — Листов

3539тм-12-85

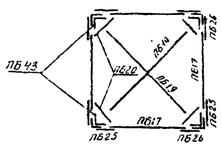
Монтажная схема нижней части каркасной стойки.


ПБ43
ПБ36
ПБ15
ПБ44
ПБ16
ПБ17
стык поясов
ПБ18
ПБ19
ПБ20
ПБ21
ПБ22а
ПБ23
ПБ24
ПБ25
ПБ26
ПБ27
ПБ28
ПБ29
ПБ30
ПБ31
ПБ32
ПБ33
ПБ34
ПБ35
ПБ36
ПБ37
ПБ38
ПБ39
ПБ41
ПБ21
ПБ21
ПБ15
ПБ15
ПБ15

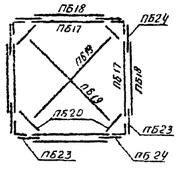
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечание к монтажной схеме.

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки 2мной поясного уголка (ПБ215 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (13 шт. вместо 15 в гран).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539 тм-42[б].

3539 тм-т.2 л.85

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539 тм-6[а]	Раскосы	∟40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟40×4	1.16	236	2.8	660.8	
ПБ16			∟40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	По чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22[II]		Оголовок	По чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Наклайки	-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			-δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			-δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			-δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			-δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	-δ=3	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ32		Шарнир	По чертежу	—	4	5.0	20.0[*]	
ПБ33	3539 тм-29[а]	Пояса	∟90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟90×7	1.40	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟90×7	11.46	7	110.6	773.2	
ПБ37			∟90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41		стыковая накладка	∟90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		Пояс	∟90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ215	3539 тм-46	Пояс	∟90×7	10.11	4	97.6	390.4	
Итого							3649.2	
Трассстойки (две)								
ПБ45	3539 тм-11	Пояса	∟75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟56×5	0.46	2	1.9	3.8	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ69	3539 тм-11	Раскосы и распорки	∟40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	-δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			-δ=6	0.33	2	4.4	8.8	
ПБ84			-δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого 560.6								
Траверса (собна)								
ПБ91	3539 тм-33	Распорки	∟40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟40×4	1.16	6	2.8	16.4	
ПБ106		Скоба	ф20	—	3	1.7	5.1[**]	
ПБ162		Раскосы и распорки	∟40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ165			∟50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ166			∟50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ167			∟50×5	0.92	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ169			∟40×4	1.37	4	3.4	13.5	
ПБ170			∟40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ171			∟40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ175			∟50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ176		Фасонки	-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ177			-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ178			-δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ188	3539 тм-39[а]	Пояса	∟110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ189			∟110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ190			∟110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ191		стыковая накладка	∟110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ192			∟110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ223		Раскосы	∟56×5	2.32	4	3.9	39.6	
ПБ224			∟56×5	2.45	4	10.4	41.6	
ПБ225			∟56×5	2.77	8	11.8	94.4	
ПБ226			∟56×5	2.58	4	11.0	44.0	
ПБ227			∟56×5	2.60	4	11.1	44.4	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ199			по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ200			по чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ201	3539 тм-44[а]	Пояса	∟140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ202		стыковая накладка	∟140×10	12.5	2	266.2	532.4	
ПБ203		Раскосы и распорки	∟140×10	1.95	2	41.9	83.8	
ПБ204			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ205			∟50×5	0.93	2	3.5	7.0	
ПБ206			∟50×5	1.87	12	7.0	84.0	

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ207	3539 тм-44[а]	Раскосы	∟50×5	0.96	4	3.6	14.4	
ПБ208			∟50×5	1.24	4	4.7	18.8	
ПБ209			∟50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ210			∟50×5	1.48	12	5.6	67.2	
ПБ211			∟50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ212		Балки	по чертежу	—	2	34.2	68.4	
ПБ213			по чертежу	—	1	34.4	34.4	
ПБ214		Распорка	∟90×7	0.94	2	9.6	19.2	
ПБ31	3539 тм-6[а]	Прокладка	-δ=8	0.05	43	0.2	8.6	
Итого 3069.0								
	3539 тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539 тм-17[а]	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2[*]	
Итого стали В Ст.3							7289.4	
Сталь марки Ст 35Л Гр II (литье)								
	3539 тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539 тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст 35Л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.8	
Вес оттяжек (трос ф 18.5; ℓ=245 м)							406.2	
Вес метизов							281.0	
Общий вес опоры							8100.2	

[*] Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь В Ст.3			
1	∟140×10	1145.2	
2	∟100×7	124.3	
3	∟110×7	703.0	
4	∟90×7	2062.2	
5	∟75×6	230.4	
6	∟56×5	279.8	
7	∟50×5	551.1	
8	∟40×4	1131.0	
9	-δ=40	33.2	
10	-δ=16	124.9	
11	-δ=12	38.1	
12	-δ=10	227.2	

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
13	-δ=8	413.0	
14	-δ=6	137.7	
15	-δ=5	6.4	
16	• ф100	59.2	
17	• ф75	18.0	
18	• ф36	2.8	
19	• ф20	5.1	
20	• ф12	2.3	
Итого В Ст.3		7280.4	
Наплавленный металл			
21	Э42А	38.8	
Итого		38.8	
Всего		7328.2	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-66[б]
2	Расчетный лист	3539 тм-41[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-42[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-67[б]
5	Геометрическая схема	3539 тм-28[б]
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539 тм-6[а]
7	Марки ПБ35÷ПБ84	3539 тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39; ПБ41, ПБ43	3539 тм-29[а]
9	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106, ПБ162÷ПБ178	3539 тм-33
10	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539 тм-39[а]
11	Марки ПБ201÷ПБ214	3539 тм-44[а]
12	Монтажные болты	3539 тм-12[а]
13	Марки ПБ215÷ПБ222	3539 тм-46
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
15	Клин	3539 тм-15
16	Коуш	3539 тм-16
17	Сжим дуговой	3539 тм-17[а]

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	452	0.0625	28.3	
	Е	45	23	45	0.0686	3.1	
М16	Л	45	28	568	0.0969	55.0	
	М	50	28	62	0.1048	6.5	
	Н	55	28	116	0.1127	13.1	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	12	0.1968	2.4	
	Ф	65	33	12	0.2092	2.5	
Всего				1605		149.2	
Болты 4.6в по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0159	2.2	
М14	—	—	—	563	0.0245	13.8	
М16	—	—	—	746	0.0332	24.8	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.7	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1771		62.0	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	563	0.0103	5.8	
16	—	—	—	746	0.0113	8.4	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1637		19.3	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	563	0.0072	4.1	
16	—	—	—	746	0.0104	7.8	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1670		17.2	
Общий вес метизов						281.0	

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания.

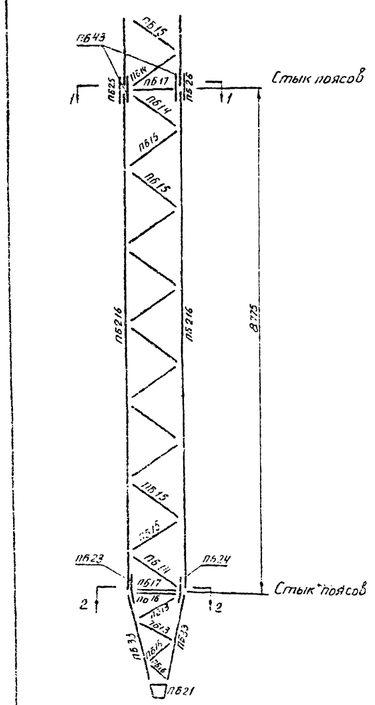
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N3539 тм-20[1].
2. Работать совместно с черт. N3539 тм-42[б].

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72	

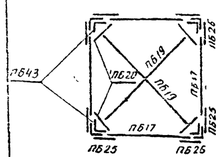
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Центральных передвижек г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструктивно-строительная часть
Гл. технол.	Пулин	Сварочный чертеж косогорной опоры ПБ5-I (таблицы).	
Гл. констр.	Болдин		
Рук. группы	Яковлева		
Ст. инж.	Спицын		
Исполнил	Сальникова	Инв. № 3539 тм-67[б]	

3539тм-т2-83

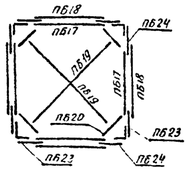
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



3539тм-7.2 л.8Х

Примечания к монтажной схеме.
1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ216 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (11 шт. вместо 15 в гране).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539тм-42б.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6а	Раскосы	∟40×4	0.94	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟40×4	1.04	10	2.5	100.0	
ПБ15			∟40×4	1.16	228	2.8	638.4	
ПБ16			∟40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22а		Оголовок	по чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			-δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			-δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			-δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			-δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	-δ=8	0.05	6	0.2	0.2	
ПБ32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	20.0*)	
ПБ33	3539тм-20а	Пояса	∟90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟90×7	1.33	4	18.5	74.0	
ПБ43		Упаковка монтажки	∟90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ216	3539тм-46	Пояс	∟90×7	5.76	4	84.6	338.4	
Итого							3574.8	
Тросостойки								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Фасонки	-δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			-δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			-δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ106		Скоба	ф20	—	3	1.7	5.1*)	
ПБ162		Раскосы и распорки	∟40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ165			∟50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ166			∟50×5	1.35	2	5.2	10.4	
ПБ167			∟50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ169			∟40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ170			∟40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ171			∟40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟50×5	1.52	4	6.1	24.4	
ПБ175			∟50×5	1.70	2	6.6	13.2	
ПБ115		Раскосы	-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ177			-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ178			-δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ188	3539тм-39а	Пояса	∟110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ189			∟110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ190			∟110×7	6.56	2	80.2	161.6	
ПБ191			∟110×7	6.56	2	80.2	161.6	
ПБ192		стыковая накладка	∟110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ223		Раскосы	∟56×5	2.32	4	9.9	39.6	
ПБ224			∟56×5	2.45	4	10.4	41.6	
ПБ225			∟56×5	2.77	8	11.8	94.4	
ПБ226			∟56×5	2.58	4	11.0	44.0	
ПБ227			∟56×5	2.59	4	11.1	44.4	
ПБ196		Сварные стойки	по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ199			по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ200			по чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ201	3539тм-44а	Пояса	∟140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ202		стыковая накладка	∟140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ203		Раскосы и распорки	∟140×10	1.95	2	44.9	89.8	
ПБ204			∟50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ205			∟50×5	0.93	2	3.5	7.0	
ПБ206			∟50×5	1.87	12	7.0	84.0	
ПБ207	3539тм-44а	Раскосы	∟50×5	0.96	4	3.6	14.4	
ПБ208			∟50×5	1.24	4	4.7	18.8	
ПБ209			∟50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ210			∟50×5	1.48	12	5.6	67.2	
ПБ211			∟56×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ212		Балки	по чертежу	—	2	34.2	68.4	
ПБ213			по чертежу	—	1	34.4	34.4	
ПБ214		Распорка	∟90×7	0.94	2	9.6	19.2	
ПБ31	3539тм-6а	Прокладка	-δ=8	0.05	43	0.2	9.5	
Итого							3069.0	
	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539тм-17 а	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2*)	
Итого стали В Ст 3							7215.0	
Сталь марки Ст 35л Гр II (литье)								
	3539тм-14	корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали ст 35л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.8	
Вес оттяжек (трос ф 18.5; ℓ=245 м)							406.2	
Вес метизов							280.1	
Общий вес опоры							8024.9	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.
Сталь В Ст 3				13	-δ=9	413.0	
1	∟140×10	1145.2		14	-δ=6	131.7	
2	∟100×7	124.8		15	-δ=5	6.4	
3	∟110×7	703.0		16	• ф100	59.2	
4	∟90×7	2010.2		17	• ф75	18.0	
5	∟75×6	230.4		18	• ф36	2.8	
6	∟56×5	279.8		19	• ф20	5.1	
7	∟50×5	551.1		20	• ф12	2.3	
8	∟40×4	1108.6		Итого В Ст 3		7215.0	
9	-δ=40	33.2		Наплавленный металл			
10	-δ=16	124.9		21	Э42А	38.8	
11	-δ=12	38.1		Итого		38.8	
12	-δ=10	227.2					
Всего						7253.3	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-66б
2	Расчетный лист	3539тм-41а
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-42б
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-68б
5	Геометрическая схема	3539тм-28б
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-6а
7	Марки ПБ45÷ПБ84	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29а
9	Марки ПБ91,93,95,102,106,ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
10	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539тм-39а
11	Марки ПБ201÷ПБ214	3539тм-44а
12	Монтажные болты	3539тм-12а
13	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сжим дуговой	3539тм-17а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	444	0.0625	27.8	
	Е	45	23	45	0.0686	3.1	
М16	Л	45	28	568	0.0969	55.0	
	М	50	28	62	0.1048	6.5	
	Н	55	28	116	0.1127	13.1	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	12	0.1968	2.4	
	Ф	65	33	12	0.2092	2.5	
Всего				1597		148.7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	555	0.0245	13.6	
М16	—	—	—	746	0.0332	24.8	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.7	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1763		61.8	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	555	0.0103	5.7	
16	—	—	—	746	0.0143	8.4	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1629		19.2	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	555	0.0072	4.0	
16	—	—	—	746	0.0104	7.8	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1562		17.1	
Общий вес метизов						280.1	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чч.т. N3539тм-201.
2. Работать совместно с чертежом N3539тм-42б.

б	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10.XI.74	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.

Типовой проект. Стальные опоры ВЛ 500 кВ. Рабочие чертежи. Конструкт.-строительная часть.

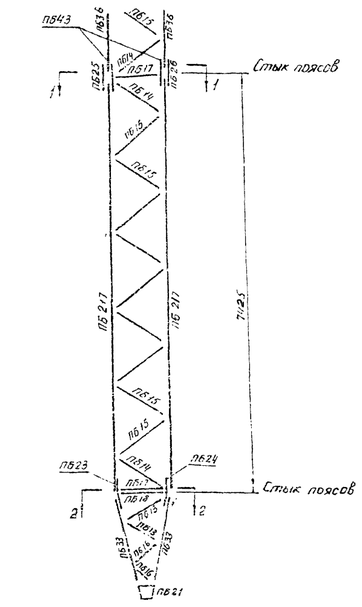
Сборочный чертеж косогорной опоры. ПБ5-II (таблицы).

Гл.техн.	Лялин	
Гл.констр.	Болдин	
Рук.группы	Яковлев	
Ст.инж.	Ячкин	
Исполн.	Бельскова	

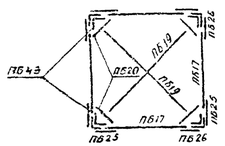
Масштаб | № 3539тм-68б | Литера | Лист | Листов: а | 10

3539тм-т2-88

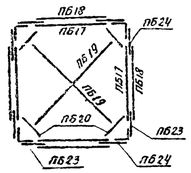
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



3539тм-т.2 л.88

Примечания к монтажной схеме:

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 217 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (9 штук вместо 15 в грани).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) N3539тм-42[б].

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Стойки (две)								
ПБ13	3539тм-6[а]	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ15			∟ 40×4	1.16	220	2.8	616.0	
ПБ16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ20		Фасонка	-δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ22[в]		Оголовок	по чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ23		Накладки	-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ24			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ25			-δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ26			-δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ27			-δ=8	0.41	4	4.4	17.6	
ПБ28			-δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ29			-δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ30			-δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ31		Прокладка	-δ=8	0.05	5	0.2	1.2	
ПБ32		Сварной	по чертежу	—	4	50	200[д]	
ПБ33	3539тм-29[а]	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ34			∟ 90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ43		стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ217	3539тм-46	Пояс	∟ 90×7	2.41	4	71.6	286.4	
		Итого:					3500.4	
Трассостойки (две)								
ПБ45	3539тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.51	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.03	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.13	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69	3539тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	-δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ81			по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ82		Рассонки	-δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ83			-δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			-δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
		Итого:					560.6	
Траверса (одна)								
ПБ91	3539тм-33	Распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ106		Слова	Ф20	—	3	1.7	5.1[г]	
ПБ162		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.61	4	4.0	16.0	
ПБ163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ165			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ166			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ167			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ168			∟ 40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ169			∟ 40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ170			∟ 40×4	1.48	12	3.6	43.2	
ПБ171			∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ172			∟ 50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ175			∟ 50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ176		Фасонки	-δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ177			-δ=8	0.28	2	4.1	8.4	
ПБ178			-δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ188	3539тм-39[а]	Пояса	∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ189			∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ190			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ191		стыковой накладка	∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ192			∟ 110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ223		Раскосы	∟ 56×5	2.32	4	9.9	39.6	
ПБ224			∟ 56×5	2.45	4	10.4	41.6	
ПБ225			∟ 56×5	2.77	8	11.8	94.4	
ПБ226			∟ 56×5	2.58	4	11.0	44.0	
ПБ227			∟ 56×5	2.60	4	11.1	44.4	
ПБ198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	30.9	30.9	
ПБ199			по чертежу	—	1	30.9	30.9	
ПБ200			по чертежу	—	2	30.9	161.8	
ПБ201	3539тм-44[а]	Пояса	∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ202			∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ203		стыковая накладка	∟ 140×10	1.93	2	41.9	83.8	
ПБ204		Раскосы и распорки	∟ 50×5	0.74	4	3.0	12.0	
ПБ205			∟ 50×5	0.93	2	3.5	7.0	
ПБ206			∟ 50×5	1.87	12	7.0	84.0	
ПБ207	3539тм-44[а]	Раскосы	∟ 50×5	0.96	4	3.6	14.4	
ПБ208			∟ 50×5	1.74	4	4.7	18.8	
ПБ209			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ210			∟ 50×5	1.43	12	5.6	52.2	
ПБ211			∟ 50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ212		Балки	по чертежу	—	2	34.2	68.4	
ПБ213			по чертежу	—	1	34.4	34.4	
ПБ214		Распорки	∟ 90×7	0.94	2	2.6	12.2	
ПБ31	3539тм-6[а]	Прокладка	-δ=8	0.05	43	0.2	8.6	
		Итого					3059.0	
	3539тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539тм-17[а]	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2[г]	
Итого стали в Ст3							7140.6	
Сталь марки Ст 35л Гр II (литье)								
	3539тм-14	корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст 35л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.8	
Вес стяжек (трос ф 18.5; ℓ= 245 м)							406.2	
Вес метизов							279.2	
Общий вес опоры							7949.6	

[г] Вес метизов (болтов и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь В. Ст. 3				13	- δ=8	413.0	
1	∟ 140×10	1145.2		14	- δ=6	131.7	
2	∟ 100×7	124.8		15	- δ=5	6.4	
3	∟ 110×7	703.0		16	• ф 100	59.2	
4	∟ 90×7	1958.2		17	• ф 75	18.0	
5	∟ 75×6	230.4		18	• ф 36	2.8	
6	∟ 56×6	279.8		19	• ф 20	5.1	
7	∟ 50×5	551.1		20	• ф 12	2.3	
8	∟ 40×4	1086.2		Итого Ст 3		7140.6	
9	- δ=40	33.2		Наплавленный металл			
10	- δ=16	121.9		21	Э42А	38.8	
11	- δ=12	38.1		Итого		38.8	
12	- δ=10	227.2					
Всего						7179.4	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-66[б]
2	Расчетный лист	3539тм-м-47[а]
3	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-42[б]
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-69[б]
5	Геометрическая схема	3539тм-28[б]
6	Марки ПБ13÷ПБ32	3539тм-8[а]
7	Марки ПБ45÷ПБ68	3539тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539тм-29[а]
9	Марки ПБ91, 93, 95, 102, 106; ПБ162÷ПБ178	3539тм-33
10	Марки ПБ188÷ПБ200, ПБ223÷ПБ227	3539тм-39[а]
11	Марки ПБ201÷ПБ214	3539тм-44[а]
12	Монтажные болты	3539тм-12[а]
13	Марки ПБ215÷ПБ222	3539тм-46
14	Корпус клинового зажима	3539тм-14
15	Клин	3539тм-15
16	Коуш	3539тм-16
17	Сжим дуговой	3539тм-17[а]

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-031-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	436	0.0625	27.3	
	Е	45	23	45	0.0686	3.1	
М16	Л	45	28	568	0.0969	55.0	
	М	50	28	62	0.1048	6.5	
	Н	55	28	116	0.1127	13.1	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	12	0.1968	2.4	
	Ф	65	33	12	0.2092	2.5	
Всего				1589		148.2	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.6646	39.3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М12				144	0.0154	2.2	
М14				547	0.0245	13.4	
М16				746	0.0332	24.8	
М20				314	0.0526	16.7	
М36				4	0.3769	1.5	
Всего				1755		61.6	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12				144	0.0063	0.9	
14				547	0.0103	5.6	
16				746	0.013	8.4	
20				384	0.0229	4.2	
Всего				1621		19.1	
Шайбы пружинные тип 1 ГОСТ 6402-70*							
12				112	0.0042	0.5	
14				547	0.0072	3.9	
16				746	0.0104	7.8	
20				249	0.0194	4.8	
Всего				1654		17.0	
Общий вес метизов						279.2	

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. N3539тм-201.
2. Работать совместно с черт. N3539тм-42[б].

5	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.74	Васс.
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI.72	Ивин
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение Дальних передач — г. Москва — 1974г.

Типовой проект — Стальные опоры ВЛ 500 кВ — Конструктивно-строительная часть

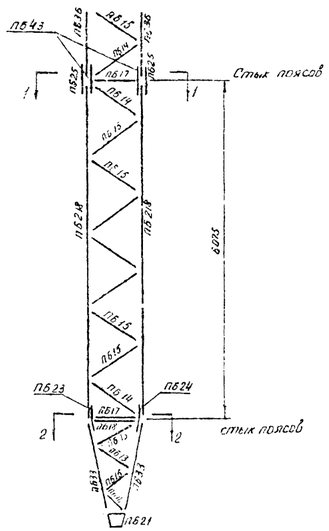
Рабочие чертежи

Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ5-III (таблицы)

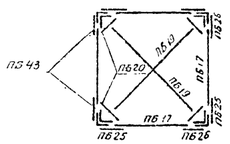
Гл. техн.	Адлин		Масштаб	Литера	Лист	Листов
Гл. констр.	Болдин					
Рук. группы	Яковлева					
Гл. инжен.	Спешкин					
Исполн.	Белитов		№ 3539тм-69[б]			

3539 тм-т 2-89

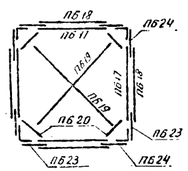
Монтажная схема нижней части короткой стойки



По 1-1



По 2-2



Примечания к монтажной схеме.

1. Нижняя часть короткой стойки отличается от нормальной стойки длиной поясного уголка (ПБ 218 вместо ПБ34) и количеством раскосов ПБ15 (7 шт. вместо 15 в грани).
2. Сборку стойки производить руководствуясь сборочным чертежом (схема) №3539 тм-42^{б}.

3539 тм-т 2 лист 89

Ведомость отправочных элементов на опору

Стойки (две)

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ 13	3539 тм-6^{а}	Раскосы	∟ 40×4	0.84	24	2.0	48.0	
ПБ 14			∟ 40×4	1.04	40	2.5	100.0	
ПБ 15			∟ 40×4	1.16	212	2.8	593.6	
ПБ 16			∟ 40×4	0.56	24	1.3	31.2	
ПБ 17		Распорки	∟ 50×5	0.8	24	3.0	72.0	
ПБ 18			∟ 50×5	0.8	12	3.0	36.0	
ПБ 19		Раскос	∟ 50×5	1.19	12	4.5	54.0	
ПБ 20		Фасонка	− δ=6	0.31	24	0.9	21.6	
ПБ 21		Башмак	по чертежу	—	2	31.4	62.8	
ПБ 22а		Оголовок	по чертежу	—	2	153.6	307.2	
ПБ 23		Накладки	− δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ 24			− δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ 25			− δ=8	0.4	8	4.3	34.4	
ПБ 26			− δ=8	0.4	8	3.6	28.8	
ПБ 27			− δ=8	0.44	4	4.4	17.6	
ПБ 28			− δ=8	0.4	4	3.6	14.4	
ПБ 29			− δ=8	0.4	4	4.3	17.2	
ПБ 30			− δ=8	0.41	4	3.7	14.8	
ПБ 31		Прокладка	− δ=8	0.05	6	0.2	1.2	
ПБ 32		Шарнир	по чертежу	—	4	5.0	20.0 *)	
ПБ 33	3539 тм-6^{а}.09	Пояса	∟ 90×7	1.92	8	18.5	148.0	
ПБ 34			∟ 90×7	11.46	3	110.6	331.8	
ПБ 35			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ 36			∟ 90×7	11.46	7	110.6	774.2	
ПБ 37			∟ 90×7	11.46	1	110.6	110.6	
ПБ 38			∟ 90×7	1.92	3	18.5	55.5	
ПБ 39			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПБ 41			∟ 90×7	1.92	4	18.5	74.0	
ПБ 43		стыковая накладка	∟ 90×7	0.39	8	3.8	30.4	
ПБ 218	3539 тм-46	Пояс	∟ 90×7	6.06	4	58.6	234.4	
Итого							3426.0	

Трассостойки (две)

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ 45	3539 тм-11	Пояса	∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ 46			∟ 75×6	3.7	2	25.8	51.6	
ПБ 47			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ 48			∟ 75×6	4.61	2	31.8	63.6	
ПБ 49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.46	4	3.6	14.4	
ПБ 50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ 52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ 53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ 54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ 55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ 56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ 58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ 59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ 62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ 63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ 65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ 66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ 67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ 69	3539 тм-11	Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.01	2	2.6	5.2	
ПБ 70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ 73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ 76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ 77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ 79		Фасонка	− δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПБ 80		Балка	по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ 81			по чертежу	—	2	14.2	28.4	
ПБ 82		Фасонки	− δ=8	1.09	2	9.5	19.0	
ПБ 83			− δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ 84			− δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							560.6	

Траверса (одна)

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ 91	3539 тм-33	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.42	4	1.0	4.0	
ПБ 93			∟ 40×4	0.80	4	1.9	7.6	
ПБ 95			∟ 40×4	1.18	4	2.8	11.2	
ПБ 102			∟ 40×4	1.16	6	2.8	16.8	
ПБ 105		Скоба	ф20	—	3	1.7	5.1 *)	
ПБ 162		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.67	4	4.0	16.0	
ПБ 163			∟ 40×4	1.79	4	4.4	17.6	
ПБ 164			∟ 40×4	1.80	4	4.4	17.6	
ПБ 165			∟ 50×5	1.32	4	5.0	20.0	
ПБ 166			∟ 50×5	1.38	2	5.2	10.4	
ПБ 167			∟ 50×5	0.94	2	3.5	7.0	
ПБ 168			∟ 40×4	1.26	4	3.1	12.4	
ПБ 169			∟ 40×4	1.39	4	3.4	13.6	
ПБ 170			∟ 40×4	1.49	12	3.6	43.2	
ПБ 171			∟ 40×4	1.36	4	3.3	13.2	
ПБ 172			∟ 50×5	0.77	1	2.9	2.9	
ПБ 173			∟ 50×5	0.42	2	1.6	3.2	
ПБ 174			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 175			∟ 50×5	1.76	2	6.6	13.2	
ПБ 176		Фасонки	− δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ 177			− δ=8	0.28	2	4.2	8.4	
ПБ 178			− δ=6	0.18	4	1.4	5.6	
ПБ 188	3539 тм-39^{а}	Пояса	∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ 189			∟ 110×7	6.83	2	81.4	162.8	
ПБ 190			∟ 110×7	6.56	2	80.8	161.6	
ПБ 191			∟ 110×7	6.55	2	80.8	161.6	
ПБ 192		стыковая накладка	∟ 110×7	0.51	2	10.5	21.0	
ПБ 223		Раскосы	∟ 50×5	2.32	4	9.9	39.6	
ПБ 224			∟ 56×5	2.45	4	10.4	41.6	
ПБ 225			∟ 56×5	2.77	8	11.8	94.4	
ПБ 226			∟ 56×5	2.58	4	11.0	44.0	
ПБ 227			∟ 56×5	2.60	4	11.1	44.4	
ПБ 198		Опорные стойки	по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ 199			по чертежу	—	1	80.9	80.9	
ПБ 200			по чертежу	—	2	80.9	161.8	
ПБ 201	3539 тм-44^{а}	Пояса	∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ 202			∟ 140×10	12.3	2	266.2	532.4	
ПБ 203		стыковая накладка	∟ 140×10	1.95	2	44.9	89.8	
ПБ 204		Раскосы и распорки	∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ 205			∟ 50×5	0.93	2	3.5	7.0	
ПБ 206			∟ 50×5	1.87	12	7.0	84.0	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ 207	3539 тм-44^{а}	Раскосы	∟ 50×5	0.96	4	3.6	14.4	
ПБ 208			∟ 50×5	1.24	4	4.7	18.8	
ПБ 209			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
ПБ 210			∟ 50×5	1.45	12	5.6	67.2	
ПБ 211			∟ 50×5	1.35	4	5.1	20.4	
ПБ 212		Балки	по чертежу	—	2	34.2	68.4	
ПБ 213			по чертежу	—	1	34.4	34.4	
ПБ 214		Распорка	∟ 90×7	0.94	2	9.6	19.2	
ПБ 31	3539 тм-6^{а}	Прокладка	− δ=8	0.95	43	0.2	8.6	
Итого							306.9	
	3539 тм-16	Коуш	по чертежу	—	4	1.6	6.4	
	3539 тм-17^{а}	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.26	4.2 *)	
Итого стали в Ст3							7066.2	
Сталь марки Ст 35Л Гр II (литье)								
	3539 тм-14	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	15.8	63.2	
	3539 тм-15	Клин	по чертежу	—	8	2.7	21.6	
Итого стали Ст35Л Гр II							84.8	
Вес наплавленного металла							38.8	
Вес оттяжек (трос ф 13,5; ℓ=245м)							406.2	
Вес метизов							278.5	
Общий вес опоры							7874.5	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь В Ст.3			
1	∟ 140×10	1145.2	
2	∟ 100×7	124.8	
3	∟ 110×7	703.0	
4	∟ 90×7	1906.2	
5	∟ 75×6	230.4	
6	∟ 56×5	279.8	
7	∟ 50×5	551.1	
8	∟ 40×4	1063.8	
9	− δ=40	33.2	
10	− δ=16	124.9	
11	− δ=12	38.1	
12	− δ=10	227.2	
Всего		7105.0	

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
13	− δ=8	413.0	
14	− δ=6	131.7	
15	− δ=5	6.4	
16	○ ф 100	59.2	
17	○ ф 15	18.0	
18	○ ф 36	2.8	
19	○ ф 20	5.1	
20	○ ф 12	2.3	
Итого В Ст3		7066.2	
Наплавленный металл			
21	Э42А	38.8	
Итого		38.8	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-66^{б}
2	Расчетный лист	3539 тм-41^{а}
3	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-42^{б}
4	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-70^{б}
5	Геометрическая схема	3539 тм-28^{б}
6	Марки ПБ 13÷ПБ32	3539 тм-6^{а}
7	Марки ПБ 45÷ПБ84	3539 тм-11
8	Марки ПБ33÷ПБ39, ПБ41, ПБ43	3539 тм-29^{а}
9	Марки ПБ91, 93, 95, 102; 106; ПБ162÷ПБ178	3539 тм-33
10	Марки ПБ188÷ПБ200; ПБ223÷ПБ227	3539 тм-39^{а}
11	Марки ПБ201÷ПБ214	3539 тм-44^{а}
12	Монтажные болты	3539 тм-12^{а}
13	Марки ПБ215÷ПБ222	3539 тм-46
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-14
15	Клин	3539 тм-15
16	Коуш	3539 тм-16
17	Сжим дуговой	3539 тм-17^{а}

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	66	0.0565	3.7	
	Д	40	23	423	0.0625	26.8	
	Е	45	23	45	0.0686	3.1	
М16	Л	45	28	568	0.0969	55.0	
	М	50	28	62	0.1048	6.5	
	Н	55	28	116	0.1127	13.1	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	152	0.1845	28.0	
	У	60	33	12	0.1968	2.4	
	Ф	65	33	12	0.2092	2.5	
Всего				1591		147.7	
Болты 4.6s по ОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	539	0.0245	13.2	
М16	—	—	—	746	0.0332	24.8	
М20	—	—	—	314	0.0626	19.7	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1747		61.4	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	539	0.0103	5.6	
16	—	—	—	746	0.0113	8.4	
20	—	—	—	184	0.0229	4.2	
Всего				1613		19.1	
Шайбы прижимные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	539	0.0072	3.9	
16	—	—	—	746	0.0104	7.8	
20	—	—	—	249	0.0194	4.8	
Всего				1646		17.0	
Общий вес метизов						278.5	

Условные обозначения.

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- K — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539 тм-201.
2. Работать совместно с чертежом №3539 тм-42^{б}.

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI 74г.	
а	Изменение узла сопряжения траверсы со стойкой	21.VI 72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Министерство СССР — Энергосетьпроект

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Отделение Больших Передач г. Москва 1974г.

Рабочие чертежи

Конструкт. строит. часть

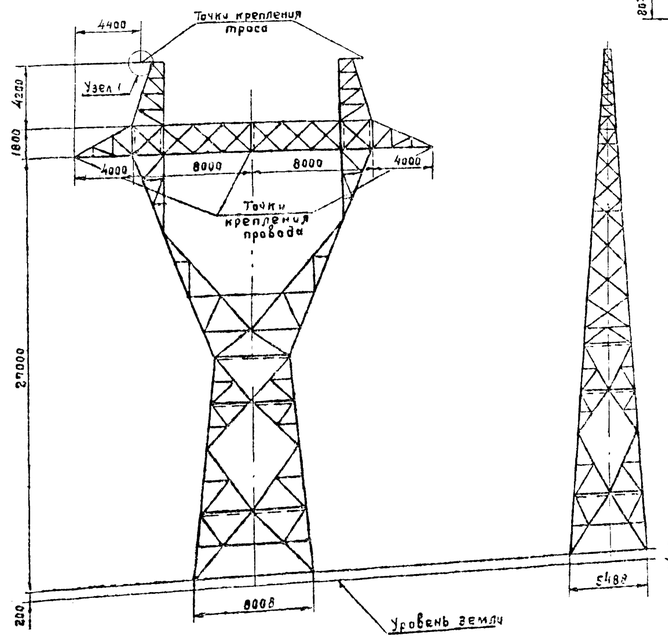
Гл.инженер	Ладин	
Гл.констр.	Болдин	
Рук.группы	Яковлева	
Ст.инж.	Спицын	
Исполнит.	Беликова	

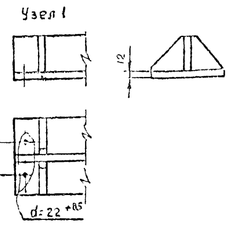
Сборочный чертеж косогорной опоры ПБ5-IV (таблицы)

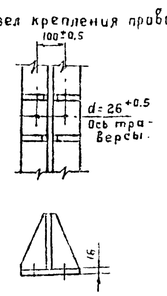
Масштаб — №3539 тм-70^{б}

Литера	Лист	Листов
а б		

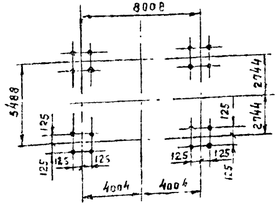
3539тм-т2-90







План расположения анкерных болтов.



*) Размер дан по болтовым рискам.

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезка	Кол-во: штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	6	0,0389	0,2	
	Б	40	23	64	0,0463	3,0	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0625	5,8	
	Е	45	23	4	0,0685	0,3	
М16	К	40	26	8	0,0890	0,7	
	Л	45	26	280	0,0969	27,1	
	М	50	23	198	0,1046	20,8	
	Н	55	26	44	0,1127	5,0	
М20	С	50	33	46	0,1122	5,0	
	Т	55	33	496	0,1845	91,5	
	У	60	33	44	0,1968	8,7	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
	Ш	65	38	4	0,2749	1,1	
	Щ	60	38	16	0,2928	4,7	
М24	Ю	65	38	88	0,3105	27,3	
	Э	70	38	24	0,3281	7,9	
Всего				1476		216,7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	58	0,5646	32,7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0,0154	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0245	3,2	
М16	—	—	—	530	0,0332	17,6	
М20	—	—	—	710	0,0626	44,4	
М24	—	—	—	132	0,1070	14,1	
Всего	—	—	—	1592		80,7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0,0065	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	530	0,0113	6,0	
20	—	—	—	591	0,0229	13,6	
24	—	—	—	132	0,0325	4,3	
Всего	—	—	—	1476		25,9	
Шайбы пружинные Т65 г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0047	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	530	0,0104	5,5	
20	—	—	—	652	0,0194	12,7	
24	—	—	—	132	0,0381	5,0	
Всего	—	—	—	1534		24,5	
Общий вес метизов						380,5	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки В Ст 3				11	∟ 40×4	431.6	
1	∟ 160×10	794.0		12	— δ = 40	265.6	
2	∟ 125×8	996.0		13	— δ = 16	149.3	
3	∟ 110×7	401.2		14	— δ = 12	248.4	
4	∟ 100×7	331.2		15	— δ = 10	175.4	
5	∟ 90×7	1894.6		16	— δ = 8	591.0	
6	∟ 80×6	375.6		17	— δ = 6	152.2	
7	∟ 75×6	1035.2		Итого В Ст3		10395.4	
8	∟ 70×6	348.8		Наплавленный металл			
9	∟ 63×5	820ч		18	Э42А	35	
10	∟ 50×5	1384.9		Итого		35	
Всего						10430.4	
Метизы						380.5	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						кг	10810.9
Вес цинка						кг/т	324.3

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименов.	Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	№№ чертежей
Опора	Р1	10810.9	1	10810.9	Монтажная схема	3539тм-т1
					Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-145
					Сборочный чертеж	3539тм-147*
					Сборочный чертеж	3539тм-149*
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р3÷Р15	3539тм-160
					Марки Р16÷Р49	3539тм-161
					Марки Р50÷Р71	3539тм-162
					Марки Р1, Р2	3539тм-163
					Марки Р79÷Р120, Р227, Р228	3539тм-165*
					Марки Р72÷Р78, Р300	3539тм-166*
					Марки Р121÷Р153	3539тм-168
					Марки Р154÷Р168	3539тм-169
					Марки Р169÷Р206	3539тм-170
					Монтажные болты	3539тм-171
Вес опоры				10810.9		

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СН и П; СН 318-65			
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм²: $\sigma_г$	11.3		9.31	
	σ_0	10.0		9.31	
	$\sigma_э$	6.75		6.75	
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2			
	Крепление гирлянды шлейфа	—			
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное кг/мм² напряжение: $\sigma_г$	36	47	36	47
	σ_0				
	Узел крепления троса	КГП-12-1			
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			
	Район по гололеду	II	III	II	III
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°			
Пролеты	Габаритный	460	370	425	350
	Ветровой	530	425	495	400
	Весовой	660	530	620	500
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—		0,75	
Технические условия на чертежи	Габариты	3535тм-т1 лист 8			
	Нагрузки	3535тм-т1 Лист 7.			

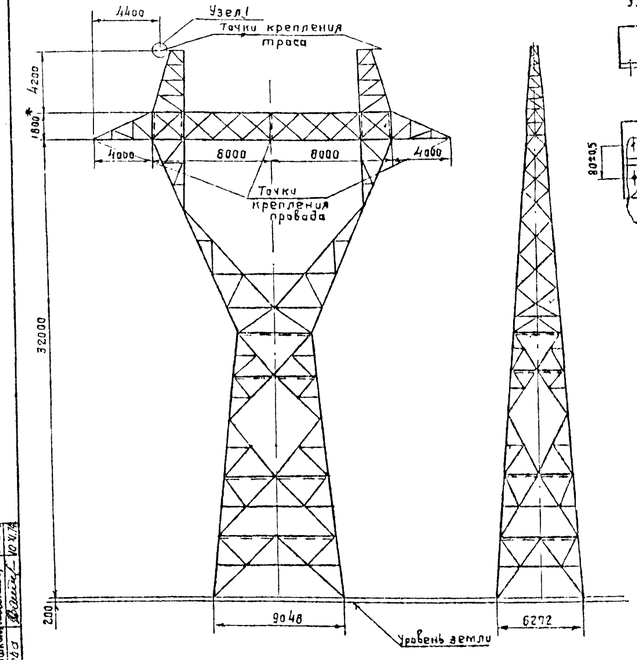
Примечания:

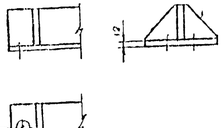
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201.
2. При сборке опоры на болтах по госту 7798-70* Вес опоры увеличивается на 122,1 кг.
3. При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 и ∟110×7 на ∟110×8 вес опоры увеличивается на 137.6 кг.

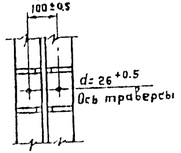
б	Корректировка 1974 г см. пояснительн. записку	10 XI 74	
а	Установка в „рогах" болтов для подъема на опору	21 VI 72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974 г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи	
Инспектор	Шлапин		Конструкции стальных строит. частей	
Нач. отд.	Смирнов	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	Масштаб	Лист Листов
Гл. техн.	Дядин			
Гл. констр.	Бердин	Монтажная схема опоры Р1.	№3539тм-т1	
			Литера	3

3539 тм-т2-91

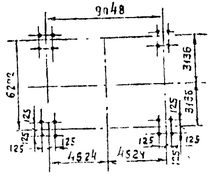








План расположения анкерных болтов



*) Размер дан по болтовым рискам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Гип	Яковлева		3539 тм-т2 ч.91	
Ст. инженер	Спицын			
Исполнитель	Сбарыгина			13.12.74
Нач. сект.	Заичкин			20.12.74

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 по ост 34021-73							
М12	А	35	23	6	0,0389	0,2	
	Б	40	23	64	0,0463	3,0	
	В	45	23	20	0,0504	1,0	
М14	Г	35	25	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0625	5,8	
	Е	45	23	4	0,0686	0,3	
М16	К	40	28	8	0,0890	0,7	
	Л	45	28	362	0,0969	35,0	
	М	50	28	215	0,1018	22,6	
	Н	55	28	44	0,1127	5,0	
М20	С	50	33	46	0,1722	8,0	
	Т	55	33	496	0,1845	91,5	
	У	60	33	44	0,1968	8,7	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
М24	Ш	55	38	4	0,2749	1,1	
	Щ	60	38	16	0,2926	4,7	
	Ю	65	38	88	0,3105	27,3	
	Э	70	38	80	0,3281	26,3	
	Я	75	38	56	0,3459	19,4	
Всего				1687		264,2	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	200	52	65	0,5646	36,7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0,0184	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0245	3,2	
М16	—	—	—	629	0,0332	20,9	
М20	—	—	—	724	0,0626	45,3	
М24	—	—	—	244	0,1070	26,1	
Всего				1817		96,9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0,0063	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	629	0,0113	7,1	
20	—	—	—	594	0,0229	13,6	
24	—	—	—	244	0,0323	7,9	
Всего				1687		30,6	
Шайбы пружинные Т65г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0047	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	629	0,0104	6,5	
20	—	—	—	659	0,0194	12,8	
24	—	—	—	244	0,0381	9,3	
Всего				1752		29,9	
Общий вес метизов						458,3	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки Вст.3.				12	∟ 50×5	1407,5	
1	∟ 200×12	745,5		13	∟ 140×9	431,6	
2	∟ 160×11	128,0		14	— δ = 40	265,6	
3	∟ 160×10	794,0		15	— δ = 16	149,3	
4	∟ 125×8	996,0		16	— δ = 12	248,4	
5	∟ 110×7	701,6		17	— δ = 10	175,4	
6	∟ 100×7	331,2		18	— δ = 8	798,2	
7	∟ 90×7	245,1		19	— δ = 6	152,2	
8	∟ 80×6	519,8		Итого Вст3		12746,8	
9	∟ 75×6	1093,2		Наплавленный металл			
10	∟ 70×6	423,8		Э42А		35	
11	∟ 63×5	976,4		Итого		35	
Всего						12781,8	
Метизы						458,3	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия						13240,1*	

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименование	Часть опоры: Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору шт	Вес на опору в кг.	Список чертежей: Наименование	Список чертежей: №№ чертежей
Опора	Р1	10810,9	1	10810,9	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-145
					Сборочный чертеж	3539тм-147
					Сборочный чертеж	3539тм-149*
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р3÷Р15	3539тм-160
					Марки Р16÷Р49	3539тм-161
					Марки Р50÷Р71	3539тм-162
					Марки Р1, Р2	3539тм-163
					Марки Р119÷Р120, Р224, Р228	3539тм-165*
					Марки Р72÷Р118, Р200	3539тм-166*
					Марки Р121÷Р153	3539тм-169
					Марки Р154÷Р158	3539тм-169
					Марки Р159÷Р206	3539тм-170
					Монтажные болты	3539тм-172
Подставка	А5	2429,2	1	2429,2	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Сборочный чертеж	3539тм-151
					Сборочный чертеж	3539тм-153
					Геометрическая схема	3539тм-156
					Марки А1÷А24	3539тм-158
					Монтажные болты	3539тм-172
Монтажная схема опоры						3539тм-172
Вес опоры, кг				13240,1		

Расчетные данные.

Провода	Нормативы		ПУЭ-65;	СНиП;	СН 318-65
	Марка		3×АСО-400		3×АСО-500
	Нормативное напряжение кг/мм²	б г	11,3		9,31
		б -	10,0		9,31
		б э	6,75		6,75
	Узел крепления гирлянды		КГН-20-2		
	Крепление гирлянды к шлейфа		—		
	Тип зажима		Ограниченной прочности заделки		
Трос	Марка		С 70		
	Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	36 47
	Узел крепления троса		КГП-12-1		
Климатические условия	Ветровой район по скорости кг/м²		55		
	Район по гололеду		II	III	II III
Угол поворота, допускаемый на опоре			0°		
Пролеты (м)	Габаритный		530	425	495 400
	Ветровой		530	425	495 400
	Весовой		660	530	620 500
	Минимальное расстояние весового и ветрового пролетов		— —		0,75
Технические условия на чертежей	Габариты		3535а тм-т1 лист 8		
	Нагрузки		3535а тм-т1 лист 7.		

Примечания:

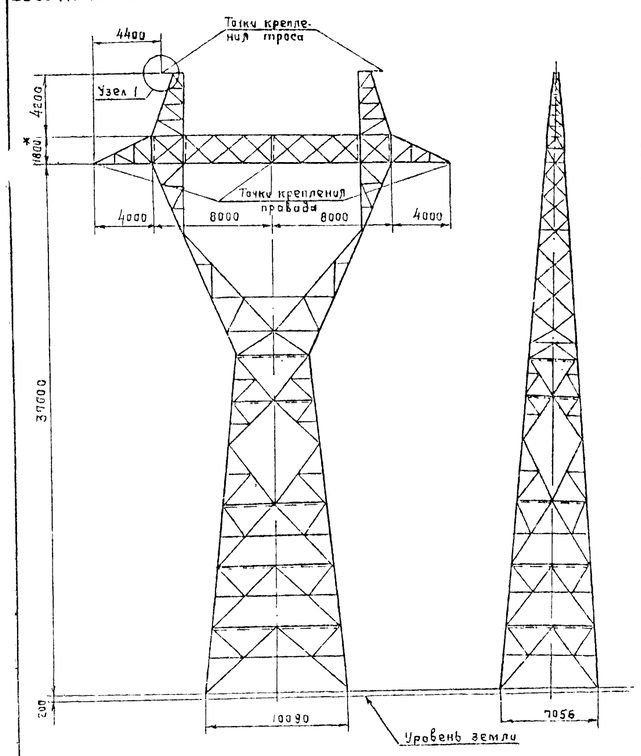
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм-201.
2. При сборке опоры на болтах по госту 7798-70* вес опоры увеличивается на 117,9 кг.
3. При замене непрокатываемых ∟ 80×6 на ∟ 80×7 и ∟ 110×7 на ∟ 110×8 вес опоры увеличивается на 173,6 кг.

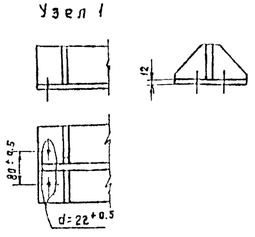
* Вес цинка 397,2 кг

б	Корректировка 1974г см. пояснительн. записку	10.XI.74	
а	Установка в „рогах" болтов для подъема на опору	21.VI.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

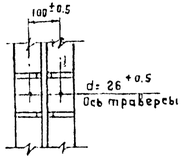
ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи конструктивных строит. частей	
Гл. строит.	Шляпин	Стальные опоры Вл 500 кВ	Марка	Лист / Листов
Нач. отд.	Смирнов			
Гл. техн.	Лунин	Монтажная схема опоры Р1+5	№ 3539 тм-т2	
Гл. констр.	Бурцев Кволес		Литера а б	

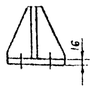
3539тм-т2-92



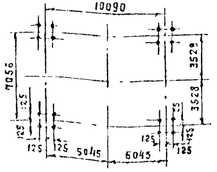


Узел крепления провода





План расположения анкерных болтов.



*) Размер дан по болтовым рискам

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты Н.6 по ост 34021-73							
М12	А	35	23	6	0,0389	0,2	
	Б	40	23	64	0,0463	3,0	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0625	5,8	
	Е	45	23	4	0,0686	0,3	
М16	К	40	28	8	0,0890	0,7	
	Л	45	28	420	0,0969	40,7	
	М	50	28	240	0,1048	25,2	
	Н	55	28	44	0,1127	5,0	
	П	60	28	4	0,1205	0,5	
	Р	65	28	4	0,1284	0,5	
М20	С	50	33	46	0,1722	8,0	
	Т	55	33	496	0,1845	91,5	
	У	60	33	44	0,1968	8,7	
	Ф	65	33	8	0,2092	1,7	
М24	Ш	55	38	4	0,2149	1,1	
	Щ	60	38	16	0,2926	4,7	
	Ю	65	38	88	0,3105	27,3	
	Э	70	38	80	0,3281	26,3	
	Я	75	38	56	0,3459	19,4	
Всего				1978		213,5	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	78	0,5676	44,0	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0,0154	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0215	3,2	
М16	—	—	—	720	0,0332	23,9	
М20	—	—	—	1150	0,0686	46,9	
М24	—	—	—	244	0,1070	26,1	
Всего				1934		101,5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0,0063	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	720	0,0113	8,2	
20	—	—	—	594	0,0229	13,6	
24	—	—	—	244	0,0328	2,9	
Всего				1778		31,7	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0047	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	720	0,0104	7,5	
20	—	—	—	672	0,0194	13,1	
24	—	—	—	244	0,0381	9,3	
Всего				1856		31,2	
Общий вес метизов						481,9	

Выборка стали на опору.

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст.3				11	∟ 63×5	1120.8	
1	∟ 200×12	1490.8		12	∟ 50×5	1515.3	
2	∟ 180×11	128.0		13	∟ 40×4	431.6	
3	∟ 160×10	794.0		14	– δ = 40	265.6	
4	∟ 125×8	996.0		15	– δ = 16	149.3	
5	∟ 110×7	1036.0		16	– δ = 12	248.5	
6	∟ 100×7	781.2		17	– δ = 10	195.5	
7	∟ 90×7	2685.7		18	– δ = 8	797.5	
8	∟ 80×6	915.2		19	– δ = 6	152.4	
9	∟ 75×6	1013.2		Итого в Ст3		15180.4	
10	∟ 70×6	423.8		Наплавленный металл			
				20	Э42А	35.1	
				Итого		35.1	
Всего						15215.5	
Метизы						481.9	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						15697.4*	

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры		Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт	Вес на опору в кг	Список чертежей	
Наименование	Шифр				Наименование	№ чертежей
Опора	Р1	10810.9	1	10810.9	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-145
					Сборочный чертеж	3539тм-147
					Сборочный чертеж	3539тм-149
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р3 ÷ Р15	3539тм-160
					Марки Р16 ÷ Р49	3539тм-161
					Марки Р50 ÷ Р71	3539тм-162
					Марки Р1; Р2	3539тм-163
					Марки Р73÷Р120; Р227, Р228	3539тм-165
					Марки Р72 ÷ Р78, Р200	3539тм-166
					Марки Р121 ÷ Р153	3539тм-168
					Марки Р154÷Р168	3539тм-169
					Марки Р169÷Р205	3539тм-170
					Монтажные болты	3539тм-172*
Подставка	А10	4886.5	1	4886.5	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Сборочный чертеж	3539тм-153
					Сборочный чертеж	3539тм-154
					Геометрическая схема	3539тм-157
					Марки А1÷А24	3539тм-158
					Марки А25÷А50	3539тм-159
					Монтажные болты	3539тм-172*
Монтажные схемы опоры						3539тм-173*
Вес опоры, кг				15697.4		

Расчетные данные.

Провод	Нормативы		ПУЭ-65; СНИП, СН 318-65		
	Марка		3×АСО-400	3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм²	бг	11.3	9.31	
		б-	10.0	9.31	
		бэ	6.75	6.75	
	Узел крепления гирлянды		КГП-20-2		
	Крепление гирлянд шлейфа		—		
	Тип зажима		Ограниченной прочности заделки		
Трос	Марка		С-70		
	Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	36 47
	Узел крепления троса		КГП-12-1		
Климатические условия	Ветровой район по СНиП II-А.11-62		55		
	Район по гололеду		II	IV	II IV
Угол поворота, допускаемый на опоре			0°		
Пролеты, м	Габаритный		—	—	— —
	Ветровой		530	425	495 400
	Весовой		660	530	620 500
Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов			—	0.75	
Технические условия на чертежей	Габариты		3535а тм-т1 лист 8		
	Нагрузки		3535а тм-т1 лист 7		

Примечания:

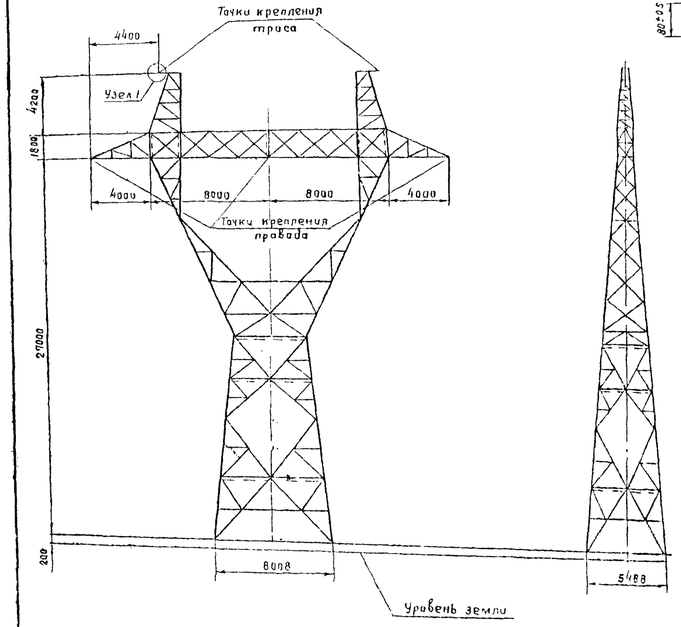
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм - 201.
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 121,8 кг.
3. При замене непрокатываемых ∟ 80×6 на ∟ 80×7 и ∟ 110×7 на ∟ 110×8 вес опоры увеличивается на 281,8 кг.

* Вес цинка 470.9 кг

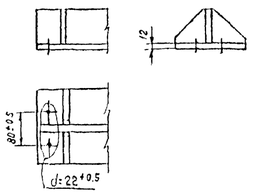
б	Корректировка 1974г см. пояснительн. записку	10.XI.74	
а	Установка в "рогах" болтов для подъема на опору	21.VI.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г	Типовой проект.	Рабочие чертежи. Конструктивная страит. часть.
Гл. строит.	Шлапин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	Масшт. Лист. Листов
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. техн.	Аллин	Монтажная схема опоры Р1÷10.	№ 3539тм-т3
Гл. констр.	Бодони, Хвалей		Литера а б

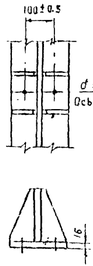
3539тм-т2-93



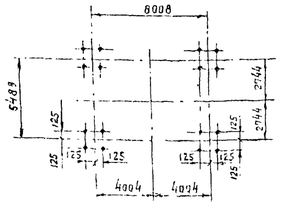
Узел 1



Узел крепления провода



План расположения анкерных болтов.



*) Размер дан по болтовым рискам.

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73.							
М12	А	35	23	6	0,0389	0,2	
	Б	40	23	64	0,0463	3,0	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	55	23	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0625	5,8	
	Е	45	23	4	0,0686	0,3	
М16	К	40	28	8	0,0890	0,7	
	Л	45	28	268	0,0969	26,0	
	М	50	28	206	0,1048	21,6	
	Н	55	28	44	0,1127	5,0	
	П	60	28	4	0,1205	0,5	
М20	С	50	33	46	0,1722	8,0	
	Т	55	33	504	0,1815	93,0	
	У	60	33	32	0,1968	6,3	
	Ф	65	33	20	0,2092	4,2	
М24	Ц	60	38	28	0,2926	8,2	
	Ю	65	38	64	0,3105	19,8	
	Э	70	38	64	0,3281	21,0	
Всего				1508		226,5	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Я	200	52	58	0,5646	32,7	
Гайки 4 (5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	94	0,0154	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0245	3,2	
М16	—	—	—	630	0,0332	17,6	
М20	—	—	—	418	0,0626	44,9	
М24	—	—	—	156	0,1010	16,7	
Всего				1624		83,8	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	94	0,0063	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	530	0,0113	6,0	
20	—	—	—	602	0,0229	13,8	
24	—	—	—	156	0,0323	5,1	
Всего				1508		26,9	
Шайбы пружинные г 65г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0041	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	530	0,0104	5,5	
20	—	—	—	660	0,0194	12,8	
24	—	—	—	156	0,0381	5,9	
Всего				1566		25,5	
Общий вес метизов						395,4	

Выборка стали на опору.

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст3.				10	∟ 50×5	1240,5	
1	∟ 180×11	980,4		11	∟ 40×4	431,6	
2	∟ 140×9	1261,2		12	— δ=40	265,6	
3	∟ 125×8	522,4		13	— δ=16	149,3	
4	∟ 100×7	331,2		14	— δ=12	248,4	
5	∟ 90×7	1894,6		15	— δ=10	175,4	
6	∟ 80×6	375,6		16	— δ=8	625,4	
7	∟ 75×6	1035,2		17	— δ=6	152,2	
8	∟ 70×6	348,8					
9	∟ 63×5	1004,8		Итого Вст3		11042,6	
				Неплавленный металл			
				18	Э42А	35	
				Итого		35	
				Всего		11077,6	
				Метизы			395,4
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						Кг	11473,6
Вес цинка						Кг	344,2

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг.
Опора	Р2	11473,0	1	11418,0
Вес опоры				11473,0

Список чертежей: Наименование	№ чертежей
Монтажная схема	3539тм-т4
Расчетный лист	3539тм-т44
Расчетный лист	3539тм-т46
Монтажные болты	3539тм-т2
Сборочный чертеж	3539тм-т46
Сборочный чертеж	3539тм-т50
Геометрическая схема	3539тм-т55
Марки Р16 ÷ Р49	3539тм-161
Марки Р50 ÷ Р71	3539тм-162
Марки Р1, Р2	3539тм-163
Марки Р207 ÷ Р219	3539тм-164
Марки Р73 ÷ Р120; Р227, Р228	3539тм-165
Марки Р220 ÷ Р226, Р229	3539тм-167
Марки Р121 ÷ Р153	3539тм-168
Марки Р154 ÷ Р168	3539тм-169
Марки Р169 ÷ Р206	3539тм-170

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН 318-65			
Провод	Марка	3×АС0-400		3×АС0-500	
	Нормативное напряжение кг/мм² б_г	11,3		9,31	
	б_р	10,3		9,31	
	б_э	6,75		6,75	
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2			
	Крепление гирлянды шлейфа				
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	38	49
	Узел крепления троса	КГП-12-1			
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	80			
	Район по гололедн.	II	III	II	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°			
Пролеты, м	Габаритный	450	365	420	345
	Ветровой	525	420	485	395
	Весовой	655	525	605	485
	Коэффициенты весового и ветрового пролетов	—		0,75	
Технические условия № чертежей	Габариты	3535а тм-т1 лист 8			
	Нагрузки	3535а тм-т1 лист 7			

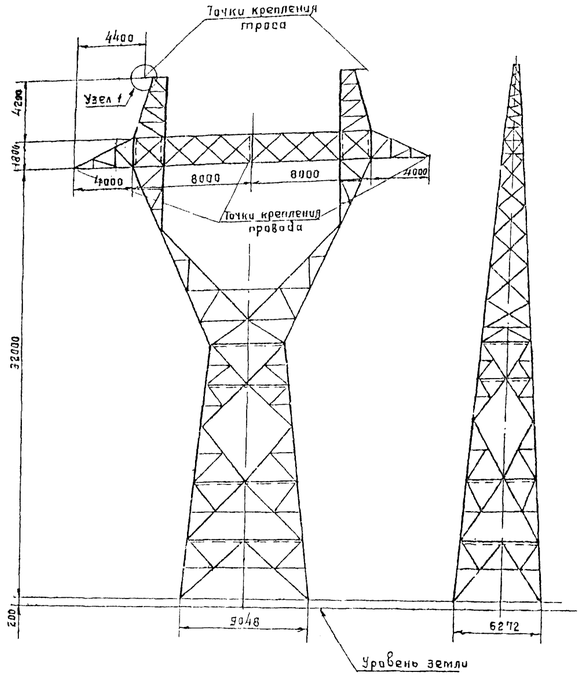
Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 101,0 кг.
3. При замене непрокатываемого ∟80×6 на ∟80×7 вес опоры увеличивается на 58,4 кг.

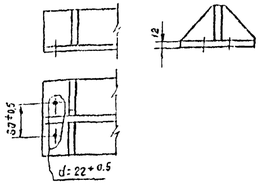
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г см пояснительн записку	10 XI 74	
а	Установка в „рогах" болтов для подъема на опору	21 VI 72	

ЗЭП	Отделение Дальних передач г Москва 1974г		Типовой проект.	Рабочий проект / Конструктивная часть	
Гл. строит	Шляпин			Масшт	Лист/листов
Нач. отд	Смирнов		Стальные опоры ВЛ 500кВ.		
Гл. инж	Ялин		Монтажная схема опоры Р2.	№3539тм-т4	
Гл. констр	Балдин Хвалев			Литера	а б

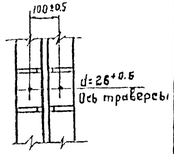
3539тм-т2-94

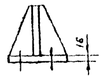


Узел 1

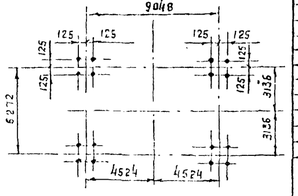


Узел крепления провода





План расположения анкерных болтов.



*) Размер дан по болтовым рискам.

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	6	0,0389	0,2	
	Б	40	23	64	0,0463	3,0	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	23	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0625	5,8	
	Е	45	23	4	0,0686	0,3	
М16	К	40	28	8	0,0890	0,71	
	Л	45	28	350	0,0969	33,9	
	М	50	28	223	0,1078	23,4	
	Н	55	28	44	0,1127	5,0	
	П	60	28	4	0,1205	0,5	
М20	С	50	33	46	0,1722	8,0	
	Т	55	33	504	0,1845	93,0	
	У	60	33	32	0,1968	6,3	
	Ф	65	33	20	0,2092	4,2	
	Ш	60	38	28	0,2326	6,5	
	Ю	65	38	64	0,2305	19,8	
М24	Э	70	38	120	0,3281	39,4	
	Я	75	38	56	0,3459	19,4	
Всего				1719		274,0	
Болты 4.6 из ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	65	0,5646	36,7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0,0154	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0245	3,2	
М16	—	—	—	629	0,0332	20,9	
М20	—	—	—	732	0,0626	45,8	
М24	—	—	—	268	0,1070	28,7	
Всего				1849		100,0	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0,0063	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	629	0,0113	7,1	
20	—	—	—	602	0,0229	13,8	
24	—	—	—	268	0,0323	8,7	
Всего				1719		31,6	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0047	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	629	0,0104	6,5	
20	—	—	—	661	0,0194	12,9	
24	—	—	—	268	0,0381	10,2	
Всего				1784		30,9	
Общий вес метизов						473.2	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки В Ст3.		
1	∟ 200×12	445.6	
2	∟ 180×11	1108.4	
3	∟ 140×9	1261.2	
4	∟ 125×8	522.4	
5	∟ 110×7	300.4	
6	∟ 100×7	331.2	
7	∟ 90×7	2451.0	
8	∟ 80×6	517.8	
9	∟ 75×6	1073.2	
10	∟ 70×6	423.8	
11	∟ 63×5	1160.8	
12	∟ 50×5	1263.1	
13	∟ 40×4	451.6	
14	— δ=40	265.6	
15	— δ=16	149.3	
16	— δ=12	248.4	
17	— δ=10	175.4	
18	— δ=8	812.6	
19	— δ=6	152.2	
	Итого в Ст3	13394.0	
	Наплавленный металл		
20.	Э42А	35	
	Итого	35	
Всего		13429.0	
Метизы			473.2
Общий вес опоры /без веса цинкового покрытия/			13902.2
Вес цинка			417.1

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименование	Часть опоры: Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору в шт.	Вес на опору в кг	Спецификация чертежей: Наименование	Спецификация чертежей: №№ чертежей
Опора	Р2	11473.0	1	11473.0	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Монтажные болты	3539тм-12*
					Сборочный чертеж	3539тм-148*
					Сборочный чертеж	3539тм-150*
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р16÷Р19	3539тм-161
					Марки Р50÷Р71	3539тм-162
					Марки Р1, Р2	3539тм-163
					Марки Р201÷Р210	3539тм-164
					Марки Р19-Р120, Р227, Р228	3539тм-165*
					Марки Р220÷Р226, Р229	3539тм-167*
					Марки Р121÷Р153	3539тм-168
					Марки Р154÷Р168.	3539тм-169
					Марки Р169÷Р208	3539тм-170
Подставка	А5	2429.2	1	2429.2	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Сборочный чертеж	3539тм-151*
					Сборочный чертеж	3539тм-152*
					Геометрическая схема	3539тм-156
					Марки А1÷А24	3539тм-158
					Монтажные болты	3539тм-12*
Монтажная схема опоры						3539тм-75*
Вес опоры, кг				13902.2		

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН318-65			
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм²	11.3		9.31	
	б-	10.0		9.31	
	бо	6.75		6.75	
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2			
	Крепление гирлянды шлейфа	—			
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки			
Трос	Марка	О-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	38	49
	Узел крепления троса	КГП-12-1			
Климатические условия.	Нормативный напор ветра кг/м²	80			
	Р-он по гололеду	II	IV	II	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре.		0°			
Пролеты (м)	Габаритный	525	420	485	395
	Ветровой	525	420	485	395
	Весовой	655	525	605	495
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—		0,75	
Технические условия №№ чертежей	Сварки	3535тм-т1 лист 8			
	Нагрузки	3535тм-т1 лист 7.			

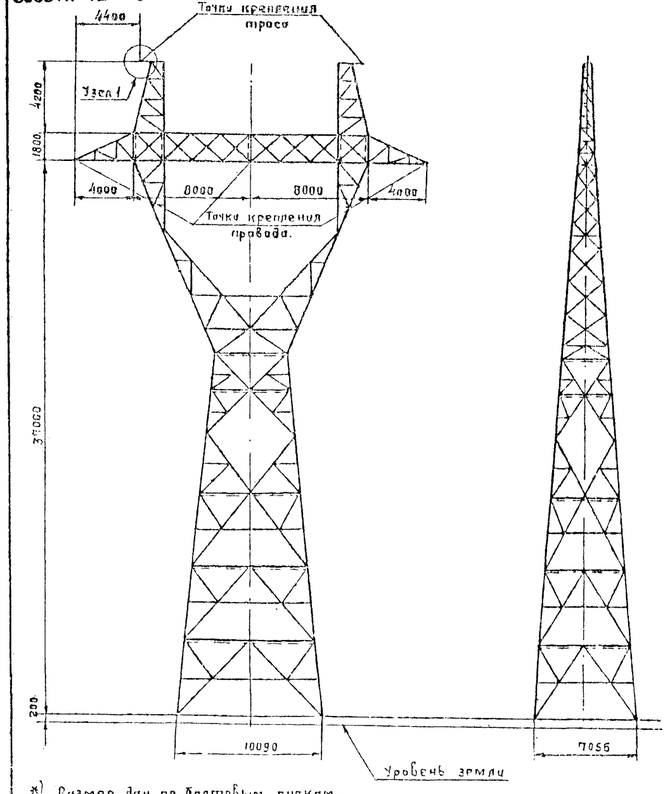
Примечания:

1. Материал конструкции и общие примечания см. черт. № 3539 тм - 201.
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 61,4 кг.
3. При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 и ∟110×7 на ∟110×9 вес опоры увеличивается на 119,8 кг.

б	Корректировка 1974г см пояснит. записку	10.XI.74		
а	Установка в „рогах" болтов для подъема на опору	21.VI.72		
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись	

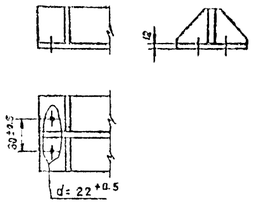
ЗСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи конструктивно отдел. часть	
Гл. строит	Шляпин	Стальные опоры вл 500 кв	Масшт	Лист / Листов
Нач. отдел	Смирнов			
Гл. техн	Лялин	Монтажная схема опоры „Р2+5"	N3539тм-75	
Гл. констр	Ратдин		Литера а б	

3539тм-т2-96

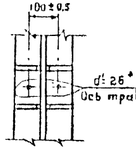


*) Размер дан по болтовым рискам.

Узел I.

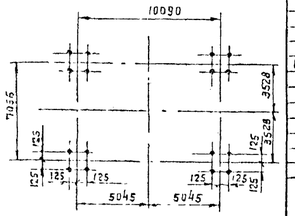


Узел крепления провода.





План расположения анкерных болтов.



Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечан.
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	6	0.0389	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	25	34	0.0565	1.9	
	Д	40	25	92	0.0625	5.8	
	Е	45	25	8	0.0686	0.5	
М16	К	40	28	8	0.0890	0.7	
	Л	45	28	408	0.0969	39.6	
	М	50	28	248	0.1048	26.0	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
	П	60	28	8	0.1205	1.0	
	Р	65	28	4	0.1284	0.5	
М20	С	50	33	46	0.1722	8.0	
	Т	55	33	504	0.1815	93.0	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	20	0.2092	4.2	
М24	Ц	60	38	28	0.2926	8.2	
	Ш	65	38	64	0.3105	19.8	
	Э	70	38	120	0.3281	39.4	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего				1810		283.3	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	78	0.5646	44.0	
Гайки 4 (5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0245	3.2	
М16	—	—	—	720	0.0332	23.9	
М20	—	—	—	1758	0.0626	47.4	
М24	—	—	—	268	0.1070	28.7	
Всего				1966		104.6	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0.0063	0.6	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	720	0.0113	8.2	
20	—	—	—	602	0.0229	13.8	
24	—	—	—	268	0.0323	8.7	
Всего				3620		32.7	
Шайбы пружинные Т65г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0047	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	720	0.0104	7.5	
20	—	—	—	680	0.0194	13.2	
24	—	—	—	268	0.0381	10.2	
Всего				1888		32.2	
Общий вес метизов						496.8	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки В Ст. 3				11	L 63×5	1305.2	
1	L 200×12	1490.8		12	L 50×5	1310.9	
2	L 180×11	1108.4		13	L 40×4	431.6	
3	L 140×9	1261.2		14	— δ=40	265.6	
4	L 125×8	522.4		15	— δ=16	149.3	
5	L 110×7	634.8		16	— δ=12	248.4	
6	L 100×7	781.8		17	— δ=10	175.4	
7	L 90×7	2685.7		18	— δ=8	831.8	
8	L 80×6	915.2		19	— δ=6	152.2	
9	L 75×6	1073.2					
10	L 70×6	423.8			Итого в Ст3	15827.7	
					Наплавленный металл		
				20	Э42А	35.0	
					Итого	35.0	
Всего						15862.7	
Метизы						496.8	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						16359.5*	

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименов	Часть опоры: Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг.	Список чертежей: Наименование	Список чертежей: №№ чертежей
Опора	Р2	11473.0	1	11473.0	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Монтажные болты	3539тм-12*
					Сварочный чертеж	3539тм-148
					Сварочный чертеж	3539тм-150
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р16÷Р49	3539тм-161
					Марки Р50÷Р71	3539тм-162
					Марки Р1, Р2	3539тм-163
					Марки Р204÷Р219	3539тм-164
					Марки Р78÷Р120, Р227, Р238	3539тм-165
					Марки Р220÷Р226, Р229	3539тм-167
					Марки Р121÷Р153	3539тм-168
					Марки Р154÷Р168	3539тм-169
					Марки Р169÷Р206	3539тм-170
Подставка	А10	4886.5	1	4886.5	Расчетный лист	3539тм-144
					Расчетный лист	3539тм-146
					Сварочный чертеж	3539тм-153
					Сварочный чертеж	3539тм-154
					Геометрическая схема	3539тм-157
					Марки Р1÷Р21	3539тм-158
					Марки Р222÷Р50	3539тм-159
					Монтажные болты	3539тм-12*
Монтажная схема опоры						3539тм-76*
Вес опоры				16359.5		

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН 318-65			
Провода: Марка		3×АСО-400		3×АСО-500	
Нормативное напряжение кг/мм²: $б_г$		11.3		9.31	
$б_-$		10.0		9.31	
$б_э$		6.75		6.75	
Узел крепления гирлянды		КГП-20-2			
Крепление гирлянды к шлейфу		—			
Тип зажима		Ограниченной прочности заделки			
Трос: Марка		С-70			
Максимальное напряжение кг/мм²		38	49	38	49
Узел крепления троса		КГП-12-1			
Климатические условия: Ветровой напор кг/м²		80			
Район по гололеду		II	III	II	III
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°			
Пролеты (м): Габаритный		—	—	—	—
Ветровой		525	420	485	395
Весовой		655	525	605	495
Минимальная горизонтальная составляющая весового и ветрового пролетов		—		0.75	
Технические условия: Габариты		3535а тм-т1 лист 8			
№ чертежей: Нагрузки		3535а тм-т1 лист 7			

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм.-201.
2. При замене непрокатываемого L 80×6 на L 80×7 и L 110×7 на L 110×8 вес опоры увеличивается на 228 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 126.1 кг.

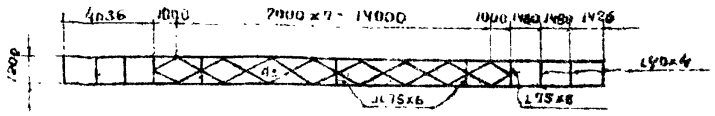
* Вес цинка 490.8 кг

б	Корректировка 1974 г см. пояснительную записку	10·XI·74	
а	Установка в „рогах" болтов для подъема на опору	21·VI·72	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

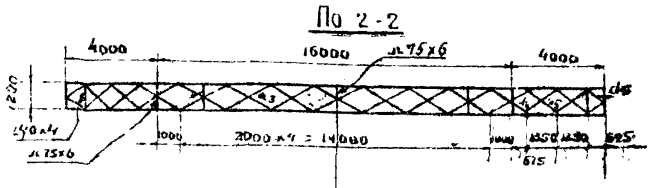
ЭЛП	Отделение Дальних передач г. Москва	1974г.	Типовой проект	Рабочие чертежи конструкций стройпл. часть	
Гл. строит.	Шляпин		Стальные опоры ВЛ 500 кВ.	Масшт.	Лист	Листов
Нач. отд.	Смирнов					
Гл. техн.	Лядин		Монтажная схема опоры „Р2+10"	№ 3539 тм-76*		
Гл. констр.	Болдин Хвалес			Литера а б		

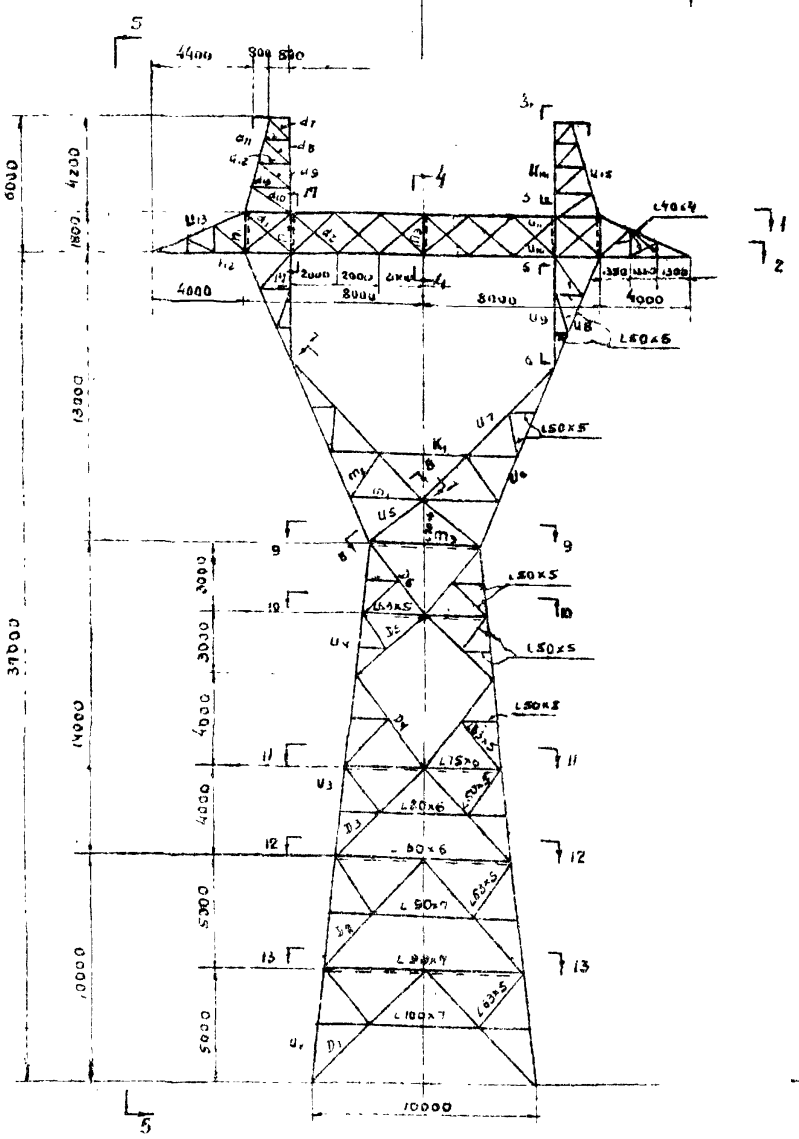
3539тм-1.2-86

По 1-1

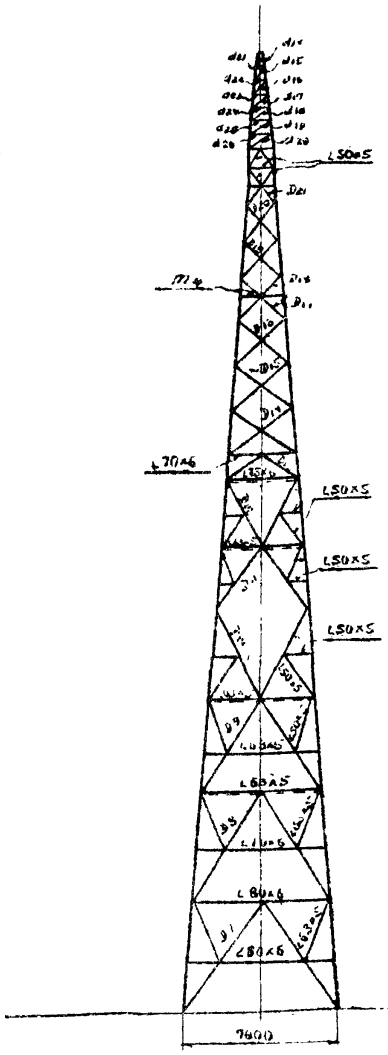


По 2-2





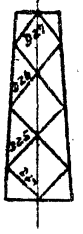
По 5-5



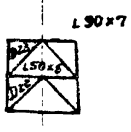
По 6-6



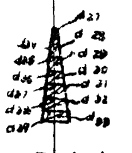
По 7-7



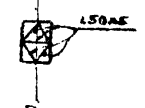
По 8-8



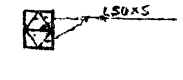
По 3-3



По 4-4



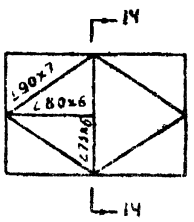
По 17-17



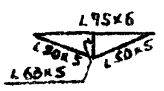
По 9-9



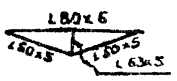
По 12-12



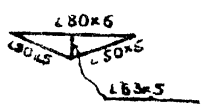
По 14-14



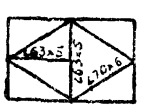
По 15-15



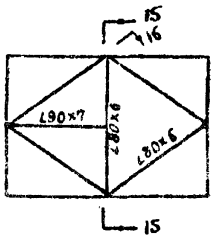
По 16-16



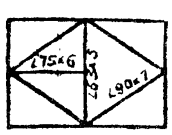
По 10-10



По 13-13



По 11-11



Примечания:

1. Для опоры P1 работать совместно с чертежом инв. N 3539тм - 145.
   Для опоры P2 работать совместно с чертежом инв N 3539тм - 146.

3539тм/2 л. 86

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение дальних передач			г. Москва 1967г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	
Руководитель группы		Кириллов	Расчетный лист опор P1; P1+5; P1+10 P2; P2+5 и P2+10 (схема)	
Старший инженер		Яковлева	m 1:200	N 3539тм-144
Инженер		Страшков	Разм. 8м²	

3539тм Г2-97

Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элемента	Усилие в (т) Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим	Учет влияния эксцентриситета при центровке на абрашок D/n %	α	Расчетное усилие с учетом коэф. α и D/n	M кгсм	Чертеж раскрой схем	Марка стали	Сечение	F бр (см²)	F нт (см²)	W (см³)	l расч (см)	Радиус инерции rx	Радиус инерции ry	Гибкость λ₀	J min	i = J min / e	K = l_n / l_p	Mп или Mр	Гибкость λ_p или λ_n	Гибкость [λ]	φ	Коэф условий работы m	F бр (см²)	F нт	Напряжения кг/см² σ от N	Напряжения кг/см² σ от M	Напряжения кг/см² Σσ	Напряжения кг/см² R	Кол-во и диам болтов	Примечание
Стойка	Пояс	U_1	-48.55					-48.55		II^a	ВМСт3	∟200×12	47.1			252		3.99	63	749	2.97			63	120	0.845	0.9	35.8		1360		1360	2100	14 М24	
		U_2	-44.17					-44.17		II^a		∟200×12	47.1			252		3.99	63	749	2.97			63	120	0.845	0.9	35.8		1230		1230	2100	14 М24	
		U_3	-40.6					-40.6		II^a		∟180×10	31.4			202		3.19	63	319	1.58			63	120	0.845	0.9	23.9		1700		1700	2100	14 М24	
		U_4	-33.6					-33.6		II^a		∟125×8	19.7			151		2.49	61					61	120	0.855		16.85		1990		1990	2100	6 М24	
	Раскос	D_1	-2.88					-2.88		II	ВМСт3	∟110×7	15.2			708	3.4		208	72.7	0.1025	29.0	0.7	146	150	0.336	0.75	3.83		752		752	2100	2М16	
		D_2	-3.11					-3.11		II		∟110×7	15.2			672	3.4		198	72.7	0.108	27.5	0.7	139	150	0.364	0.75	4.15		750		750	2100	2М16	
		D_3	-2.89					-2.89		II		∟90×7	12.3			564	2.77		204	38.9	0.069	22.9	0.7	143	150	0.348	0.75	3.21		900		900	2100	2М16	
		D_4	-2.91					-2.91		II		∟80×6	9.38			509	2.47		206				0.77	159	193	0.293	0.75	2.06		1410		1410	2100	1М20	
		D_5	-2.90					-2.90		II		∟75×6	8.78			434	2.30		189				0.776	147	195	0.332	0.75	2.19		1325		1325	2100	1М20	
		D_6	-3.05					-3.05		II		∟70×6	8.15			391	2.15		182				0.779	142	193	0.352	0.75	2.15		1420		1420	2100	1М20	
		D_7			-3.3			-3.3		подъем опоры		∟100×7	13.8			613	3.08		199	54.2	0.0882	33.8	0.7	139	150	0.364	0.75	3.77		875		875	2100	2М16	
		D_8	-2.5					-2.5		II^a		∟90×7	12.3			591	2.77		214	38.9	0.0657	45.0	0.7	150	150	0.320	0.75	2.95		850		850	2100	2М16	
		D_9	-2.11					-2.11		II^a		∟75×6	8.78			485	2.3		211	19.3	0.0398	39.7	0.7	148	150	0.328	0.75	2.16		975		975	2100	2М16	
		D_{10}	-2.18					-2.18		II^a		∟70×6	8.15			453	2.15		211				0.77	163	196	0.281	0.75	1.72		1265		1265	2100	1М20	
		D_{11}	-1.92					-1.92		II^a		∟63×5	6.13			367	1.94		189				0.775	147	196	0.332	0.75	1.53		1255		1255	2100	1М16	
		D_{12}	-1.97					-1.97		II^a		∟63×5	6.13			342	1.94		176				0.784	138	198	0.368	0.75	1.69		1165		1165	2100	1М16	
	Пояс	U_5	-12.82					-12.82		II	ВМСт3	∟100×7	13.8			303	3.08		98					98	120	0.618	-1.0	8.5		1510		1510	2100	6М20	
		U_6	-29.59					-29.59		II^a		∟125×8	19.7			239	3.87		62				1.14	71	120	0.804	1.0	15.8		1875		1875	2100	8М20	
		U_7	-14.98					-14.98		II		∟110×7	15.2			297	3.40		88				1.14	101	120	0.592	1.0	9.0		1670		1670	2100	6М20	
		U_8	-20.77					-20.77		I		∟100×7	13.8			172	3.08		56				1.14	64	120	0.84	1.0	11.6		1790		1790	2100	6М20	
		U_9	-12.38					-12.38		II^a		∟90×7	12.3			158	2.77		57				1.14	65	120	0.835	1.0	10.3		1200		1200	2100	6М20	
	Раскос	D_{13}			-0.88			-0.88		подъем опоры		∟50×5	4.8			190		0.98	194				0.773	150	200	0.320	0.75	1.15		765		765	2100	1М16	
		D_{14}			-1.16			-1.16		подъем опоры		∟50×5	4.8			188		0.98	192				0.774	149	200	0.324	0.75	1.16		1000		1000	2100	1М16	
		D_{15}			-1.64			-1.64		подъем опоры		∟50×5	4.8			189		0.98	193				0.774	149	193	0.324	0.75	1.16		1415		1415	2100	1М16	
		D_{16}			-2.24			-2.24		подъем опоры		∟50×5	4.8			177		0.98	181				0.78	141	186	0.356	0.75	1.26		1750		1750	2100	1М16	
		D_{17}			-2.72			-2.72		подъем опоры		∟50×5	4.8			159		0.98	162				0.798	129	185	0.405	0.75	1.46		1860		1860	2100	1М16	
		D_{18}			-0.96			-0.96		подъем опоры		∟50×5	4.8			125		0.98	128				0.86	110	200	0.520	0.75	1.87		514		514	2100	1М16	
		D_{19}			-0.96			-0.96		подъем опоры		∟50×5	4.8			130		0.98	133				0.846	113	200	0.499	0.75	1.80		533		533	2100	1М16	
		D_{20}			-0.92			-0.92		подъем опоры		∟50×5	4.8			120		0.98	122				0.875	107	200	0.544	0.75	1.96		470		470	2100	1М16	
		D_{21}		-1.08				-1.08		III		∟50×5	4.8			113		0.98	115				0.893	103	200	0.576	0.75	2.08		520		520	2100	1М16	
		D_{22}	-1.21					-1.21		II^a		∟50×5	4.8			222		0.98	226				0.77	174	194	0.248	0.75	0.89		1360		1360	2100	1М16	
		D_{23}	-1.26					-1.26		II^a		∟50×5	4.8			216		0.98	220				0.77	170	194	0.25	0.75	0.935		1350		1350	2100	1М16	
		D_{24}	-1.26					-1.26		II^a		∟50×5	4.8			204		0.98	208				0.77	160	197	0.290	0.75	1.040		1210		1210	2100	1М16	
		D_{25}	-1.42					-1.42		II^a		∟50×5	4.8			211		0.98	215				0.77	166	192	0.272	0.75	0.98		1450		1450	2100	1М16	
		D_{26}	-1.65					-1.65		II^a		∟50×5	4.8			201		0.98	205				0.77	158	190	0.296	0.75	1.065		1550		1550	2100	1М16	
		D_{27}		-2.00				-2.00		IV		∟50×5	4.8			182		0.98	186				0.778	145	189	0.340	0.75	1.225		1630		1630	2100	1М16	
		D_{28}	-0.91					-0.91		II^a		∟50×5	4.8			120		0.98	122				0.875	107	200	0.544	0.75	1.96		460		460	2100	1М16	
		D_{29}	-1.02					-1.02		II^a		∟50×5	4.8			124		0.98	127				0.862	110	200	0.520	0.75	1.87		545		545	2100	1М16	
		D_{30}		-1.27				-1.27		III		∟50×5	4.8			116		0.98	118				0.886	105	200	0.560	0.75	2.02		630		630	2100	1М16	
		D_{31}		-1.59				-1.59		III		∟50×5	4.8			103		0.98	105				0.925	97	200	0.627	0.75	2.26		705		706	2100	1М16	
	Распорка	K_1	+1.97					+1.97		I		∟80×6	9.38	6.36		400		1.58	253					253	350		0.9		7.52	262		262	2100	1М16	
		m_3	-1.43					-1.43		I		∟75×6	8.78			250		1.48	169				0.791	134	200	0.384	0.75	2.53		565		565	2100	1М16	
		m_1	-1.26					-1.26		I		∟75×6	8.78			322		1.48	218				0.77	168	200	0.266	0.75	1.75		720		720	2100	1М16	
	Раскос	m_2	+1.47					+1.47		I		∟75×6	8.78	7.76		251		1.48	170					170	350		0.9		7.00	210		210	2100	1М16	
	Распорка	m_4			+3.38			+3.38		подъем опоры		∟75×6	8.78	7.25		97		1.48	65					66	250		0.9		6.52	518		518	2100	1М24	
Траверса	Пояс	U_{10}	-8.71			52.0	1.17	-10.2		I	ВМСт.3	∟90×7	12.3			200	2.77		72	38.9	0.195	2.75	1.035	75	120	0.78	1.0	9.6		10.0		1060	2100	4М20	
		U_{11}	-5.2 +8.65			52	1.17	-6.08 +10.1		II		∟90×7	12.3	10.8		200	2.77		72	38.9	0.195	2.75	1.035	75	250	0.78	0.9	9.6	9.72	635 1040		635 1040	2100	4М20	
		U_{12}	-11.1					-11.1		I		∟90×7	12.3			135	2.77		49				1.14	56	120	0.872	1.0	10.7		1035		1035	2100	4М20	
		U_{13}	+15.13					+15.13		I		∟90×7	12.3	10.8		148	2.77		54					54	250		0.9		9.72	1560		1560	2100	4М20	
	Раскос	d_1	-8.78			100	1.17	-10.2		I		∟90×7	12.3			135		1.78	76				1.0	76	192	0.774	0.75	7.15		1430		1430	2100	3М20	
		d_2	-4.48			52	1.17	-5.25		I		∟63×5	6.13			135		1.25	108	9.52	0.071	2.75	0.857	93	187	0.663	0.75	3.05		1720		1720	2100	2М16	
		d_3		-1.33				-1.33		III		∟40×4	3.08			117		0.78	150				0.815	122	195	0.440	0.75	1.015		1310		1310	2100	1М14	
		$d_{4,5}$		-1.83				-1.83		III		∟40×4	3.08			90		0.78	115				0.895	103	194	0.576	0.75	1.33		1375		1375	2100	1М14	
		d_6	-1.7					-1.7		II		∟40×4	3.08			87		0.78	112				0.904	101	186	0.592	0.75	1.37		1240		1240	2100	1М14	
	Распорка	n_1	-13.28					-13.28		I		∟90×7	12.3			180		1.78	101				0.94	95	188	0.645	1.0	7.9		1680		1680	2100	4М20	
		n_2	+2.63					+2.63		I		∟90×7	12.3	10.8		180		1.78	101					101	350		0.9		9.72	270		270	2100	2М20	
		n_3	+2.98					+2.98		I		∟90×7	12.3	10.8		180		1.78	101					101	350		0.9		9.72	307		307	2100	1М16	
Подпятник	Пояс	U_{14}		-10.4				-10.4		IV	ВМСт.3	∟75×6	8.78			70.4		1.48	48				1.0	48	120	0.896	0.75	5.9		1760		1760	2100	3М20	
		U_{15}		-4.57				-4.57		IV		∟75×6	8.78			69		1.48	47				1.0	47	120	0.899	0.75	5.92		772		772	2100	2М20	
	Раскос	d_7	-1.85			17.8	1.01	-1.87		I	ВМСт.3	∟50×5	4.8			130		0.98	133				0.847	113	200	0.499	0.75	1.79		1045		1045	2100	1М14	
		d_8	-1.21					-1.21		I		∟40×4	3.08			150		0.78	193				0.773	149	189	0.324	0.75	0.747		1620		1620	2100	1М12	
		d_9	-0.92					-0.92		I		∟40×4	3.08			175		0.78	224				0.77	173	190	0.251	0.75	0.58		1590		1590	2100	1М12	
		d_{10}	-0.73					-0.73		I		∟50×5	4.8			200		0.98	204				0.77	157	200	0.299	0.75	1.075		680		680	2100	1М12	
	Распорка	d_{11}	-1.13					-1.13	2750	I		∟50×5	4.8		3.13	110		0.98	112				0.904	102	193	0.584	0.75	2.1		538	880	1418	2100	1М12	
		d_{12}	-0.89					-0.89	3500	I		∟50×5	4.8		3.13	140		0.98	143				0.825	118	188	0.464	0.75	1.67		533	1120	1653	2100	1М12	
		d_{13}	-0.74					-0.74	4250	I		∟50×5	4.8		3.13	170		0.98	174				0.786	136	184	0.376	0.75	1.35		548	1360	1908	2100	1М12	
	Раскос	d_{14}		-1.75		38.5	1.066	-1.88		IV		∟40×4	3.08			50		0.78	64				1.0	64	200	0.84	0.75	1.94		967		967	2100	1М14	
		d_{15}		-0.95		20.8	1.016	-0.965		IV		∟40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	83	200	0.732	0.75	1.69		570		570	2100	1М12	
		d_{16}		-0.47				-0.47		IV		∟40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		285		285	2100	1М12	
		d_{17}		-0.34				-0.34		IV		∟40×4	3.08			84		0.78	108				0.916	99	200	0.609	0.75	1.41		241		241	2100	1М12	
		d_{18}		-0.27				-0.27		IV		∟40×4	3.08			102		0.78	131				0.852	112	200	0.506	0.75	1.17		231		231	2100	1М12	
		d_{19}		-0.2				-0.2		IV		∟40×4	3.08			116		0.78	149				0.816	121	200	0.445	0.75	1.03		194		194	2100	1М12	
		d_{20}		-0.18				-0.18		IV		∟40×4	3.08			131		0.78	168				0.792	133	200	0.388	0.75	0.895		201		201	2100	1М12	
	Распорка	d_{21}		-0.58				-0.58	700	IV		∟40×4	3.08		1.6	28		0.78	36				1.0	36	200	0.932	0.75	2.15		270	438	708	2100	1М12	
		d_{22}		-0.41				-0.41	1050	IV		∟40×4	3.08		1.6	42		0.78	54				1.0	54	200	0.878	0.75	2.03		202	655	857	2100	1М12	
		d_{23}		-0.31				-0.31	1375	IV		∟40×4	3.08		1.6	55		0.78	71				1.0	71	200	0.804	0.75	1.85		168	860	1028	2100	1М12	
		d_{24}		-0.24				-0.24	1725	IV		∟40×4	3.08		1.6	69		0.78	89				0.973	86	135	0.714	0.75	1.65		145	1180	1325	2100	1М12	
		d_{25}		-0.2				-0.2	2150	IV		∟40×4	3.08		1.6	85		0.78	110				0.91	100	192	0.681	0.75	1.57		128	1345	1473	2100	1М12	
		d_{26}		-0.18				-0.18	2580	IV		∟40×4	3.08		1.6	103		0.78	132				0.85	112	186	0.506	0.75	1.17		154	1605	1759	2100	1М12	
	Раскос	d_{27}		-2.91		28.0	1.035	-3.01		IV		∟63×5	6.13			36		1.25	29				1.0	29	200	0.952	0.75	4.38		687		687	2100	1М20	
		d_{28}		-2.09		20.1	1.013	-2.12		IV		∟50×5	4.8			50		0.98	51				1.0	51	200	0.887	0.75	3.19		665		665	2100	1М14	
		d_{29}		-1.53				-1.53		IV		∟40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	83	200	0.732	0.75	1.69		905		905	2100	1М14	
		d_{30}		-1.11				-1.11		IV		∟40×4	3.08			84		0.78	108				0.916	99	200	0.609	0.75	1.41		788		788	2100	1М12	
		d_{31}		-0.83				-0.83		IV		∟40×4	3.08			102		0.78	131				0.852	112	200	0.506	0.75	1.17		710		710	2100	1М12	
		d_{32}		-0.55				-0.55		IV		∟40×4	3.08			116		0.78	149				0.816	161	200	0.445	0.75	1.03		533		533	2100	1М12	
		d_{33}		-0.42				-0.42		IV		∟40×4	3.08			131		0.78	168				0.792	133	200	0.388	0.75	0.895		469		469	2100	1М12	
	Распорка	d_{34}		-1.53				-1.53	650	IV		∟40×4	3.08		1.60	26		0.78	33				1.0	33	199	0.941	0.75	2.17		705	405	1110	2100	1М14	
		d_{35}		-1.11				-1.11	900	IV		∟40×4	3.08		1.6	36		0.78	46				1.0	46	199	0.902	0.75	2.08		533	570	1103	2100	1М14	
		d_{36}		-0.83				-0.83	1250	IV		∟40×4	3.08		1.6	50		0.78	64				1.0	64	197	0.84	0.75	1.94		427	780	1207	2100	1М12	
		d_{37}		-0.64				-0.64	1650	IV		∟40×4	3.08		1.6	66		0.78	85				0.985	83	193	0.732	0.75	1.69		379	1030	1409	2100	1М12	
		d_{38}		-0.5				-0.5	2100	IV		∟40×4	3.08		1.6	84		0.78	108				0.916	99	188	0.609	0.75	1.41		354	1310	1664	2100	1М12	
		d_{39}		-0.42				-0.42	2550	IV		∟40×4	3.08		1.6	102		0.78	131				0.856	112	183	0.506	0.75	1.17		359	1595	1954	2100	1М12	

Примечание

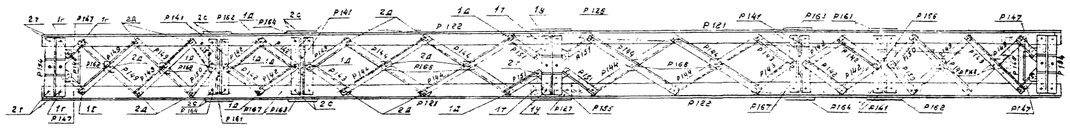
1. Работать совместно с чертежом инв. N3539тм-144.

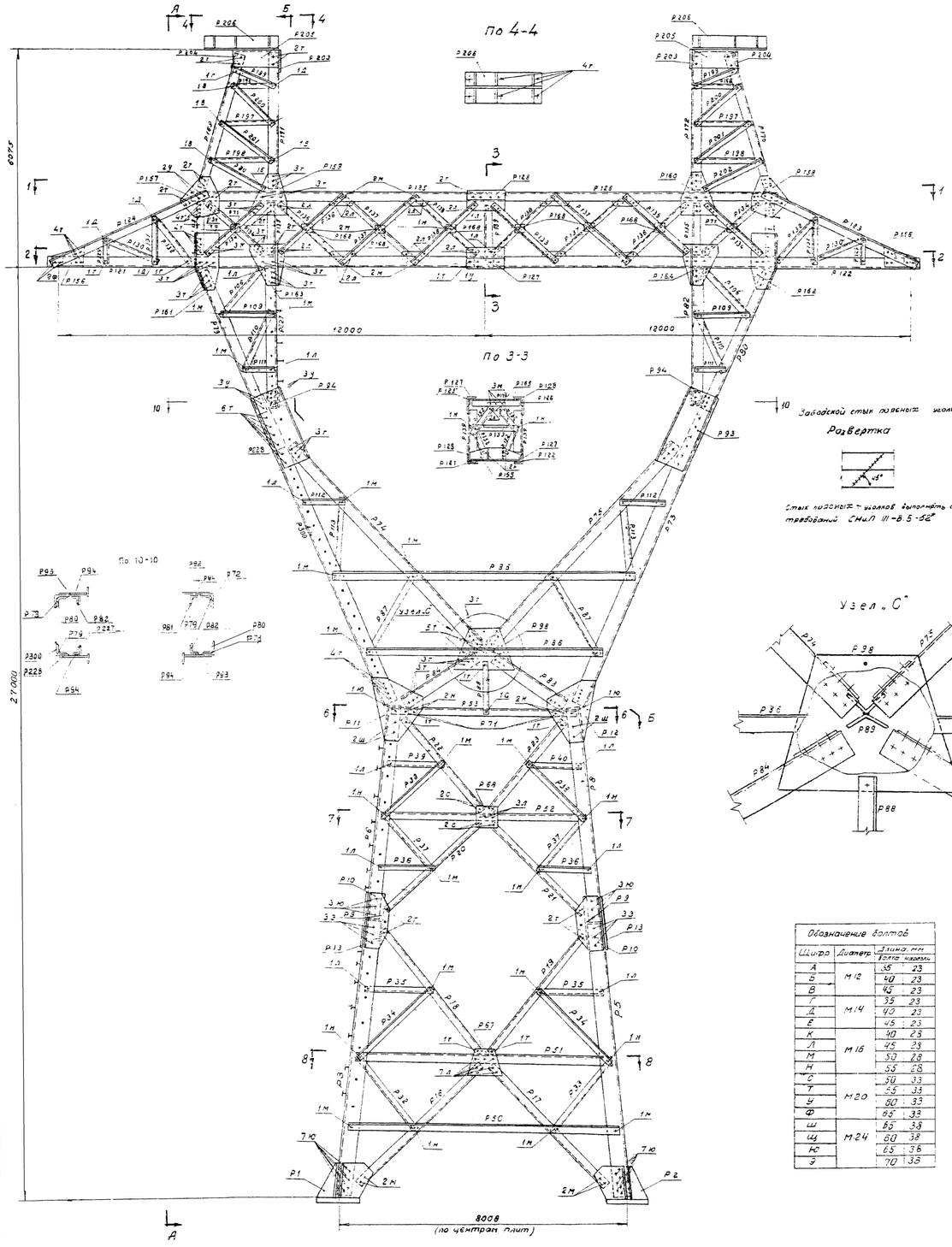
ЭСП	МЭиЭ – СССР Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач	г. Москва 1967	
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры В.Л.500 кв	
Руководит группы	Кириллов	Расчетный лист опоры Р1 Р1+5; Р1+10 (таблица)	
Старший инженер	Яковлева	М	
Исполнитель	Спицын	Разм. 4 вдм²	N3539тм-145

3539тм-т.2 л.97

3539тм-т2-98

По 2-2



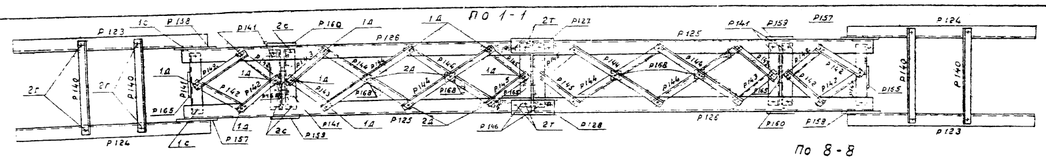


Обозначение болтов		
Шифр	Диаметр	Длина, мм / Гайка нарезн.
А	М12	35 / 23
Б		40 / 23
В		45 / 23
Г	М14	35 / 23
Д		40 / 23
Е		45 / 23
К	М16	40 / 23
Л		45 / 28
М		50 / 28
Н		55 / 28
С	М20	50 / 33
Т		55 / 33
У		60 / 33
Ф		65 / 33
Ш	М24	55 / 38
Щ		60 / 38
Ю		65 / 38
Э		70 / 38

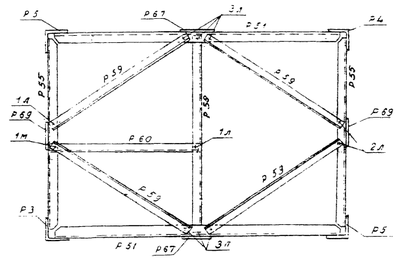
Калька состоит из 2 частей Левая часть N3539тм-147 в

3539тм-т2.4 98 (левая часть)

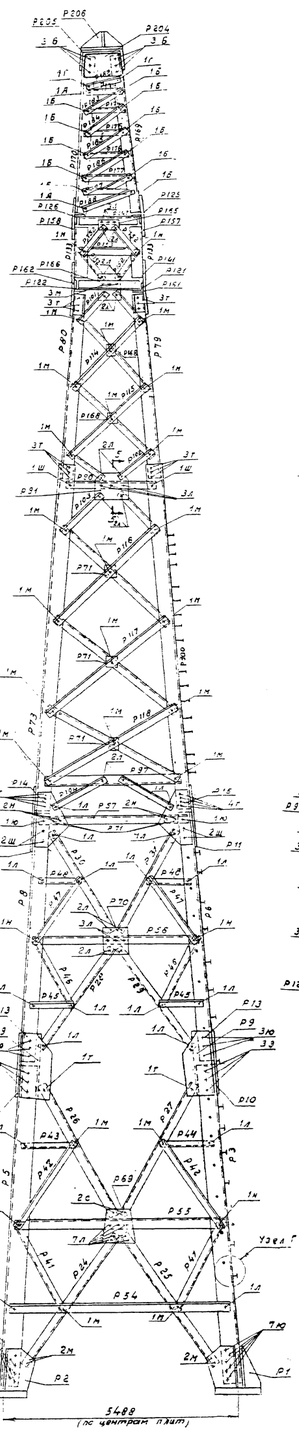
По 1-1



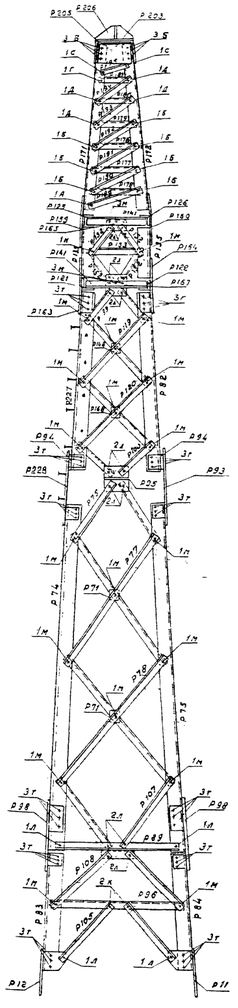
По 8-8



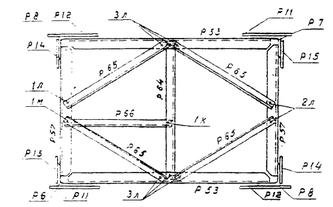
По А-А



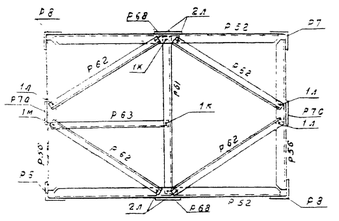
По Б-Б



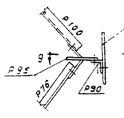
По 6-6



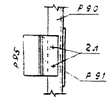
По 7-7



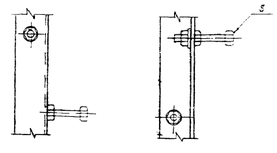
По 5-5



По 9-9



Узел „Г"



Калька состоит из 2 частей /правая часть/

3539тм-т2.4 98 (правая часть)

Примечание:

1. Работать совместно с чертежом N3539тм-145

б	Корректировка ПГС см. вместо записки	10.10		
а	Уточнена ведомость болтов для подвески	21.11		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись	

ЭСП — МЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение Дальних Передач — г. Москва 1974г

Главный строитель		Давыдов	Типовой проект
Начальник сектора		Лавин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ
Главный конструктор		Болдин	Сборочный чертеж опоры: типа П (ПС220-3);
Руководитель группы		Тарасьева	
Старший инженер		Сливцов	М — Разм. 488х — N3539тм-147 в

Рабочие чертежи

Ведомость отправочных элементов

Марки	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина [м]	Количество	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Стойка (одна)								
Р1	3539тм-163	Башмак	По чертежу	—	2	108.5	217.0	
Р2			По чертежу	—	2	108.5	217.0	
Р3	3539 тм - 160	Пояса	∟ 160×10	8.04	1	198.5	198.5	
Р4			∟ 160×10	8.04	1	198.5	198.5	
Р5			∟ 160×10	8.04	2	198.5	397.0	
Р6			∟ 125×8	6.10	1	94.5	94.5	
Р7			∟ 125×8	6.10	1	94.5	94.5	
Р8			∟ 125×8	6.10	2	94.5	189.0	
Р9		Стыковая накладка	∟ 125×8	0.57	4	8.8	35.2	
Р10		Фасонки	− δ = 8	0.57	4	8.9	35.6	
Р11			− δ = 8	0.62	2	16.7	33.4	
Р12			− δ = 8	0.62	2	16.7	33.4	
Р13			− δ = 8	0.62	4	10.5	42.0	
Р14			− δ = 8	0.62	2	8.6	17.2	
Р15			− δ = 8	0.62	2	8.6	17.2	
Р16	3539 тм - 161	Раскосы и распорки	∟ 90×7	5.26	2	50.7	101.4	
Р17			∟ 90×7	5.26	2	50.7	101.4	
Р18			∟ 80×6	4.82	2	35.4	70.8	
Р19			∟ 80×6	4.82	2	35.4	70.8	
Р20			∟ 75×6	4.09	2	28.2	56.4	
Р21			∟ 75×6	4.09	2	28.2	56.4	
Р22			∟ 70×6	3.71	2	23.7	47.4	
Р23			∟ 70×6	3.71	2	23.7	47.4	
Р24			∟ 75×6	4.41	2	30.4	60.8	
Р25			∟ 75×6	4.41	2	30.4	60.8	
Р26			∟ 70×6	4.16	2	26.6	53.2	
Р27			∟ 70×6	4.16	2	26.6	53.2	
Р28			∟ 63×5	3.37	2	16.2	32.4	
Р29			∟ 63×5	3.37	2	16.2	32.4	
Р30			∟ 63×5	3.16	2	15.2	30.4	
Р31			∟ 63×5	3.16	2	15.2	30.4	
Р32			∟ 50×5	2.59	2	9.8	19.6	
Р33			∟ 50×5	2.59	2	9.8	19.6	
Р34			∟ 63×5	2.87	4	13.8	55.2	
Р35			∟ 50×5	1.81	4	6.8	27.2	
Р36			∟ 50×5	1.45	4	5.5	22.0	
Р37			∟ 50×5	2.01	4	7.6	30.4	
Р38			∟ 50×5	2.22	4	8.4	33.6	
Р39			∟ 50×5	1.45	2	5.5	11.0	
Р40			∟ 50×5	1.45	2	5.5	11.0	
Р41			∟ 50×5	2.31	4	8.7	34.8	
Р42			∟ 50×5	2.48	4	9.3	37.2	
Р43			∟ 50×5	1.24	2	4.7	9.4	
Р44			∟ 50×5	1.24	2	4.7	9.4	
Р45			∟ 50×5	0.98	4	3.7	14.8	
Р46			∟ 50×5	1.76	4	6.6	26.4	
Р47			∟ 50×5	1.88	4	7.1	28.4	
Р48			∟ 50×5	0.97	2	3.7	7.4	
Р49			∟ 50×5	0.98	2	3.7	7.4	
Р50	3539 тм - 162	Раскосы и распорки	∟ 80×6	7.55	2	55.5	111.0	
Р51			∟ 75×6	7.13	2	49.2	98.4	
Р52			∟ 63×5	5.67	2	27.2	54.4	
Р53			∟ 75×6	5.10	2	35.1	70.2	
Р54			∟ 63×5	5.11	2	24.8	49.6	
Р55			∟ 63×5	4.86	2	23.4	46.8	
Р56			∟ 63×5	3.76	2	18.1	36.2	
Р57			∟ 75×6	3.30	2	22.8	45.6	
Р58			∟ 63×5	4.86	1	23.4	23.4	
Р59			∟ 90×7	4.27	4	41.2	164.8	
Р60			∟ 75×6	3.62	1	25.0	25.0	
Р61			∟ 63×5	3.79	1	18.3	18.3	
Р62			∟ 70×6	3.38	4	21.6	86.4	
Р63	3539 тм - 162	Раскосы и распорки	∟ 63×5	2.90	1	13.9	13.9	
Р64			∟ 63×5	3.32	1	16.0	16.0	
Р65			∟ 63×5	2.98	4	14.4	57.6	
Р66			∟ 63×5	2.58	1	12.4	12.4	
Р67		Фасонки	− δ = 8	0.40	2	7.4	14.8	
Р68			− δ = 6	0.29	2	3.8	7.6	
Р69			− δ = 6	0.36	2	4.7	9.4	
Р70			− δ = 6	0.26	2	2.5	5.0	
Р71		Прокладка	− δ = 8	0.05	16	0.2	3.2	
Итого							4100.4	
„Рога" стойки (два)								
Р71	3539тм-162	Прокладка	− δ = 8	0.05	10	0.2	2.0	
Р72	3539 тм-166а	Пояса	∟ 125×8	9.40	1	145.7	145.7	
Р300			∟ 125×8	9.40	1	145.7	145.7	
Р73			∟ 125×8	9.40	2	145.7	291.4	
Р74			∟ 110×7	8.42	2	100.3	200.6	
Р75			∟ 110×7	8.42	2	100.3	200.6	
Р76		Раскосы	∟ 50×5	1.78	4	6.7	26.8	
Р77			∟ 50×5	3.79	4	14.3	57.2	
Р78			∟ 50×5	4.01	4	15.1	60.4	
Р79		Пояса	∟ 100×7	4.86	2	52.6	105.2	
Р80			∟ 100×7	4.86	2	52.6	105.2	
Р81			∟ 90×7	4.45	1	42.9	42.9	
Р227			∟ 90×7	4.45	1	42.9	42.9	
Р82			∟ 90×7	4.45	2	42.9	85.8	
Р83			∟ 100×7	2.81	2	30.2	60.4	
Р84			∟ 100×7	2.81	2	30.2	60.4	
Р85		Раскосы и распорки	∟ 80×6	8.35	2	61.5	123.0	
Р86			∟ 75×6	6.50	2	44.8	89.6	
Р87			∟ 75×6	2.56	4	17.7	70.8	
Р88			∟ 70×6	1.62	2	10.4	20.8	
Р89			∟ 90×7	3.02	1	31.0	31.0	
Р90			∟ 75×6	2.03	2	14.0	28.0	
Р91		Фасонки	− δ = 6	0.29	2	3.3	6.6	
Р92			По чертежу	—	1	40.7	40.7	
Р228			По чертежу	—	1	40.7	40.7	
Р93			По чертежу	—	2	40.7	81.4	
Р94			− δ = 8	0.24	4	1.2	4.8	
Р95			По чертежу	—	2	4.8	9.6	
Р96		Распорки	∟ 50×5	3.16	2	11.9	23.8	
Р97			∟ 70×6	3.15	2	20.2	40.4	
Р98		Фасонка	По чертежу	—	2	27.4	54.8	
Р99	3539 тм - 165а	Раскосы и распорки	∟ 50×5	1.02	4	3.8	15.2	
Р100			∟ 50×5	1.16	4	4.4	17.6	
Р101			∟ 50×5	1.07	4	4.0	16.0	
Р102			∟ 50×5	1.24	4	4.7	18.8	
Р103			∟ 50×5	1.48	4	5.5	22.0	
Р104			∟ 50×5	1.74	4	6.6	26.4	
Р105			∟ 50×5	1.99	4	7.5	30.0	
Р106			∟ 50×5	1.98	4	7.5	30.0	
Р107			∟ 50×5	1.98	4	7.5	30.0	
Р108			∟ 50×5	2.16	4	8.2	32.8	
Р109			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
Р110			∟ 50×5	1.76	4	6.7	26.8	
Р111			∟ 50×5	0.72	4	2.7	10.8	
Р112			∟ 50×5	1.12	4	4.2	16.8	
Р113			∟ 50×5	2.25	4	8.5	34.0	
Р114			∟ 50×5	2.19	4	8.3	33.2	
Р115			∟ 50×5	2.46	4	9.3	37.2	
Р116			∟ 50×5	3.35	4	12.6	50.4	
Р117			∟ 50×5	3.60	4	13.6	54.4	
Р118			∟ 50×5	3.63	4	13.7	54.8	
Р119			∟ 50×5	2.18	4	8.2	32.8	
Р120			∟ 50×5	2.36	4	8.9	35.6	
Р168	3539тм-169	Прокладки	− δ = 6	0.06	8	0.2	1.6	
Итого							2947.2	
Траверса (одна)								
Р121	3539 тм - 168	Пояса	∟ 90×7	12.09	2	118.0	236.0	
Р122			∟ 90×7	12.09	2	118.0	236.0	
Р123			∟ 90×7	4.56	2	44.0	88.0	
Р124			∟ 90×7	4.56	2	44.0	88.0	
Р125			∟ 90×7	8.06	2	79.1	158.2	
Р126			∟ 90×7	8.06	2	79.1	158.2	
Р127		Стыковые накладки	∟ 90×7	0.36	2	5.8	11.6	
Р128			∟ 90×7	0.36	2	5.8	11.6	
Р129		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.64	4	1.6	6.4	
Р130			∟ 40×4	1.53	4	3.7	14.8	
Р131			∟ 40×4	1.25	4	3.0	12.0	
Р132			∟ 40×4	1.77	4	4.3	17.2	
Р133			∟ 90×7	1.74	4	16.8	67.2	
Р134			∟ 90×7	2.48	8	23.9	191.2	
Р135			∟ 90×7	1.74	4	16.8	67.2	
Р136			∟ 63×5	2.60	8	12.5	100.0	
Р137			∟ 63×5	2.76	8	13.3	106.4	
Р138			∟ 63×5	2.64	8	12.7	101.6	
Р139			∟ 90×7	1.64	2	15.8	31.6	
Р140			∟ 40×4	1.50	4	3.6	14.4	
Р141			∟ 75×6	1.27	14	8.8	123.2	
Р142			∟ 40×4	1.23	16	3.0	48.0	
Р143			∟ 40×4	1.14	8	2.8	22.4	
Р144			∟ 40×4	2.39	16	5.8	92.8	
Р145			∟ 40×4	1.18	4	2.9	11.6	
Р146			∟ 75×6	1.28	2	8.8	17.6	
Р147			∟ 40×4	0.72	4	1.7	6.8	
Р148			∟ 40×4	1.26	2	3.0	6.0	
Р149			∟ 40×4	1.87	8	4.5	36.0	
Р150			∟ 40×4	0.89	4	2.1	8.4	
Р151			∟ 40×4	1.06	4	2.6	10.4	
Р152			∟ 50×5	1.06	20	4.0	80.0	
Р153			∟ 50×5	1.25	5	4.7	23.5	
Р154	3539 тм - 169	Балки	По чертежу	—	2	53.1	106.2	
Р155			По чертежу	—	1	54.7	54.7	
Р156		Фасонки	− δ = 8	0.35	4	4.8	19.2	
Р157			− δ = 8	0.58	2	12.6	25.2	
Р158			− δ = 8	0.58	2	12.6	25.2	
Р159			− δ = 8	0.56	2	11.3	22.6	
Р160			− δ = 8	0.56	2	11.3	22.6	
Р161			По чертежу	—	2	16.2	32.4	
Р162			По чертежу	—	2	16.2	32.4	
Р163			По чертежу	—	2	15.2	30.4	
Р164			По чертежу	—	2	15.2	30.4	
Р165			− δ = 6	0.20	5	1.2	6.0	
Р166			− δ = 6	0.22	2	2.1	4.2	
Р167			− δ = 6	0.22	2	2.1	4.2	
Р168		Прокладки	− δ = 6	0.06	24	0.2	4.8	
Р71	3539тм-162		− δ = 8	0.05	4	0.2	0.8	
Итого							2625.6	
Троса стойки (две)								
Р169	3539 тм - 170	Пояса	∟ 75×6	4.29	2	29.6	59.2	
Р170			∟ 75×6	4.29	2	29.6	59.2	
Р171			∟ 75×6	4.13	2	28.5	57.0	
Р172			∟ 75×6	4.13	2	28.5	57.0	
Р173		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.28	2	0.7	1.4	
Р174			∟ 40×4	0.39	2	0.9	1.8	
Р175			∟ 40×4	0.52	2	1.3	2.6	
Р176			∟ 40×4	0.69	4	1.7	6.8	
Р177			∟ 40×4	0.88	4	2.1	8.4	
Р178			∟ 40×4	1.07	4	2.6	10.4	
Р179	3539 тм - 170	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.53	2	1.3	2.6	
Р180			∟ 40×4	0.40	2	1.0	2.0	
Р181			∟ 40×4	0.29	2	0.7	1.4	
Р182			∟ 40×4	0.31	2	0.8	1.6	
Р183			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
Р184			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
Р185			∟ 40×4	0.90	2	2.2	4.4	
Р186			∟ 40×4	1.08	2	2.6	5.2	
Р187			∟ 40×4	1.22	2	3.0	6.0	
Р188			∟ 40×4	1.33	2	3.2	6.4	
Р189			∟ 40×4	1.32	2	3.2	6.4	
Р190			∟ 40×4	1.21	2	2.9	5.8	
Р191			∟ 40×4	1.06	2	2.6	5.2	
Р192			∟ 40×4	0.89	2	2.1	4.2	
Р193			∟ 40×4	0.69	2	1.7	3.4	
Р194			∟ 50×5	0.53	2	2.0	4.0	
Р195			∟ 63×5	0.31	2	1.5	3.0	
Р196			∟ 50×5	1.15	4	4.3	17.2	
Р197			∟ 50×5	1.44	4	5.4	21.6	
Р198			∟ 50×5	1.74	4	6.6	26.4	
Р199			∟ 50×5	1.23	4	4.6	18.4	
Р200			∟ 40×4	1.55	4	3.8	15.2	
Р201			∟ 40×4	1.78	4	4.3	17.2	
Р202			∟ 50×5	1.95	4	7.4	29.6	
Р203		Фасонки	− δ = 6	0.29	2	3.8	7.6	
Р204			− δ = 6	0.31	2	4.0	8.0	
Р205			− δ = 8	0.96	2	34.2	68.4	
Р206		Балка	По чертежу	—	2	80.6	161.2	
Итого							722.2	
Итого стали Вст.3							10395.4	
Вес наплавленного металла							35.0	
Вес метизов							380.5	
Общий вес опоры							10810.9	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
	Сталь марки Вст3.		
1	∟ 160×10	794.0	
2	∟ 125×8	996.0	
3	∟ 110×7	401.2	
4	∟ 100×7	331.2	
5	∟ 90×7	1894.6	
6	∟ 80×6	375.6	
7	∟ 75×6	1035.2	
8	∟ 70×6	348.8	
9	∟ 63×5	820.4	
10	∟ 50×5	1384.9	
11	∟ 40×4	431.6	
	Всего	10430.4	

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]
12	− δ = 40	265.6
13	− δ = 16	749.3
14	− δ = 12	248.4
15	− δ = 10	195.4
16	− δ = 8	591.0
17	− δ = 6	152.2
	Итого Вст3	10395.4
	Наплавленный металл	
18	Э42А	35.0
	Итого	35.0

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	3539 тм - 160
2	Расчетный лист (схема)	3539 тм - 144
3	Расчетный лист (таблицы)	3539 тм - 145
4	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм - 147б
5	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм - 149б
6	Геометрическая схема	3539 тм - 155
7	Марки Р3 ÷ Р15	3539 тм - 160
8	Марки Р16 ÷ Р49	3539 тм - 161
9	Марки Р50 ÷ Р71	3539 тм - 162
10	Марки Р1, Р2	3539 тм - 163
11	Марки Р99-Р120, Р227, Р228	3539 тм - 165а
12	Марки Р72 ÷ Р78, Р300	3539 тм - 166а
13	Марки Р121 ÷ Р153	3539 тм - 168
14	Марки Р154 ÷ Р168	3539 тм - 169
15	Марки Р169 ÷ Р206	3539 тм - 170
16	Монтажные болты	3539 тм - 12а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] нарезки	Кол-во [шт]	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Болты А6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	6	0.0389	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0509	1.0	
М14	Г	35	23	34	0.0565	1.9	
	Д	40	23	92	0.0625	5.8	
	Е	45	23	4	0.0686	0.3	
М16	К	40	28	8	0.0890	0.7	
	Л	45	28	280	0.0969	27.1	
	М	50	28	198	0.1048	20.8	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
М20	С	50	33	46	0.1722	8.0	
	Т	55	33	496	0.1845	91.5	
	У	60	33	44	0.1968	8.7	
	Ф	65	33	8	0.2092	1.7	
М24	Ш	55	38	4	0.2749	1.1	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	88	0.3105	27.3	
	Э	70	38	24	0.3281	7.9	
Всего				1476		216.7	
Болты А6 по ГОСТ 7798 -70*							
М20	S	200	52	58	0.5646	32.7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70							
М12	—	—	—	90	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0245	3.2	
М16	—	—	—	530	0.0332	17.6	
М20	—	—	—	340	0.0626	44.4	
М24	—	—	—	132	0.1070	14.1	
Всего				1592		80.7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0.0063	0.6	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	530	0.0113	6.0	
20	—	—	—	594	0.0229	13.6	
24	—	—	—	132	0.0323	4.3	
Всего				1476		25.9	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0049	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	530	0.0104	5.5	
20	—	—	—	652	0.0194	12.7	
24	—	—	—	132	0.0381	5.0	
Всего				1534		24.5	
Общий вес метизов [кг]						380.5	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору
- Места маркировки
- Дыра

Примечания:

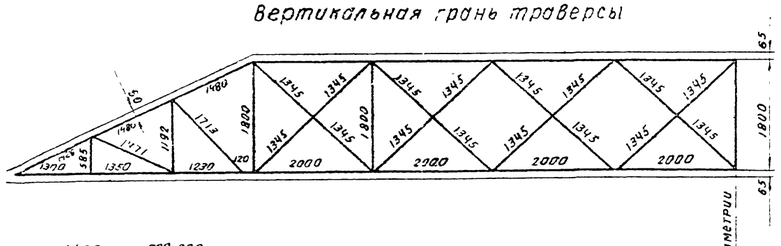
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм - 201.
2. Работать совместно с чертежом № 3539тм - 149б

б	Корректировка 1974г. см. подсн. записку	10-XI 74г.	
а	Установка в рядах болтов для подъема на опору	21 VI-72г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

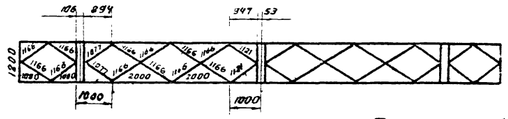
ЗСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. строительная часть
Главный специалист	Шлячин	Сборочный чертеж опоры Р2 (таблицы)	
Гл. технолог	Лялин		
Гл. конструктор	Болдин		
Рук. группы	Яковлева	Масштаб	Литера / Лист / Листов
Ст. инж.	Спицын	N 3539тм - 149б	а / 18 /

Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № подл. | Подпись и дата
3539тм-т2.л.39

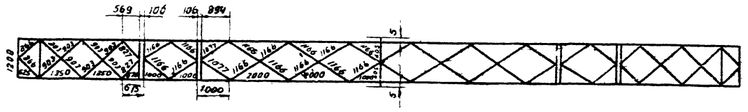
Вертикальная грань траверсы



По 1-1

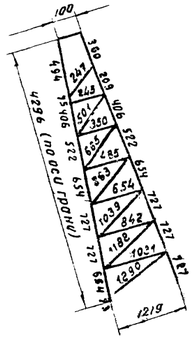


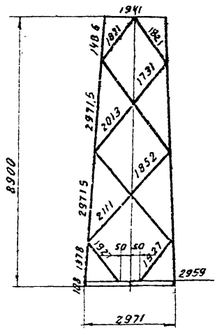
По 2-2



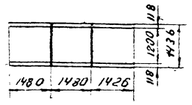
Тросостойка

По 7-7

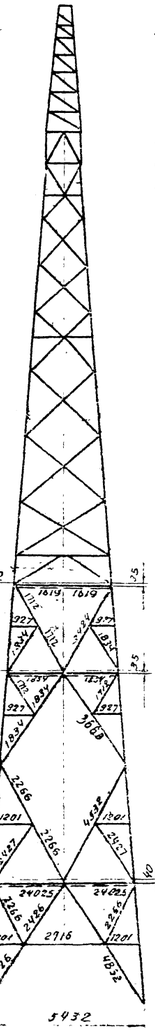


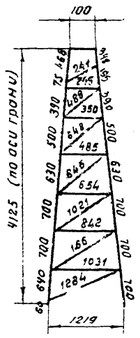


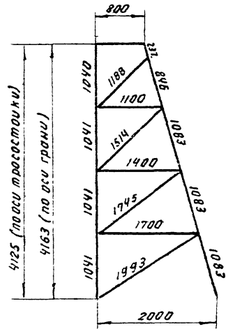
По 3-3



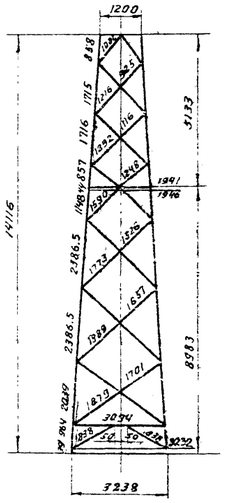
По А-А



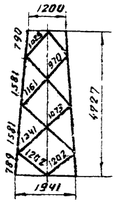




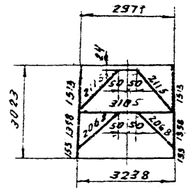
По 9-9



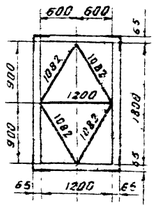
По 6-6



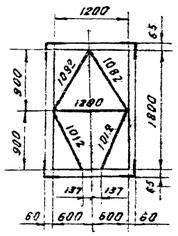
По В-В



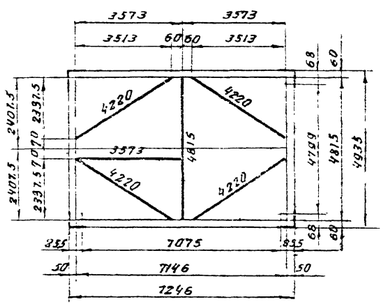
По 4-4



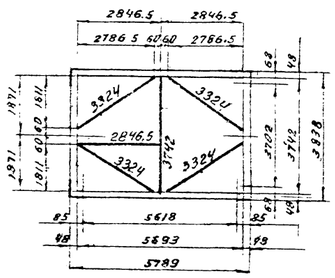
По 5-5



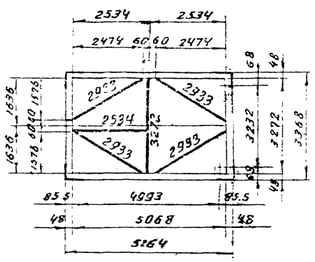
По 12-12



По 11-11



По 10-10



Примечание:

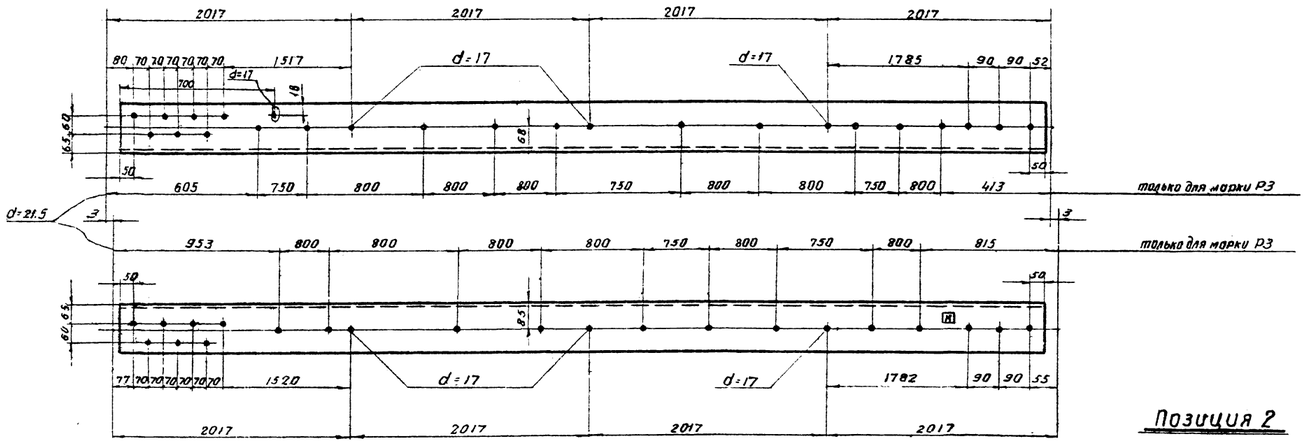
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		Москва 1967г.	
Начальник сектора		Ялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Голдин	Стальные опоры на 500 кВ	
Руководитель группы		Николаев	Геометрическая схема опор Р1, Р2	
Старший инженер		Яковлева		
Исполнитель		Николаева	Разм.	N 3539 тм-155

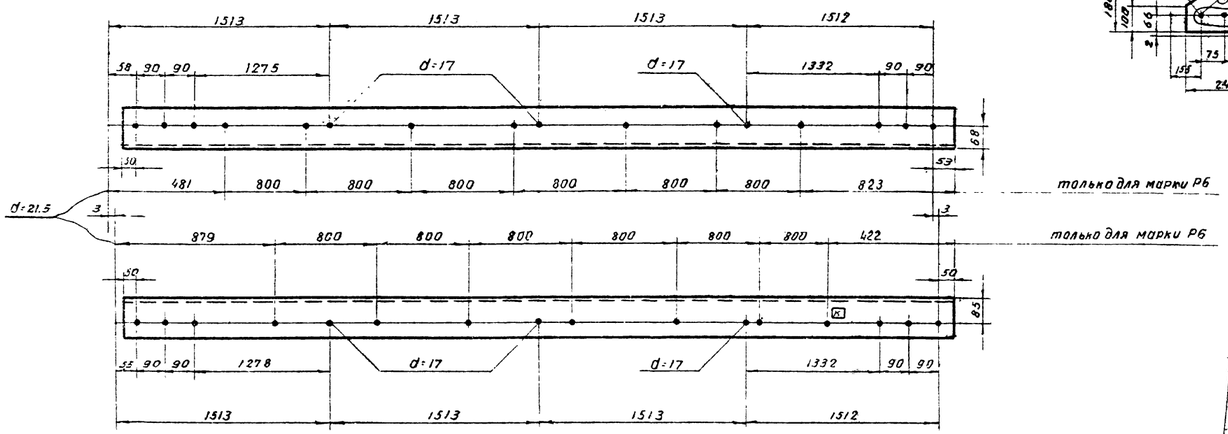
3539тм/2 л. 100

3539тм-т.2-101

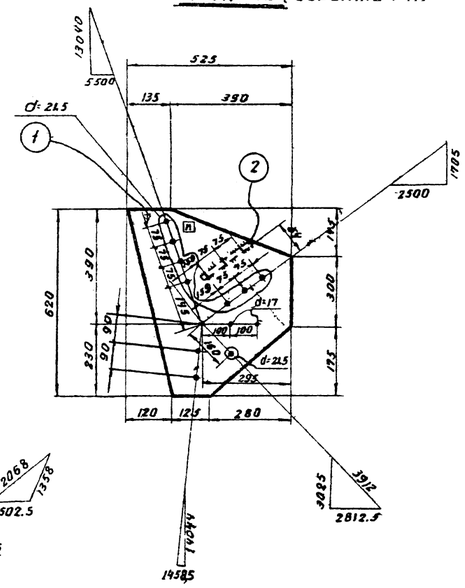
Р3, Р4, Р5 (обратна Р4)



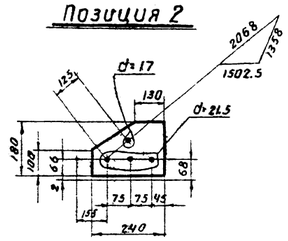
Р6, Р7, Р8 (обратна Р7)



Р11, Р12 (обратна Р11)



Позиция 2

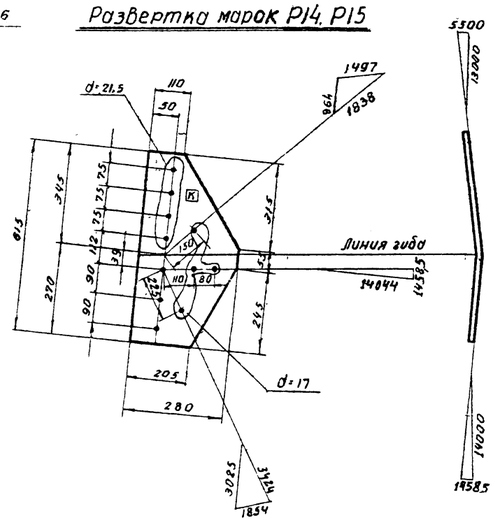


Спецификация стали ВМ ст.3

Марка	NN деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес 1 детали	Вес всех	Марки	Примечан
Р3		∟ 160×10	8036	1	198.5	—	198.5	
Р4		∟ 160×10	8036	1	198.5	—	198.5	
Р5		Обратна марке Р4					198.5	
Р6		∟ 125×8	6096	1	94.5	—	94.5	
Р7		∟ 125×8	6096	1	94.5	—	94.5	
Р8		Обратна марке Р7					94.5	
Р9		∟ 125×8	570	1	8.8	—	8.8	
Р10		— 280×8	570	1	8.9	—	8.9	
Р11	1	— 525×8	620	1	14.9	14.9		
	2	— 180×8	240	1	1.8	1.8	16.7	
Р12		Обратна марке Р11					16.7	
Р13		— 280×8	615	1	10.5	—	10.5	
Р14		— 280×8	615	1	8.6	—	8.6	
Р15		Обратна марке Р14					8.6	

Р14, Р15 (обратна Р14)

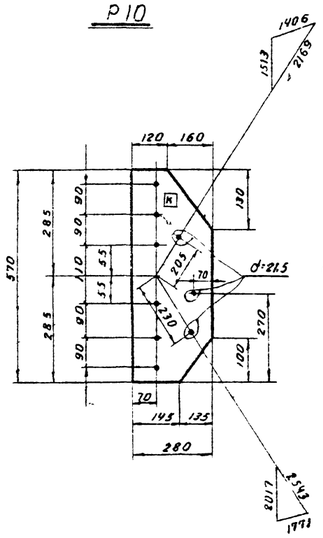
Развертка марок Р14, Р15



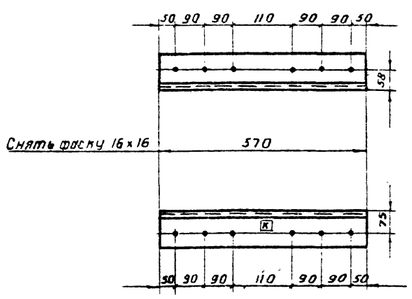
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сварочный чертеж.
2. Все дыры диаметром 23.5 мм кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Марки Р14 и Р15 гнуть в соответствии с требованиями СН и П III-В.5-62

Р10



Р9



Р13

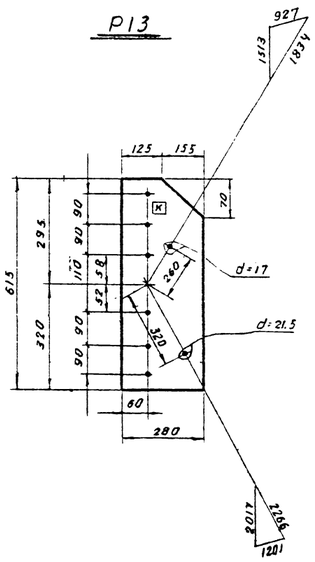


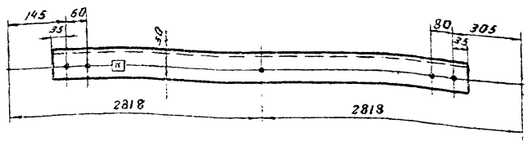
Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электродов	Привариваемый элемент: позиция	Привариваемый элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м	Вес (кг): в марке
в заводских соединениях								
Р11	Тавровый	Т1	Э42А	1.2	8	240	0.89	0.2
Р12	Тавровый	Т1	Э42А	1.2	8	240	0.89	0.2

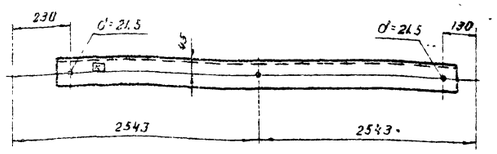
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних передач.		г. Москва 1967г.	
Начальник сектора		Вялцин	Тип ввой проект	Рабочие чертежи.
Главный конструктор		Болдин		
Руководитель группы		Кириллов	Стальные опоры ВЛ 500 кв.	
Старший инженер		Яковлева	Марки Р3 ÷ Р15	
Исполнитель		Артамонов	М / Разм.	N 3539 т.м-160

3539тм-т.2-101

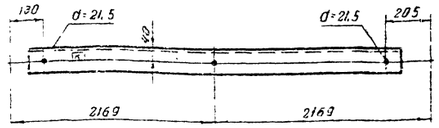
Р16, Р17 (обратна Р16)



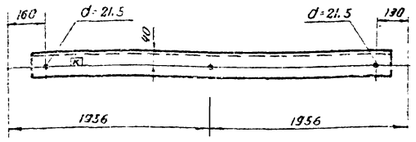
Р18, Р19 (обратна Р18)



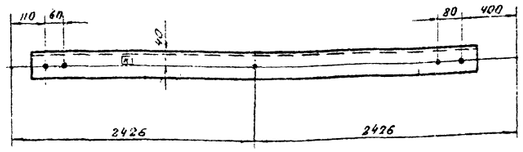
Р20, Р21 (обратна Р20)



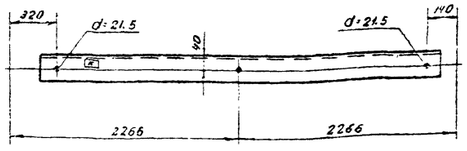
Р22, Р23 (обратна Р22)



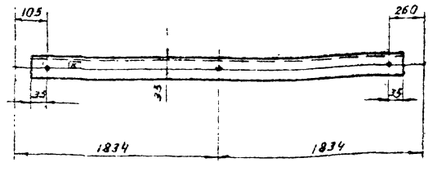
Р24, Р25 (обратна Р24)



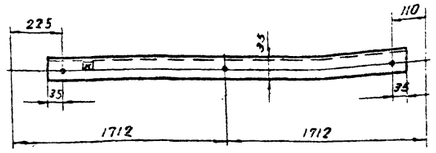
Р26, Р27 (обратна Р26)



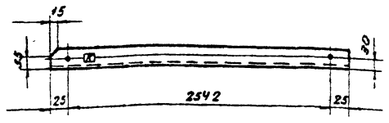
Р28, Р29 (обратна Р28)



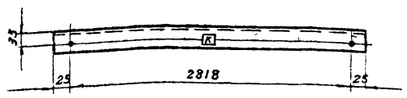
Р30, Р31 (обратна Р30)



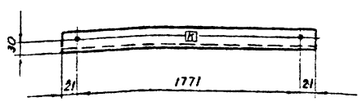
Р32, Р33 (обратна Р32)



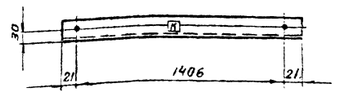
Р34



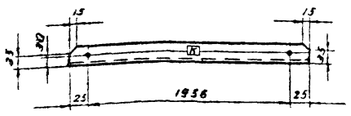
Р35



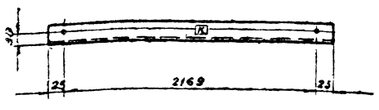
Р36



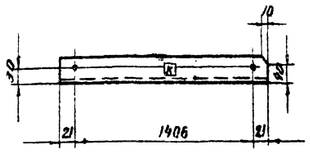
Р37



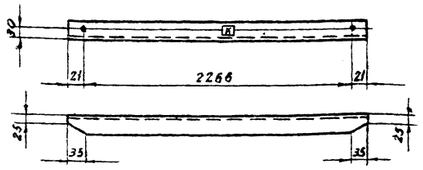
Р38



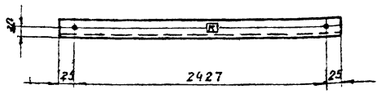
Р39, Р40 (обратна Р39)



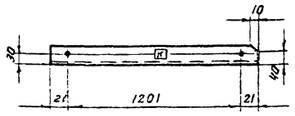
Р41



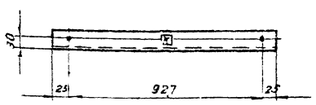
Р42



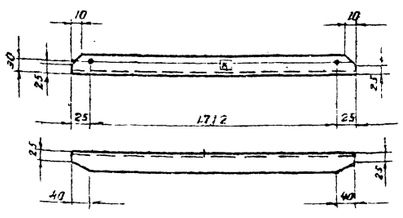
Р43, Р44 (обратна Р43)



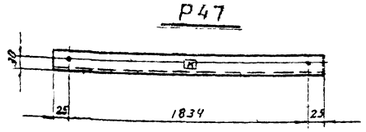
Р45



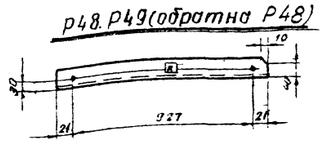
Р46



Р47



Р48, Р49 (обратна Р48)



Спецификация стали ВМ Ст. 3

Марка	№№ деталей	Сечения	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес 6 (кг) Детали	Всех	Марки	Примечание
Р16		∟ 90×7	5256	1	50.7		50.7	
Р17		Обратна марке Р16					50.7	
Р18		∟ 80×6	4816	1	35.4		35.4	
Р19		Обратна марке Р18					35.4	
Р20		∟ 75×6	4093	1	28.2		28.2	
Р21		Обратна марке Р20					28.2	
Р22		∟ 70×6	3712	1	23.7		23.7	
Р23		Обратна марке Р22					23.7	
Р24		∟ 75×6	4412	1	30.4		30.4	
Р25		Обратна марке Р24					30.4	
Р26		∟ 70×6	4162	1	26.6		26.6	
Р27		Обратна марке Р26					26.6	
Р28		∟ 63×5	3373	1	16.2		16.2	
Р29		Обратна марке Р28					16.2	
Р30		∟ 63×5	3159	1	15.2		15.2	
Р31		Обратна марке Р 30					15.2	
Р32		∟ 50×5	2592	1	9.8		9.8	
Р33		Обратна марке Р32					9.8	
Р34		∟ 63×5	2868	1	13.8		13.8	
Р35		∟ 50×5	1813	1	6.8		6.8	
Р36		∟ 50×5	1448	1	5.5		5.5	
Р37		∟ 50×5	2006	1	7.6		7.6	
Р38		∟ 50×5	2219	1	8.4		8.4	
Р39		∟ 50×5	1448	1	5.5		5.5	
Р40		Обратна марке Р39					5.5	
Р41		∟ 50×5	2308	1	8.7		8.7	
Р42		∟ 50×5	2477	1	9.3		9.3	
Р43		∟ 50×5	1243	1	4.7		4.7	
Р44		Обратна марке Р43					4.7	
Р45		∟ 50×5	977	1	3.7		3.7	
Р46		∟ 50×5	1762	1	6.6		6.6	
Р47		∟ 50×5	1884	1	7.1		7.1	
Р48		∟ 50×5	969	1	3.7		3.7	
Р49		Обратна марке Р48					3.7	

Примечания

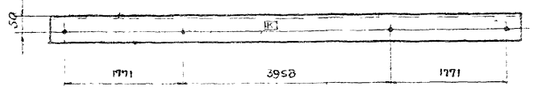
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все обрезы 45 мм, кроме оговоренных.
3. Все дыры диаметром 17 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967	
Начальник сектора	Ялин	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Главный конструкт	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Руководит группы	Кириллов	Марки Р16 – Р49		
Старший инженер	Яковлева			
Исполнитель	Артамонова	м Разм	№ 3539 тм 161	

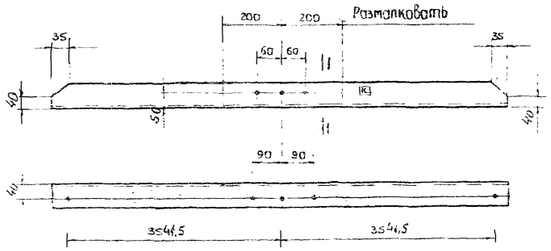
3539тм/2 л.102

3539тм-т.2-103

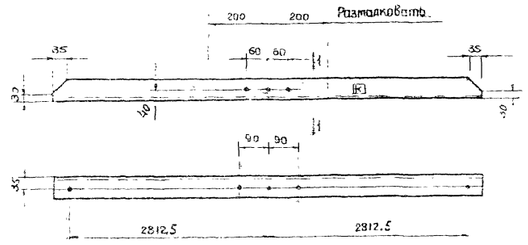
Р50



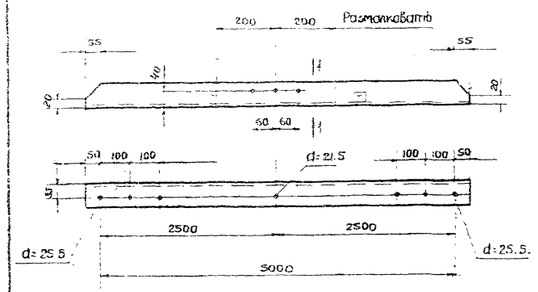
Р51



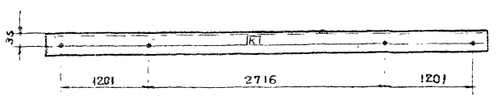
Р52



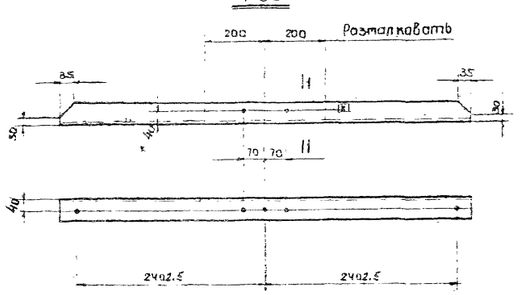
Р53



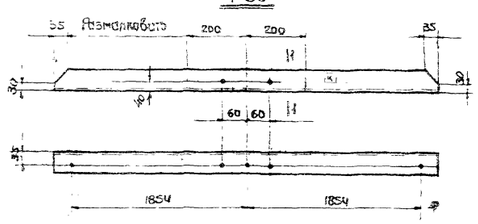
Р54



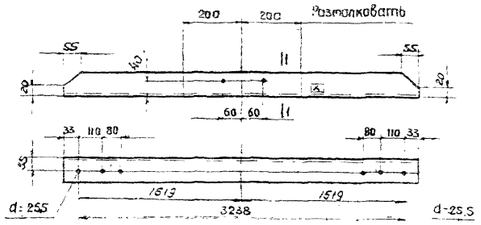
Р55



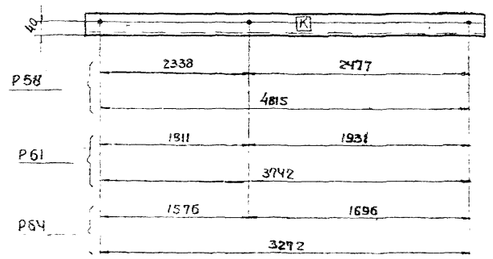
Р56



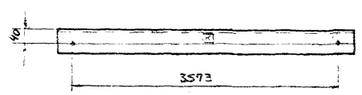
Р57



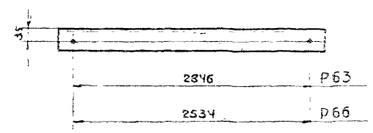
Р58, Р61, Р64



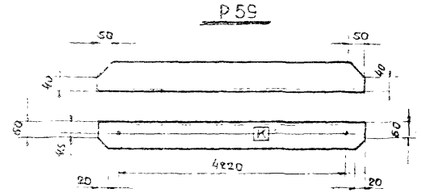
Р60



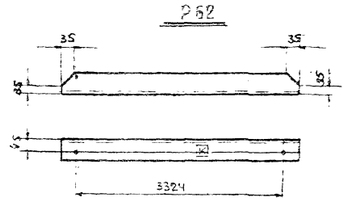
Р63, Р66



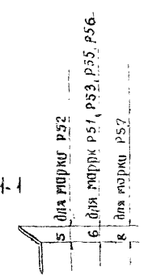
Р59



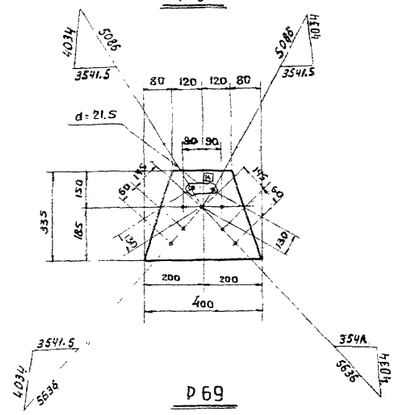
Р62



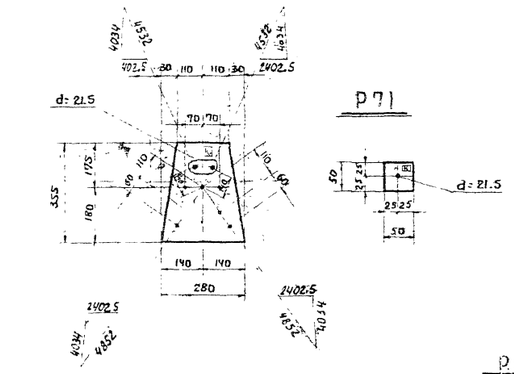
П 1-1



Р67

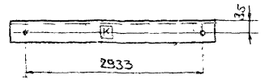


Р69

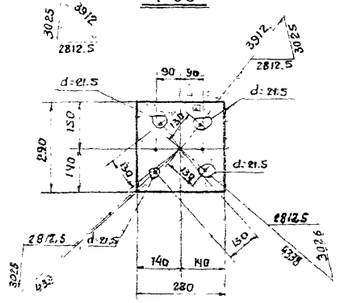


Р71

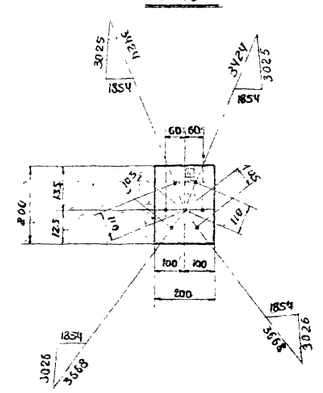
Р65



Р68



Р70



Спецификация стали ВМ ст. 3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес в (кг) деталей	Вес в (кг) всех	Вес в (кг) марки	Примечание
Р50		L 80×5	7550	1	55.5	—	55.5	
Р51		L 75×5	7183	1	49.2	—	49.2	
Р52		L 63×5	5675	1	29.2	—	29.2	
Р53		L 75×6	5100	1	35.1	—	35.1	
Р54		L 53×5	5168	1	24.8	—	24.8	
Р55		L 63×5	4855	1	23.4	—	23.4	
Р56		L 63×5	3758	1	18.1	—	18.1	
Р57		L 75×6	3304	1	22.8	—	22.8	
Р58		L 63×5	4865	1	23.4	—	23.4	
Р59		L 90×7	4270	1	41.2	—	41.2	
Р60		L 75×6	3623	1	25.0	—	25.0	
Р61		L 63×5	3792	1	18.3	—	18.3	
Р62		L 90×6	3374	1	21.6	—	21.6	
Р63		L 63×5	2895	1	13.9	—	13.9	
Р64		L 63×5	3322	1	16.0	—	16.0	
Р65		L 63×5	2983	1	14.4	—	14.4	
Р66		L 63×5	2584	1	12.4	—	12.4	
Р67		-335×8	400	1	7.4	—	7.4	
Р68		-280×6	290	1	3.8	—	3.8	
Р69		-280×6	355	1	4.7		4.7	
Р70		-200×6	250	1	2.5		2.5	
Р71		-50×8	50	4	0.2		0.2	

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все обрезы 25мм, кроме оговоренных.
3. Все дыры диаметром 17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

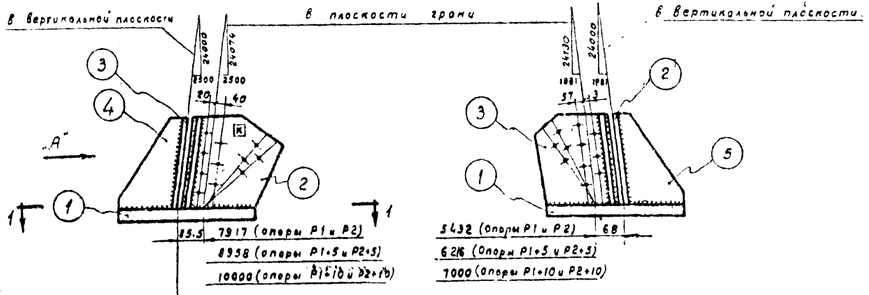
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. конструктор	Голдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы	Жирнов	Марки Р50 ÷ Р71	
Старший инженер	Яхонтова		
Исполнитель	Куртукова	М	
		Разм.	№ 3539тм-т62

3539тм/2 л.103

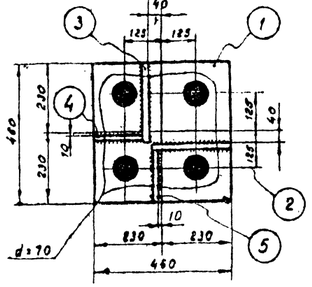
3539тм-г.2-104

Р1, Р2 (обратна Р1)

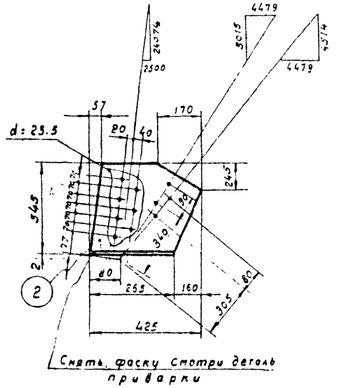
Вид по стрелке „А"

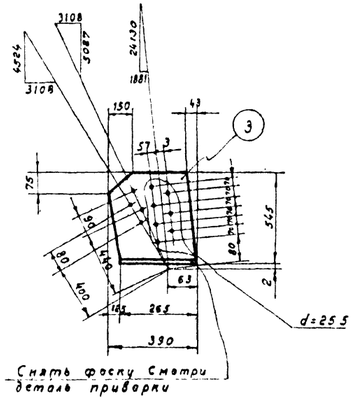


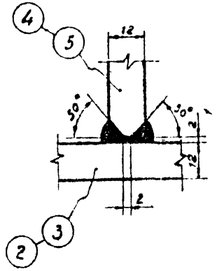
По 1-1

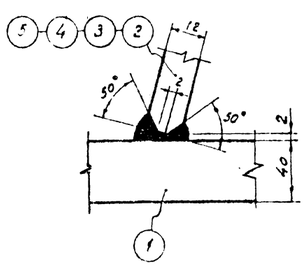


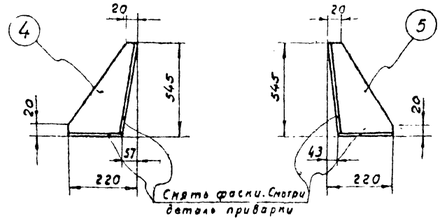
Детали приварки











Спецификация стали ВМСт.3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес в (кг) 1 детали	Вес в (кг) всех	Вес в (кг) марки	Примечание
Р1	1	– 460×40	460	1	66.4	66.4	108.5	
	2	– 425×12	545	1	16.2	16.2		
	3	– 390×12	545	1	15.7	15.7		
	4	– 220×12	545	1	4.9	4.9		
	5	– 220×12	545	1	5.3	5.3		
Р2	Обратна марке Р1						108.5	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по виду соединен.	Тип шва шифр по ГОСТ 5264-69	Марка электрода	Привариваемый элемент позиция	Привариваемый элемент толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг) 1 п.м.	Вес (кг) в марке
в заводских соединениях								
Р1	Тавровый	Т10	Э42А	2,3,4,5	12	196	0.88	1.7
Р2	Тавровый	Т10	Э42А	2,3,4,5	12	196	0.88	1.7

Примечания:

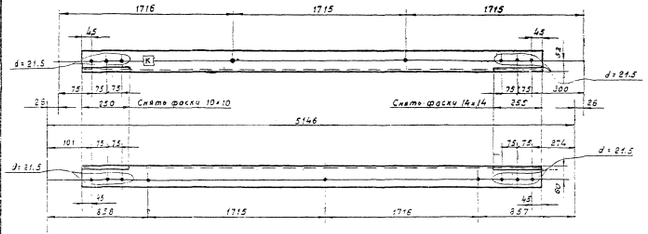
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все дыры диаметром d=17, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальний-Передач		г. Москва 1967г.	
Начальник сектора		Давлин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ500кВ	
Руководитель группы		Кирчилов	Марки Р1, Р2	
Старший инженер		Яковлева		
Исполнитель		Артемонов	Разд. 2	№ 3539тм-163

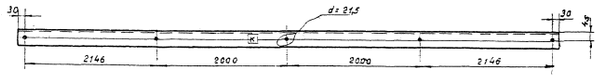
3539тм/2 л.104

3539тм-т.2-165

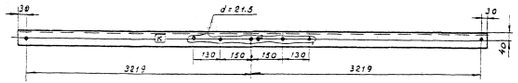
Р79, Р80 (обратна Р79)



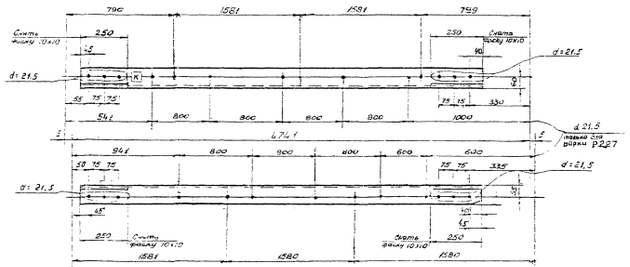
Р85



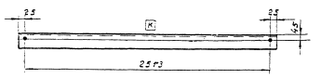
Р86



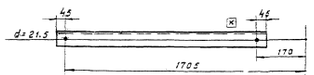
Р81, Р82 (обратна Р81), Р227



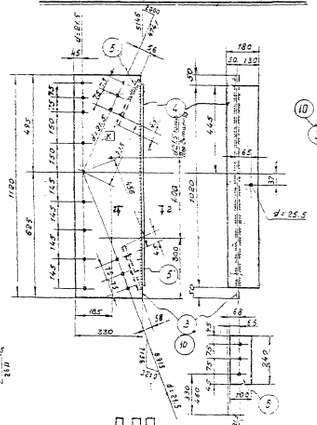
Р87



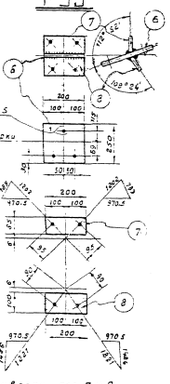
Р88



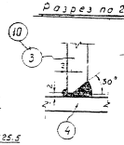
Р92, Р93 (обратна Р92), Р228



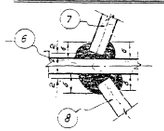
Р95



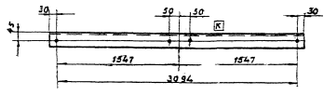
Разрез по 2-2



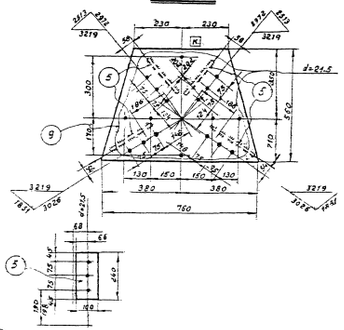
Узел приварки поз. 7 и 8



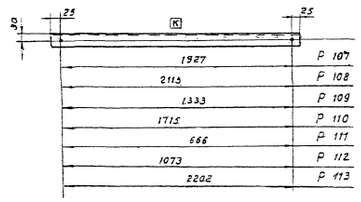
Р97



Р98

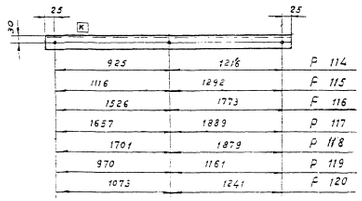


Р107 ÷ Р113



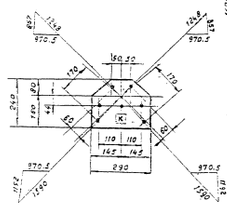
1927	Р 107
2115	Р 108
1333	Р 109
1715	Р 110
666	Р 111
1073	Р 112
2202	Р 113

Р114 ÷ Р120

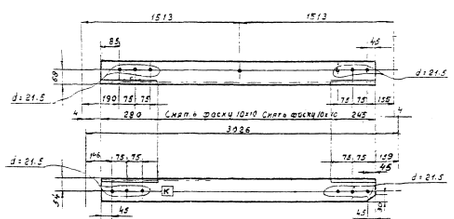


925	1216	Р 114
1116	1292	Р 115
1526	1773	Р 116
1657	1889	Р 117
1701	1879	Р 118
970	1161	Р 119
1073	1241	Р 120

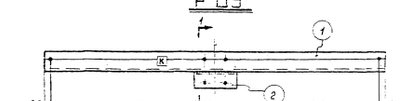
Р91



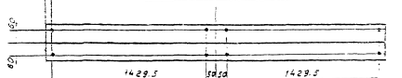
Р83, Р84 (обратна Р83)



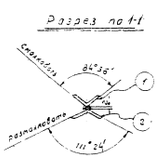
Р89



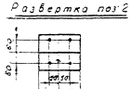
Развертка поз. 1



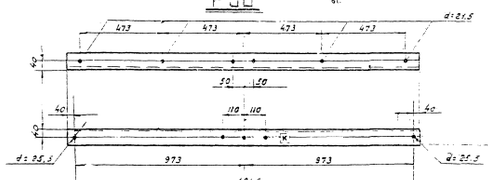
Разрез по 1-1



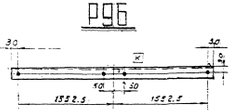
Развертка поз. 2



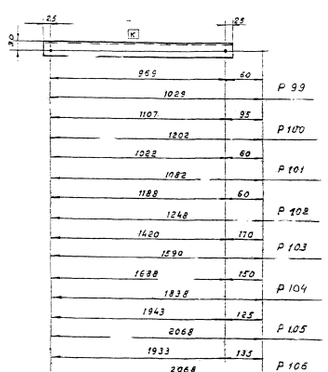
Р90



Р96



Р99 ÷ Р106



969	60	Р 99
1029	
1107	95	Р 100
1202	
1022	60	Р 101
1082	
1188	60	Р 102
1248	
1420	170	Р 103
1590	
1688	150	Р 104
1838	
1943	125	Р 105
2068	
1933	135	Р 106
2068	

Р94

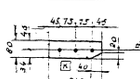


Таблица сварных швов

Марка	Тип шва		Марка электродов	Приспособление элемент		Длина шва (см)	Вес (кг)	
	по ГОСТ 5264-69	Ширина катета (толщина) шва		Позиция	Толщина (мм)		1 п.м.	6 марок
	В заводских соединениях							
Р 89	Тавровый	Т 1	Э42А	2	7	20	0.89	0.2
Р 92	Тавровый	Т 8	Э42А	3	10	102	0.68	0.7
	Тавровый	Т 1	Э42А	5	8	48	0.89	0.4
	Вес наплавленного металла		Э42А					1.1
Р 93	Тавровый	Т 8	Э42А	3	10	102	0.68	0.7
	Тавровый	Т 1	Э42А	5	8	48	0.89	0.4
	Вес наплавленного металла		Э42А					1.1
Р 95	Тавровый	Т 1	Э42А	7.8	6	0.4	0.52	0.2
Р 98	Тавровый	Т 1	Э42А	5	8	0.96	0.89	0.9

Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска

Чертежу присвоен шифр „а"
В связи с установкой в „проект" болтов для подъема на спару. Чертеж не может эксплуатируется
Рук. группы _____ Акс.лев.
Гл. конструктор _____ Богдан 21/IV-78г.

Спецификация стали ВМ Ст.3

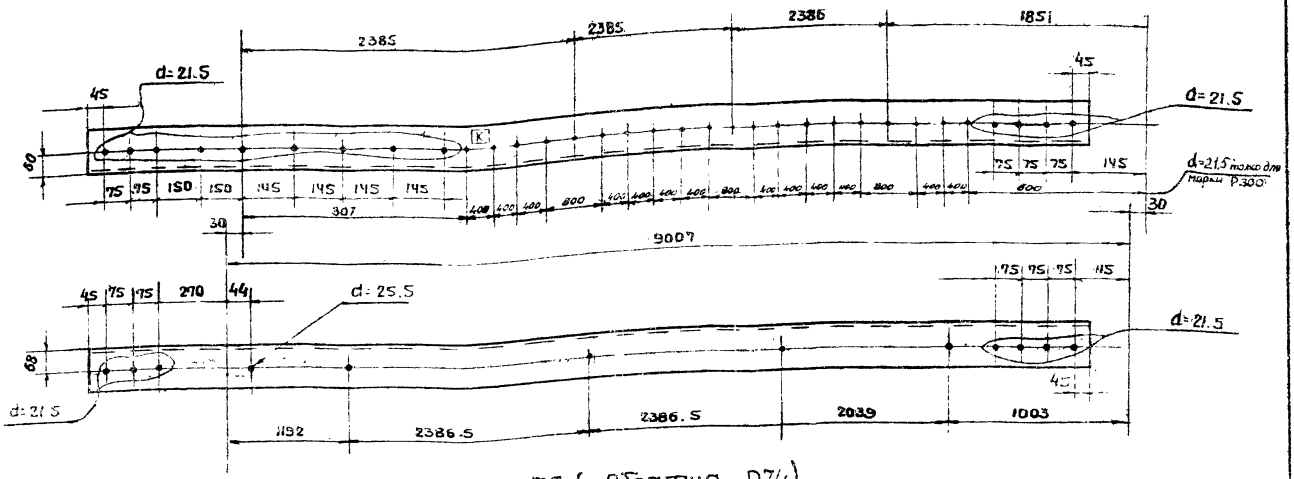
Марка	Поз.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1 детали	Вес (кг) Всех	Марки	Примечание
Р 79		∟100×7	4861	1	52.6	—	52.6	
Р 80		Обратна марке Р 79					52.6	
Р 84		∟90×7	4446	1	42.9		42.9	
Р 227		∟90×7	4446	1	42.9		42.9	
Р 82		Обратна марке Р 81					42.9	
Р 83		∟100×7	2811	1	30.2	—	30.2	
Р 84		Обратна марке Р 83					30.2	
Р 85		∟80×6	8352	1	61.5	—	61.5	
Р 86		∟75×6	6498	1	44.8	—	44.8	
Р 87		∟75×6	2563	1	17.7	—	17.7	
Р 88		∟70×6	1625	1	10.4	—	10.4	
Р 89	1	∟90×7	3019	1	29.1	29.1	31.0	
	2	∟90×7	200	1	1.9	1.9		
Р 90		∟75×6	2026	1	14.0	—	14.0	
Р 91		−240×6	290	1	3.3	—	3.3	
Р 92	3	−330×10	920	1	29.0	29.0	40.7	
	4	−180×6	1020	1	8.7	8.7		
	5	−100×8	240	2	1.5	3.0		
	10	−330×10	920	1	29.0	29.0		
Р 228	4	−180×6	1020	1	8.7	8.7	40.7	
	5	−100×8	240	2	1.5	3.0		
Р 93		Обратно тоже Р 92					40.7	
Р 94		−80×8	940	1	1.2	—	1.2	
Р 95	6	−200×8	250	1	3.1	3.1	4.8	
	7	−80×6	200	1	0.8	0.8		
	8	−100×6	200	1	0.9	0.9		
Р 96		∟50×5	3165	1	11.9	—	11.9	
Р 97		∟70×6	3154	1	20.2	—	20.2	
Р 98	5	−100×8	240	4	1.5	6.0	27.4	
	9	−360×8	1790	1	21.4	21.4		
Р 99		∟50×5	1018	1	3.8	—	3.8	
Р 100		∟50×5	1157	1	4.4	—	4.4	
Р 101		∟50×5	1072	1	4.0	—	4.0	
Р 102		∟50×5	1238	1	4.7	—	4.7	
Р 103		∟50×5	1470	1	5.5	—	5.5	
Р 104		∟50×5	1738	1	6.6	—	6.6	
Р 105		∟50×5	1993	1	7.5	—	7.5	
Р 106		∟50×5	1983	1	7.5	—	7.5	
Р 107		∟50×5	1977	1	7.5	—	7.5	
Р 108		∟50×5	2165	1	8.2	—	8.2	
Р 109		∟50×5	1383	1	5.2	—	5.2	
Р 110		∟50×5	1755	1	6.7	—	6.7	
Р 111		∟50×5	716	1	2.7	—	2.7	
Р 112		∟50×5	1123	1	4.2	—	4.2	
Р 113		∟50×5	2252	1	8.5	—	8.5	
Р 114		∟50×5	2191	1	8.3	—	8.3	
Р 115		∟50×5	2458	1	9.3	—	9.3	
Р 116		∟50×5	3343	1	12.6	—	12.6	
Р 117		∟50×5	3596	1	13.6	—	13.6	
Р 118		∟50×5	3630	1	13.7	—	13.7	
Р 119		∟50×5	2181	1	8.2	—	8.2	
Р 120		∟50×5	2364	1	8.9	—	8.9	

МЭиЭ СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Москва
Отделение Долгих, Передок 1967г

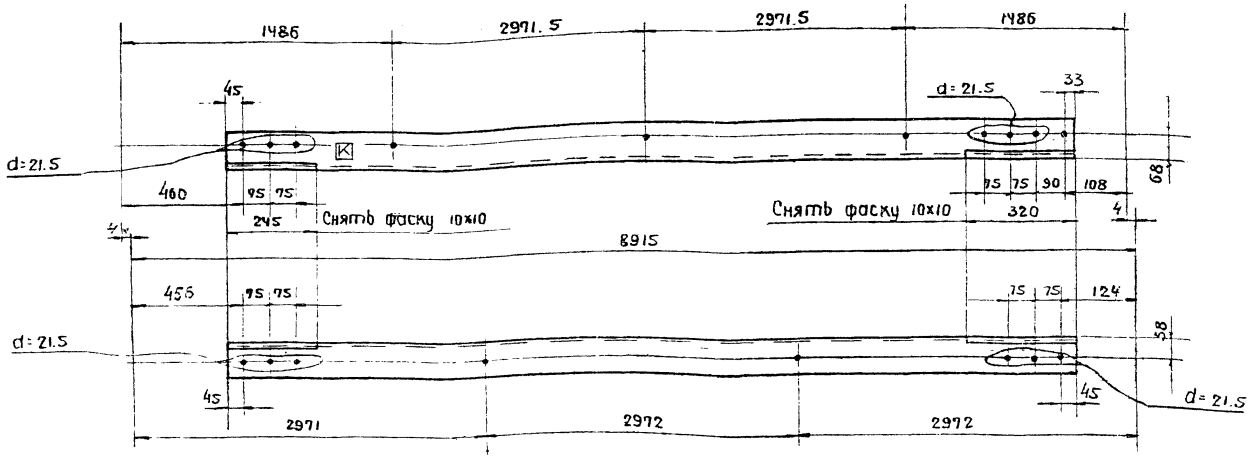
Начальник сектора	Иванов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Богдан	Стальные опоры В=500 пд	
Руководитель группы	Кириллов		
Старший инженер	Соколова	Марки Р 79 - Р 120, Р 227, Р 228	
Инженер	Сорокина	Инв. № 2231/23-78	N 3539 тм-165

3539тм-т.2-106

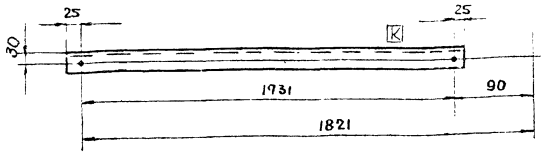
Р72, Р73 (обратна Р72), Р300



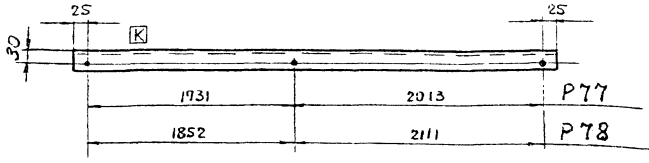
Р74, Р75 (обратна Р74)



Р76



Р77, Р78



Спецификация стали ВМ Ст. 3.

Марка	NN дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт.)	Вес (кг) 1 детали	всех	Марки	Примечание
Р72		L 125×8	9402	1	145.7	–	145.7	
Р73		Обратна марке Р72					145.7	
Р74		L 110×7	8425	1	100.3	–	100.3	
Р75		Обратна марке Р74					100.3	
Р76		L 50×5	1781	1	6.7	–	6.7	
Р77		L 50×5	3794	1	14.3	–	14.3	
Р78		L 50×5	4013	1	15.1	–	15.1	
Р300		L 125×8	9402	1	145.7	–	145.7	

Чертежу присвоен индекс „а" в связи с установкой 8 ребер болтов для подвеса на опору.
Чертеж без индекса „а" аннулируется

Гл. конструктор Болдин / Рук. группы Яковлева 21/VI-62 г.

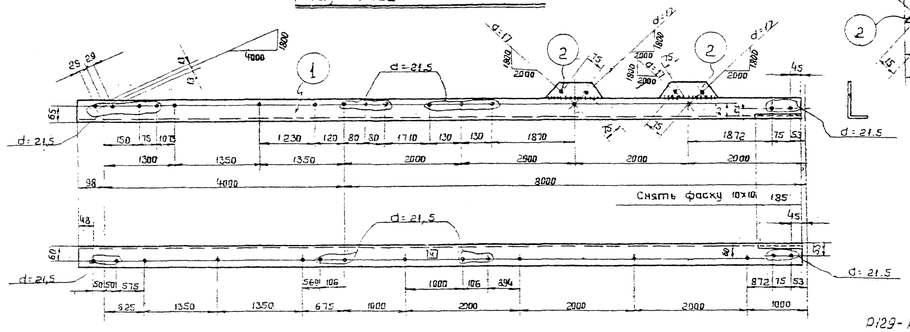
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17мм. кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

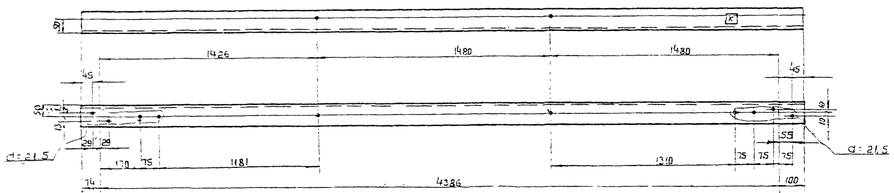
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г	
Начальник сектора		Лилин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководит. группы		Кириллов	марки Р72 – Р78, Р300	
Старший инженер		Яковлева		
Инженер		Сорокин	М –	N 3539тм-168а

3539тм-т.2-106

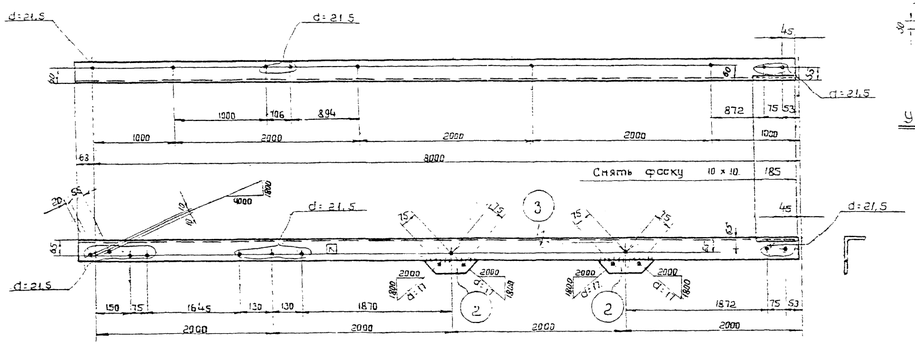
Р121, Р122 (обратна Р121)



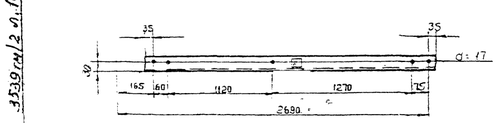
Р123, Р124 (обратка Р123)



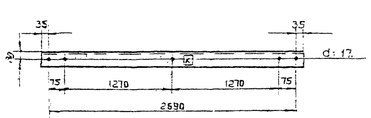
Р125, Р126 (обратна Р125)



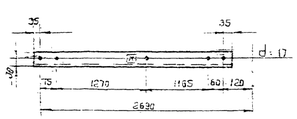
Р135



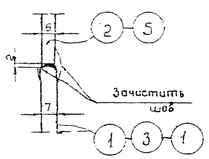
Р137



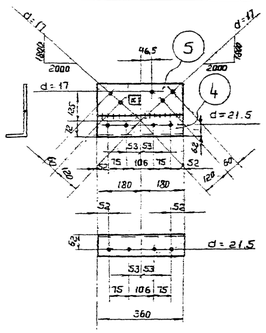
Р138



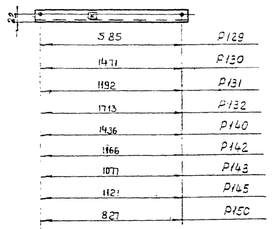
Узел привязки фасонок



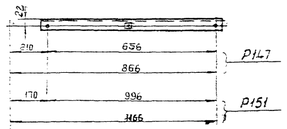
Р127, Р128 (обратна Р127)



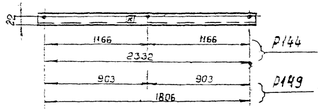
Р129–Р132, Р140, Р142, Р143, Р145, Р150



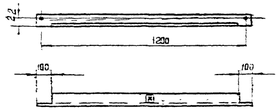
Р147, Р151



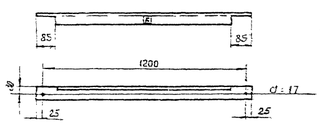
Р144, Р149



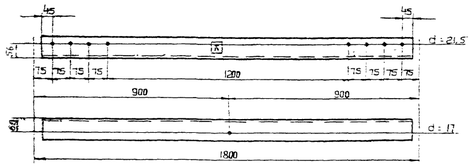
Р148



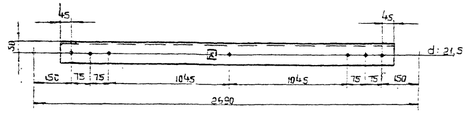
Р153



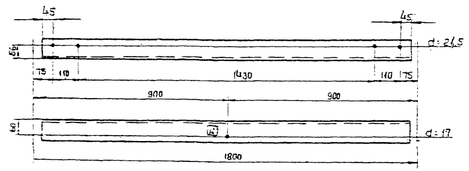
Р133



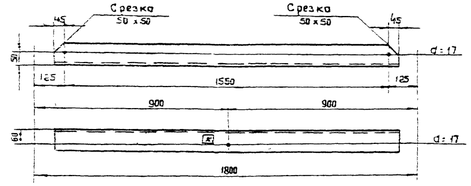
Р134



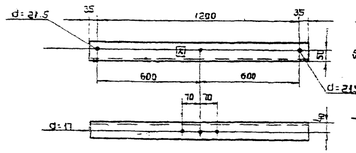
Р136



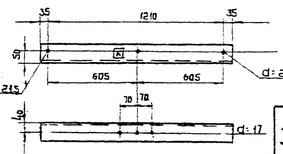
Р139



Р141



Р146



Спецификация стали Вт Ст.3

Марка	№№ эл-тов	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] 1 эл-та	Вес [кг] всех	Марки	Примечания
Р121	1	∟90×7	12090	1	116.6	116.6	118.0	
	2	60×6	240	2	0.7	1.4		
Р122	Обратна марке Р121						118.0	
Р123		∟90×7	4560	1	44.0		44.0	
Р124	Обратна марке Р123						44.0	
Р125	2	– 60×6	240	2	0.7	1.4	79.1	
	3	∟90×7	8060	1	77.7	77.7		
Р126	Обратна марке Р125						79.1	
Р127	4	∟90×7	360	1	3.5	3.5	5.8	
	5	– 135×6	360	1	2.3	2.3		
Р128	Обратна марке Р127						5.8	
Р129		∟40×4	645	1	4.6		4.6	
Р130		∟40×4	1531	1	3.1		3.7	
Р131		∟40×4	1253	1	3.0		3.0	
Р132		∟60×4	1773	1	4.3		4.3	
Р133		∟90×7	1740	1	16.3		16.3	
Р134		∟90×7	2480	1	23.9		23.9	
Р135		∟90×7	1740	1	16.8		16.8	
Р136		∟63×5	2595	1	12.5		12.5	
Р137		∟63×5	2760	1	13.3		13.3	
Р138		∟63×5	2640	1	12.7		12.7	
Р139		∟90×7	1640	1	15.8		15.8	
Р140		∟40×4	1486	1	3.6		3.6	
Р141		∟75×6	1270	1	8.8		8.8	
Р142		∟40×4	1225	1	3.0		3.0	
Р143		∟40×4	1137	1	2.8		2.8	
Р144		∟40×4	2332	1	5.8		5.8	
Р145		∟40×4	1181	1	4.5		2.9	
Р146		∟75×6	1280	1	8.8		8.8	
Р147		∟40×4	716	1	1.7		1.7	
Р148		∟40×4	1260	1	3.0		3.0	
Р149		∟40×4	1866	1	4.5		4.5	
Р150		∟40×4	887	1	2.1		2.1	
Р151		∟40×4	1056	1	2.6		2.6	
Р152		∟50×5	1062	1	4.0		4.0	
Р153		∟50×5	1250	1	4.7		4.7	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по виду соединения	Номер по ГОСТ 5264-80	Марка электрода	Позиция	Толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг] 1 п. м шва	Вес [кг] в марке
	В заводских соединениях							
Р121	стыковой	С2	Э42А	2	6	48.0	0.32	0.2
Р122	стыковой	С2	Э42А	2	6	48.0	0.32	0.2
Р125	стыковой	С2	Э42А	2	6	48.0	0.32	0.2
Р126	стыковой	С2	Э42А	2	6	48.0	0.32	0.2
Р127	стыковой	С2	Э42А	5	6	36.0	0.32	0.1
Р128	стыковой	С2	Э42А	5	6	36.0	0.32	0.1

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см сборочный чертеж
2. Все дыры d=15 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без калибровального допуска
3. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.

ЭСП	Мэ и в СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ отделение Дальних Передач.	г. Хабаровск	1967 г.
Начальник сектора		Лямин	Типовой проект
Главный конструктор		Болдин	Рабочие чертежи
Руководитель группы		Кириллов	Стальные опоры ВЛ 500 кВ.
Старший инженер		Яковлева	Марки Р121÷Р153
Исполнитель		Кудрявцев	Лист 1 Листов 1
			N3539тм-168

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по ГОСТ 5264-69	Тип шва по ГОСТ 11534-65	Марка электрода	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг]: на 1 п.м шва	Вес [кг]: на марку
В заводских соединениях								
Р154	стыковой	С5	Э42А	2	16	44.0	0.78	0.3
	Тавровый	Т10	Э42А	3	16	145.4	1.02	1.5
	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	116.0	0.52	0.5
	Угловой	У4	Э42А	5	8	32.0	0.44	0.1
	стыковой	С2	Э42А	6	6	24.0	0.32	0.1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.5
Р155	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	116.0	0.52	0.6
	стыковой	С5	Э42А	7	16	44.0	0.78	0.3
	Тавровый	Т10	Э42А	8	16	145.4	1.02	1.5
	Угловой	У4	Э42А	9	8	38.0	0.44	0.2
	стыковой	С2	Э42А	10	6	64.0	0.32	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2.8
Р161	Тавровый	Т1	Э42А	12	6	70.0	0.52	0.4
	Тавровый	Т1	Э42А	13	8	24.0	0.89	0.2
	Вес наплавленного металла		Э42А					0.6
Р162	Тавровый	Т1	Э42А	13	8	24.0	0.89	0.2
	Тавровый	Т1	Э42А	12	6	70.0	0.52	0.4
	Вес наплавленного металла		Э42А					0.6
Р163	Тавровый	Т1	Э42А	13	8	24.0	0.89	0.2
	Тавровый	Т1	Э42А	15	6	55.0	0.52	0.3
	Вес наплавленного металла		Э42А					0.5
Р164	Тавровый	Т1	Э42А	13	8	24.0	0.89	0.2
	Тавровый	Т1	Э42А	15	6	55.0	0.52	0.3
	Вес наплавленного металла		Э42А					0.5

Спецификация стали в т Ст.3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг]: Детали	Вес [кг]: Всех	Марка	Примечание
Р154	1	– 140 × 16	220	1	3.9	3.9	53.1	
	2	– 220 × 10	572	2	9.9	19.8		
	3	– 190 × 16	1284	1	23.2	23.2		
	4	– 100 × 6	190	4	0.9	3.6		
	5	– 85 × 8	160	2	0.9	1.8		
	6	– 70 × 6	120	2	0.4	0.8		
Р155	1	– 140 × 16	220	1	3.9	3.9	54.7	
	4	– 100 × 6	190	4	0.9	3.6		
	7	– 220 × 10	572	2	9.9	19.8		
	8	– 190 × 16	1284	1	23.2	23.2		
	9	– 85 × 8	190	2	1.0	2.0		
	10	– 70 × 6	320	2	1.1	2.2		
Р156		– 220 × 8	350	1	4.8		4.8	
Р157		– 495 × 8	585	1	12.6		12.6	
Р158	Обратна марке Р157						12.6	
Р159		– 450 × 8	560	1	11.3		11.3	
Р160	Обратна марке Р159						11.3	
Р161	11	– 365 × 8	680	1	12.7	12.7	16.2	
	12	– 60 × 6	700	1	2.0	2.0		
	13	– 120 × 8	240	1	1.5	1.5		
Р162	Обратна марке Р161						16.2	
Р163	13	– 100 × 8	240	1	1.5	1.5	15.2	
	14	– 460 × 8	550	1	12.2	12.2		
	15	– 60 × 6	545	1	1.5	1.5		
Р164	Обратна марке Р163						15.2	
Р165		– 200 × 6	220	1	2.1		2.1	
Р166		– 200 × 6	220	1	2.1		2.1	
Р168		– 60 × 6	50	1	0.2		0.2	

Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. рабочий чертеж.
2. Все дыры d = 21.5, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Марки Р157÷Р160 и поз. 11, 12, 14, 15 в т. в соответствии с требованиями СНиП III-В. 5-62

Р154

Узел А

Фаска ст. по К-К

Фаска ст. по а-а, б-в

Р155

Узел А

Фаска, ст. по а-а, в-в

По а-а

По б-б

По в-в

По К-К

Р156

Р165

Р157, Р158 (обратна Р157)

Развертка

Линия гиба

Р159, Р160 (обратна Р159)

Развертка

Линия гиба

Р161, Р162 (обратна Р161)

Развертка

Линия гиба

Р163, Р164 (обратна Р163)

Развертка

Линия гиба

Р166

Развертка

Линия гиба

Р168

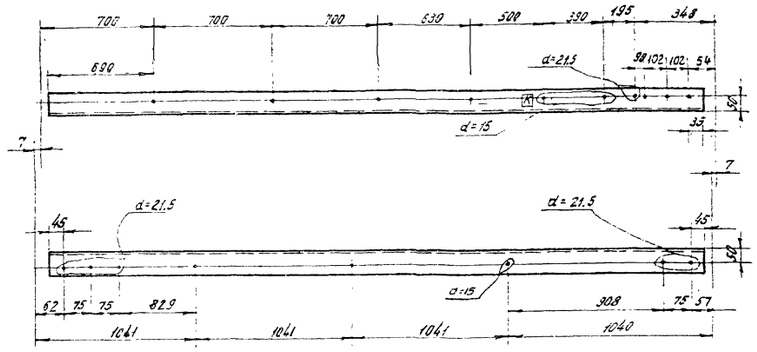
Р167

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г.
Начальник сектора	Лямин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ЗЛ 500 кВ	
Рукавод. группы	Кириллов	Марки Р154 ÷ Р168	
Старший инженер	Жавнерко		
Исполнил	Куприянов	Инв. № подл.	№ 3539 тм - 168

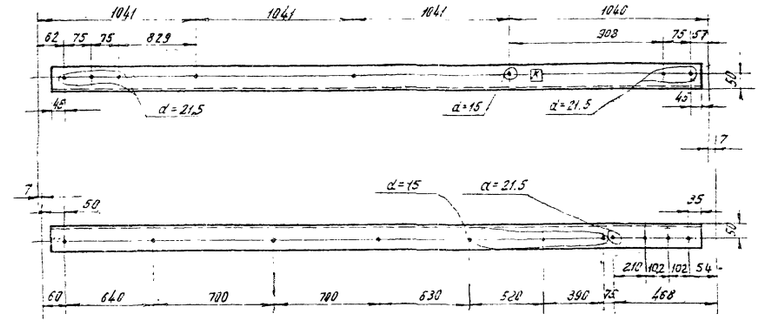
3539тм/2 л. 108

3539тм-т.2-109

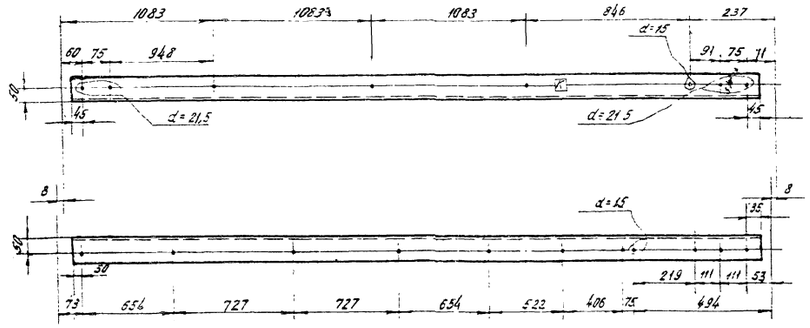
Р172



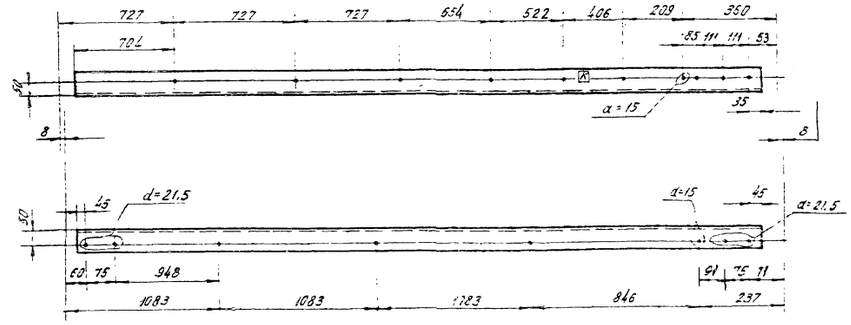
Р171



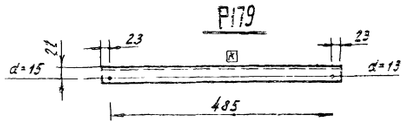
Р170



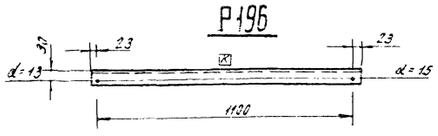
Р169



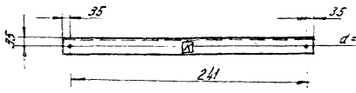
Р179



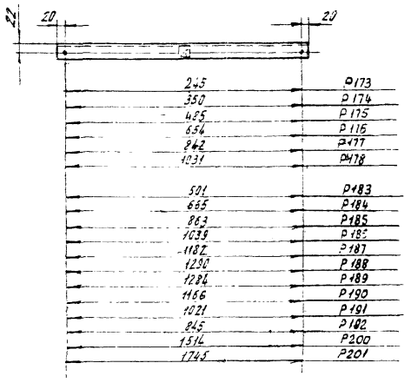
Р196



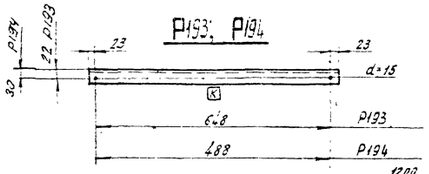
Р195



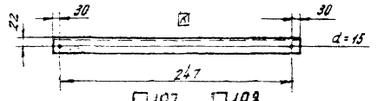
Р173 – Р178, Р183 – Р192, Р200, Р201



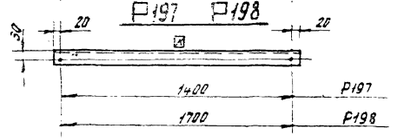
Р193, Р194



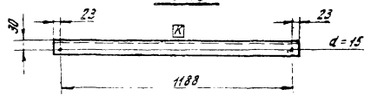
Р182



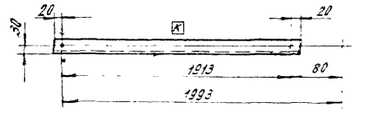
Р197 Р198



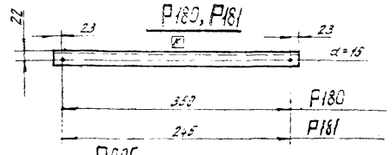
Р199



Р202

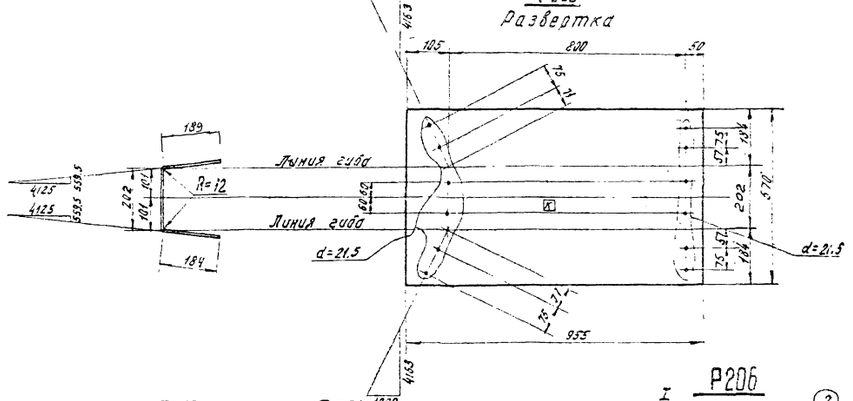


Р180, Р181

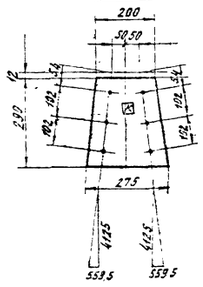


Р205

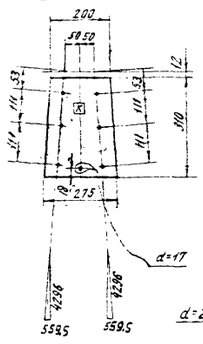
Развертка



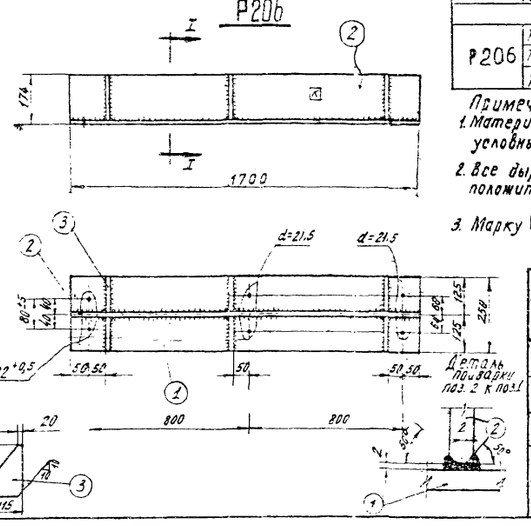
Р203



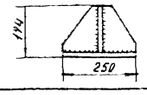
Р204



Р206



По I-I



Спецификация стали ВМ ст 3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] деталь	Вес [кг] всех	Вес [кг] Марки	Примечание.
Р169		∠ 75×6	4291	1	29.6	—	29.6	
Р170		∠ 75×6	4291	1	29.6	—	29.6	
Р171		∠ 75×6	4134	1	28.5	—	28.5	
Р172		∠ 75×6	4134	1	28.5	—	28.5	
Р173		∠ 40×4	285	1	0.7	—	0.7	
Р174		∠ 40×4	390	1	0.9	—	0.9	
Р175		∠ 40×4	525	1	1.3	—	1.3	
Р176		∠ 40×4	694	1	1.7	—	1.7	
Р177		∠ 40×4	882	1	2.1	—	2.1	
Р178		∠ 40×4	1071	1	2.6	—	2.6	
Р179		∠ 40×4	531	1	1.3	—	1.3	
Р180		∠ 40×4	396	1	1.0	—	1.0	
Р181		∠ 40×4	291	1	0.7	—	0.7	
Р182		∠ 40×4	307	1	0.8	—	0.8	
Р183		∠ 40×4	541	1	1.3	—	1.3	
Р184		∠ 40×4	705	1	1.71	—	1.7	
Р185		∠ 40×4	903	1	2.2	—	2.2	
Р186		∠ 40×4	1079	1	2.6	—	2.6	
Р187		∠ 40×4	1222	1	3.0	—	3.0	
Р188		∠ 40×4	1330	1	3.2	—	3.2	
Р189		∠ 40×4	1324	1	3.2	—	3.2	
Р190		∠ 40×4	1206	1	2.9	—	2.9	
Р191		∠ 40×4	1061	1	2.6	—	2.6	
Р192		∠ 40×4	865	1	2.1	—	2.1	
Р193		∠ 40×4	694	1	1.7	—	1.7	
Р194		∠ 50×5	534	1	2.0	—	2.0	
Р195		∠ 63×5	311	1	1.5	—	1.5	
Р196		∠ 50×5	1148	1	4.3	—	4.3	
Р197		∠ 50×5	1440	1	5.4	—	5.4	
Р198		∠ 50×5	1740	1	6.6	—	6.6	
Р199		∠ 50×5	1234	1	4.6	—	4.6	
Р200		∠ 40×4	1554	1	3.8	—	3.8	
Р201		∠ 40×4	1785	1	4.3	—	4.3	
Р202		∠ 50×5	1953	1	7.4	—	7.4	
Р203		— 275×6	295	1	3.8	—	5.8	
Р204		— 275×6	310	1	4.0	—	4.0	
Р205		— 570×8	355	1	34.2		34.2	
Р206	1	— 250×12	1700	1	40.0	40.0	30.6	
	2	—160 ×15	730	1	34.0	34.0		
	3	— 115×8	160	6	1.1	6.6		

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: По виду соединен.	Тип шва: Шифр по ГОСТ 5264-69	Марка электрода	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м.	Вес (кг): В марке
В заводских соединениях.								
Р206	Тавровый	Т 10	Э42А	2	12	170.0	0,88	1,5
	Тавровый	Т1	Э42А	3	8	165.0	0,88	1,5
	Вес наплавленного металла		Э42А					3,0

Примечания:

1. Материал конструкций общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все дыры d=13мм, кроме оговоренных. Дыры без положительного допуска кроме оговоренных.
3. Марку Р205 гнуть в горячем состоянии.

ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва	1967г
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Главный конструктор		Беляев	Стальные опоры ВЛ-500кВ	
Руководитель группы		Кириллов	Марки Р169÷Р206	
Старший инженер		Веселева	М	
Исполнит.		Конаев	Разм. А4	N 3539тм-т70

Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Усилие в (т) Норм. режим	Авар. режим	Монтаж. режим	Учет влияния эксцентриситета D/U %	d	Расчетное усилие с учетом коэф. N' т.с	M (кг.см)	Номера напр. схем.	Марка стали	Сечение	Fбр. (см²)	Fнт. (см²)	W (см³)	rрас (см)	Радиус инерции rx	Радиус инерции ry	Гибкость λo	λmin	ϕmin = λmin/λгр	λ = l/r	Ж.п. или Mр.i	Гибкость λр или λп	Гибкость [λ]	φ	Коэф. условий работы m	Fбр φm (см²)	Fнт m (см²)	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	кол-во и диам. болтов	Примечание
Стойка	Пояс	U_1	-67.78					-67.78		II°	ВМСт3	L200×12	47.1			252		3.99	63	749	2.91			63	110	0.845	0.9	35.8		1895		1895	2100	14М24	
	—»—	U_2	+61.38					-61.38		II°	—»—	L200×12	47.1			252		3.99	63	749	2.91			63	120	0.845	0.9	35.8		1715		1715	2100	14М24	
	—»—	U_3	-56.12					-56.12		II°	—»—	L180×11	38.8			202		3.59	56	500	2.48			56	120	0.872	0.9	30.4		1850		1850	2100	11М24	
	—»—	U_4	-45.6					-45.6		II°	—»—	L140×9	24.7			151		2.79	54					54	120	0.878	—	21.7		2100		2100	2100	8М24	
	Раскос	D_1	-4.32					-4.32		II	ВМСт3	L110×7	15.2			108	3.40		208	72.7	0.703	28.8	0.7	146	150	0.336	0.75	3.83		1130		1130	2100	2М16	
	—»—	D_2	-4.63					-4.63		II	—»—	L110×7	15.2			612	3.40		198	72.7	0.108	27.7	0.7	139	150	0.364	0.75	4.15		1115		1115	2100	2М16	
	—»—	D_3	-4.25					-4.25		II	—»—	L90×7	12.8			564	2.77		204	38.9	0.069	34.9	0.7	143	150	0.348	0.75	3.21		1325		1325	2100	2М16	
	—»—	D_4	-4.24					-4.24		II	—»—	L80×6	9.38			509	2.47		206				0.77	159	181	0.293	0.75	2.06		2060		2060	2100	1М20	Обрез 2d
	—»—	D_5	-4.17					-4.17		II	—»—	L75×6	8.78			434	2.30		189				0.776	147	184	0.332	0.75	2.19		1900		1900	2100	1М20	—»—
	—»—	D_6	-4.37					-4.37		II	—»—	L70×5	8.15			391	2.15		182				0.779	142	182	0.352	0.75	2.15		2030		2030	2100	1М20	—»—
	—»—	D_7	-3.78					-3.78		II°	—»—	L100×7	13.8			613	3.08		199	54.2	3.098	33.8	0.7	139	150	0.364	0.75	3.77		1000		1000	2100	2М16	
	—»—	D_8	-3.88					-3.88		II°	—»—	L90×7	12.3			591	2.77		214	38.9	0.066	45.0	0.7	150	150	0.320	0.75	2.95		1315		1315	2100	2М16	
	—»—	D_9	-3.26					-3.26		II°	—»—	L75×6	8.78			485	2.30		211	19.3	0.040	62.0	0.7	148	150	0.328	0.75	2.16		1510		1510	2100	2М16	
	—»—	D_{10}	-3.33					-3.33		II°	—»—	L70×6	8.15			453	2.15		211				0.77	163	184	0.281	0.75	1.72		1935		1935	2100	1М20	
	—»—	D_{11}	-2.91					-2.91		II°	—»—	L63×5	6.13			367	1.94		189				0.776	147	184	0.332	0.75	1.53		1900		1900	2100	1М16	Обрез 2d
	—»—	D_{12}	-2.96					-2.96		II°	—»—	L63×5	6.13			342	1.94		176				0.734	138	187	0.368	0.75	1.89		1750		1750	2100	1М16	—»—
	Пояс	U_5	-17.27					-17.27		II	ВМСт3	L100×7	13.8			303	3.08		98					98	120	0.618	1.0	8.5		2030		2030	2100	5М20	
	—»—	U_6	-37.10					-37.10		II°	—»—	L140×9	24.7			239	4.34		55				1.14	63	120	0.845	1.0	20.8		1780		1780	2100	10М20	
	—»—	U_7	-20.48					-20.48		II	—»—	L125×8	19.7			297	3.87		77				1.14	88	120	0.702	1.0	13.8		1470		1470	2100	6М20	
	—»—	U_8	+22.14					-22.14		I	—»—	L100×7	13.8			172	3.08		56				1.14	64	120	0.84	1.0	11.6		1910		1910	2100	6М20	
	—»—	U_9	-16.46					-16.46		II°	—»—	L90×7	12.3			158	2.77		57				1.14	55	120	0.835	1.0	10.3		1500		1500	2100	6М20	
	Распорка	K_1	+1.62					+1.62		I	—»—	L80×6	9.38	8.36		400		1.58	253					253	350		0.9		1.52	215		215	2100	1М16	
	—»—	m_3	-1.19					-1.19		I	—»—	L75×6	8.78			250		1.48	169				0.791	134	200	0.384	0.75	2.53		470		470	2100	1М16	
	—»—	m_1	-1.06					-1.06		I	—»—	L75×6	8.78			322		1.48	218				0.77	168	200	0.266	0.75	1.75		505		505	2100	1М16	
	Аскот	m_2	+1.27					+1.27		I	—»—	L75×6	8.78	7.75		251		1.48	170					170	350		0.9		2.00	182		182	2100	1М16	
	—»—	D_{13}		-0.88				-0.88		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			190		0.98	194				0.713	150	200	0.320	0.75	1.15		765		765	2100	1М16	
	—»—	D_{14}		-1.15				-1.15		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			188		0.98	192				0.774	149	200	0.324	0.75	1.15		1000		1000	2100	1М16	
	—»—	D_{15}		-1.54				-1.64		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			189		0.98	193				0.714	149	193	0.324	0.75	1.15		1415		1415	2100	1М16	
	—»—	D_{16}		-2.24				-2.24		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			177		0.98	181				0.78	141	186	0.356	0.75	1.28		1750		1750	2100	1М16	
	—»—	D_{17}		-2.72				-2.72		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			159		0.98	162				0.798	129	185	0.405	0.75	1.46		1850		1850	2100	1М16	
	—»—	D_{18}		-0.96				-0.96		подвеска опоры	—»—	L50×5	4.80			125		0.98	128				0.86	110	200	0.52	0.75	1.87		515		515	2100	1М16	
	—»—	D_{19}	-1.0					-1.0		II°	—»—	L50×5	4.80			130		0.98	133				0.848	113	200	0.499	0.75	1.80		555		555	2100	1М16	
	—»—	D_{20}	-1.11					-1.11		II°	—»—	L50×5	4.80			120		0.98	122				0.875	101	200	0.544	0.75	1.96		565		565	2100	1М16	
	—»—	D_{21}	-1.315					-1.315		II°	—»—	L50×5	4.80			113		0.98	115				0.895	103	200	0.576	0.75	2.07		635		635	2100	1М16	
	—»—	D_{22}	-1.75					-1.75		II°	—»—	L50×5	4.80			222		0.98	225				0.77	174	182	0.248	0.75	0.89		1980		1980	2100	1М16	
	—»—	D_{23}	-1.84					-1.84		II°	—»—	L50×5	4.80			216		0.98	220				0.77	170	182	0.25	0.75	0.935		1970		1970	2100	1М16	
	—»—	D_{24}	-1.85					-1.85		II°	—»—	L50×5	4.80			204		0.98	208				0.77	160	185	0.29	0.75	1.04		1780		1780	2100	1М16	
	—»—	D_{25}	-2.07					-2.07		II°	—»—	L63×5	6.13			211		1.25	163				0.791	134	197	0.384	0.75	1.76		1115		1115	2100	1М16	
	—»—	D_{26}	-2.4					-2.4		II°	—»—	L63×5	6.13			201		1.25	151				0.795	142	195	0.405	0.75	1.86		1290		1290	2100	1М16	
	—»—	D_{27}	-2.71					-2.71		II°	—»—	L63×5	6.13			182		1.25	145				0.821	120	195	0.450	0.75	2.07		1310		1310	2100	1М16	Обрез 2d
	—»—	D_{28}	-1.33					-1.33		II°	—»—	L50×5	4.80			120		0.98	122				0.815	107	200	0.544	0.75	1.96		678		678	2100	1М16	
	—»—	D_{29}	-1.50					-1.50		II°	—»—	L50×5	4.80			124		0.98	127				0.862	110	200	0.52	0.75	1.87		803		803	2100	1М16	
	—»—	D_{30}	-1.72					-1.72		II°	—»—	L50×5	4.80			115		0.98	118				0.885	105	200	0.56	0.75	2.02		850		850	2100	1М16	
	—»—	D_{31}	-1.94					-1.94		II°	—»—	L50×5	4.80			103		0.98	105				0.925	97	200	0.627	0.75	2.26		860		860	2100	1М16	
	Распорка	m_4		+3.38				+3.38		подвеска опоры	—»—	L75×6	8.78	7.25		97		1.48	65					65	250		0.9		6.52	520		520	2100	1М24	
Траверса	Пояс	U_{10}	-10.55		49.0	1.17		-12.35		II	ВМСт3	L90×7	12.3			200	2.77		72	38.9	0.195	2.75	1.035	75	120	0.780	1.0	9.6		1285		1285	2100	4М20	
	—»—	U_{11}	+14.75		64.0	1.17		+17.25		I	—»—	L90×7	12.3	10.5		200	2.77		72					72	250		0.9		9.72	1770		1770	2100	4М20	
	—»—	U_{12}	-15.14					-15.14		I	—»—	L90×7	12.3			135	2.77		49				1.14	56	120	0.872	1.0	10.7		1410		1410	2100	4М20	
	—»—	U_{13}	+14.93					+14.93		I	—»—	L90×7	12.3	10.8		148	2.77		54					54	250		0.9		9.72	1530		1530	2100	4М20	
	Раскос	d_1	-10.50		64.0	1.17		-12.30		I	ВМСт3	L90×7	12.3			135		1.78	76				1.0	76	188	0.774	0.75	7.15		1720		1720	2100	3М20	
	—»—	d_2	+5.14		32.0	1.024		-5.27		I	—»—	L63×5	6.13			135		1.25	108	9.52	0.071	2.75	0.857	93	183	0.663	0.75	3.05		1730		1730	2100	5М15	
	—»—	d_3		-1.33				-1.33		III	—»—	L40×4	3.08			117		0.78	150				0.815	122	195	0.44	0.75	1.015		1310		1310	2100	1М14	Обрез 2d
	—»—	d_{42}		-1.83				-1.83		III	—»—	L40×4	3.08			90		0.78	115				0.895	103	193	0.576	0.75	1.33		1575		1575	2100	1М14	—»—
	—»—	d_6	-1.97					-1.97		III	—»—	L40×4	3.08			87		0.78	112				0.904	101	192	0.592	0.75	1.37		1440		1440	2100	1М14	—»—
	Распорка	n_1	-13.80		85.0	1.17		-16.15		I	ВМСт3	L90×7	12.3			180	2.77		55				0.98	64	181	0.840	0.75	7.75		2085		2085	2100	4М20	
	—»—	n_2	+4.50		30.0	1.05		+4.72		I	—»—	L90×7	12.3	10.8		180		1.78	101					101	350		0.9		9.72	485		485	2100	2М20	
	—»—	n_3	+2.94		18.5	1.01		+2.97		I	—»—	L90×7	12.3	10.8		180		1.78	101					101	350		0.9		9.73	305		305	2100	1М16	
Траверса-тросостойка	Пояс	U_{14}	—	-10.80				-10.80		IV	ВМСт3	L75×6	8.78			70.4		1.48	48				1.0	48	120	0.896	0.75	5.9		1830		1830	2100	3М20	
	—»—	U_{15}	—	-4.57				-4.57		IV	—»—	L75×5	8.78			69		1.48	47				1.0	47	120	0.899	0.75	5.92		772		772	2100	2М20	
	Раскос	d_7	-2.08		12.3	1.01		-2.10		I	ВМСт3	L50×5	4.8			130		0.98	133				0.847	113	198	0.499	0.75	1.79		1175		1175	2100	1М14	
	—»—	d_8	-1.36					-1.35		I	—»—	L40×4	3.08			150		0.78	193				0.773	149	185	0.324	0.15	0.747		1820		1820	2100	1М12	
	—»—	d_9	-1.03					-1.03		I	—»—	L40×4	3.08			175		0.78	224				0.77	173	185	0.251	0.15	0.58		1780		1780	2100	1М12	
	—»—	d_{10}	-0.82					-0.82		I	—»—	L50×5	4.8			200		0.98	204				0.77	157	197	0.299	0.75	1.075		763		763	2100	1М12	
	Распорка	d_{11}	-1.28					-1.28	2750	I	—»—	L50×5	4.8		3.13	110		0.98	112				0.904	102	192	0.584	0.75	2.10	880	610	1490	2100	1М12	
	—»—	d_{12}	-1.00					-1.00	3500	I	—»—	L50×5	4.8		3.13	140		0.98	143				0.825	118	187	0.464	0.75	1.57	1120	500	1620	2100	1М12	
	—»—	d_{13}	-0.83					-0.83	4250	I	—»—	L50×5	4.8		3.13	170		0.98	174				0.785	136	182	0.376	0.75	1.35	1360	515	1875	2100	1М12	
	Раскос	d_{14}		-1.83	40.0	1.04		-1.90		IV	—»—	L40×4	3.08			50		0.78	64				1.0	64	200	0.840	0.75	1.94		983		983	2100	1М14	
	—»—	d_{15}		-0.985	21.5	1.01		-0.995		IV	—»—	L40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	83	200	0.732	0.75	1.69		588		588	2100	1М12	
	—»—	d_{16}		-0.49				-0.49		IV	—»—	L40×4	3.08			69		0.78	89				0.913	86	200	0.714	0.75	1.65		297		297	2100	1М12	
	—»—	d_{17}		-0.35				-0.35		IV	—»—	L40×4	3.08			84		0.78	108				0.915	99	200	0.609	0.75	1.41		248		248	2100	1М12	
	—»—	d_{18}		-0.28				-0.28		IV	—»—	L40×4	3.08			102		0.78	131				0.852	112	200	0.506	0.75	1.17		239		239	2100	1М12	
	—»—	d_{19}		-0.21				-0.21		IV	—»—	L40×4	3.08			116		0.78	149				0.315	121	200	0.445	0.75	1.03		204		204	2100	1М12	
	—»—	d_{20}		-0.18				-0.18		IV	—»—	L40×4	3.08			131		0.78	168				0.732	133	200	0.388	0.75	0.895		201		201	2100	1М12	
	Распорка	d_{21}		-0.605			700	-0.605		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	28		0.78	35				1.9	36	200	0.932	0.75	2.15	438	282	720	2100	1М12	
	—»—	d_{22}		-0.42			1050	-0.42		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	42		0.78	54				1.0	54	200	0.818	0.75	2.03	655	207	862	2100	1М12	
	—»—	d_{23}		-0.32			1375	-0.32		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	55		0.78	71				1.0	71	200	0.804	0.75	1.85	860	179	1039	2100	1М12	
	—»—	d_{24}		-0.25			1725	-0.25		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	69		0.78	89				0.713	86	196	0.714	0.75	1.65	1080	153	1233	2100	1М12	
	—»—	d_{25}		-0.21			2150	-0.21		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	85		0.78	110				0.91	100	191	0.681	0.75	1.57	1345	134	1479	2100	1М12	
	—»—	d_{26}		-0.18			2580	-0.18		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	103		0.78	132				0.850	112	166	0.506	0.75	1.17	1605	154	1759	2100	1М12	
	Раскос	d_{27}		-3.03	28.0	1.017		-3.08		IV	—»—	L63×5	6.13			35		1.25	29				1.0	29	200	0.952	0.75	4.38		703		703	2100	1М20	
	—»—	d_{28}		-2.17	20.1	1.01		-2.18		IV	—»—	L50×5	4.8			50		0.98	51				1.0	51	200	0.887	0.75	3.19		680		680	2100	1М14	
	—»—	d_{29}		-1.59				-1.59		IV	—»—	L40×4	3.08			55		0.78	85				0.985	83	200	0.732	0.75	1.69		940		940	2100	1М14	
	—»—	d_{30}		-1.16				-1.16		IV	—»—	L40×4	3.08			84		0.78	108				0.916	99	200	0.609	0.75	1.41		823		823	2100	1М12	
	—»—	d_{31}		-0.865				-0.865		IV	—»—	L40×4	3.08			102		0.78	131				0.852	112	200	0.506	0.75	1.17		740		740	2100	1М12	
	—»—	d_{32}		-0.575				-0.575		IV	—»—	L40×4	3.08			115		0.78	149				0.816	121	200	0.445	0.75	1.03		558		558	2100	1М12	
	—»—	d_{33}		-0.43				-0.43		IV	—»—	L40×4	3.08			131		0.78	168				0.792	133	200	0.388	0.75	0.895		480		480	2100	1М12	
	Распорка	d_{34}		-1.59			650	-1.59		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	25		0.78	33				1.0	33	193	0.941	0.75	2.17	405	730	1135	2100	1М14	
	—»—	d_{35}		-1.16			900	-1.16		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	35		0.78	46				1.0	46	198	0.902	0.75	2.08	570	558	1128	2100	1М14	
	—»—	d_{36}		-0.865			1250	-0.865		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	50		0.78	64				1.0	64	195	0.840	0.75	1.94	780	445	1225	2100	1М12	
	—»—	d_{37}		-0.662			1650	-0.662		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	55		0.78	85				0.985	83	193	0.732	0.75	1.69	1030	392	1422	2100	1М12	
	—»—	d_{38}		-0.52			2100	-0.52		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	64		0.78	108				0.916	99	188	0.609	0.75	1.41	1310	368	1678	2100	1М12	
	—»—	d_{39}		-0.43			2550	-0.43		IV	—»—	L40×4	3.08		1.60	102		0.78	131				0.852	112	182	0.506	0.75	1.17	1595	358	1953	2100	1М12	

Примечание:

1. Работать совместно с чертежом инв. № 3539тм-144.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г. Москва 1967 г.	
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководитель группы	Кириллов	Расчетный лист опоры Р2; Р2+5, Р2+10 (Таблица)	
Старший инженер	Яковлева	М	
Инженер	Страшков	Разм. дм²	N 3539-тм-146

3539тм-т2-III

По 2-2

По 4-4

По 3-3

По 10-10

Узел „С"

Заводской стык поясных уголков.

Развертка

Стык поясных уголков выполнить с учетом требований Стр.П III-6.5-62.

Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина, мм болта	Длина, мм нарезки
А	М12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М14	35	23
Д		40	23
Е		45	23
К	М16*	40	28
Л		45	28
М		50	28
Н		55	28
П		60	28
С	М20	50	33
Т		55	33
У		60	33
Ф		65	33
Э		200	52
Ш	М24	60	38
Ю		65	38
Я		70	38

Колько состоит из 2^х частей (левая часть) ч 3539тм-148^б

3539тм-т2-III

По 1-1

По А-А

По 5-5

По 8-8

По 6-6

По 7-7

По 5-5

По 9-9

Узел „Г"

Примечание:

Работать совместно с чертежом №3539тм-150

Колько состоит из 2^х частей (правая часть)

5	Корректировка (ПЧ4г см. лист 3ам.)	16 XI-74г		
4	Установлена 5 и разах болтов 2ая. пазанта на плаза.	21 V-72		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись	

ЭСП — МЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение Должник Передач — г. Москва 1972г.

Главный строитель	Шляпин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Авдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Главный конструктор	Болдин		
Руководитель группы	Жаворова	Сварочный чертеж опоры типа "Р 2 (К)ВС"	
Ст. инженер	Спицын	Лит.	Масса
		Разм. для	№ 3539тм-148^б

Ведомость отправочных элементов

Стойка (одна)

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р1	3539тм 163	Башмак	По чертежу	—	2	108.5	217.0	
Р2			По чертежу	—	2	108.5	217.0	
Р16	3539 тм - 161	Раскосы и распорки	∟ 90×7	5.26	2	50.7	101.4	
Р17			∟ 90×7	5.26	2	50.7	101.4	
Р18			∟ 80×6	4.82	2	35.4	70.8	
Р19			∟ 80×6	4.82	2	35.4	70.8	
Р20			∟ 75×6	4.09	2	28.2	56.4	
Р21			∟ 75×6	4.09	2	28.2	56.4	
Р22			∟ 70×6	3.71	2	23.7	47.4	
Р23			∟ 70×6	3.71	2	23.7	47.4	
Р24			∟ 75×6	4.41	2	30.4	60.8	
Р25			∟ 75×6	4.41	2	30.4	60.8	
Р26			∟ 70×6	4.16	2	26.6	53.2	
Р27			∟ 70×6	4.16	2	26.6	53.2	
Р28			∟ 63×5	3.37	2	16.2	32.4	
Р29			∟ 63×5	3.37	2	16.2	32.4	
Р30			∟ 63×5	3.16	2	15.2	30.4	
Р31			∟ 63×5	3.16	2	15.2	30.4	
Р32			∟ 50×5	2.59	2	9.8	19.6	
Р33			∟ 50×5	2.59	2	9.8	19.6	
Р34			∟ 63×5	2.87	4	13.8	55.2	
Р35			∟ 50×5	1.81	4	6.8	27.2	
Р36			∟ 50×5	1.45	4	5.5	22.0	
Р37			∟ 50×5	2.01	4	7.6	30.4	
Р38			∟ 50×5	2.22	4	8.4	33.6	
Р39			∟ 50×5	1.45	2	5.5	11.0	
Р40			∟ 50×5	1.45	2	5.5	11.0	
Р41			∟ 50×5	2.31	4	8.7	34.8	
Р42			∟ 50×5	2.48	4	9.3	37.2	
Р43			∟ 50×5	1.24	2	4.7	9.4	
Р44			∟ 50×5	1.24	2	4.7	9.4	
Р45			∟ 50×5	0.98	4	3.7	14.8	
Р46			∟ 50×5	1.76	4	6.6	26.4	
Р47			∟ 50×5	1.88	4	7.1	28.4	
Р48			∟ 50×5	0.99	2	3.7	7.4	
Р49			∟ 50×5	0.97	2	3.7	7.4	
Р50	3539 тм - 162	Раскосы и распорки	∟ 80×6	7.55	2	55.5	111.0	
Р51			∟ 75×6	7.13	2	49.2	98.4	
Р52			∟ 63×5	5.67	2	27.2	54.4	
Р53			∟ 75×6	5.10	2	35.1	70.2	
Р54			∟ 63×5	5.17	2	24.8	49.6	
Р55			∟ 63×5	4.86	2	23.4	46.8	
Р56			∟ 63×5	3.76	2	18.1	36.2	
Р57			∟ 75×6	3.30	2	22.8	45.6	
Р58			∟ 63×5	4.86	1	23.4	23.4	
Р59			∟ 90×7	4.27	4	41.2	164.8	
Р60			∟ 75×6	3.62	1	25.0	25.0	
Р61			∟ 63×5	3.79	1	18.3	18.3	
Р62			∟ 70×6	3.37	4	21.6	86.4	
Р63			∟ 63×5	2.90	1	13.9	13.9	
Р64			∟ 63×5	3.32	1	16.0	16.0	
Р65			∟ 63×5	2.98	4	14.4	57.6	
Р66			∟ 63×5	2.58	1	12.4	12.4	
Р67		Фасонки	— δ = 8	0.40	2	7.4	14.8	
Р68			— δ = 6	0.29	2	3.8	7.6	
Р69			— δ = 6	0.36	2	4.7	9.4	
Р70			— δ = 6	0.26	2	2.5	5.0	
Р71		Прокладка	— δ = 8	0.05	16	0.2	3.2	
Р207	3539тм 164	Пояса	∟ 180×11	8.04	1	245.1	245.1	
Р208			∟ 180×11	8.04	1	245.1	245.1	
Р209			∟ 180×11	8.04	2	245.1	490.2	
Р210			∟ 140×9	6.10	1	118.3	118.3	

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р211	3539 тм - 164	Пояса	∟ 140×9	6.10	1	118.3	118.3	
Р212			∟ 140×9	6.10	2	118.3	236.6	
Р213		Стык кобыл накладки	∟ 140×9	0.75	4	14.6	58.4	
Р214		Фасонки	— δ = 8	0.75	4	11.3	45.2	
Р215			— δ = 8	0.78	2	19.3	38.6	
Р216			— δ = 8	0.78	2	19.3	38.6	
Р217			— δ = 8	0.76	4	11.9	47.6	
Р218			— δ = 8	0.78	2	10.8	21.6	
Р219			— δ = 8	0.78	2	10.8	21.6	
Итого							4439.6	

Рога стойки (два)

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р71	3539тм 162	Прокладка	— δ = 8	0.05	10	0.2	2.0	
Р79	3539 тм - 165а	Пояса	∟ 100×7	4.86	2	52.6	105.2	
Р80			∟ 100×7	4.86	2	52.6	105.2	
Р81			∟ 90×7	4.45	1	42.9	42.9	
Р227			∟ 90×7	4.45	1	42.9	42.9	
Р82			∟ 90×7	4.45	2	42.9	85.8	
Р83			∟ 100×7	2.81	2	30.2	60.4	
Р84			∟ 100×7	2.81	2	30.2	60.4	
Р85		Раскосы и распорки	∟ 80×6	8.35	2	61.5	123.0	
Р86			∟ 75×6	6.50	2	44.8	89.6	
Р87			∟ 75×6	2.56	4	17.7	70.8	
Р88			∟ 70×6	1.62	2	10.4	20.8	
Р89			∟ 90×7	3.02	1	31.0	31.0	
Р90			∟ 75×6	2.03	2	14.0	28.0	
Р91		Фасонки	— δ = 6	0.29	2	3.3	6.6	
Р92			По чертежу	—	1	40.7	40.7	
Р228			По чертежу		1	40.7	40.7	
Р93			По чертежу	—	2	40.7	81.4	
Р94		Прокладка	— δ = 8	0.24	4	1.2	4.8	
Р95		Фасонка	По чертежу	—	2	4.8	9.6	
Р96		Распорки	∟ 50×5	3.16	2	11.9	23.8	
Р97			∟ 70×6	3.15	2	20.2	40.4	
Р98		Фасонка	По чертежу	—	2	27.4	54.8	
Р99	3539 тм - 165б	Раскосы и распорки	∟ 50×5	1.02	4	3.8	15.2	
Р100			∟ 50×5	1.16	4	4.4	17.6	
Р101			∟ 50×5	1.07	4	4.0	16.0	
Р102			∟ 50×5	1.24	4	4.7	18.8	
Р103			∟ 50×5	1.48	4	5.5	22.0	
Р104			∟ 50×5	1.74	4	6.6	26.4	
Р105			∟ 50×5	1.99	4	7.5	30.0	
Р106			∟ 50×5	1.98	4	7.5	30.0	
Р107			∟ 50×5	1.98	4	7.5	30.0	
Р108			∟ 50×5	2.16	4	8.2	32.8	
Р109			∟ 50×5	1.38	4	5.2	20.8	
Р110			∟ 50×5	1.76	4	6.7	26.8	
Р111			∟ 50×5	0.72	4	2.7	10.8	
Р112			∟ 50×5	1.12	4	4.2	16.8	
Р113			∟ 50×5	2.25	4	8.5	34.0	
Р114			∟ 50×5	2.19	4	8.3	33.2	
Р115			∟ 50×5	2.46	4	9.3	37.2	
Р116			∟ 50×5	3.35	4	12.6	50.4	
Р117			∟ 50×5	3.60	4	13.6	54.4	
Р118			∟ 50×5	3.63	4	13.7	54.8	
Р119			∟ 50×5	2.18	4	8.2	32.8	
Р120			∟ 50×5	2.36	4	8.9	35.6	
Р168	3539тм 169	Прокладка	— δ = 6	0.06	8	0.2	1.6	
Р220	3539 тм - 167а	Пояса	∟ 140×9	9.40	1	182.4	182.4	
Р229			∟ 140×9	9.40	1	182.4	182.4	
Р221			∟ 140×9	9.40	2	182.4	364.8	
Р222			∟ 125×8	8.42	2	130.6	261.2	
Р223			∟ 125×8	8.42	2	130.6	261.2	
Р224		Раскосы	∟ 63×5	1.98	4	8.6	34.4	
Р225			∟ 63×5	3.79	4	18.2	72.8	
Р226			∟ 63×5	4.01	4	19.3	77.2	
Итого							3255.2	

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р71	3539тм-162	Прокладка	— δ = 8	0.05	4	0.2	0.8	
Р121	3539 тм - 168	Пояса	∟ 90×7	12.09	2	118.0	236.0	
Р122			∟ 90×7	12.09	2	118.0	236.0	
Р123			∟ 90×7	4.56	2	44.0	88.0	
Р124			∟ 90×7	4.56	2	44.0	88.0	
Р125			∟ 90×7	8.06	2	79.1	158.2	
Р126			∟ 90×7	8.06	2	79.1	158.2	
Р127		Стыковые накладки	∟ 90×7	0.36	2	5.8	11.6	
Р128			∟ 90×7	0.36	2	5.8	11.6	
Р129		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.64	4	1.6	6.4	
Р130			∟ 40×4	1.53	4	3.7	14.8	
Р131			∟ 40×4	1.25	4	3.0	12.0	
Р132			∟ 40×4	1.77	4	4.3	17.2	
Р133			∟ 90×7	1.74	4	16.8	67.2	
Р134			∟ 90×7	2.48	8	23.9	191.2	
Р135			∟ 90×7	1.74	4	16.8	67.2	
Р136			∟ 63×5	2.60	8	12.5	100.0	
Р137			∟ 63×5	2.76	8	13.3	106.4	
Р138			∟ 63×5	2.64	8	12.7	101.6	
Р119			∟ 90×7	1.64	2	15.8	31.6	
Р140			∟ 40×4	1.50	4	3.6	14.4	
Р141			∟ 75×6	1.27	14	8.8	123.2	
Р142			∟ 40×4	1.23	16	3.0	48.0	
Р143			∟ 40×4	1.14	8	2.8	22.4	
Р144			∟ 40×4	2.39	16	5.8	92.8	
Р145			∟ 40×4	1.18	4	2.9	11.6	
Р146			∟ 75×6	1.28	2	8.8	17.6	
Р147			∟ 40×4	0.72	4	1.7	6.8	
Р148			∟ 40×4	1.26	2	3.0	6.0	
Р149			∟ 40×4	1.87	8	4.5	36.0	
Р150			∟ 40×4	0.89	4	2.1	8.4	
Р151			∟ 40×4	1.06	4	2.6	10.4	
Р152			∟ 50×5	1.06	20	4.0	80.0	
Р153			∟ 50×5	1.25	5	4.7	23.5	
Р154		Балки	По чертежу	—	2	53.1	106.2	
Р155			По чертежу	—	1	54.7	54.7	
Р156		Фасонки	— δ = 8	0.35	4	4.8	19.2	
Р157			— δ = 8	0.58	2	12.6	25.2	
Р158			— δ = 8	0.58	2	12.6	25.2	
Р159			— δ = 8	0.56	2	11.3	22.6	
Р160			— δ = 8	0.56	2	11.3	22.6	
Р161			По чертежу	—	2	15.2	32.4	
Р162			По чертежу	—	2	16.2	32.4	
Р163			По чертежу	—	2	15.2	30.4	
Р164			По чертежу	—	2	15.2	30.4	
Р165			— δ = 6	0.20	5	1.2	6.0	
Р166			— δ = 6	0.22	2	2.1	4.2	
Р167			— δ = 6	0.22	2	2.1	4.2	
Р168		Прокладка	— δ = 6	0.06	24	0.2	4.8	
Итого							2625.6	

Тросостойки (две)

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р169	3539 тм - 170	Пояса	∟ 75×6	4.29	2	29.6	59.2	
Р170			∟ 75×6	4.29	2	29.6	59.2	
Р171			∟ 75×6	4.13	2	28.5	57.0	
Р172			∟ 75×6	4.13	2	28.5	57.0	
Р173		Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.28	2	0.7	1.4	
Р174			∟ 40×4	0.39	2	0.9	1.8	
Р175			∟ 40×4	0.52	2	1.3	2.6	
Р176			∟ 40×4	0.69	4	1.7	6.8	
Р177			∟ 40×4	0.88	4	2.1	8.4	
Р178			∟ 40×4	1.07	4	2.6	10.4	

Марка	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Р179	3539 тм - 170	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.53	2	1.3	2.6	
Р180			∟ 40×4	0.98	2	1.0	2.0	
Р181			∟ 40×4	0.29	2	0.7	1.4	
Р182			∟ 40×4	0.31	2	0.8	1.6	
Р183			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
Р184			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
Р185			∟ 40×4	0.90	2	2.2	4.4	
Р186			∟ 40×4	1.08	2	2.6	5.2	
Р187			∟ 40×4	1.22	2	3.0	6.0	
Р188			∟ 40×4	1.33	2	3.2	6.4	
Р189			∟ 40×4	1.32	2	3.2	6.4	
Р190			∟ 40×4	1.21	2	2.9	5.8	
Р191			∟ 40×4	1.06	2	2.6	5.2	
Р192			∟ 40×4	0.89	2	2.1	4.2	
Р193			∟ 40×4	0.69	2	1.7	3.4	
Р194			∟ 50×5	0.53	2	2.0	4.0	
Р195			∟ 63×5	0.31	2	1.5	3.0	
Р196			∟ 50×5	1.15	4	4.3	17.2	
Р197			∟ 50×5	1.44	4	5.4	21.6	
Р198			∟ 50×5	1.74	4	6.6	26.4	
Р199			∟ 50×5	1.23	4	4.6	18.4	
Р200			∟ 40×4	1.55	4	3.8	15.2	
Р201			∟ 40×4	1.78	4	4.3	17.2	
Р202			∟ 50×5	1.95	4	7.4	29.6	
Р203		Фасонки	— δ = 6	0.29	2	3.8	7.6	
Р204			— δ = 6	0.31	2	4.0	8.0	
Р205			— δ = 8	0.96	2	34.2	68.4	
Р206		Балка	По чертежу		2	80.6	161.2	
Итого							722.2	
Итого стали Вст3							11042.6	
Вес наплавленного металла							35.0	
Вес метизов							395.4	
Общий вес опоры							11477.0	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
	Сталь марки Вст3		
1	∟ 180×11	980.4	
2	∟ 140×9	1261.2	
3	∟ 125×8	522.4	
4	∟ 100×7	331.2	
5	∟ 90×7	1894.6	
6	∟ 80×6	375.6	
7	∟ 75×6	1035.2	
8	∟ 70×6	348.8	
9	∟ 63×5	1004.8	
10	∟ 50×5	1240.5	
11	∟ 40×4	431.6	
Всего		11077.6	

№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
12	-δ = 40	265.6	
13	-δ = 16	149.3	
14	-δ = 12	248.4	
15	-δ = 10	175.4	
16	-δ = 8	625.4	
17	-δ = 6	152.2	
Итого Вст3		11042.6	
18	Наплавленный металл. 342-А	35.0	
Итого		35.0	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	3539 тм - 74б
2	Расчетный лист (схема)	3539 тм - 144
3	Расчетный лист (таблицы)	3539 тм - 146
4	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм - 148а
5	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм - 150а
6	Геометрическая схема	3539 тм - 155
7	Марки Р16 ÷ Р49	3539 тм - 161
8	Марки Р1, Р2	3539 тм - 163
9	Марки Р207 ÷ Р219	3539 тм - 164
10	Марки Р50 ÷ Р71	3539 тм - 162
11	Марки Р79 ÷ Р120, Р227, Р228	3539тм - 165с
12	Марки Р220 ÷ Р226, Р229	3539тм - 167а
13	Марки Р121 ÷ Р153	3539 тм - 168
14	Марки Р154 ÷ Р168	3539 тм - 169
15	Марки Р169 ÷ Р206	3539 тм - 170
16	Монтажные болты	3539 тм - 12а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Болты 4.6 по ост 34-021-73							
М12	А	35	23	6	0.0389	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	34	0.0565	1.9	
	Д	40	23	92	0.0625	5.8	
	Е	45	23	4	0.0686	0.3	
М16	К	40	28	8	0.0890	0.7	
	Л	45	28	268	0.0969	26.0	
	М	50	28	206	0.1048	21.6	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
	П	60	28	4	0.1205	0.5	
М20	С	50	33	46	0.1722	8.0	
	Т	55	33	504	0.1845	93.0	
	У	60	33	32	0.1968	6.3	
	Ф	65	33	20	0.2092	4.2	
М24	Ц	60	38	28	0.2926	8.2	
	Ю	65	38	64	0.3105	19.8	
	Э	70	38	64	0.3281	21.0	
Всего				1508		226.5	
Болты 4.6 по гост 7798-70*							
М20	S	200	52	58	0.5646	32.7	
Гайки 4(5) по гост 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0245	3.2	
М16	—	—	—	530	0.0332	17.6	
М20	—	—	—	118	0.0626	44.9	
М24	—	—	—	156	0.0773	16.7	
Всего				1524		83.8	
Шайбы по гост 11371-68*							
12	—	—	—	90	0.0063	0.6	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	530	0.0113	6.0	
20	—	—	—	622	0.0229	13.8	
24	—	—	—	156	0.0323	5.1	
Всего				1508		26.9	
Шайбы пружинные 65г гост 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0047	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	530	0.0104	5.5	
20	—	—	—	660	0.0194	12.8	
24	—	—	—	155	0.0381	5.9	
Всего				1566		25.5	
Общий вес метизов [кг]						395.4	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539 тм - 201.
2. Работать совместно с черт. №3539 тм 148б.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
б	Корректировка 1974г см пояснительн. записку.				10.XI.74
а	Установка в отв. болтов для подъема на опору				21.VI.72

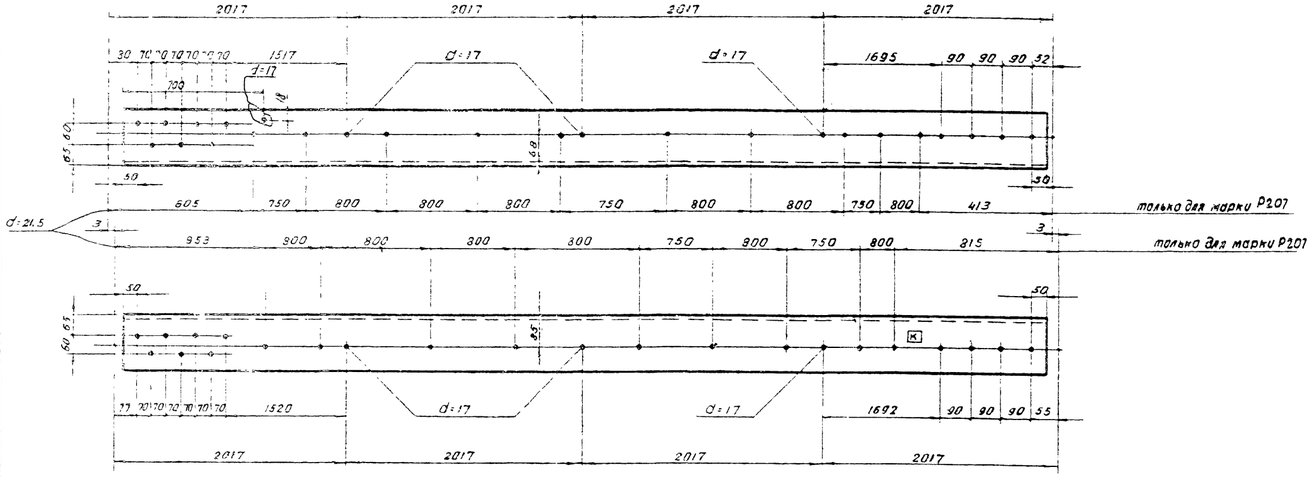
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗЕП	Минэнерго СССР. Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение Дальних передач - Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт.-строительн. часть.
Гл.спец. Шляпин; Гл.инж. Лилин; Гл.констр. Бадин; Рук.гр.тп. Яковлева; Сов.инж. Спирин		Сборочный чертеж опоры Р2 (таблицы).	
		Масшт.	N3539тм - 150б; Литера; Лист; Листов 8

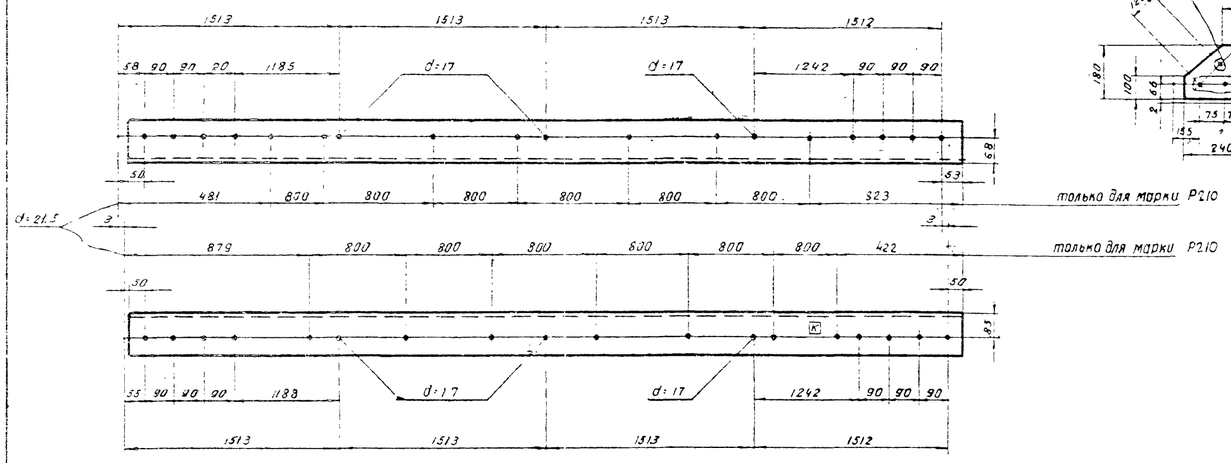
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Проверил Зайцев; Исполнитель Яковлева

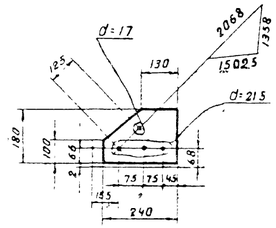
Р207, Р208, Р209 (обратна марка Р208)



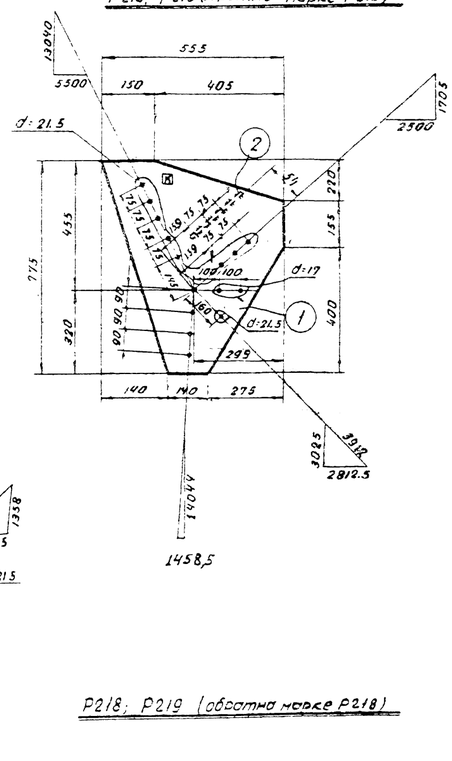
Р210; Р211; Р212 (обратна марке Р211)



Позиция 2

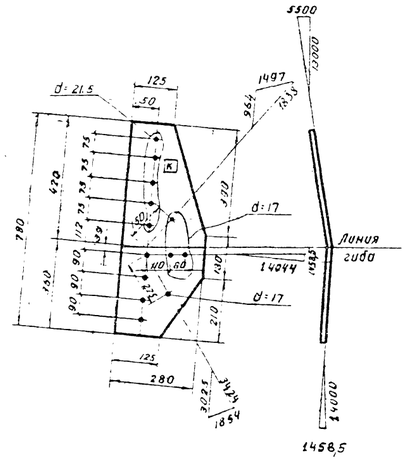


Р215; Р216 (обратна марке Р215)

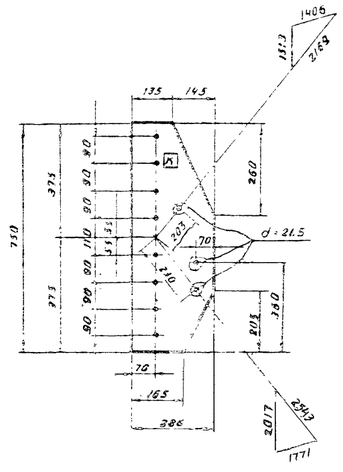


Р218; Р219 (обратна марке Р218)

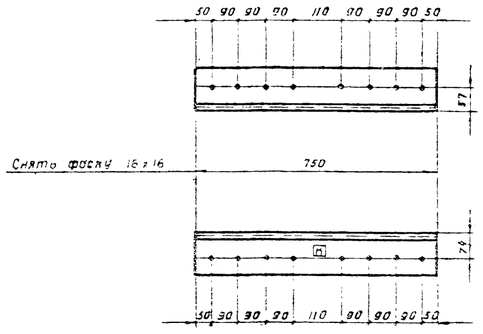
Развертка марок Р218, Р219



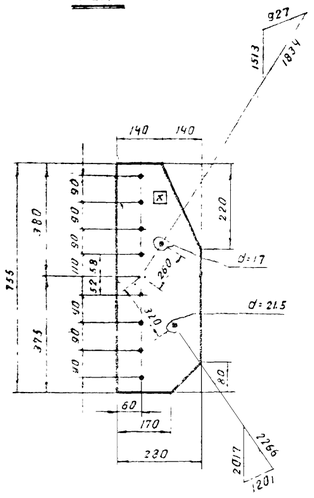
Р214



Р213



Р217



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес в (кг) 1 детали	Вес в (кг) Всех	Вес в (кг) Марки	Примечан
Р 207		∟ 180×11	8036	1	245.1	—	245.1	
Р 208		∟ 180×11	8036	1	245.1	—	245.1	
Р 209		Обратна марке Р 208					245.1	
Р 210		∟ 140×9	6096	1	118.3	—	118.3	
Р 211		∟ 140×9	6096	1	118.3	—	118.3	
Р 212		Обратна марке Р 211					118.3	
Р 213		∟ 140×9	750	1	14.6	—	14.6	
Р 214		— 280×8	750	1	11.3	—	11.3	
Р 215	1	— 555×8	775	1	17.5	17.5	19.3	
	2	— 180×8	240	1	1.8	1.8		
Р 216		Обратна марке Р 215					19.3	
Р 217		— 280×8	755	1	11.9	—	11.9	
Р 218		— 280×8	780	1	10.8	—	10.8	
Р 219		Обратна марке Р218					10.8	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-53	Марка электрода	Привариваемый элемент: позиция	Привариваемый элемент: толщина (мм)	Длина шва (мм)	Вес (кг): 1 п.м	Вес (кг): в марке
В заводских соединениях								
Р 215	Тавровый	Т 1	Э42А	1, 2	8	240	0.89	0.2
Р 216	Тавровый	Т 1	Э42А	1, 2	8	240	0.89	0.2

Примечания:

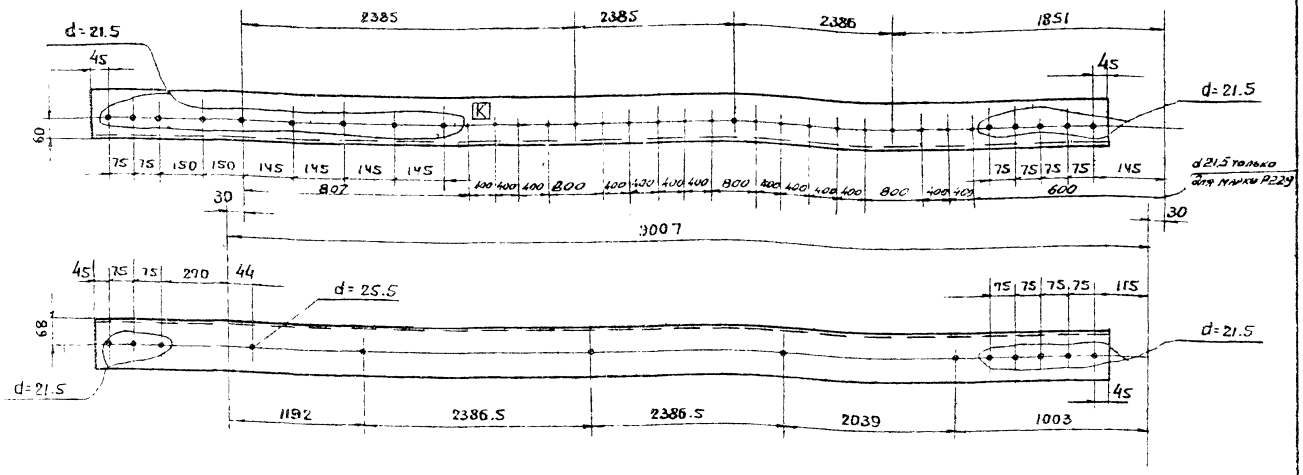
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры диаметром 25,5 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Марки Р218 и Р219 гнуть в соответствии с требованиями СН и П III-В.5-62.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних передач		г. Москва, 196[illegible]	
Начальник сектора		Малин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв.	
Руководит. группы		Кириллов	Марки Р207–Р219	
Старший инженер		Яковлева		
Исполнитель		Ястамонов	М РОЭМ	N3539 т.м 164

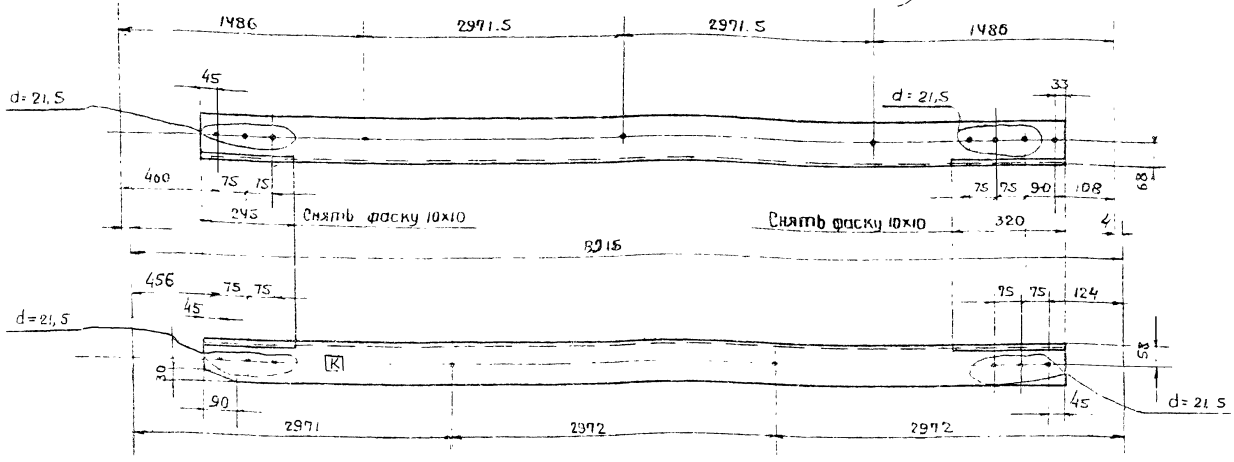
3539 тм 164 л. 1/3

3539тм-Т 2-114

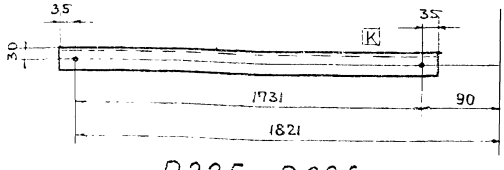
Р220; Р221 (Обратна марке Р220), Р229



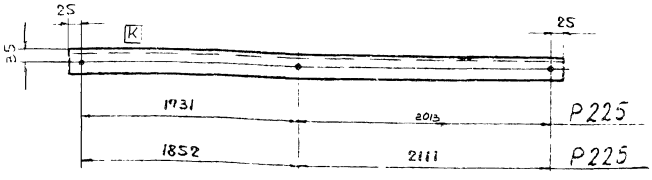
Р222; Р223 (Обратна марке Р222)



Р224



Р225; Р226



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) деталей	Вес (кг) всех	Вес (кг) Марки	Примечание
Р220		L 140×9	9402	1	182.4	—	182.4	
Р221	Обратна марке Р220						182.4	
Р222		L 125×8	8425	1	130.6	—	130.6	
Р223	Обратна марке Р222						130.6	
Р224		L 63×5	1781	1	8.6	—	8.6	
Р225		L 63×5	3994	1	18.2	—	18.2	
Р226		L 63×5	4013	1	19.3	—	19.3	
Р229		L 140×9	9402	1	182.4	—	182.4	

Чертежу присвоен индекс „а" в связи с установкой в „рогах" болтов для подъема на опоры.

Чертеж заменяет 3539тм/2.л.114 Рук. группы Яковлева
Инв.№ подл. Гл.конструктор Белкин
21/VI-72 г.

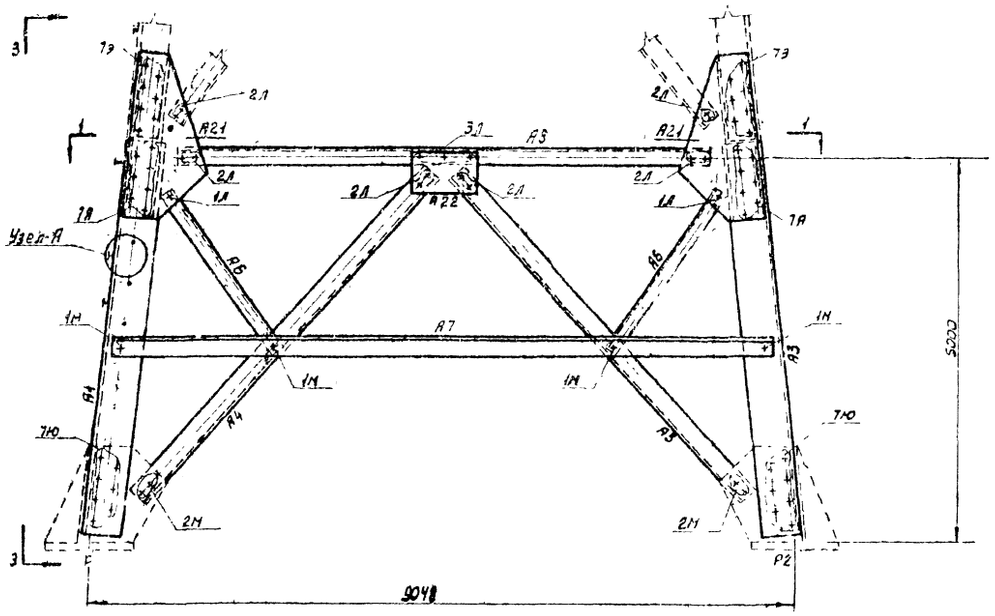
Примечания:

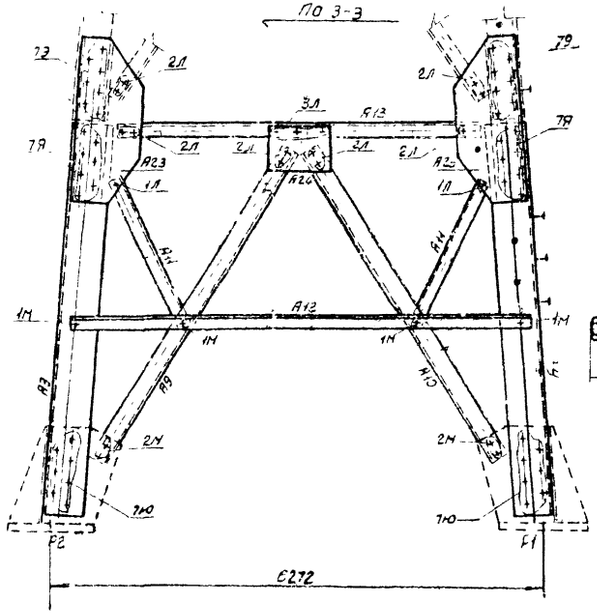
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967г
Начальник сектора		Пялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Кириллов	Марки Р220 ÷ Р226. Р229.	
Старший инженер		Яковлева		
Инженер		Орешков	Разм. М 1:100 дет.	№ 3539тм-167а

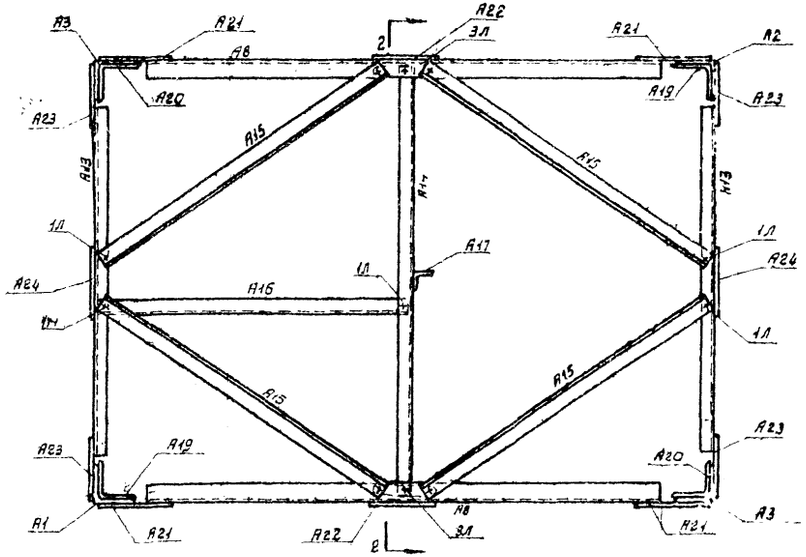
3539тм/2.л.114

3539тм-т2-115

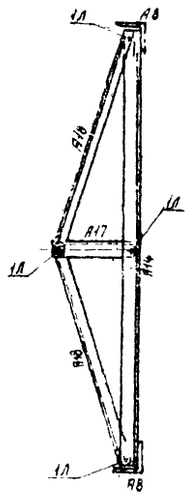




По 1-1

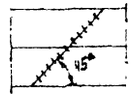


По 2-2



Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина мм	
		болта	резьбы
Л	16	45	28
М		50	28
Н3	24	65	36
Э		70	36
Я		75	36
Ѕ	20	200	52

Заводской стык поясных уголков.
Рихтовка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-8.5-62**.

Примечания:

1. Марки Р1 и Р2 с петлями для их крепления входят в комплект опор Р1 и Р2 (чертежи N3539тм-147÷150) и поставляются вместе с ними.
2. Работать совместно с чертежом N3539тм-152а

а	Коррект. 1974г. см. пояснит. записку	10 XI 74г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1974г.
Главный строитель	Шляпин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Лялин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Главный конструктор	Болдин	Сборочный чертеж подставки „А5" (схема)	
Руководитель группы	Яковлева	1:1; 1:10; 1:20	N 3539 тм-151а
Старший инженер	Спицын	Разм. 24Дн	

3539тм-т2 л.115

Ведомость отправочных элементов на подставку

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина м	Кол-во	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
А1	3539.тм-158	Пояс	∟200х12	5.04	1	186,4	186,4	
А2			∟200х12	5.04	1	186,4	186,4	
А3			∟200х12	5.04	2	186,4	372,8	
А4		Раскос	∟110х7	6,31	2	75,1	150,2	
А5			∟110х7	6,31	2	75,1	150,2	
А6		Шпренгель	∟63х5	2,84	4	13,7	54,8	
А7		Распорка	∟90х7	8,49	2	81,8	163,6	
А8			∟80х6	7,66	2	56,4	112,8	
А9		Раскос	∟90х7	5,42	2	52,2	1044	
А10			∟90х7	5,42	2	52,2	104,4	
А11		Шпренгель	∟63х5	2,44	4	11,7	46 8	
А12		Распорка	∟70х6	5,87	2	37,5	75,0	
А13			∟63х5	5,14	2	24,7	49,4	
А14		Диафрагма	∟75х6	5,52	1	38,0	38 0	
А15			∟90х7	4,77	4	46,0	184 0	
А16			∟80х6	4,0	1	29,4	29,4	
А17			∟63х5	1,05	1	5,0	50	
А18			∟50х5	2,95	2	11,3	22 6.	
А19		Стыковой уголок	∟180х11	1,05	2	32,0	64,0	
А20			∟180х11	1,05	2	32,0	64,0	
А2		Стыковая накладка	—410х8	1,05	4	20,9	83,5	
А22		Фасонка	—230х8	0,34	2	5,0	10,0	
А23		Стыковая накладка	—365х8	1,05	4	21,4	85,6	
А24		Фасонка	—230х8	0,28	2	4,0	8,0	
Вес металла на подставку							2351,4	
Вес метизов							77,8	
Общий вес подставки, кг							2429,2	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: Болта	Длина в мм: Нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4б по ОСТ 34021-73							
М16	Л	45	28	82	0,0969	7,9	
	М	50	28	17	0,1048	1,8	
М24	Э	70	38	56	0,3281	18,4	
	Я	75	38	56	0,3459	19,4	
Всего				211		47,5	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	7	0,5646	4,0	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М16				99	0,0332	3,3	
М20				14	0,0626	0,9	
М24				112	0,1010	12,0	
Всего				225		16,2	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
16				99	0,0113	1,1	
24				112	0,0323	3,6	
Всего				211		4,7	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16				99	0,0104	1,0	
20				7	0,0194	0,1	
24				112	0,0381	4,3	
Всего				218		5,4	
Общий вес метизов в кг.						77,8	

Условные обозначения

- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Выборка стали на подставку

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт3				6	∟75х6	38,0	
1	∟200х12	745,5		7	∟70х6	75,0	
2	∟180х11	128,0		8	∟63х5	156,0	
3	∟110х7	300,4		9	∟50х5	22,6	
4	∟98х7	556,4		10	— δ=8	187,2	
5	∟80х6	142,2		Всего		2351,4	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-144 3539тм-146
2	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-151а
3	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-152а
4	Геометрическая схема	3539тм-156
5	Марки А1÷А24.	3539тм-158
6	Монтажные болты	3539тм-12а

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201.
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-151а

а	Корректировка 1974г согласно записки	10 XI 74
Литера	Причина изменения	Дата / Подпись

МИНЭНЕРГО СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кв

Рабочие чертежи

Конструкт. строител. часть

Сборочный чертеж подставки А5 (таблицы)

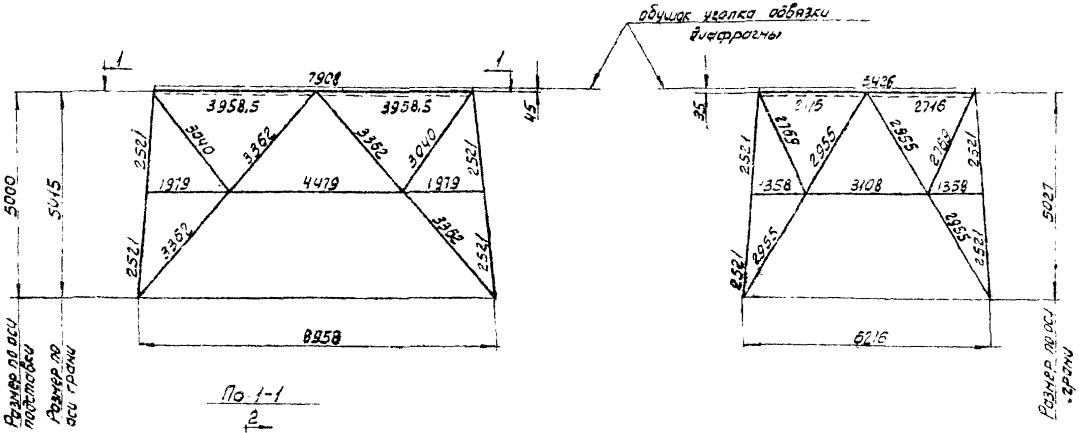
Гл. строит.	Шляпин	
Гл. технолог	Лялин	
Гл. к-р пр-ки	Болдин	
Рук. груп.	Яковлева	
Ст. инж.	Спицын	

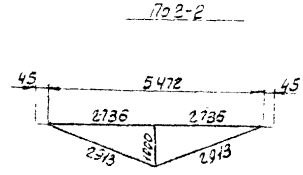
Масштаб | №3539тм 152а | Литера а | Лист | Листов

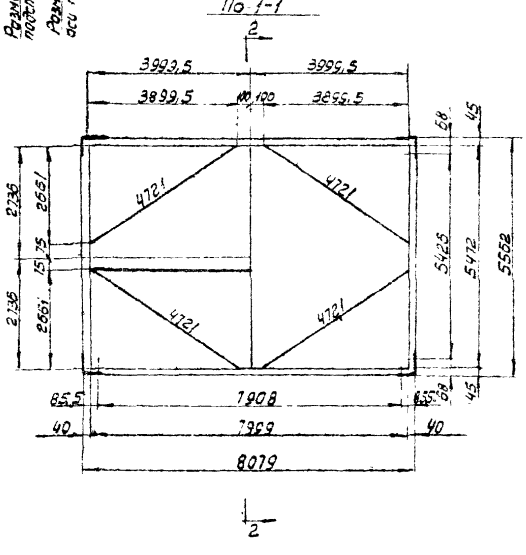
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Зайцева 1974
Ивлиева 1974

3539 тм-1.2-117







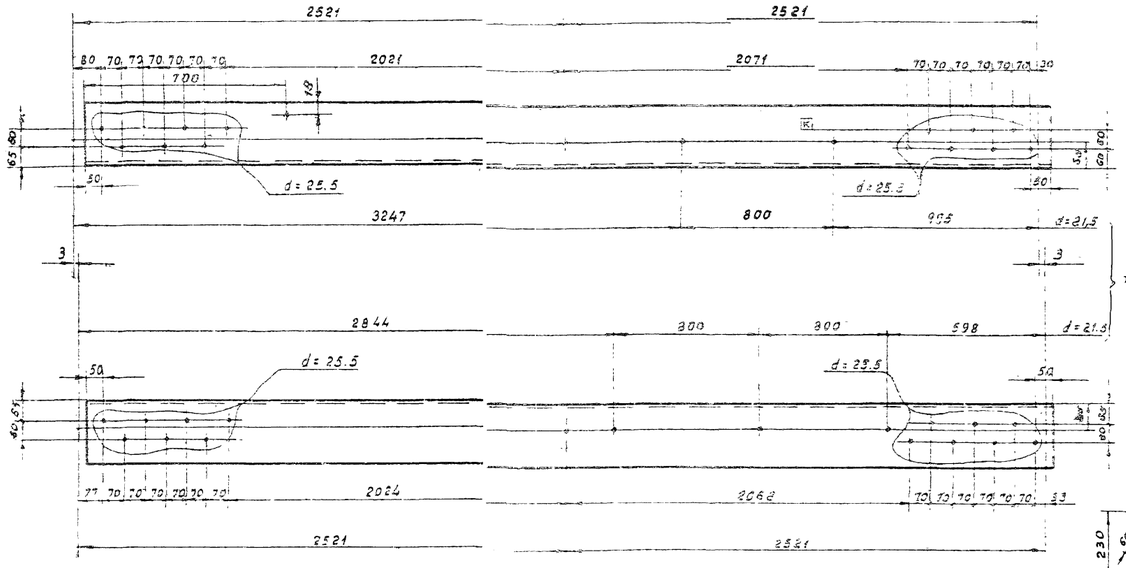
Примечание:

1. Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкций.

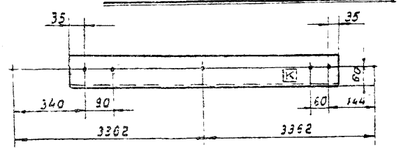
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г.	
Начальник сектора		Ялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Балдин	Стальные опоры ВЛ 500кв	
Руководитель группы		Киритов	Геометрическая схема подставки А5	
Старший инженер		Акоблева		
Исполнитель		Никонова	М	N 3539тм-155
			Разм. 12 дн²	

3539тм/2 л. 117

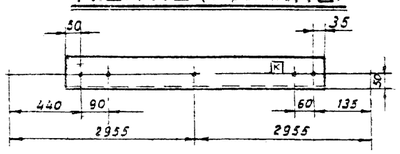
А1; А2; А3 (обратна А2)



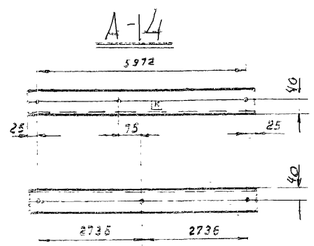
А4; А5 (обратна А4)



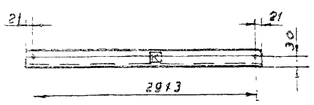
А9; А10 (обратна А9)



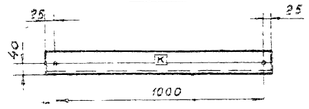
А14



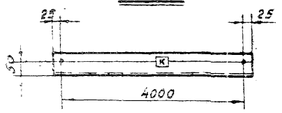
А18



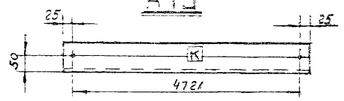
А17



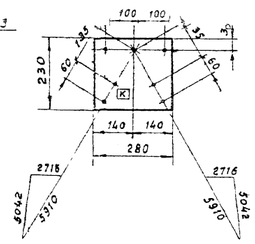
А16



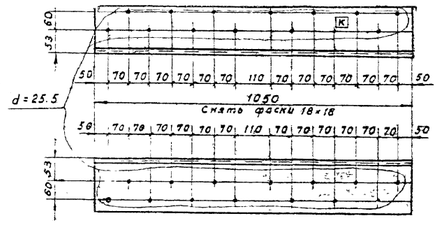
А15



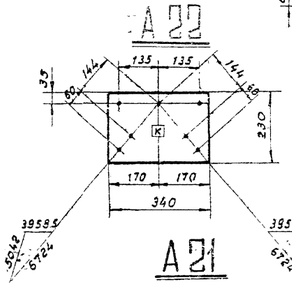
А24



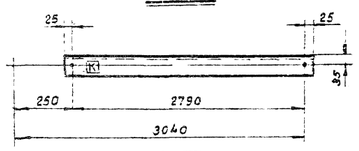
А19, А20 (обратна А19)



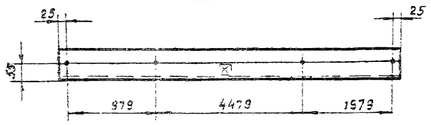
А22



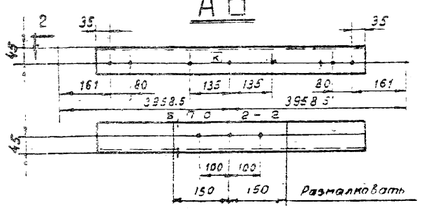
А6



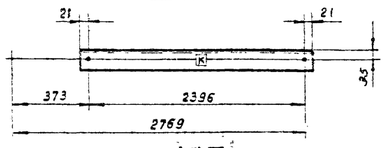
А7



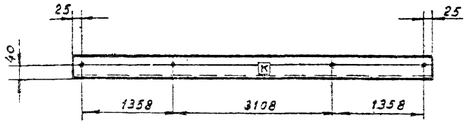
А8



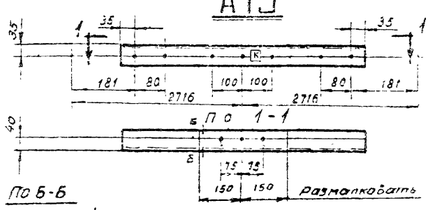
А11



А12



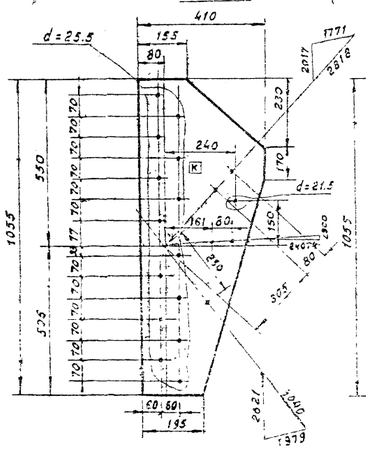
А13



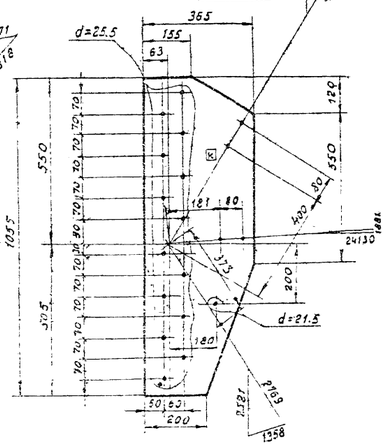
По Б-Б



А21



А23



Спецификация стали ВМСт.3

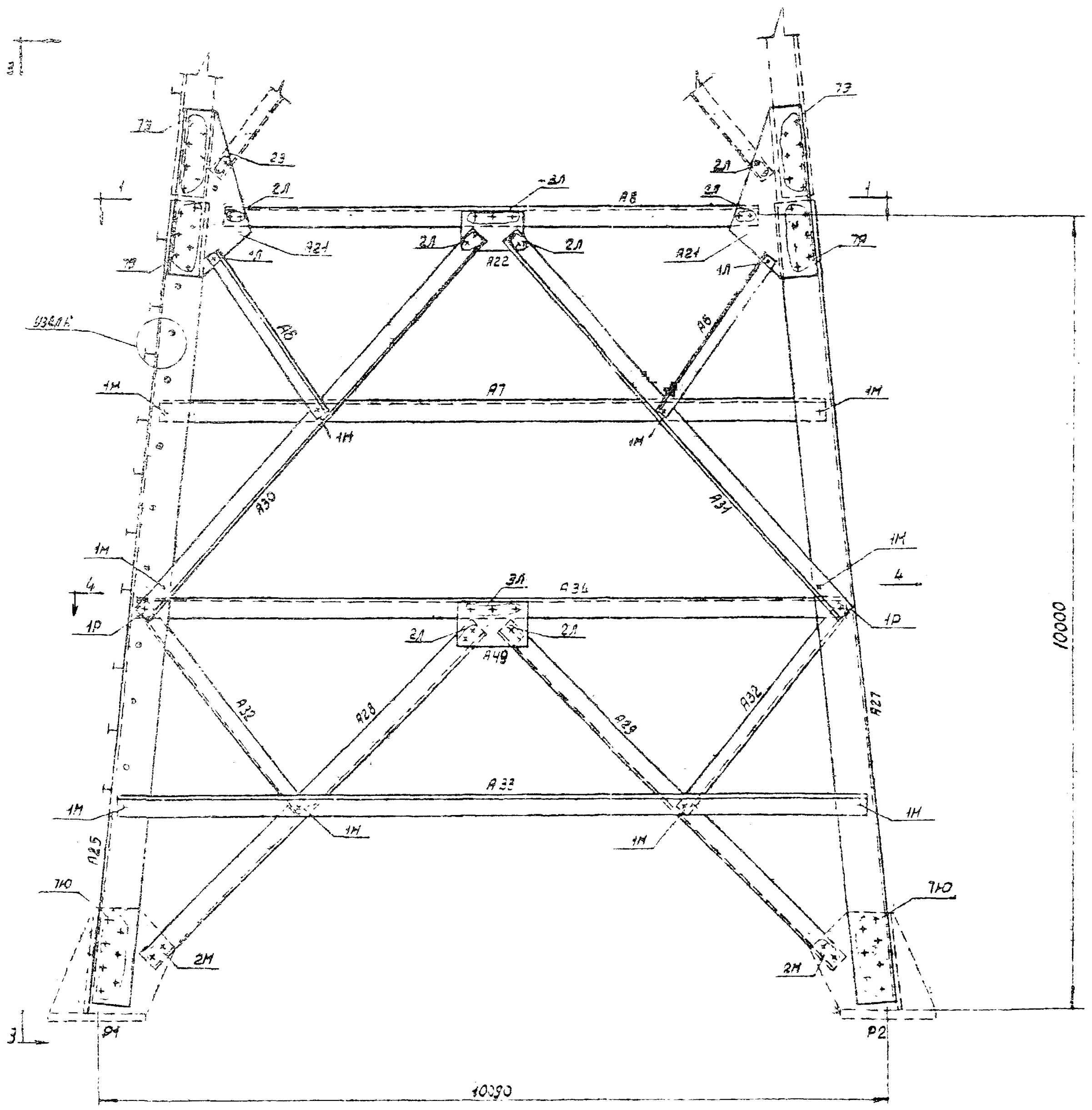
Марка	Чи дета лей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) 1 детали	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечание
А 1		∟ 200×12	5032	1	186.4	—	186.4	
А 2		∟ 200×12	5032	1	186.4	—	186.4	
А 3		Обратна марке А2					186.4	
А 4		∟ 110×7	6310	1	75.1	—	75.1	
А 5		Обратна марке А4					75.1	
А 6		∟ 63×5	2840	1	13.7	—	13.7	
А 7		∟ 90×7	8487	1	81.8	—	81.8	
А 8		∟ 80×6	7665	1	56.4	—	56.4	
А 9		∟ 90×7	5420	1	52.2	—	52.2	
А 10		Обратна марке А9					52.2	
А 11		∟ 63×5	2438	1	11.7	—	11.7	
А 12		∟ 70×6	5874	1	37.5	—	37.5	
А 13		∟ 63×5	5140	1	24.7	—	24.7	
А 14		∟ 75×6	5523	1	38.0	—	38.0	
А 15		∟ 90×7	4771	1	46.0	—	46.0	
А 16		∟ 80×6	4000	1	29.4	—	29.4	
А 17		∟ 63×5	1050	1	5.0	—	5.0	
А 18		∟ 50×5	2955	1	11.3	—	11.3	
А 19		∟ 180×11	1050	1	32.0	—	32.0	
А 20		Обратна А19					32.0	
А 21		— 410×8	1055	1	20.9	—	20.9	
А 22		— 230×8	340	1	5.0	—	5.0	
А 23		— 365×8	1055	1	21.4	—	21.4	
А 24		— 230×8	280	1	4.0	—	4.0	

Примечания:

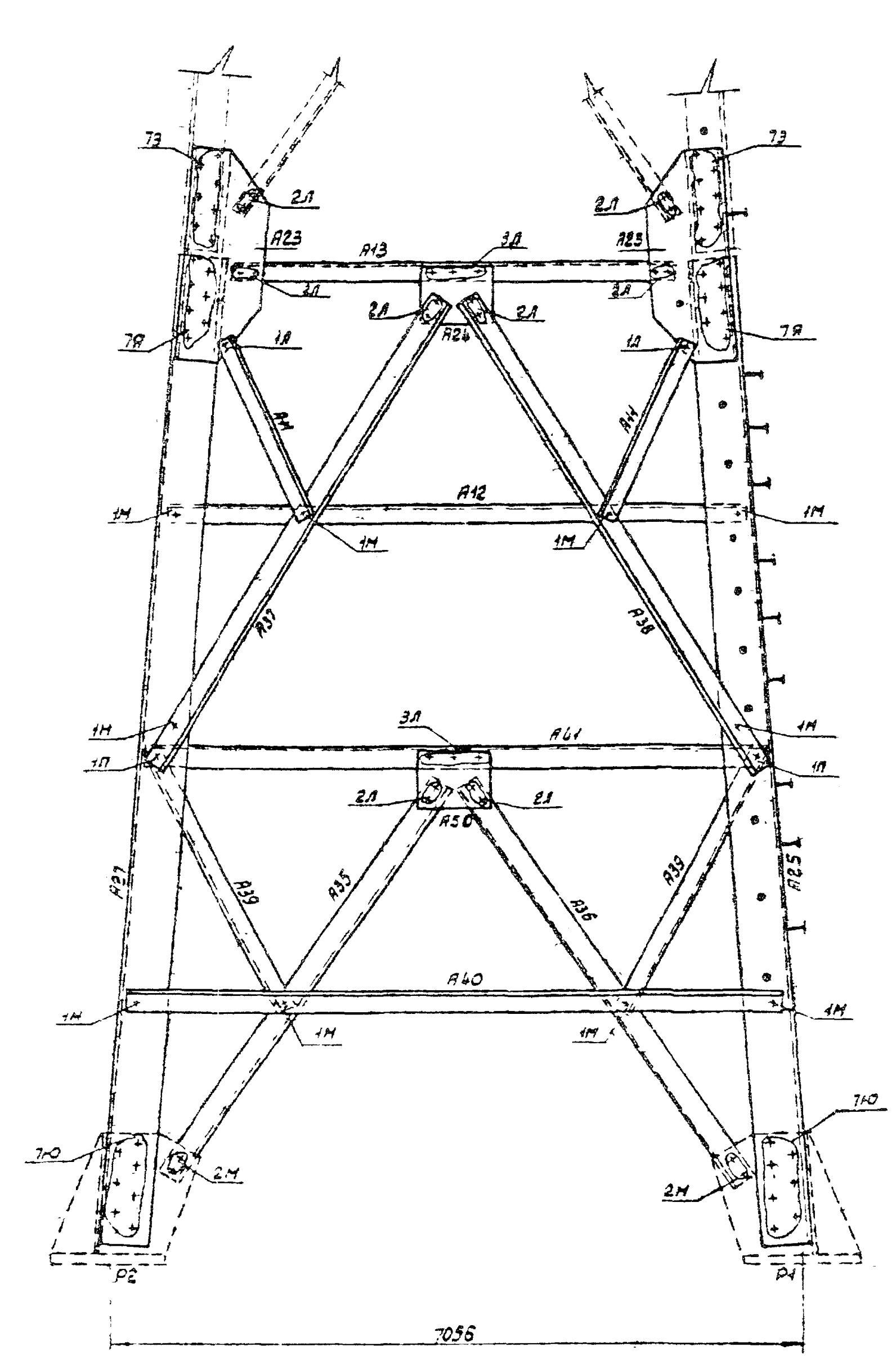
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ СССР Энергосетьпроект, Отделение Дальних Передач			Москва 1967г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры, 8÷500кВ	
Руководит. группы		Кириллов	Марки ~~А1~~ – А 24	
Старший инженер		Зюзев		
Исполнитель		Контаев	Разм 483м²	N 3539тм-т58

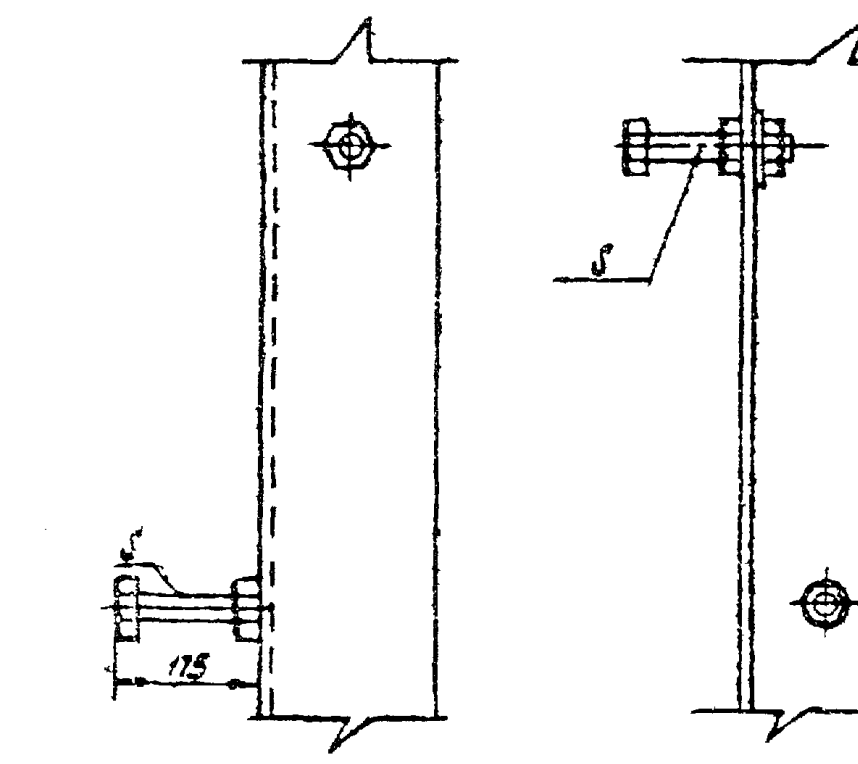
3539тм/2 л. 118



По 3-3

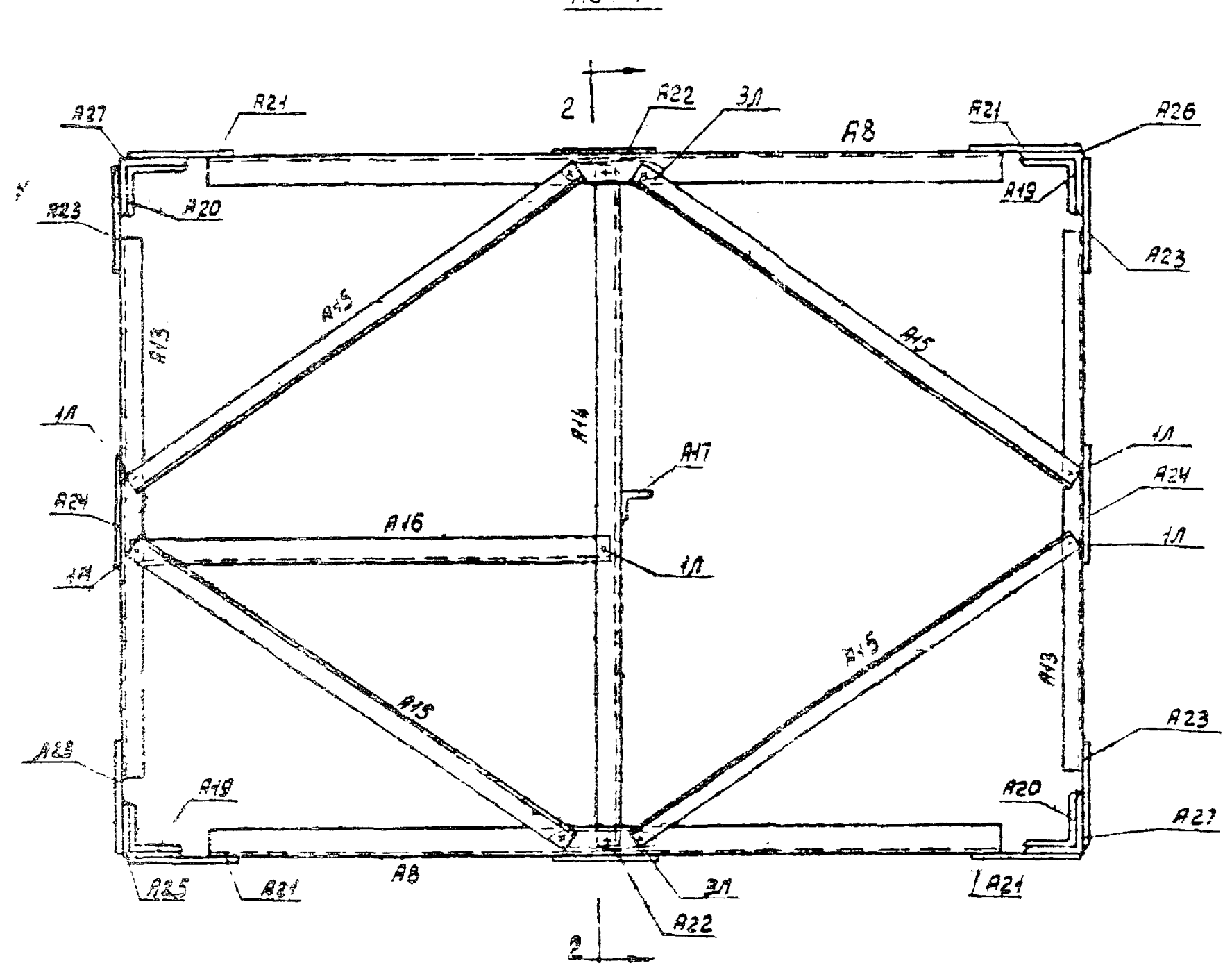


Узел А

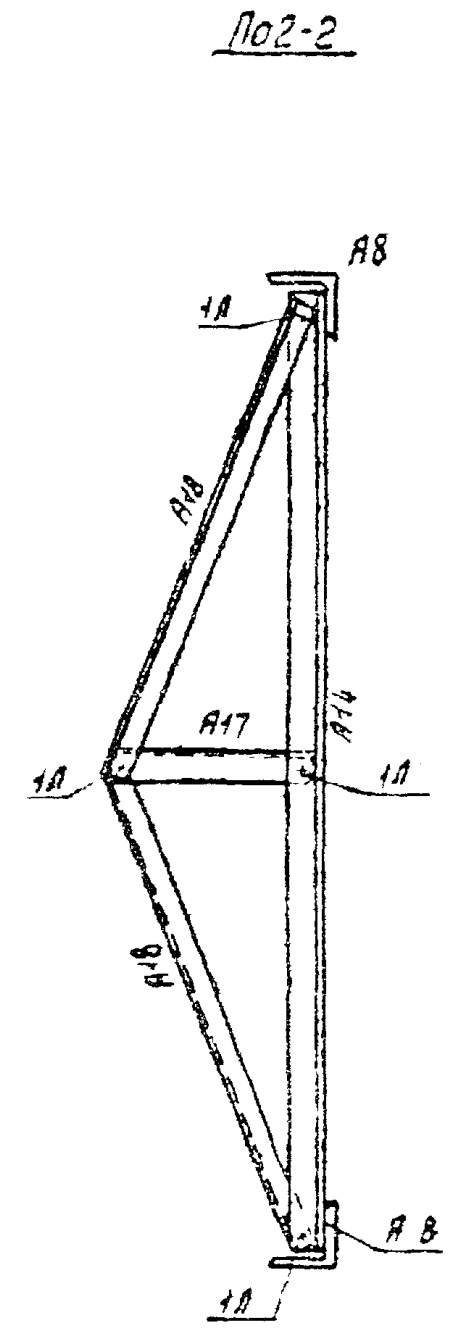


Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина мм	
		Болта	Нарезки
Л	16	45	28
М		50	28
Г		60	28
Р		65	28
Ю	24	65	38
Э		70	38
Я		75	38
S	20	200	52

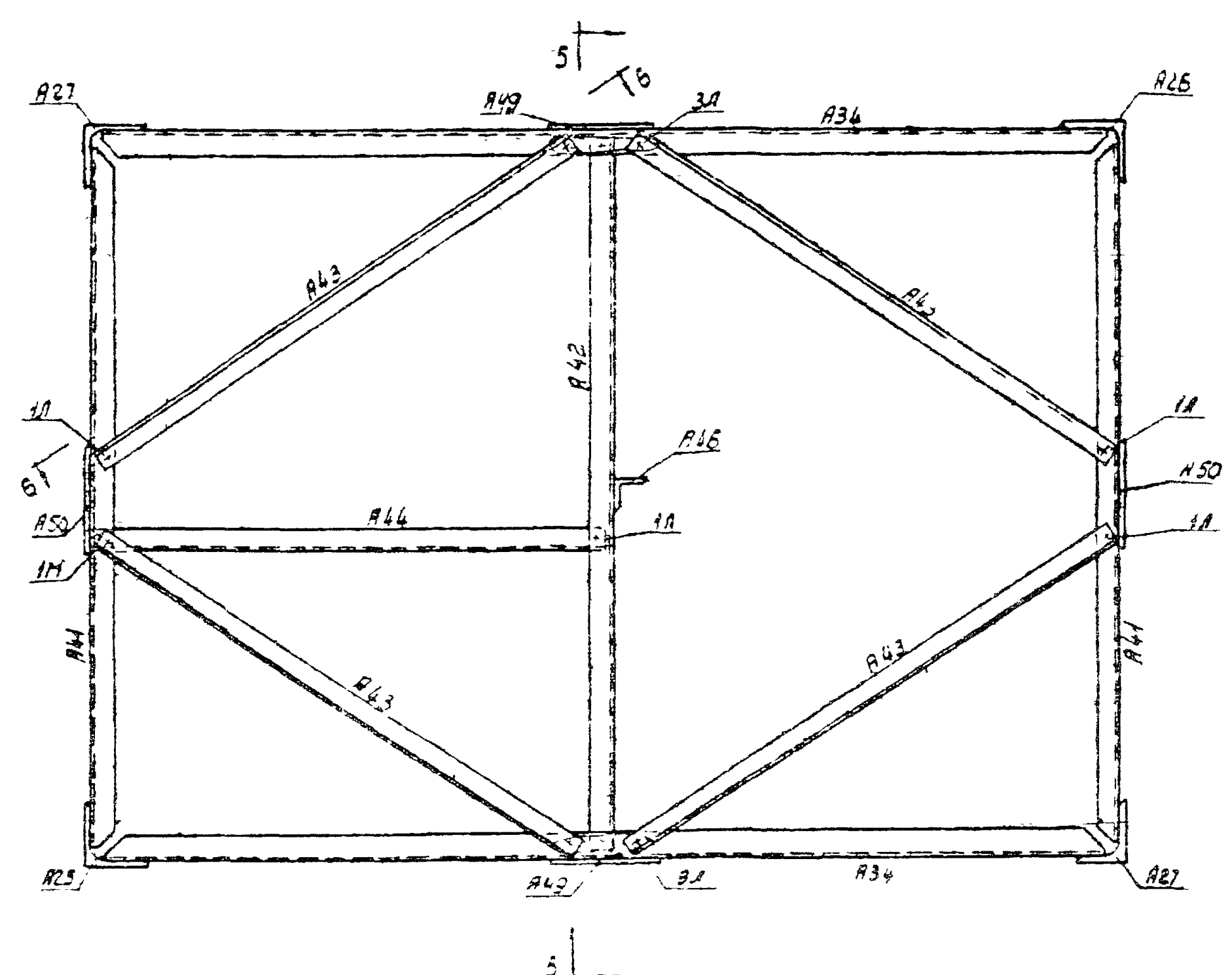
По 1-1



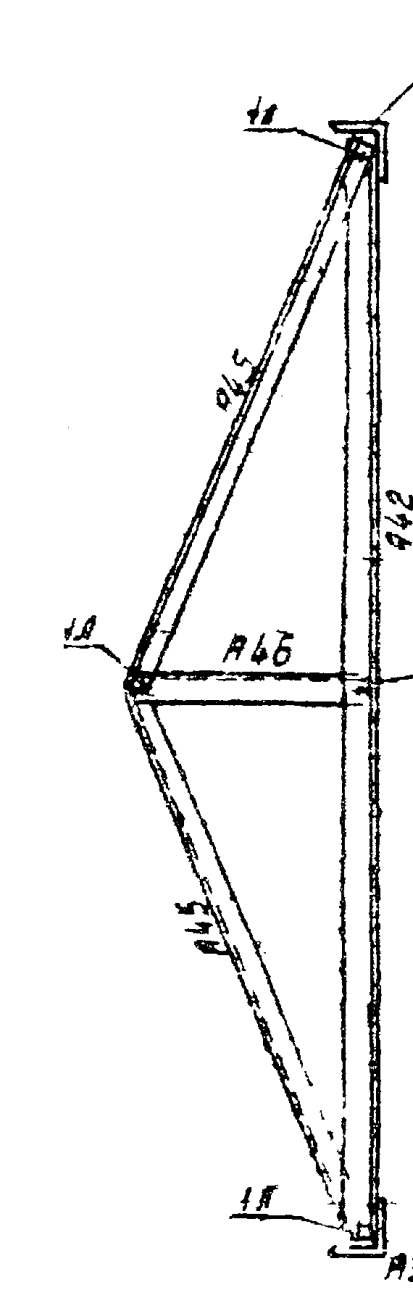
По 2-2



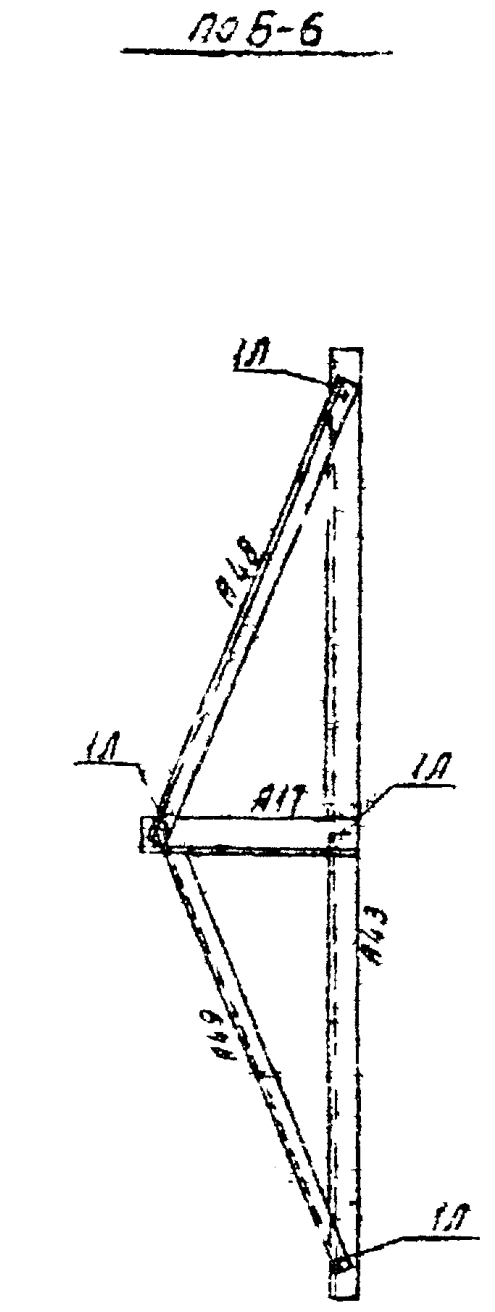
По 4-4



По 5-5

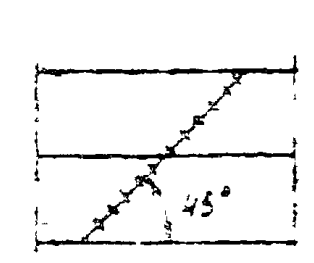


По 6-6



Заводской стык поясных уголков.

Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В. 5-62*

Примечания:

1. Марки Р1 и Р2 с метизами для их крепления входят в комплект опор Р1 и Р2 (чертежи № 3539 тм-147÷150) и поставляются вместе с ними.
2. Работать совместно с черт. №3539 тм-154а.

а	Коррект 1974г см пояснит записку	10 XI 74г	[подпись]
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1974 г.
Главный строитель	[подпись]	Шляпин	Типовой проект / Рабочие чертежи
Начальник сектора	[подпись]	Лялин	Стальные опоры ВЛ 500 кв
Главный конструктор	[подпись]	Болдин	Сборочный чертеж подставки А 10 (схема)
Руководитель группы	[подпись]	Яковлева	М 1:50, 1:20
Старший инженер	[подпись]	Спицын	Разм. 6м² / № 3539тм-153а

3539тм-т.2 л.119

Ведомость отправочных элементов на подставку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина м	Кол-во	Вес в кг одной шт	Вес в кг всех	Примечание
А6	3539тм-158	Шпренгель	∟ 63х5	2,34	4	13,7	54,8	
А7		Распорка	∟ 90х7	8,49	2	31,8	133,5	
А8			∟ 80х6	7,66	2	56,4	112,8	
А11		Шпренгель	∟ 63х5	2,44	4	11,7	46,8	
А12		Распорка	∟ 70х6	5,87	2	37,5	75,0	
А13			∟ 63х5	5,14	2	24,7	49,4	
А14		Диафрагма	∟ 70х6	5,52	1	38,0	38,0	
А15			∟ 90х7	4,77	4	46,0	184,0	
А16			∟ 80х6	4,0	1	29,4	29,4	
А17			∟ 63х5	1,05	5	5,0	25,0	
А18			∟ 50х5	2,95	2	11,3	22,6	
А19		Стыковой уголок	∟ 180х11	1,05	2	32,0	64,0	
А20			∟ 180х11	1,05	2	32,0	64,0	
А21		Стыковая накладка	−410х8	1,05	4	20,9	83,6	
А22		Фасонка	− 230х8	0,34	2	5,0	10,0	
А23		Стыковая накладка	−365х8	1,05	4	21,4	85,6	
А24		Фасонка	−230х8	0,28	2	4,0	8,0	
А25	3539тм-159	Пояс	∟200х12	10,07	1	372,7	372,7	
А26			∟200х12	10,07	1	372,7	372,7	
А27			∟200х12	10,07	2	372,7	745,4	
А28		Раскос	∟110х7	6,69	2	79,6	159,2	
А29			∟110х7	6,69	2	79,6	159,2	
А30			∟110х7	6,65	2	79,1	158,2	
А31			∟10х7	6,65	2	79,1	158,2	
А32		Шпренгель	∟ 63х5	3,24	4	15,6	62,4	
А33		Распорка	∟100х7	9,55	2	103,1	206,2	
А34			∟ 90х7	9,03	2	87,0	174,0	
А35		Раскос	∟100х7	5,66	2	61,1	122,2	
А36			∟ 100х7	5,66	2	61,1	122,2	
А37			∟ 90х7	5,85	2	56,4	112,8	
А38			∟ 90х7	5,85	2	56,4	112,8	
А39		Шпренгель	∟ 63х5	2,90	4	14,0	56,0	
А40		Распорки	∟ 80х6	6,68	2	49,2	98,4	
А41			∟ 80х6	6,29	2	46,3	92,6	
А42		Диафрагма	∟ 80х6	6,26	1	46,0	46,0	
А43			∟ 80х6	5,44	4	40,1	160,4	
А44			∟ 90х7	4,55	1	43,9	43,9	
А45			∟ 50х5	3,37	2	12,7	25,4	
А46			∟ 63х5	1,25	1	6,0	6,0	
А47			∟ 50х5	2,73	4	10,3	41,2	
А48			∟ 50х5	2,73	4	10,3	41,2	
А49		Фасонки	− 230х8	0,37	2	5,3	10,6	
А50			− 240х8	0,29	2	4,3	8,5	

Вес металла на подставку, кг	4785,1
Вес метизов, кг	101,4
Общий вес подставки, кг	4886,5

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм Болта	Длина в мм Нарезки	Кол-во шт	Вес в кг одной шт.	Вес в кг Всех	Примечан
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М16	Л	45	28	140	0,0969	13,6	
	М	50	28	42	0,1048	4,4	
	П	60	28	4	0,1205	0,5	
	Р	65	28	4	0,1284	0,5	
М24	Э	70	38	56	0,3281	18,4	
	Я	75	38	56	0,3469	19,4	
Всего				302		56,8	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	20	0,5646	11,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*.							
М16				190	0,0332	6,3	
М20				40	0,0626	2,5	
М24				112	0,1070	12,0	
Всего				342		20,8	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
16				190	0,0113	2,2	
24				112	0,0323	3,6	
Всего				302		5,8	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16				190	0,0104	2,0	
20				20	0,0194	0,4	
24				112	0,0381	4,3	
Всего				322		6,7	
Общий вес метизов, в кг						101,4	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-144 3539тм-146
2	Сборочный чертеж (сх-ма)	3539тм-153а
3	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-154а
4	Геометрическая схема	3539тм-157
5	Марки А1÷А24	3539тм-158
6	Марки А25−А50	3539тм-159
7	Монтажные болты	3539тм-12а

Выборка стали на подставку

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки В ст.3				7	∟75х6	38,0	
1	∟200х12	1490,8		8	∟70х6	75,0	
2	∟180х11	128,0		9	∟63х5	300,4	
3	∟110х7	634,8		10	∟50х5	130,4	
4	∟100х7	450,6		11	−δ=8	206,4	
5	∟90х7	791,1					
6	∟80х6	539,6		Всего		4785,1	

Условные обозначения:

- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания.

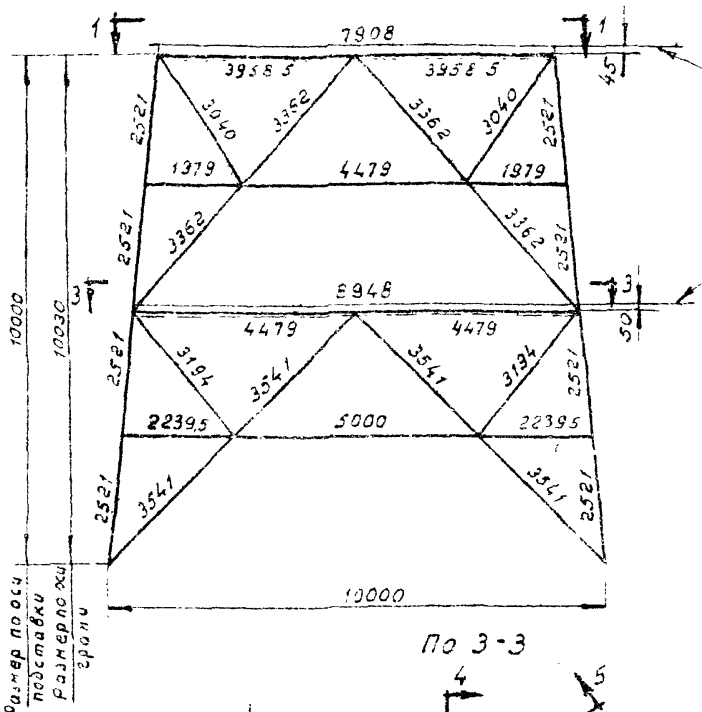
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-153а

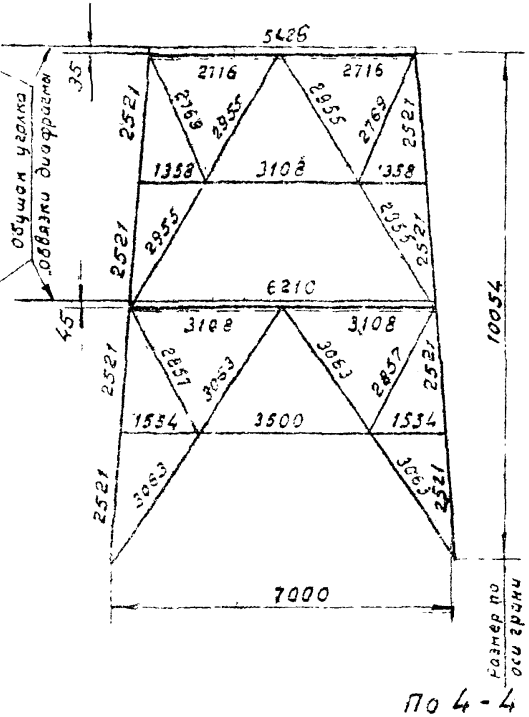
Изм.	Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а		Корректировка 1974г. см пояс записку	10.XI.74	

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт.-строит. часть
Гл. строит.	Шляпин	Сварочный чертеж подставки А10 (таблицы)	
Гл. технолог	Лялин		
Гл. конструк	Болдин		
Рук. груп	Яковлева	Масштаб	№3539тм-154а
Ст. инж.	Сидин		Литера а; Лист; Листов

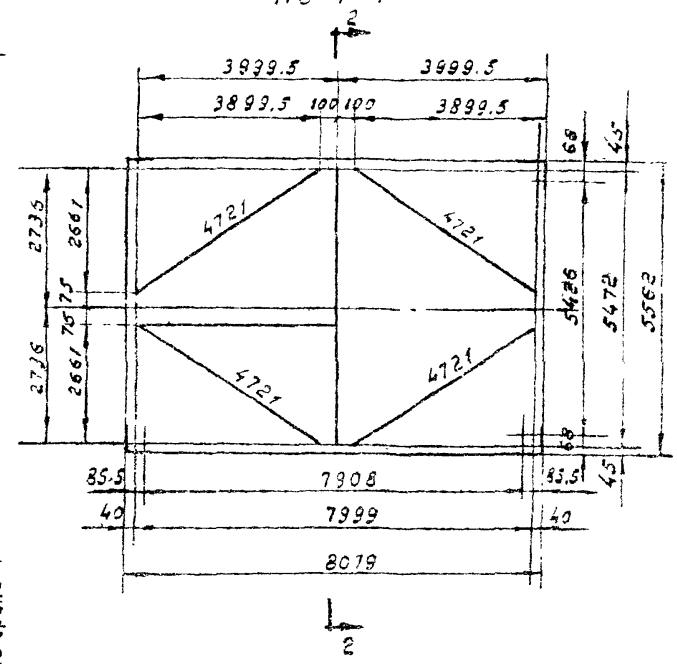
Проверил Зайцева
Исполнитель Шляпин

3539тм-т.2-121

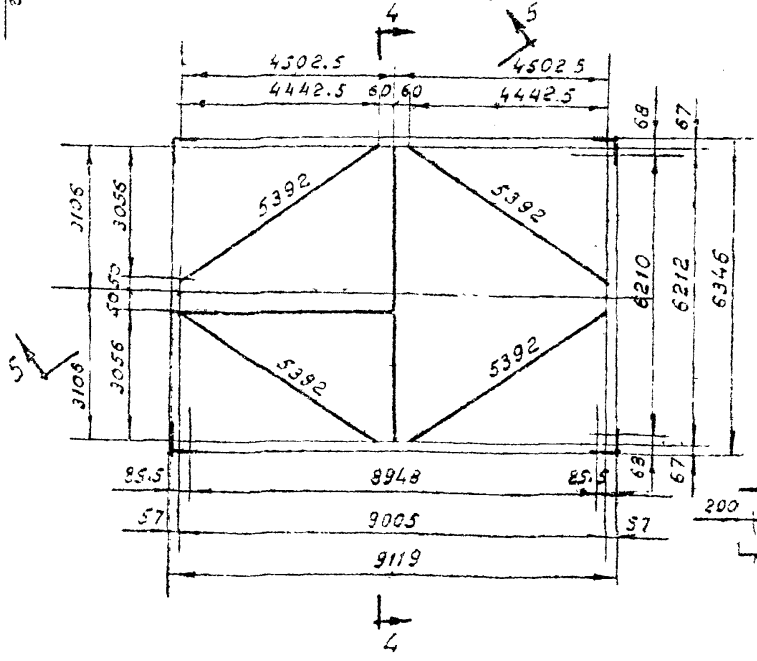




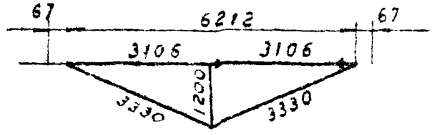
По 1-1



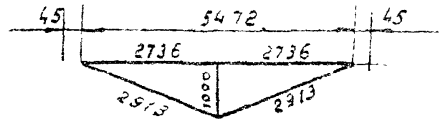
По 3-3



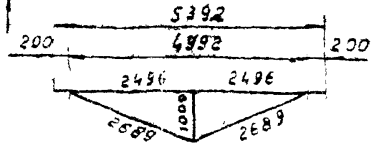
По 4-4



По 2-2



По 5-5

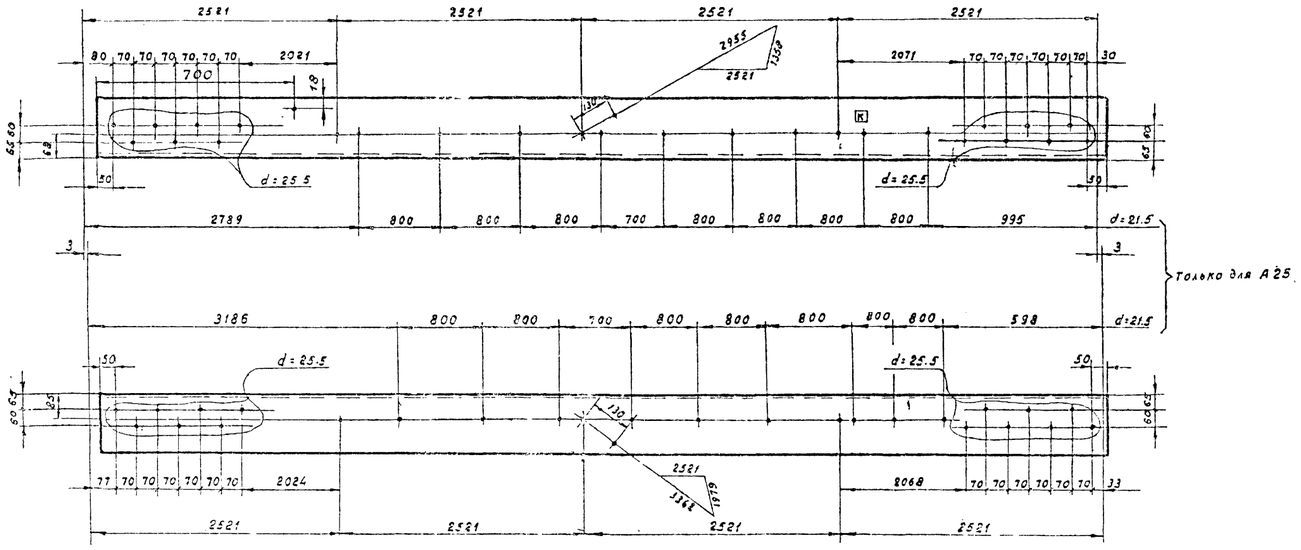


Примечание:
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкций

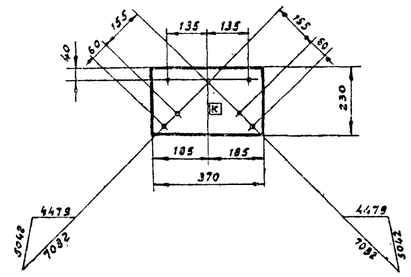
ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва январь 1967г	
Начальник сектора		Ядлин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Руководит. группы		Кириллов	Геометрическая схема подставки А10		
Старший инженер		Злоблева			
Исполнитель		Николаева	М		N3539тм-157
			Разм 12 Эм²		

3539тм/2 л.121

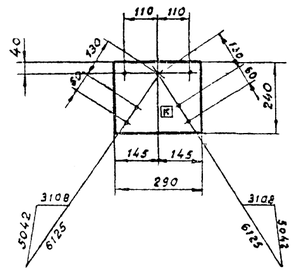
А25, А26, А27 А27 (обратна А26)



А49



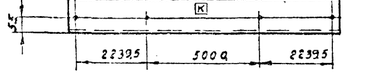
А50



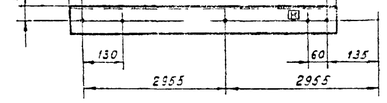
А28, А29 (обратна А28)



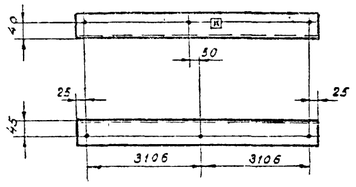
А33



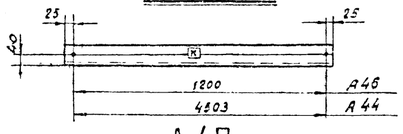
А37, А38 (обратна А37)



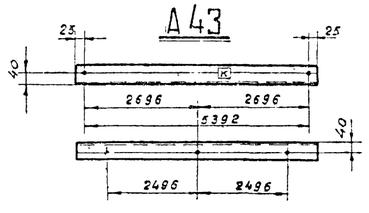
А42



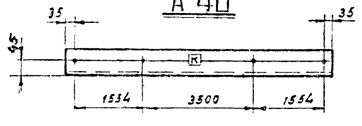
А44, А46



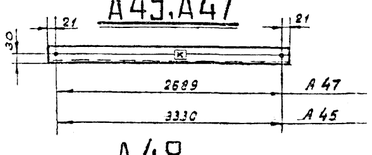
А43



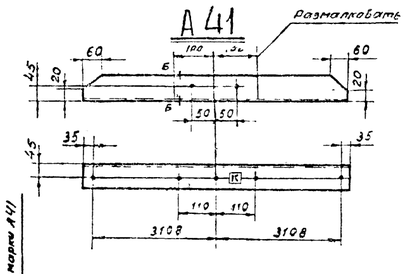
А40



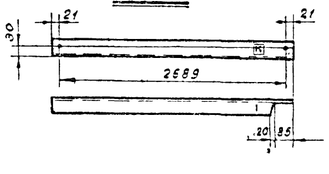
А45, А47



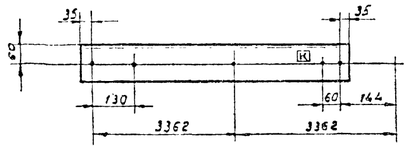
А41



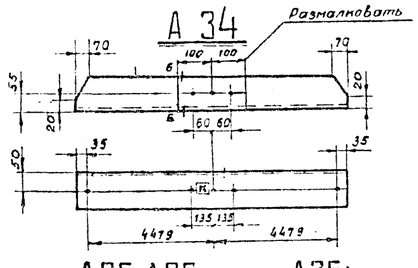
А48



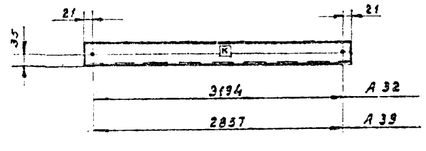
А30, А31 (обратна А30)



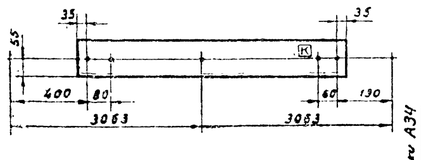
А34



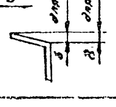
А32, А39



А35, А36 (обратна А35)



По Б-Б



Спецификация стали ВМ Ст. 3

Марка	NN детали	Сечение	Длина (мм)	Кол. шт	Вес в (кг) детали	Вес в (кг) всех	Вес в (кг) марки	Примечание
А 25		∟200×12	10074	1	372.7	—	372.7	
А 26		∟200×12	10074	1	372.7	—	372.7	
А 27		Обратна марке А 26					372.7	
А 28		∟110×7	6692	1	79.6	—	79.6	
А 29		Обратна марке А 28					79.6	
А 30		∟110×7	6650	1	79.1	—	79.1	
А 31		Обратна марке А 30					79.1	
А 32		∟63×5	3236	1	15.6	—	15.6	
А 33		∟100×7	9549	1	103.1	—	103.1	
А 34		∟90×7	9028	1	87.0	—	87.0	
А 35		∟100×7	5666	1	61.1	—	61.1	
А 36		Обратна марке А 35					61.1	
А 37		∟90×7	5845	1	56.4	—	56.4	
А 38		Обратна марке А 37					56.4	
А 39		∟63×5	2899	1	14.0	—	14.0	
А 40		∟80×6	6678	1	49.2	—	49.2	
А 41		∟80×6	6286	1	46.3	—	46.3	
А 42		∟80×6	6262	1	46.0	—	46.0	
А 43		∟80×6	5442	1	40.1	—	40.1	
А 44		∟90×7	4553	1	43.9	—	43.9	
А 45		∟50×5	3372	1	12.7	—	12.7	
А 46		∟63×5	1250	1	6.0	—	6.0	
А 47		∟50×5	2731	1	10.3	—	10.3	
А 48		∟50×5	2731	1	10.3	—	10.3	
А 49		— 230×8	370	1	5.3	—	5.3	
А 50		— 240×6	2901	1	4.3	—	4.3	

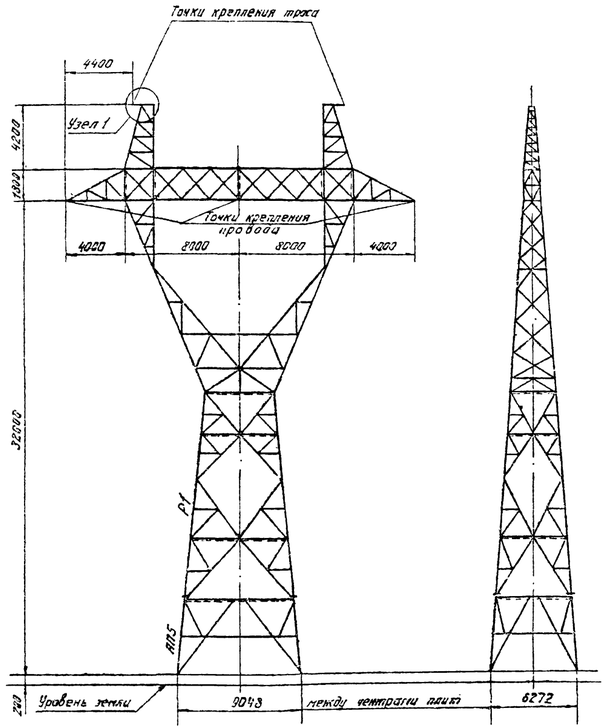
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры $d = 17$ мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы		Кириллов	Марки А25 – А50	
Старший инженер		Яковлева	М	N3539тм-159
Исполнитель		Конзав	Разм. 46 дч.	

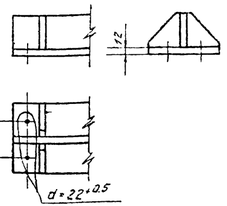
3539тм/2-л 122

3539тм-т2-123

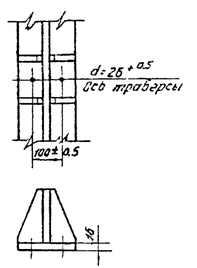


*) Размер дан по болтовым рискам

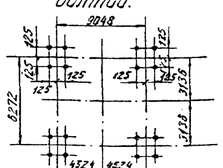
Узел 1.



Узел крепления провода



План расположения анкерных болтов.



Ведомость метизов

Диаметр болта	Ушир.	Длина [мм] Болта	Длина [мм] Уварки	Кол-во штук	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечания
Болты 4.5 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	6	0.0359	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0527	1.0	
М14	Г	35	23	34	0.0565	1.9	
	Д	40	23	92	0.0625	5.8	
	Е	45	23	4	0.0686	0.3	
М16	К	40	28	3	0.0890	0.7	
	Л	45	28	296	0.0969	28.7	
	М	50	28	132	0.1048	19.1	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
М20	С	50	33	45	0.1722	8.0	
	Т	55	33	600	0.1845	110.7	
	У	60	33	69	0.1968	13.9	
	Ф	65	33	3	0.2092	1.7	
М24	Ш	55	38	4	0.2745	1.1	
	Щ	60	38	16	0.2928	4.7	
	Ю	65	38	90	0.3135	28.3	
	Э	70	38	80	0.3381	26.3	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего:				1708		275.8	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	32	58	0.5645	32.7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	60	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0245	3.2	
М16	—	—	—	530	0.0332	17.6	
М20	—	—	—	833	0.0626	52.4	
М24	—	—	—	235	0.1070	25.3	
Всего				1824		99.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0.0053	0.5	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	530	0.0113	6.0	
20	—	—	—	722	0.0229	16.6	
24	—	—	—	236	0.0323	7.7	
Всего				1706		32.3	
Шайбы пружинные Т.65 ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0047	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	530	0.0104	5.5	
20	—	—	—	809	0.0134	15.2	
24	—	—	—	236	0.0381	9.0	
Всего				1137		31.0	
Общий вес метизов						471.7	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания
Сталь марки В ст. 3			
1	∟ 200×12	744.8	
2	∟ 180×11	128.0	
3	∟ 160×10	794.0	
4	∟ 140×9	922.4	
5	∟ 125×8	1924.5	
6	∟ 110×7	401.2	
7	∟ 100×7	812.2	
8	∟ 90×7	1394.6	
9	∟ 80×6	375.6	
10	∟ 75×6	1035.2	
11	∟ 70×6	348.3	
Всего		13829.5	
Метизы.		471.7	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)		14301.2*	

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания
12	∟ 63×5	820.4	
13	∟ 50×5	1384.9	
14	∟ 40×4	421.6	
15	— δ=40	255.6	
16	— δ=16	149.3	
17	— δ=12	256.4	
18	— δ=10	175.4	
19	— δ=8	776.2	
20	— δ=6	152.2	
Итого В Ст. 3		13793.3	
Наплавленный металл			
21 Э-42А		36.2	
Итого		36.2	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры	Марка	Шифр	Вес части опоры (кг)	Кол. до на опору (шт)	Вес на опору (кг)
Опора (без учета веса болтов №3 и болтов крепления опорных раскосов).	Р1		10363.7	1	10363.7
Подставка	АП5		3937.5	1	3937.5

Список чертежей.

Наименование	№ чертежа
Расчетный лист	3539тм-144
Расчетный лист	3539тм-145
Сборочный чертеж	3539тм-147*
Сборочный чертеж	3539тм-148*
Геометрическая схема	3539тм-155
Марки Р3 ÷ Р15	3539тм-160
Марки Р16 ÷ Р49	3539тм-161
Марки Р50 ÷ Р71	3539тм-162
Марки Р79 ÷ Р120	3539тм-165*
Марки Р72 ÷ Р78	3539тм-166*
Марки Р121 ÷ Р153	3539тм-153
Марки Р154 ÷ Р169	3539тм-169
Марки Р169÷ Р206	3539тм-170
Монтажные болты	3539тм-12*
Расчетный лист	3539тм-144
Расчетный лист	3539тм-146
Сборочный чертеж	3539тм-214
Сборочный чертеж	3539тм-215
Геометрическая схема	3539тм-218
Марки АП1 ÷ АП13	3539тм-158
Марки АП1 ÷ АП13	3539тм-220
Марки АП14 и АП20	3539тм-221
Монтажные болты	3539тм-12*
Монтажная схема опоры	3539тм-210
Вес опоры:	14301.2

Расчетные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН 318-65			
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм² при: гололеде	11.3		9.31	
	ветре	10.0		9.31	
	без	6.75		6.75	
	Узел крепления гирлянды: Крепление гирлянды шлейфа	КГП-20-2			
	Тип зажима	Ограниченной прочности эаделки.			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²	35	47	36	47
	Узел крепления троса	КГП-12-1			
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			
	Район по гололеду	II	IV	II	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°			
Пролеты м	Габаритный	530	425	495	400
	Ветровой	530	425	495	400
	Весовой	560	530	620	500
	Монтажное стягивание троса в % от веса провода	—		0.75	
Технические условия на Н.К.	Габариты	3535*тм-т1 лист 8			
	Нагрузки	3535*тм-т1 лист 7			

Примечание: 1) Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201

2. При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 и ∟110×7 на ∟110×8 вес опоры увеличивается на 142.9 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 123.1 кг.

* Вес цинка 429 кг.

Корректировка 1974г. см пояснительную записку

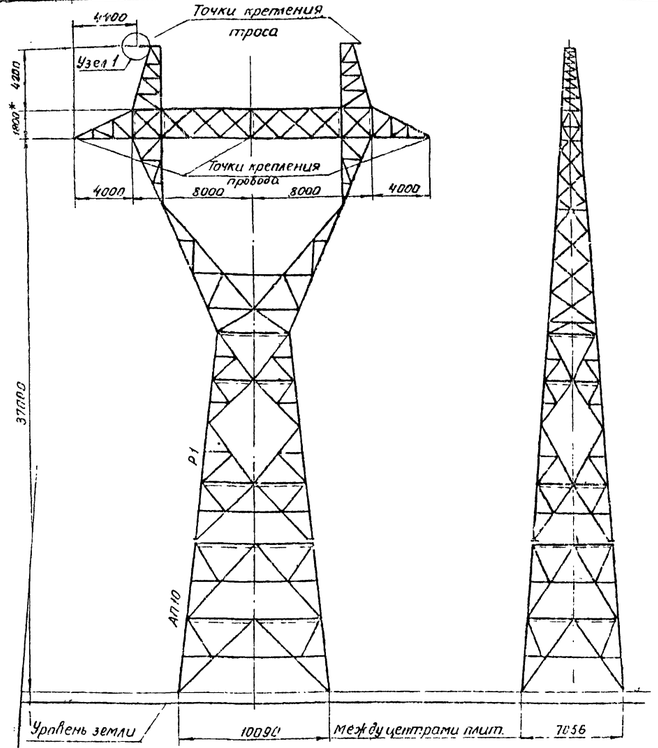
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва	1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи. Конструктивная часть.	
	Гл. строит. Чинахин		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Раздел	Лист	Листов
	Нач. отдела Сидоров					
	Гл. техник. Лагун		Монтажная схема пиленной опоры Р1 + 5П.	№ 3539тм-214		
	Инженер Шестакова			Литера		

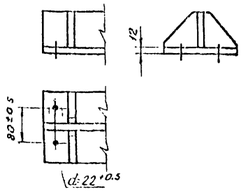
Карта 3539тм-т2.1.123

Рук. группы Гладкова
Ст. инженер Сосина
Инженер Шестакова
Техник Зобнина

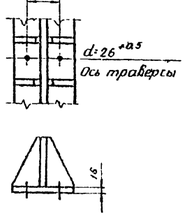
3539тм-т2-124



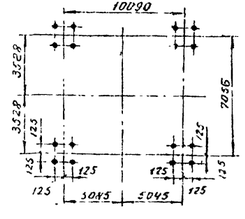
Узел 1



Узел крепления провода.



План расположения анкерных болтов



*) Размер дан по болтовым рискам

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] Болта	Длина [мм] Нарезки	Кол-во штук	Вес [кг] Одной штуки	Вес [кг] Всех	Примечания
Болты ц.б по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	6	0.0339	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0307	1.0	
М14	Г	35	23	34	0.0505	1.9	
	Д	40	23	92	0.0625	5.8	
	Е	45	23	4	0.0686	0.3	
М16	К	40	28	8	0.0890	0.7	
	Л	45	28	363	0.0969	35.1	
	М	50	28	198	0.1048	20.8	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
М20	С	50	33	46	0.1722	8.0	
	Т	55	33	592	0.1845	109.2	
	У	60	33	68	0.1968	13.4	
	Ф	65	33	8	0.2092	1.7	
	Х	70	33	8	0.2215	1.8	
М24	Ш	55	38	4	0.2749	1.1	
	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
	Ю	65	38	80	0.3105	24.8	
	Э	70	38	80	0.3281	26.3	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего:				1791		284.2	
Болты ц.б по ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	63	0.5646	35.5	
Гайки Н(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0245	3.2	
М16	—	—	—	613	0.0332	20.4	
М20	—	—	—	848	0.0626	53.0	
М24	—	—	—	236	0.1070	25.3	
Всего				1917		103.3	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0.0063	0.6	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	613	0.0113	7.0	
20	—	—	—	722	0.0229	16.5	
24	—	—	—	236	0.0323	7.7	
Всего:				1706		33.2	
Шайбы пружинные 1.65 Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0047	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	613	0.0104	6.4	
20	—	—	—	785	0.0194	15.3	
24	—	—	—	236	0.0381	9.0	
Всего				1854		32.0	
Общий вес метизов						488.2	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечан.	№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечан.
Сталь марки ВСт.3				12	∟ 63×5	976.4	
1	∟ 200×12	1498.8		13	∟ 50×5	1407.5	
2	∟ 180×11	128.0		14	∟ 40×4	431.6	
3	∟ 160×10	794.0		15	— δ=40	865.6	
4	∟ 140×9	973.2		16	— δ=16	149.3	
5	∟ 125×8	2071.5		17	— δ=12	256.4	
6	∟ 110×7	717.6		18	— δ=10	175.4	
7	∟ 100×7	881.9		19	— δ=8	789.0	
8	∟ 90×7	2467.8		20	— δ=6	152.2	
9	∟ 80×6	517.8		Итого в Ст.3		16143.0	
10	∟ 75×6	1073.2		Наплавленный металл			
11	∟ 70×6	423.8		21	Э 42А	36.2	
				Итого:		36.2	
Всего:						16179.2	
метизы:						488.2	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						16667.4*	

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры		Вес части опоры [кг]	Кол-во на опору [шт.]	Вес на опору [кг]	Список чертежей	
Наименование	Шифр				Наименование	№№ чертежей
Опора (без учета веса башмаков и болтов крепления опорных раскосов).	Р1	10363.7		10363.7	Расчётный лист	3539тм-144
					Расчётный лист	3539тм-145
					Сборочный чертеж	3539тм-146
					Сборочный чертеж	3539тм-146-1
					Геометрическая схема	3539тм-155
					Марки Р3÷Р15	3539тм-160
					Марки Р16÷Р49	3539тм-161
					Марки Р50÷Р71	3539тм-162
					Марки Р79÷Р120	3539тм-163*
					Марки Р72÷Р78	3539тм-166*
					Марки Р121÷Р153	3539тм-168
					Марки Р154÷Р168	3539тм-169
					Марки Р169÷Р206	3539тм-170
					Монтажные болты	3539тм-12
Подставки	АП10	6303.7	1	6303.7	*) Расчётный лист	3539тм-144
					*) Расчётный лист	3539тм-146
					Сборочный чертеж	3539тм-216
					Сборочный чертеж	3539тм-217
					Геометрическая схема	3539тм-215
					Марки А2÷А24	3539тм-138
					Марки АП18, АП20	3539тм-224
					Марки АП21÷АП42	3539тм-225
					Монтажные болты	3539тм-12
Монтажная схема опоры						3539тм-214
Вес опоры				16667.4		

Расчётные данные.

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН318-65			
Провод	Марка	3×АСП-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм² Бг	11.3		9.31	
	Нормативное напряжение кг/мм² Б-	10.0		9.31	
	Нормативное напряжение кг/мм² Бэ	6.75		6.75	
	Узел крепления изоляторы	КГП-20-2			
	Крепление арматуры изолятора	—			
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	36	47
	Узел крепления троса	КГП-12-1			
Климатические условия.	Ветровой район по карте	5			
	Район по гололедности	II	IV	II	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°			
Пролеты, м	Габаритный	—	—	—	—
	Ветровой	330	425	495	400
	Весовой	660	530	620	500
	Испытание соответствие весового и ветрового пролетов	—		0.75	
Технические условия, №№ чертежей	Габариты	3535а тм-т1, лист 8			
	нагрузки	3535а тм-т1, лист 7			

Примечания: 1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201

2. При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 и ∟110×7 на ∟110×8 вес опоры увеличивается на 177,4 кг.

3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 126,7 кг.

* Вес цинка 500 кг

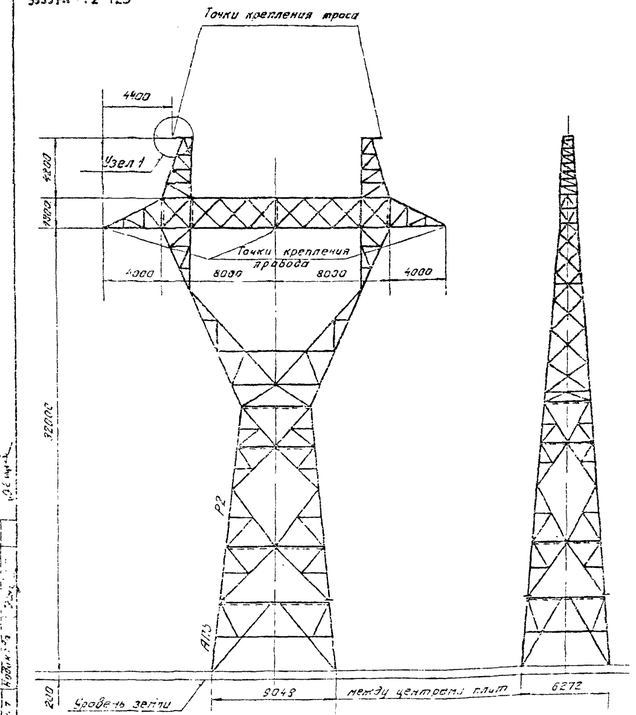
Корректировка 1974г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

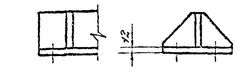
ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи конструкции строит. часть	
Гл. строит.	Шапкин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Машит.	Лист.	Листов
Нач. отд.	Смирнов				
Гл. технол.	Дорин	Монтажная схема поймённой опоры Р1+1П.	№3539тм-214		
Гл. конструк.	Дорин		Литера		

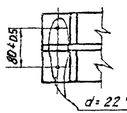
Сдал инженер | Специал. | Чертежи
Источник материалов | Ведомость метизов | на монтаж
Проверил | Заведующ. | ВЛ 500кВ

3539 тм-Т2-125

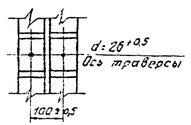


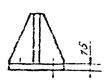
Узел 1.



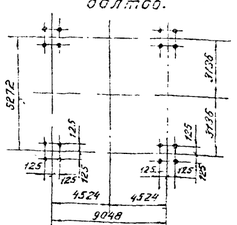


Узел крепления провода





План расположения анкерных болтов.



Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] Болта	Длина [мм] Нарезки	Кол-во [шт]	Вес [кг] одной шт.	Вес [кг] Всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М12	А	35	23	6	0,0388	0,2	
	Б	40	23	64	0,0963	3,0	
	В	45	23	20	0,0297	1,0	
М14	Г	35	23	34	0,0565	1,9	
	Д	40	23	92	0,0825	5,6	
	Е	45	23	4	0,0886	0,3	
М16	К	40	28	8	0,0890	0,7	
	Л	45	28	284	0,0959	27,6	
	М	50	23	190	0,1048	19,9	
	Н	55	23	44	0,1127	5,0	
	П	60	28	4	0,1235	0,5	
М20	С	50	33	46	0,1722	8,0	
	Т	55	33	608	0,1845	112,2	
	У	60	33	56	0,1968	11,0	
	Ф	65	33	20	0,2022	4,2	
М24	Ш	60	38	28	0,2326	6,2	
	Ю	65	38	56	0,2305	17,3	
	Э	70	38	120	0,2381	39,4	
	Я	75	38	56	0,2459	19,4	
Всего				1740		285,6	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	6	200	52	58	0,3546	32,7	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	90	0,0154	1,4	
М14	—	—	—	130	0,0245	3,2	
М16	—	—	—	530	0,0332	17,6	
М20	—	—	—	848	0,0586	52,9	
М24	—	—	—	280	0,1070	27,9	
Всего				1856		103,0	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	90	0,0063	0,6	
14	—	—	—	130	0,0103	1,4	
16	—	—	—	530	0,0113	6,0	
20	—	—	—	730	0,0229	16,8	
24	—	—	—	260	0,0323	8,3	
Всего				1740		33,3	
Шайбы пружинные Г65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0,0047	0,4	
14	—	—	—	130	0,0072	0,9	
16	—	—	—	530	0,0104	5,5	
20	—	—	—	788	0,0194	15,3	
24	—	—	—	223	0,0381	8,5	
Всего				1798		32,0	
Общий вес метизов						486,6	

Выборка стали на опору.

N№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания
Сталь марки В Ст.3.			
1	∟ 200×12	744.8	
2	∟ 180×11	1108.4	
3	∟ 140×9	2183.6	
4	∟ 125×8	1450.9	
5	∟ 100×7	812.2	
6	∟ 90×7	1894.6	
7	∟ 80×6	375.8	
8	∟ 75×6	1035.2	
9	∟ 70×6	348.8	
10	∟ 63×5	1004.8	
11	∟ 50×5	1240.5	
12	∟ 40×4	431.6	
Всего			

N№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания
13	— δ=40	265.6	
14	— δ=16	149.3	
15	— δ=12	256.4	
16	— δ=10	175.4	
17	— δ=8	810.6	
18	— δ=6	152.2	
Итого в Ст.3		14440.5	
Наплавленный металл			
19	Э42А	36.2	
Итого:		36.2	
Всего		14476.7	
Метизы		486.6	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)		14963.3*	

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры Наименование	Шифр	Вес части опоры [кг]	Кол-во на опору [шт.]	Вес на опору [кг]
Опора (без учета веса фундаментов болтов крепления анкерных раскосов)	Р2	11025,8	1	11028,8
Подставка	АП5	3937,5	1	3937,5

Список чертежей

Наименование	N№ чертежей
Расчетный лист	3539 тм-Т1-144
Расчетный лист	3539 тм-Т1-145
Сборочный чертеж	3539 тм-Т1-146*
Сборочный чертеж	3539 тм-Т1-147*
Геометрическая схема	3539 тм-Т1-155
Пояса Р15 ÷ Р45	3539 тм-Т1-156
Пояса Р50 ÷ Р77	3539 тм-Т1-162
Пояса Р207 ÷ Р219	3539 тм-164
Пояса Р79 ÷ Р120	3539 тм-Т1-165*
Пояса Р220 ÷ Р235	3539 тм-167*
Пояса Р121 ÷ Р193	3539 тм-168
Пояса Р124 ÷ Р163	3539 тм-Т1-169
Пояса Р159 ÷ Р206	3539 тм-170
Монтажные болты	3539 тм-Т2-9
Расчетный лист	3539 тм-Т1-194
Расчетный лист	3539 тм-Т1-195
Сборочный чертеж	3539 тм-Э1-4
Сборочный чертеж	3539 тм-Э1-5
Геометрическая схема	3539 тм-Э1-8
Пояса А11 ÷ А20	3539 тм-Т1-159
Пояса А11 ÷ АП13	3539 тм-220
Пояса АП14 ÷ АП20	3539 тм-221
Монтажные болты	3539 тм-Т2-10

Монтажная схема опоры 3539 тм-Э1-2

Вес опоры: 14963.3

Расчетные данные

Нормативы.		ПУЭ-65; СНиП;		СН 378-65	
Провод	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение кг/мм²	$\sigma_г$	11.3		9.31
		σ'	12.0		9.31
		$\sigma_э$	6.75		6.75
	Узел крепления гирлянды	КГП-20-2			
	Крепление гирлянды шлейфа	—			
	Тип зажима	Ограниченной прочности забежный			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм² Узел крепления	38	КГП-12-1	38	
			49		49
Климатические условия	Район по гололеду	II	III	II	III
	Район по ветру	80			
Угол поворота, записка-доклад		0°			
Пролеты, м	Габаритный	525	420	485	395
	Ветровой	525	420	485	395
	Весовой	655	525	605	495
	Минимизатор сглаживания ветрового и весового пролетов	—		0.75	
Технические условия N№ чертежей	Габариты	3535 тм-Т1 лист 8			
	Нагрузки	3535 тм-Т1 лист 7			

Примечания: 1) Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539 тм-201

2. При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 Вес опоры увеличивается на 53,7 кг.

3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* Вес опоры увеличивается на 121,3 кг.

* Вес цинка 448,9 кг

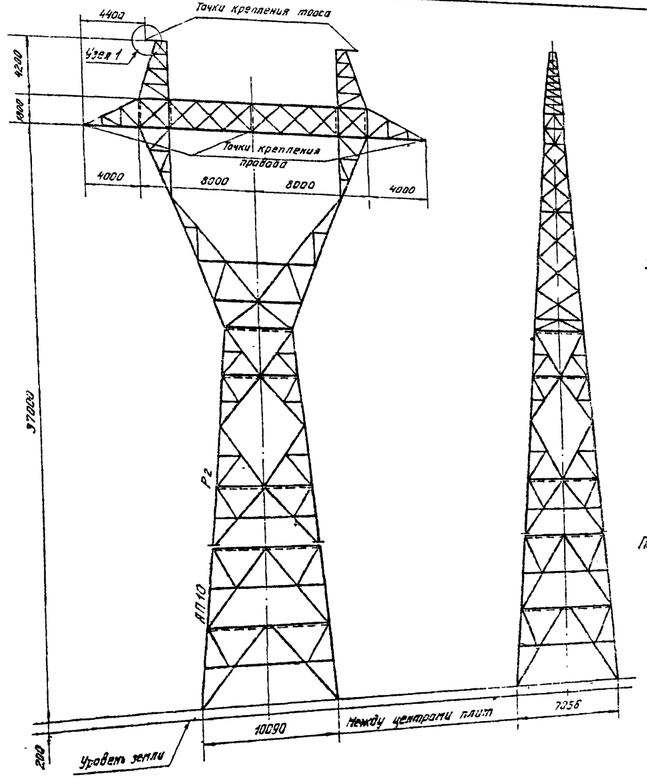
Корректировка 1374г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

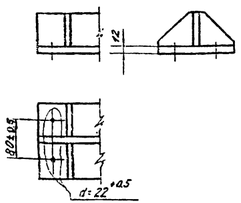
ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи	
			Конструктивные решения	
			Металлические конструкции	
		Стальные опоры ВЛ 500 кв.		
		Монтажная схема пойменной опоры Р2 + 5П	№ 3539-тм-Т2	
			Литера	

Гл. инженер проекта Лобанов
Гл. конструктор проекта Сидоров
Нач. отдела Сидоров
Гл. техник Лобанов
Гл. конструктор Сидоров
Инженер Сидоров
Чертил Сидоров

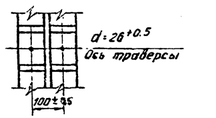
3539тм-т2-126



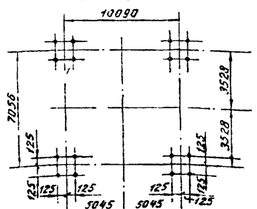
Узел 1



Узел крепления провода.



План расположения анкерных болтов.



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] нарезки	Кол-во штук	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всего [кг]	Примечания
Болты А6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	6	0.0389	0.2	
	Б	40	23	64	0.0463	3.0	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	34	0.0565	1.9	
	Д	40	23	92	0.0623	5.8	
	Е	45	23	4	0.0696	0.3	
М16	К	40	28	8	0.0390	0.7	
	Л	45	28	331	0.0969	34.0	
	М	50	28	206	0.1048	21.6	
	Н	55	28	44	0.1127	5.0	
	П	60	28	4	0.1205	0.5	
М20	С	50	33	46	0.1722	8.0	
	Т	55	33	600	0.1805	110.7	
	У	60	33	56	0.1888	11.0	
	Ф	65	33	20	0.2093	4.2	
	Х	70	33	8	0.2215	1.8	
М24	Ш	60	38	28	0.2823	8.2	
	Щ	65	38	56	0.3103	17.3	
	Э	70	38	120	0.3281	39.4	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего				1823		294.0	
Болты А6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	3	200	52	63	0.5646	35.5	
Гайки 4(5) по ГОСТ 3915-70*							
М12	—	—	—	90	0.0154	1.4	
М14	—	—	—	130	0.0278	3.2	
М16	—	—	—	613	0.0332	20.4	
М20	—	—	—	856	0.0626	53.3	
М24	—	—	—	260	0.1070	27.9	
Всего				1949		106.4	
Шайбы по ГОСТ 11371-69*							
12	—	—	—	90	0.0063	0.6	
14	—	—	—	130	0.0103	1.4	
16	—	—	—	613	0.0113	7.0	
20	—	—	—	730	0.0229	16.7	
24	—	—	—	260	0.0323	8.5	
Всего				1823		34.2	
Шайбы пружинные Г65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	90	0.0047	0.4	
14	—	—	—	130	0.0072	0.9	
16	—	—	—	613	0.0104	6.4	
20	—	—	—	793	0.0194	15.4	
24	—	—	—	260	0.0381	9.9	
Всего				1946		33.0	

Общий вес метизов [кг] 503.1

Выборка стали на опору.

№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания	№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечания
	Сталь марки В Ст 3			12	∟ 50×5	1263.1	
1	∟ 200×12	1490.8		13	∟ 40×4	431.6	
2	∟ 180×11	1108.4		14	— δ=40	265.6	
3	∟ 140×9	2239.4		15	— δ=16	149.3	
4	∟ 125×8	1597.9		16	— δ=12	256.4	
5	∟ 110×7	316.4		17	— δ=10	175.4	
6	∟ 100×7	881.9		18	— δ=8	823.4	
7	∟ 90×7	2457.8		19	— δ=6	152.2	
8	∟ 80×6	317.8		Всего ВСт 3		16790.2	
9	∟ 75×6	1073.2		*Наплавленный металл			
10	∟ 70×6	423.8		20 Э42А		36.2	
11	∟ 63×5	1150.8		Итого		36.2	
Всего:						16826.4	
Метизы:						503.1	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)						17329.5	
Вес щита				[кг]		519.9	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры [кг]	Кол-во на опору [шт]	Вес на опору [кг]
Опора (без учета веса башмаков и болтов крепления опорных раскосов)	П2	11025.8	1	11025.8
Подставка	АП10	6303.7	1	6303.7
Монтажная схема опоры				
Вес опоры.				17329.5

Список чертежей.

Наименование	№ чертежей
Расчетный лист	3539тм-144
Расчетный лист	3539тм-146
Сборочный чертеж	3539тм-149
Сборочный чертеж	3539тм-153*
Геометрическая схема	3539тм-155
Марки П16÷П49	3539тм-161
Марки П50÷П71	3539тм-162
Марки П207÷П219	3539тм-164
Марки П74÷П120	3539тм-165*
Марки П220÷П226	3539тм-167*
Марки П121÷П153	3539тм-168
Марки П154÷П158	3539тм-169
Марки П159÷П206	3539тм-170
Монтажные болты	3539тм-12*
*) Расчетный лист	3539тм-146
*) Расчетный лист	3539тм-148
Сборочный чертеж	3539тм-208
Сборочный чертеж	3539тм-117
Геометрическая схема	3539тм-219
Марки АП7÷АП24	3539тм-158
Марки АП19, АП20	3539тм-221
Марки АП21÷АП42	3539тм-222
Монтажные болты	3539тм-120
	3539тм-213

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-6б, СНиП II-7-81, СН 318-65			
Провод: Марка		3×АСО-400		3×АСО-500	
Нормативное напряжение кг/мм²	Бг	11.3		9.31	
	Б-	10.0		9.31	
	Бэ	6.75		6.75	
Узел крепления гирлянды		КГП-20-2			
Крепление гирлянды к шлейфа		——			
Тип зажима		Ограниченной прочности заделки			
Трос: Марка		С-70			
Максимальное напряжение кг/мм²		38	49	38	49
Узел крепления троса		КГП-12-1			
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	80			
	Район по гололеду	II	IV	II	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°			
Провес: Габаритный		——	-	——	——
Ветровой		525	420	485	395
Весовой		655	525	605	455
Горизонтальное горизонтальное весовое в эксплуатации		——		0.75	
Технические условия, № чертежей	Габариты	3535-а тм-Т1 Лист 8			
	Нагрузки	3535-а тм-Т1 Лист 7			

Примечания: 1) Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201

2) При замене непрокатываемых ∟80×6 на ∟80×7 и ∟110×8 вес опоры увеличивается на 123,4 кг.

3) При сборке опоры на болтах по ГОСТ'у 7798-70* вес опоры увеличивается на 131 кг.

Корректировка 1974г. см пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Союзэлектропередача г. Москва 1974г.

Типовой проект.

Старые опоры ВЛ 500 кв

Монтажная схема подвесной опоры П2+10П

Рабочие чертежи. Конструктивные стальные части. Масса кг. Лист. Листов.

№ 3539тм-213

Литера

Гл. инж. проекта Шляхин

Нач. отд. Старцев

Гл. технол. Иванов

Гл. конструктор Обухов

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Спецификация

Ведомость монтажных заготовок

Ведомость деталей

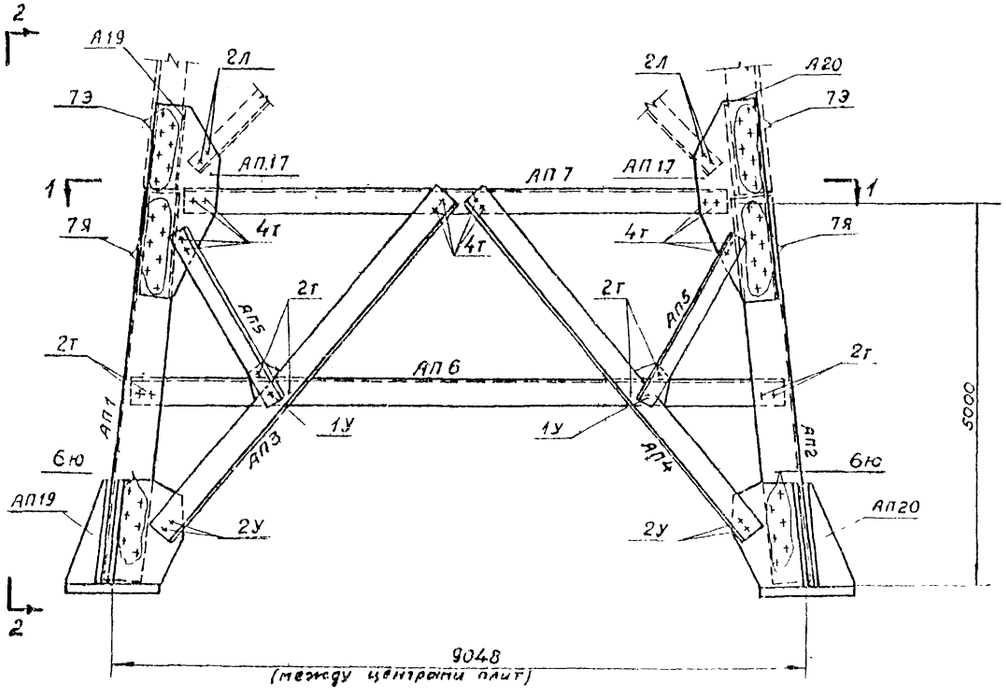
Чертеж

Обухов

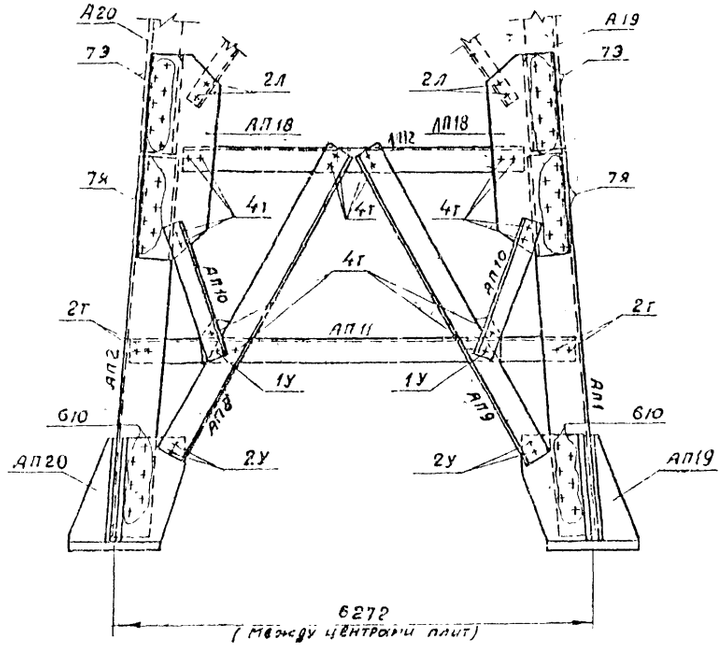
Шляхин

Иванов

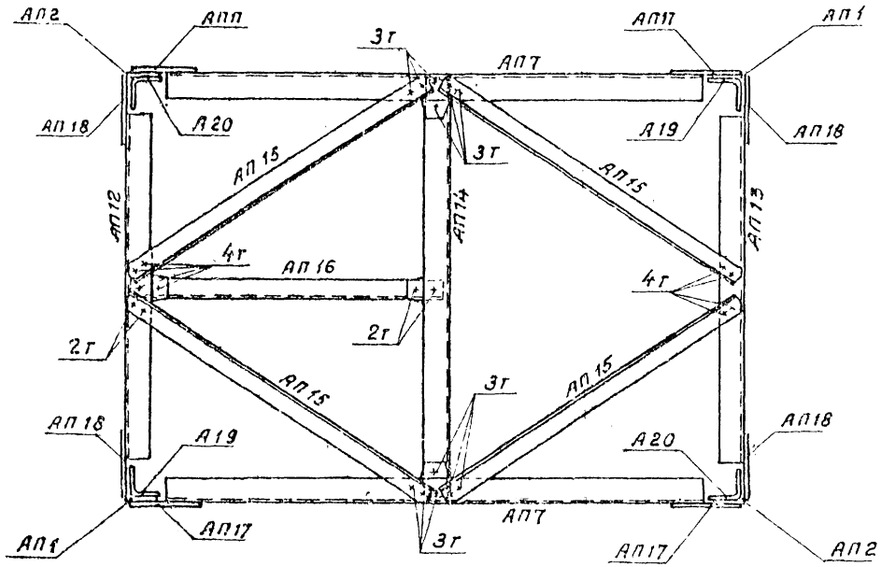
Старцев



По 2-2



По 1-1



Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина (мм)	
		Болта	Нарезки
Л	16	45	28
Г	20	55	33
У		60	33
Ю	24	65	38
Э		70	38
Я		75	38

Примечания

1 Метизы для крепления поясов-марок АП1 и АП2 к башмакам-маркам АП19 и АП20 входят в комплект опор Р1 и Р2 (чертежи N 3539тм-147÷150) и поставляются вместе с ними.

2 Работать совместно с чертежом N°3539тм-215.

Корректировка 1974г см пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МЭиЭ-СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г Москва Отдел линий ноябрь 1974 г
Главный строитель		Шлялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник сектора		Лялин	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	
Главный конструктор		Болвин	Сборочный чертеж поймен ной подставки АП5 /схема/	
Руководит группы		Яковлева		
Старший инженер		Спицын	розн 24 дн г	N 3539тм-214

Ведомость отправочных элементов на подставку

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина [м]	Кол-во [шт]	Вес [кг] одной шт.	Вес [кг] всех	Примечание
А19	3539тм 158	Стыковые уголки	∟180×11	1.05	2	32.0	64.0	
А20			∟180×11	1.05	2	32.0	64.0	
АП1	3539тм-220	Пояса	∟200×12	5.03	2	186.2	372.4	
АП2			∟200×12	5.03	2	186.2	372.4	
АП3		Раскосы	∟140×9	6.40	2	125.4	250.8	
АП4			∟140×9	6.40	2	125.4	250.8	
АП5		Шпренгель	∟100×7	2.66	4	30.8	123.2	
АП6		Распорки	∟125×8	8.53	2	132.0	264.0	
АП7			∟125×8	7.66	2	119.2	238.4	
АП8		Раскосы	∟140×9	5.48	2	107.2	214.4	
АП9			∟140×9	5.48	2	107.2	214.4	
АП10		Шпренгель	∟100×7	2.48	4	26.7	106.8	
АП11		Распорки	∟125×8	5.88	2	91.2	182.4	
АП12			∟125×8	5.14	1	80.3	80.3	
АП13			∟125×8	5.14	1	79.7	79.7	
АП14			∟125×8	5.51	1	86.1	86.1	
АП15		Диафрагма	∟100×7	4.84	4	51.8	207.2	
АП16			∟100×7	4.06	1	43.8	43.8	
АП17		Стыковые накладки	—360×8	1.06	4	21.2	84.8	
АП18			—360×8	1.06	4	22.5	90.0	
АП19	3539тм 221	Башмаки	См. по чертежу	—	2	110.5	221.0	
АП20			См. по чертежу	—	2	110.5	221.0	

Итого стали	Вст 3	3831.9
Вес наплавленного металла		8.0
Вес метизов		97.6
Общий вес		3937.5

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] укорочения	Кол-во [шт]	Вес [кг] одной шт	Вес [кг] всех	Примечание
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М16	Л	45	28	16	0.0369	1.6	
М20	Т	55	33	104	0.1845	19.2	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
М24	Э	70	38	56	0.3281	18.4	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего				256		63.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М16				16	0.0332	0.5	
М20				128	0.0626	8.0	
М24				112	0.1070	12.0	
Всего				256		20.5	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
16				16	0.0113	0.2	
20				128	0.0229	3.0	
24				112	0.0323	3.6	
Всего				256		6.8	
Шайбы пружинные Т.65г ГОСТ 6402-70*							
16				16	0.0104	0.2	
20				128	0.0194	2.5	
24				112	0.0381	4.3	
Всего				256		7.0	
Общий вес метизов						97.6	

Выборка стали на подставку

NN п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь марки В ст.3			
1	∟200×12	744.8	
2	∟180×11	128.0	
3	∟140×9	922.4	
4	∟125×8	928.5	
5	∟100×7	481.0	
6	⌐δ=40	265.6	
7	⌐δ=12	176.4	
8	⌐δ=8	185.2	
Итого В ст.3		3831.9	
Наплавленный металл			
9	Э42А	8.0	
Итого		8.0	
Всего:		3839.9	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-144, 3539тм-146
2	Сборочный чертеж (схема)	3539тм-214
3	Сборочный чертеж (таблицы)	3539тм-215
4	Геометрическая схема	3539тм-218
5	Марки А19 и А20	3539тм-158
6	Марки АП1 ÷ АП18	3539тм-220
7	Марки АП19, АП20	3539тм-221
8	Монтажные болты	3539тм-12[а]

Примечание

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. Работать совместно с черт № 3539тм-214.

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт

Корректировка 1974г. См. пояснительную записку.

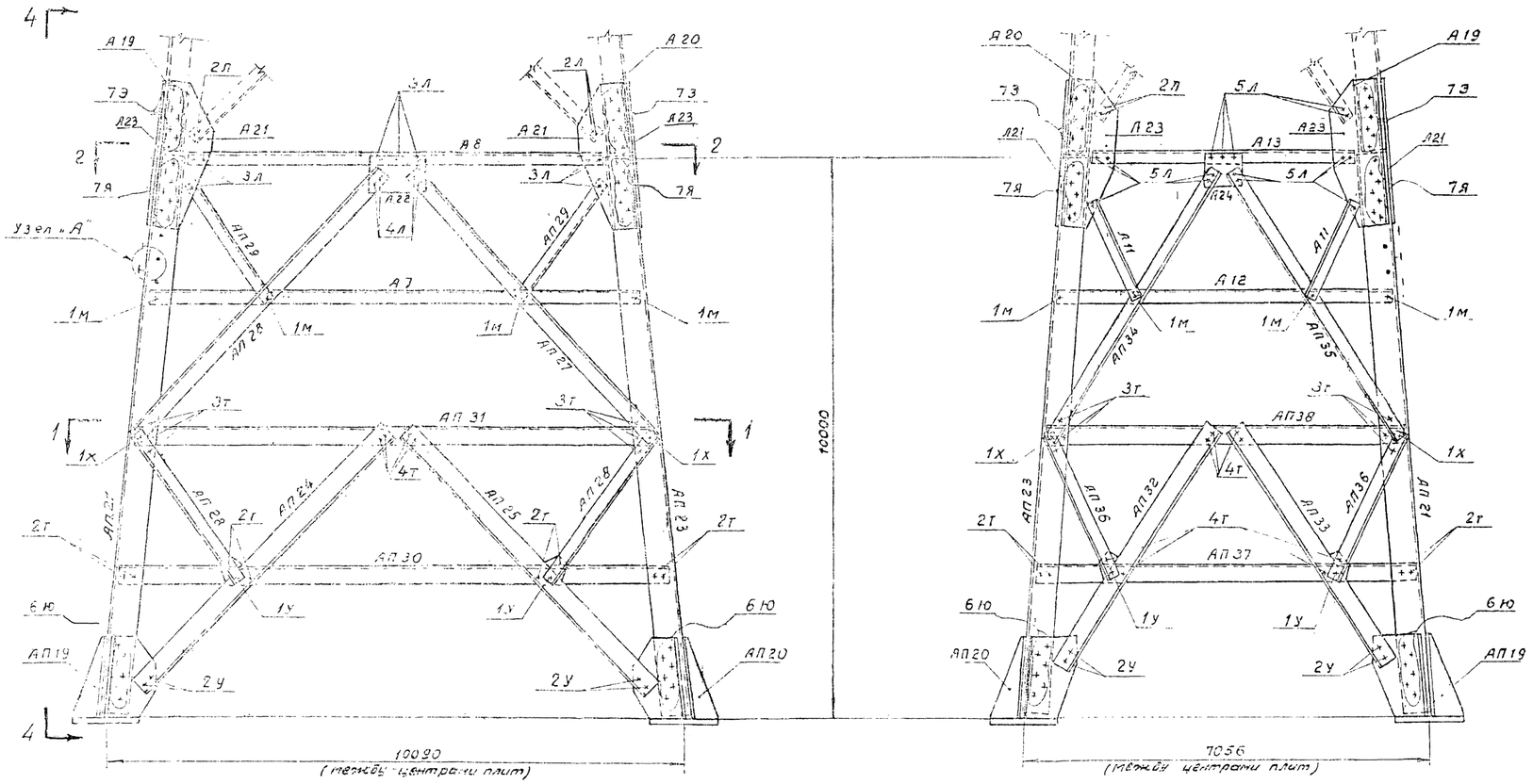
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
	Отделение дальних передач г. Москва 1974г	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. стальная часть
Гл.строит.	Шляпин	Сборочный чертеж пойменной подставки АП5 (таблицы)	
Гл.техн.	Лялин		
Гл.констр.	Белдин		
Рук.груп.	Яковлева		
Ст.инж.	Спицын	Материал	№ 3539тм-215 Литера Лист Листов

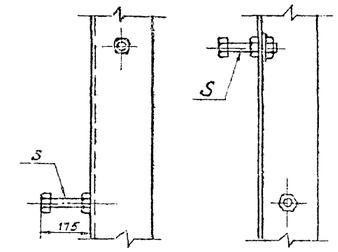
Гл.инж. Зайцева, Гл.инж. Шляпин, Гл.констр. Белдин, Рук.груп. Яковлева, Ст.инж. Спицын

3539тм-т2 л 128

По 4-4

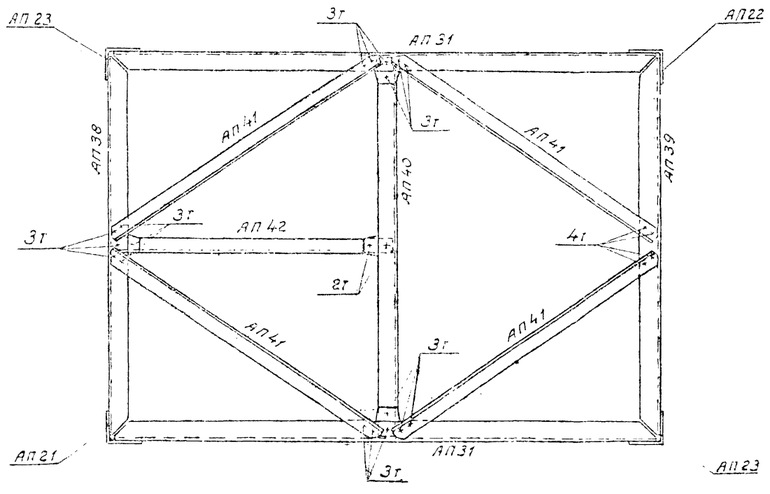


Узел „А"

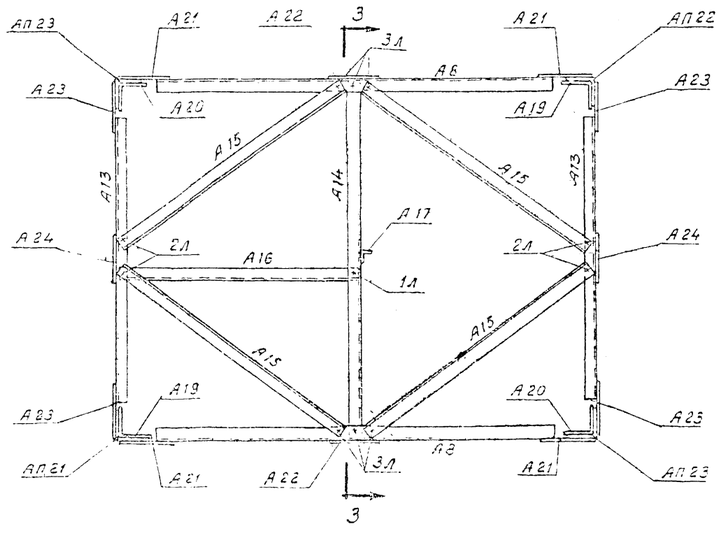


Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина [мм]	
		Болта	Нарезки
Л	16	45	28
М		50	28
Т	20	55	33
У		60	33
Х		70	33
Ю	24	65	38
Э		70	38
Я		75	38
S	20	200	52

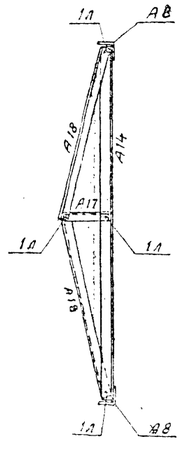
По 1-1



По 2-2



По 3-3



Примечания:

1. Метизы для крепления поясов - марок АП21 ÷ АП23 к башмакам - маркам АП19 и АП20 входят в комплект опор P_1 и P_2 (чертежи №3539тм-147÷150) и поставляются вместе с ними
2. Работать совместно с чертежом №3539тм-217

Корректировка 1994г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач — г. Москва, Отдел линий, ноябрь 1994

Главный строитель		Шляхин	Типовой проект — Рабочие чертежи
Нач-к стр сектора		Лялин	Стальные опоры ВЛ 500кВ
Главный конструктор		Билянин	Сборочный чертеж поименной подставки АП10 (Схема)
Руководитель группы		Яковлев	
Старший инженер		Степин	И 1:50, 1:25 — №3539тм-216

3539тм-Т2 л 129

Ведомость отправочных элементов на подставку.

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина [м]	Кол-во шт	Вес [кг] одной шт	Вес [кг] всех	Примечание
А7	3539 тм-158	Распорки	∟90×7	8.49	2	81.3	163.6	
А8			∟80×6	7.66	2	56.4	112.8	
А11		Шпренгель	∟63×5	2.44	4	11.7	46.8	
А12		Распорки	∟70×6	5.87	2	37.5	75.0	
А13			∟63×5	5.14	2	24.7	49.4	
А14		Диафрагма	∟75×6	5.52	1	38.0	38.0	
А15			∟90×7	4.77	4	46.0	184.0	
А16			∟80×6	4.0	1	29.4	29.4	
А17			∟63×5	1.05	1	5.0	5.0	
А18			∟50×5	2.95	2	11.3	22.6	
А19		Стыковые уголки	∟180×11	1.05	2	32.0	64.0	
А20			∟180×11	1.05	2	32.0	64.0	
А21		Стыковая накладка	—410×8	1.05	4	20.3	83.6	
А22		Фасонка	—230×8	0.34	2	5.0	10.0	
А23		Стыковая накладка	—365×8	1.05	4	21.4	85.6	
А24		Фасонка	—230×8	0.28	2	4.0	8.0	
АП19	3539тм-11	Башмаки	см. по чертежу	—	2	110.5	221.0	
АП20			см. по чертежу	—	2	110.5	221.0	
АП21	3539тм-222	Пояса	∟200×12	10.07	1	372.7	372.7	
АП22			∟200×12	10.07	1	372.7	372.7	
АП23			∟200×12	10.07	2	372.7	745.4	
АП24		Раскосы	∟140×9	6.80	2	133.2	266.4	
АП25			∟140×9	6.80	2	133.2	266.4	
АП26			∟110×7	6.65	2	79.1	158.2	
АП27			∟110×7	6.65	2	79.1	158.2	
АП28		Шпренгель	∟100×7	3.22	4	34.9	139.6	
АП29			∟63×5	2.84	4	13.7	54.8	
АП30		Распорки	∟125×8	9.57	2	148.2	296.4	
АП31			∟125×8	9.05	2	140.9	281.8	
АП32		Раскосы	∟140×9	5.74	2	112.2	224.4	
АП33			∟140×9	5.74	2	112.2	224.4	
АП34			∟90×7	5.84	2	56.7	112.8	
АП35			∟90×7	5.84	2	56.4	112.8	
АП36		Шпренгель	∟100×7	2.90	4	31.4	125.6	
АП37		Распорки	∟125×8	6.67	2	103.2	206.4	
АП38			∟125×8	6.28	1	97.9	97.9	
АП39			∟125×8	6.28	1	97.3	97.3	
АП40		Диафрагма	∟125×8	6.29	1	98.1	98.1	
АП41			∟100×7	5.45	4	53.0	236.0	
АП42			∟100×7	4.58	1	49.5	49.5	

Итого стали в Ст. 3	6181.6
Вес наплавленного металла	8.0
Вес метизов	114.1
Общий вес подставки	6303.7

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес [кг] одной шт	Вес [кг] всех	Примечан.
Болты 4.6 по ОСТ 34-021-73							
М16	Л	45	28	83	0.0969	8.0	
	М	50	28	16	0.1048	1.7	
М20	Т	55	33	96	0.1845	17.7	
	У	60	33	24	0.1958	4.7	
	Х	70	33	8	0.2215	1.8	
М24	Э	70	38	56	0.3281	18.4	
	Я	75	38	56	0.3459	19.4	
Всего				339		71.7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	С	200	52	5	0.5646	2.8	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М16				99	0.0332	3.3	
М20				138	0.0625	8.6	
М24				112	0.1070	12.0	
Всего				349		23.9	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
16				99	0.0113	1.2	
20				128	0.0229	2.9	
24				112	0.0323	3.6	
Всего				339		7.7	
Шайбы пружинные Т66г ГОСТ 6402-70*							
16				99	0.0104	1.1	
20				133	0.0194	2.6	
24				112	0.0381	4.3	
Всего				344		8.0	
Общий вес метизов						114.1	

Выборка стали на подставку

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь марки В Ст. 3				11	∟63×5	156.0	
1	∟200×12	1490.8		12	∟50×5	22.6	
2	∟180×11	128.0		13	—δ=40	265.6	
3	∟140×9	973.2		14	—δ=12	176.4	
4	∟125×8	1075.5		15	—δ=8	198.0	
5	∟110×7	316.4					
6	∟100×7	550.7		Итого В Ст.3		6181.6	
7	∟90×7	573.2					
8	∟80×6	142.2		Наплавленный металл			
9	∟75×6	38.0		16	Э42А	8.0	
10	∟70×6	75.0		Итого		8.0	
Всего			6189.6				

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539 тм-144 3539 тм-196
2	Сборочный чертеж (схема)	3539 тм-216
3	Сборочный чертеж (таблицы)	3539 тм-217
4	Геометрическая схема	3539 тм-219
5	Марки А7÷А24	3539 тм-158
6	Марки АП19÷АП20	3539 тм-221
7	Марки АП21÷АП42	3539 тм-222
8	Монтажные болты	3539 тм-12

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра.
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору.

Примечание:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539 тм-201
2. Работать совместно с черт. № 3539 тм-216

Корректировка 1974г См. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Министерство энергетики и электрификации СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение дальних передач г. Москва 1974г

Типовой проект — Рабочие чертежи

Стальные опоры ВЛ 500кВ — конструкт. строительная часть

Сборочный чертеж пойменной подставки АП-10 (таблицы)

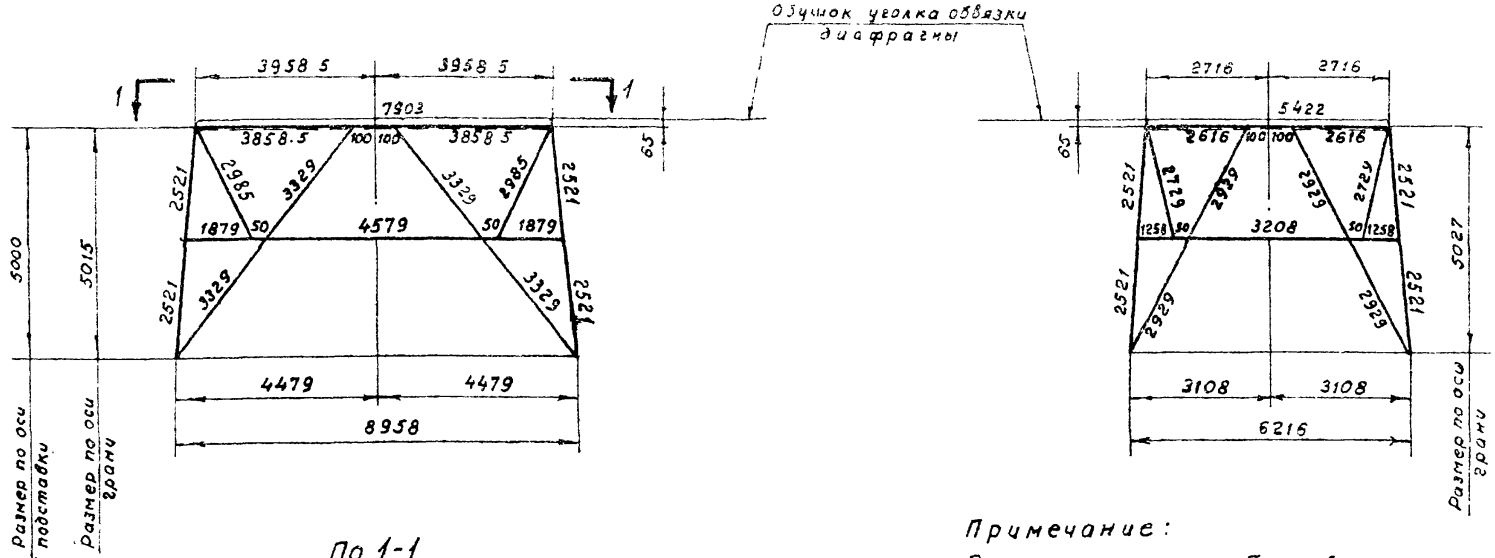
Гл. строит.	Шляпин	
Гл. техн.	Лялин	
Гл. констр.	Болдин	
Рук. гр.	Яковлева	
Ст. инжен.	Спицын	

Масштаб — № 3539 тм-217 — Литера — Лист — Листов

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539 тм-т2 л 130

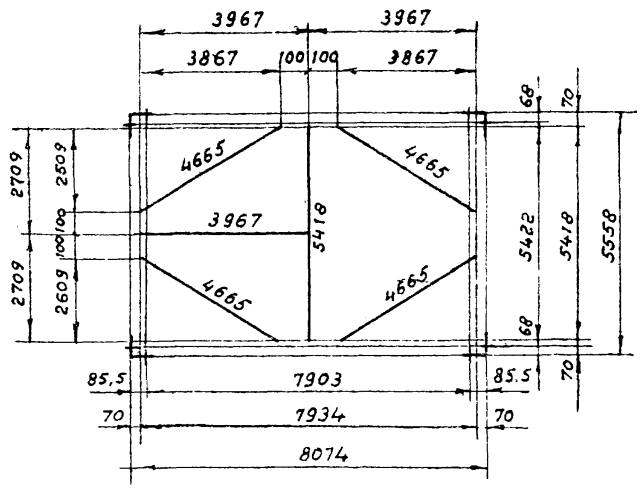
3539тм-т2-131



По 1-1

Примечание:

1 Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкций.

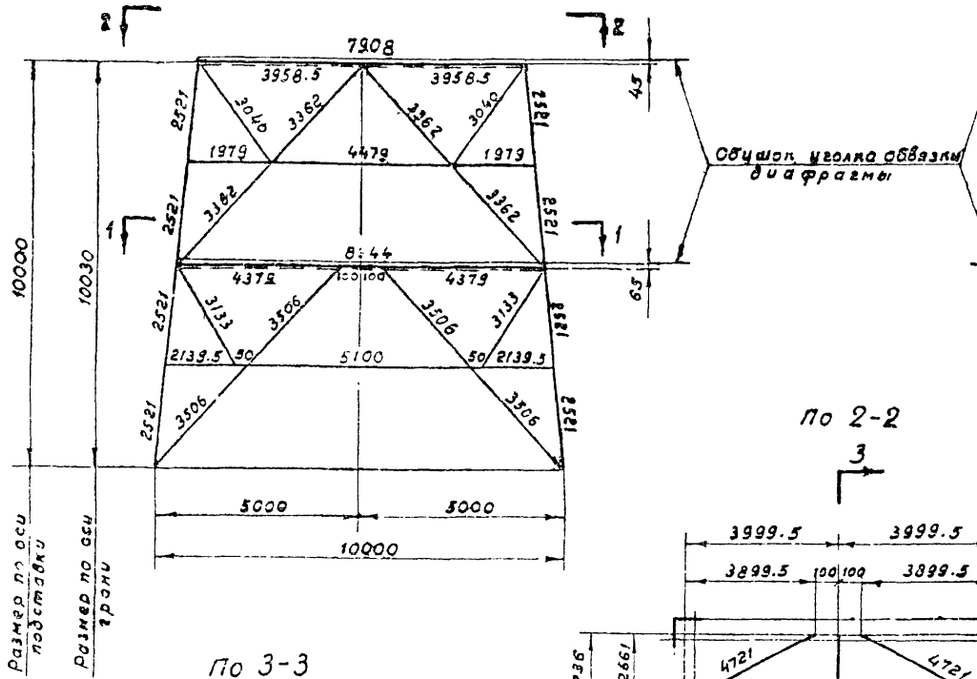


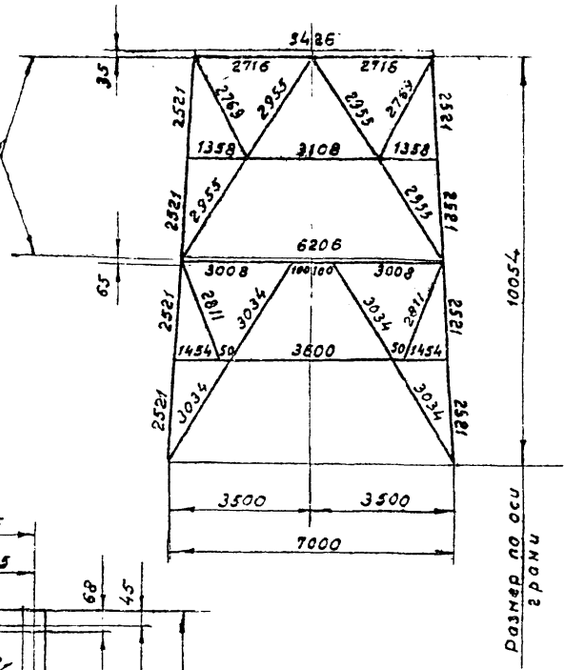
Корректировка 1974г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

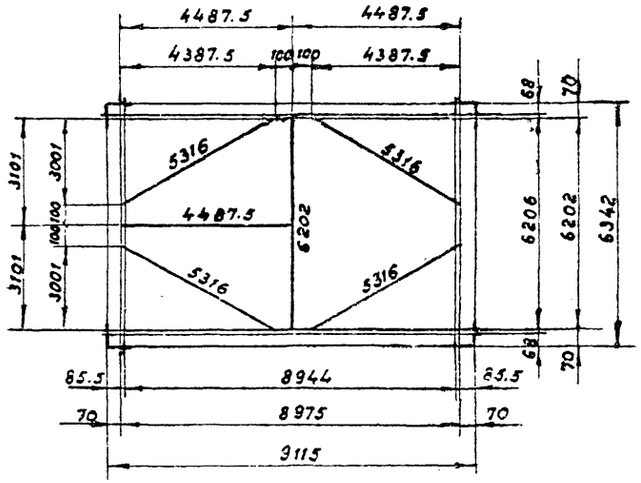
ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва Отдел линий ноябрь 1974г.
Нач. стр. сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин		
Руководит. группы		Яковлева	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Старший инженер		Слюдин	Геометрическая схема подставки АП5	
Инженер		Жинкин	М 1:4	
			Разм 9,0дм²	№ 3539тм-218

3539тм-т2 131

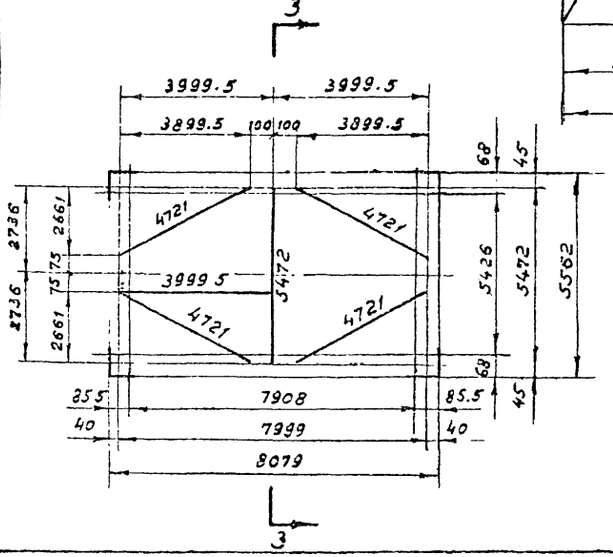




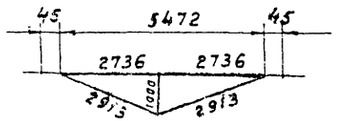
По 1-1



По 2-2



По 3-3



Примечание:

1. Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкций.

Корректировка 1974 года см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

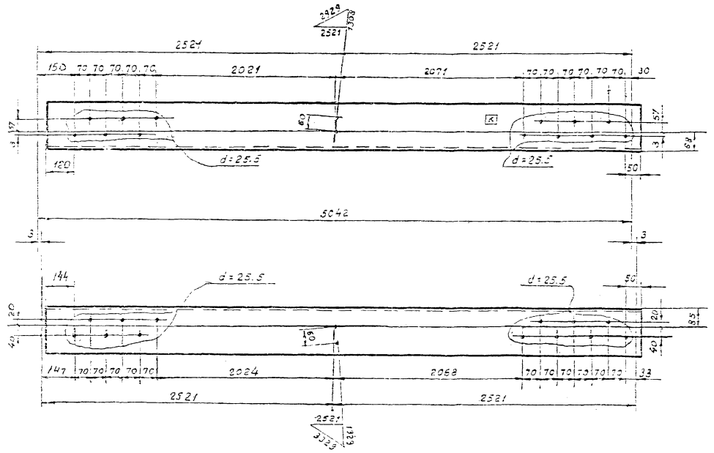
ЭСП — МЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Отделение Дальних Передач, г. Москва, Отдел линий, ноябрь 1974г.

Нач-к стр. сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководит. группы	Яковлева	Геометрическая схема подставки АП10	
Старший инженер	Спицын	М	
Инженер	Жинкин	Разм. 18 дм	N3539тм-219

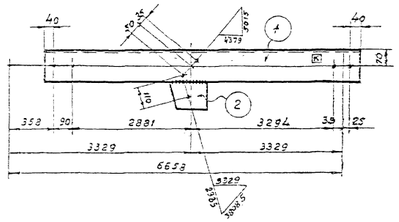
3539тм-т2 л 132

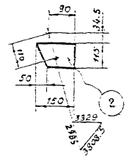
3539тм-т2-193

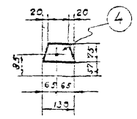
АП1, АП2, (обратна АП1)



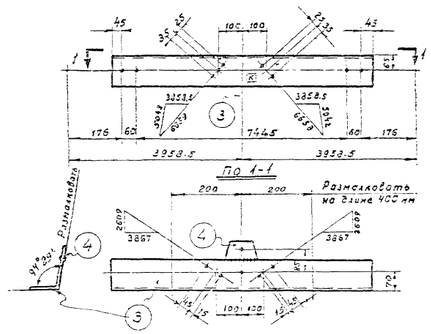
АП3, АП4 (обратна АП3)



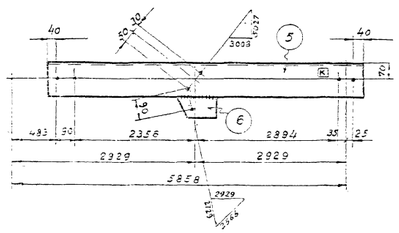


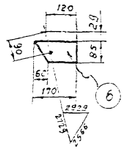


АП 7

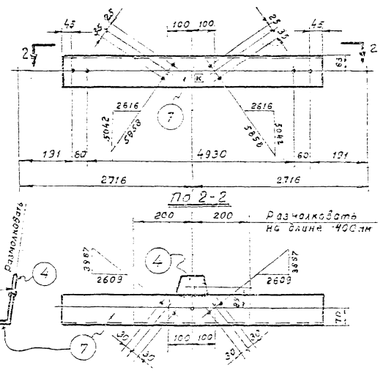


АП 8, АП 9 (обратна АП8)

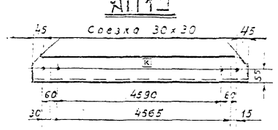




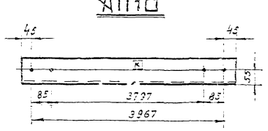
АП 12



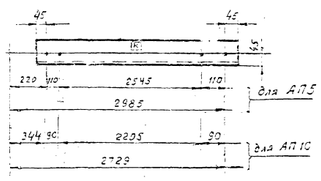
АП 15



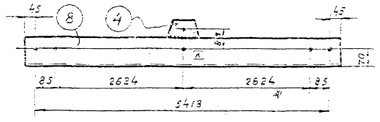
АП 16



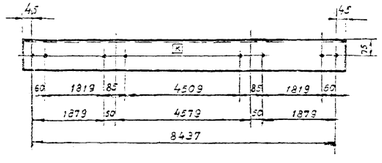
АП 5, АП 10



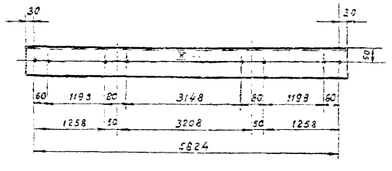
АП 14



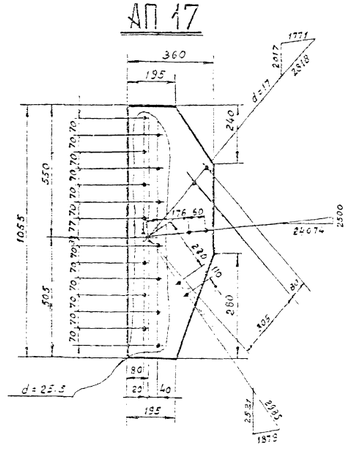
АП 6



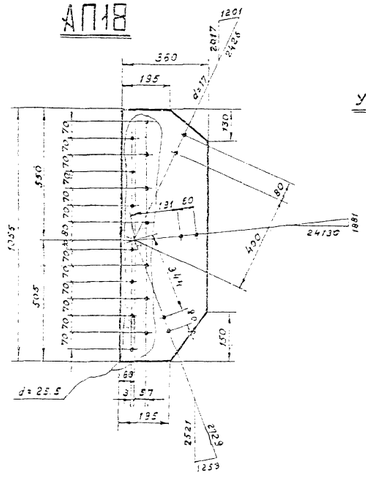
АП 11



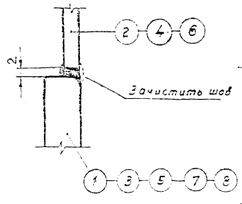
АП 17



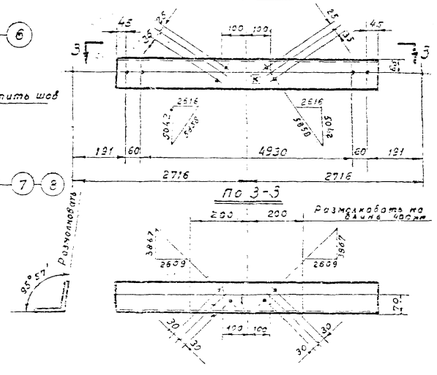
АП 18



Узел приварки фасонок



АП 13



Спецификация

Марка	Поз. обозначение	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] Одной марки	Всех марок	Примечание
АП1		∟200×12	5032	1	186.2	—	186.2	
АП2		Обратна марке АП1					186.2
АП3	1	∟140×9	6405	1	124.3	124.3	125.4
	2	— 115×8	150	1	1.1	1.1	
АП4		Обратна марке АП3					125.4
АП5		∟100×7	2855	1	30.8	—	30.8
АП6		∟125×8	8527	1	132.0	—	132.0
АП7	3	∟125×8	7655	1	118.6	118.6	119.2
	4	— 75×8	130	1	0.6	0.6	
АП8	5	∟140×9	5480	1	106.3	106.3	107.2
	6	— 85×8	170	1	0.9	0.9	
АП9		Обратна марке АП 8					107.2
АП10		∟100×7	2475	1	26.7	—	26.7
АП11		∟125×8	5834	1	91.2	—	91.2
АП12	4	— 75×8	130	1	0.6	0.6	80.3
	7	∟125×8	5140	1	79.7	79.7	
АП13		∟125×8	5140	1	79.7	—	79.7
АП14	4	— 75×8	130	1	0.6	0.6	86.1
	8	∟125×8	5508	1	85.5	85.5	
АП15		∟100×7	4800	1	51.9	—	51.9
АП16		∟100×7	4057	1	43.9	—	43.9
АП17		— 360×8	1055	1	21.2	—	22.5
АП18		— 360×8	1055	1	22.5	—	22.5

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: По виду соединения	Тип шва: Условное обозначение (ГОСТ 5264-69)	Марка электрода	Привариваемый элт: Позиция	Привариваемый элт: Толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м	Вес [кг]: В марке
в заводских соединениях								
АП3	Стыковой	С5	Э42А	2	8	15.0	0.78	0.1
АП4	Стыковой	С5	Э42А	2	8	15.0	0.78	0.1
АП7	Стыковой	С5	Э42А	4	8	13.0	0.78	0.1
АП8	Стыковой	С5	Э42А	6	8	17.0	0.78	0.1
АП9	Стыковой	С5	Э42А	6	8	17.0	0.78	0.1
АП12	Стыковой	С5	Э42А	4	8	13.0	0.78	0.1
АП14	Стыковой	С5	Э42А	4	8	13.0	0.78	0.1

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все диры d=21, кроме оговоренных.

Корректировал 1974г. см. пояснительную записку

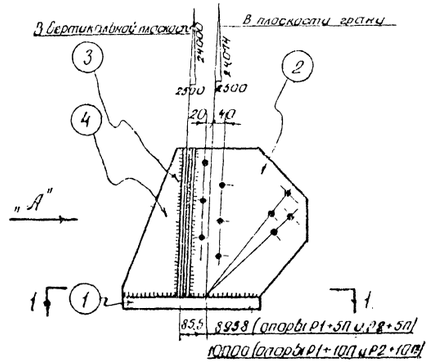
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

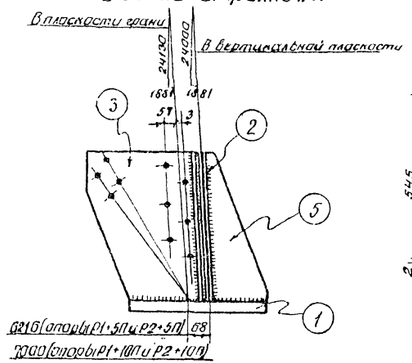
МЭиЭ СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Отделение Дальних Передач
г. Москва, Отдел линий ноябрь 1974г.

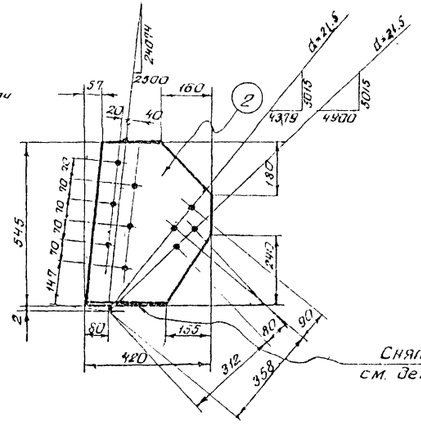
Нач-к стр. сектора		Лялин	Типовой проект. Рабочие чертежи
Главный конструктор		Белдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ
Руководит. группы		Яковлева	Марки АП1 – АП18
Старший инженер		Спицын	
Исполнитель		Жинкин	Разм. 60 дн. N 3539-тм-220

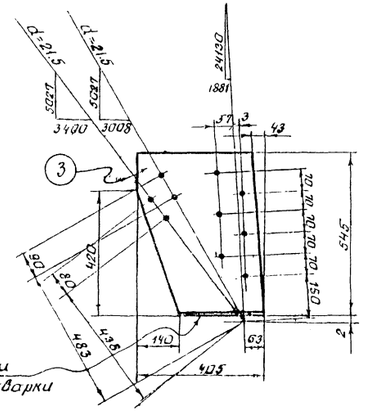
3539тм-т2-134

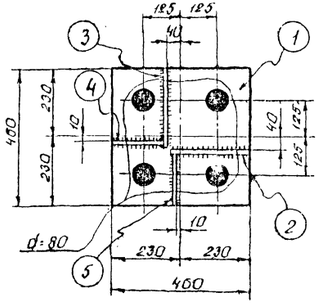
АП19, АП20 (обратна АП19)

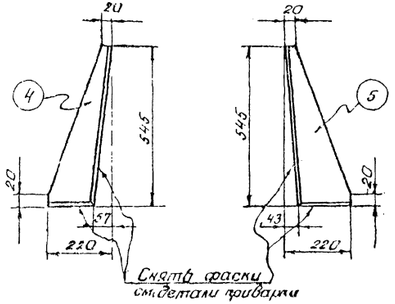




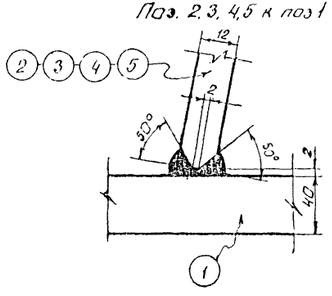


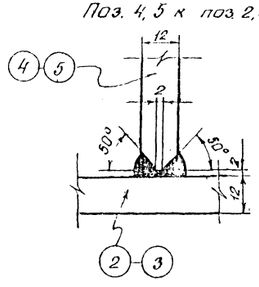






Детали приварки





Спецификация стали в Ст.3

Марка	№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] 1 детали	Вес [кг] всех	Марка	Примечание
АП19	1	— 460×40	460	1	66.4	66.4	110.5	
	2	— 420×12	545	1	17.0	17.0		
	3	— 405×12	545	1	16.9	16.9		
	4	— 220×12	545	1	4.9	4.9		
	5	— 220×12	545	1	5.3	5.3		
АП20	Обратна марке АП19						110.5	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-69	Марка электрода	Привариваемый элемент: № позиции	Привариваемый элемент: толщина [мм]	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м	Вес [кг]: в марке
В заводских соединениях								
АП19	Тавровый	Т10	Э42А	2,3,4,5	12	196	0.88	1.7
АП20	Тавровый	Т10	Э42А	2,3,4,5	12	196	0.88	1.7

Примечания:
1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. Все дыры d=25 кроме оговоренных.

Корректировка 1974 года см. поясним. записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

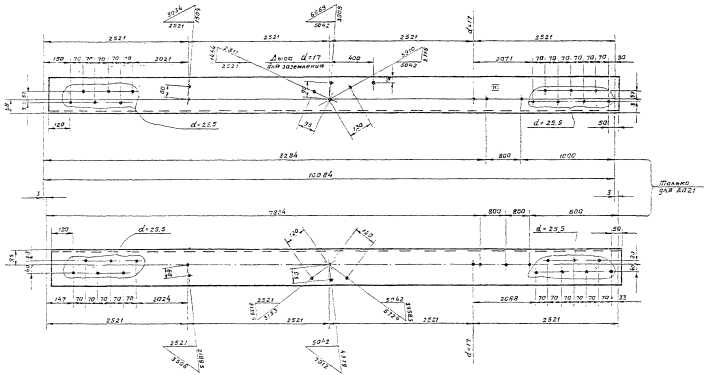
ЭСП	Отделение дальних перевозок г. Москва	1974г.	Типовой проект	Рабочие чертежи конструкции стержня Часть
Гл. технол.	Лялин		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Масштаб / Лист / Листов
Гл. констр.	Булдин			№ 3539тм-221
Рук. группы	Кацнельсон		Марки АП19, АП20	Литера
Ст. инж.	Спицын			

Исполнил Жинкин
Проверил Ляхницкий

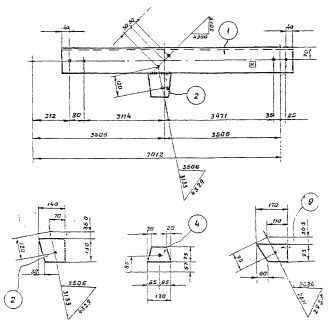
3539тм-т2-134

3539тм-т2-222

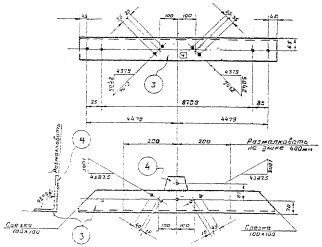
АП21, АП22 АП23/обратна АП22/



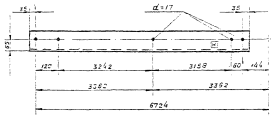
АП24, АП25/обратна АП24/



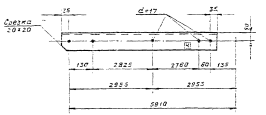
АП31



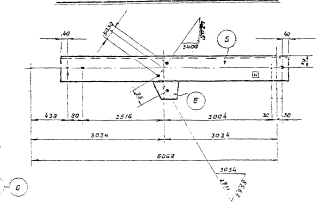
АП26, АП27/обратна АП26/



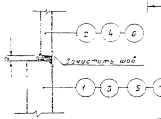
АП34 АП35/обратна АП34/



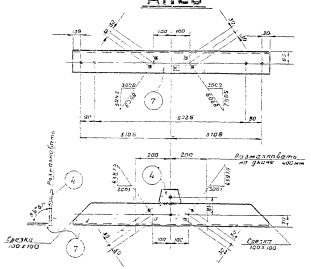
АП32, АП33/обратна АП32/



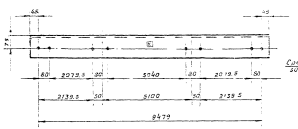
Узел привязки фасонок



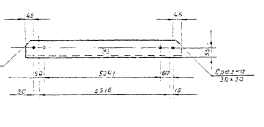
АП38



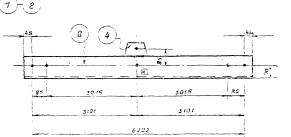
АП30



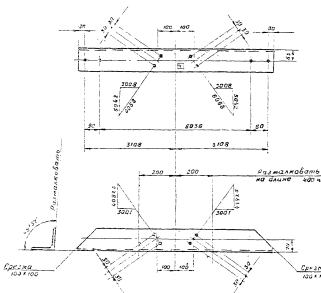
АП41



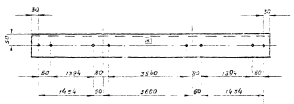
АП40



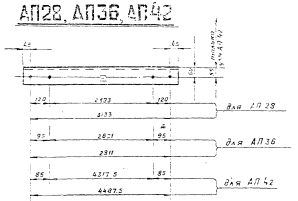
АП39



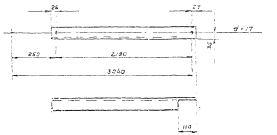
АП37



АП28, АП36, АП42



АП29



Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина, см	Кол-во	Вес, кг: одной	всех	Марки	Примечание
АП21		∟ 200×12	10074	1	372,7	—	372,7	
АП22		∟ 200×12	10074	1	372,7	—	372,7	
АП23		обратна марке АП22					372,7	
АП24	1	∟ 140×9	6805	1	132,1	132,1	133,2	
	2	– 130×8	140	1	1,1	1,1		
АП25		обратна марке АП24					133,2	
АП26		∟ 110×7	6650	1	79,1	—	79,1	
АП27		обратна марке АП26					79,1	
АП28		∟ 100×7	3223	1	34,9	—	34,9	
АП29		∟ 63×5	2940	1	13,7	—	13,7	
АП30		∟ 125×8	9559	1	148,2	—	148,2	
АП31	3	∟ 125×8	9248	1	140,3	140,3	140,9	
	4	– 75×8	130	1	0,6	0,6		
АП32	5	∟ 140×9	5740	1	111,2	111,2	112,2	
	6	– 95×8	170	1	1,0	1,0		
АП33		обратна марки АП32					112,2	
АП34		∟ 90×7	5843	1	58,4	—	58,4	
АП35		обратна марке АП34					58,4	
АП36		∟ 100×7	2901	1	31,4	—	31,4	
АП37		∟ 125×8	6698	1	103,2	—	103,2	
АП38	4	– 75×8	130	1	0,6	0,6	97,9	
	7	∟ 125×8	6278	1	97,3	97,3		
АП39		∟ 125×8	6278	1	97,3	—	97,3	
АП40	4	– 75×8	130	1	0,6	0,6	98,1	
	8	∟ 125×8	6292	1	97,5	97,5		
АП41		∟ 100×7	5451	1	59,0	—	59,0	
АП42		∟ 150×10	4377,5	1	49,5	—	49,5	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по ГОСТ 5264-80	Марка электродов по ГОСТ 9467-75	Диаметр электрода, мм	Положение шва	Длина шва (сумм.), см	Вес, кг: 1 см	на марку
В заводских соединениях							
АП24	Стыковой	С5	Э42А	2	8	14,0	0,12	0,1
АП25	Стыковой	С5	Э42А	2	8	14,0	0,12	0,1
АП31	Стыковой	С3	Э42А	4	8	13,0	0,18	0,1
АП32	Стыковой	С5	Э42А	6	8	17,0	0,15	0,1
АП33	Стыковой	С5	Э42А	6	8	17,0	0,15	0,1
АП38	Стыковой	С5	Э42А	4	8	13,0	0,18	0,1
АП40	Стыковой	С5	Э42А	4	8	13,0	0,18	0,1

Примечание:

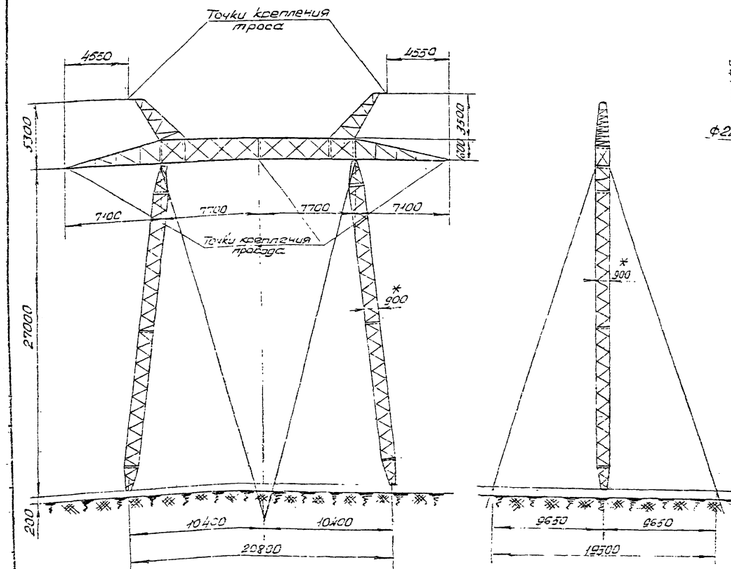
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все диры $d=21$ мм, кроме оговоренных.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

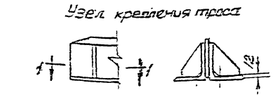
Должность	Подпись	Инициалы	Дата	Альбом
ГИП		Ф.Э.		

ЭСП — 1943 СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Отделение Дальних Передач, г. Москва, отдел. линий, ноябрь 1974г.

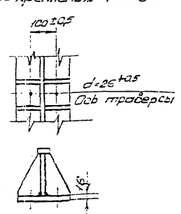
Нач. сект.		Альшин	Типовой проект
Главный конструктор		Бондин	Рабочие чертежи
Руководит. группы		Колобаева	Стальные опоры ВЛ 500кВ
Старший инженер		Спешин	Марки АП21÷АП42
Инженер		Шишкин	Размер — Лист — Листов — № 3539-тм-222



Узел крепления троса



Узел крепления провода



*) Размеры даны по болтовым рискам.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примеч.	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примеч.
	Сталь марки ВСт.3			14	-δ=6	49.2	
1	L 140×9	119.6					
2	L 125×8	67.06		15	•Ф150	144.0	
3	L 110×7	96.3.1		16	•Ф75	18.0	
4	L 100×7	23.5.0		17	•Ф36	5.2	
5	L 75×6	28.1.6		18	•Ф20	5.1	
6	L 56×5	42.3.2		19	•Ф12	2.7	
7	L 50×5	90.9.2					
8	L 40×4	98.2.6					
9	-δ=40	39.2					
10	-δ=16	132.1		Итого ВСт.3		8272.6	
11	-δ=12	52.4		Наплавленный металл			
12	-δ=10	317.5		20	Электроды	43.4	9.42 Л
13	-δ=8	795.3			Итого	43.4	
	Всего					8316.0	
	Стальное литье Ст.35-Л Гр.II					215.2	
	Стальной канат 24-Г-В-С-С-180 ГОСТ 3064-66; Е=2·10⁶кг/см²					573.4	
	Метизы					337.9	
	Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)					9442.5 кг	
	Вес цинка					283.2 кг	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежей
1	Монтажная схема	3539тм-77*
2	Расчетный лист	3539тм-115
3	Сборочный чертеж. схема	3539тм-114с
4	Сборочный чертеж. таблицы	3539тм-115*
5	Геометрическая схема	3539тм-116
6	Марки ПУБ1-3,8÷11	3539тм-117
7	Марки ПУБ13÷32	3539тм-118
8	Марки ПУБ 85÷116, 127	3539тм-119
9	Марки ПУБ 117÷119, 123, 124, 125	3539тм-120а
10	Марки ПУБ. 120, 121, 183, 126	3539тм-121
11	Марки ПБ 47÷79, 83, 84, ПУБ20÷21, 82	3539тм-122а
12	Монтажные болты	3539тм-12а
13	Корпус клинового зажима	3539 тм-123
14	Клин	3539 тм-124
15	Клуз	3539 тм-125
16	Стим виевой	3539 тм-126а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Ширина	Длина болта	Длина нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
		Болты 4.6 по ОСТ 3-1021-73					
М12	А	35	23	12	0.0239	0.3	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
	Г	55	23	13	0.0585	0.8	
М14	Д	40	23	412	0.0625	25.8	
	Е	45	23	113	0.0686	7.7	
М16	А	40	28	164	0.0963	15.8	
	П	60	28	16	0.1265	1.5	
М20	С	50	33	53	0.1719	9.0	
	Т	55	33	262	0.1845	67.3	
	У	60	33	112	0.1963	22.0	
М24	Ш	60	32	78	0.2326	20.3	
	Ю	65	38	18	0.2405	5.6	
Всего:				1455		134.6	
	Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*						
М20	3	200	32	29	0.5646	33.3	
	Гайки по ГОСТ 5915-70*						
М12	—	—	—	144	0.024	3.2	
М14	—	—	—	339	0.0348	13.2	
М16	—	—	—	180	0.0330	6.0	
М20	—	—	—	662	0.0626	41.4	
М24	—	—	—	96	0.1090	10.3	
М36	—	—	—	2	0.3762	1.5	
Всего:				1625		74.8	
	Шайбы по ГОСТ				11371-67*		
12	—	—	—	144	0.0263	0.9	
14	—	—	—	339	0.0103	3.5	
16	—	—	—	180	0.0113	2.0	
20	—	—	—	539	0.0220	12.2	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего:				1491		23.8	
	Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*						
12	—	—	—	113	0.00479	0.5	
14	—	—	—	339	0.0012	3.9	
16	—	—	—	180	0.01141	1.5	
20	—	—	—	594	0.0205	11.6	
24	—	—	—	96	0.02211	2.7	
Всего:				1530		21.6	
	Общий вес метизов в кг					337.9	

Расчетные данные

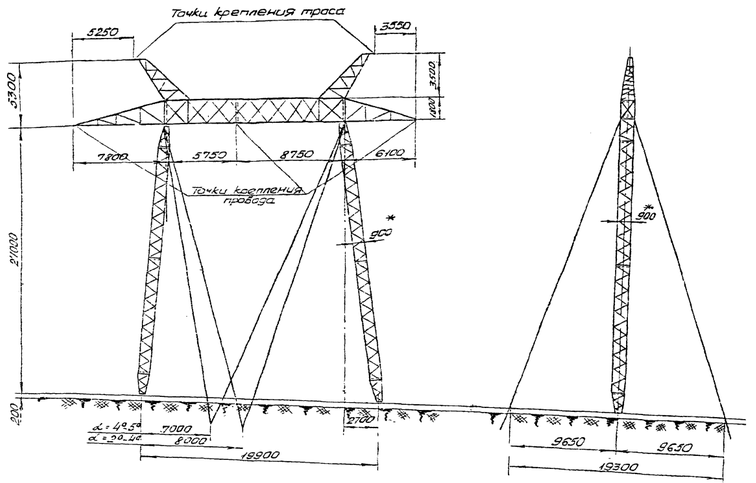
Нормативы		ПУЭ-6.5; СНиП, СН-318-65.1				
Провода	Марка	3 × АСО-400		3 × АСО-500		
	Нормативное напряжение кг/мм² б.	14.30		3.31		
	Нормативное напряжение кг/мм² б₀	10.0		5.31		
		6.75		6.75		
	Узел крепления гирлянды крепление гирлянды шлейфа	КГП-20-2				
	Тип зажима	Сбрасываемой прочности завелки				
Трос	Марка	С-70				
	Коэффициент напряжение кг/мм²	38	49	38	49	
	Узел крепления троса	КГП-12-1				
Климатические условия	Скоростной напор по району	80		80		
	район по гололеду	II	III	IV	II	III IV
Угол поворота допустимый на опоре		00-20				
Пролеты l/l	Габаритный	450	405	365	420	390 345
	Ветровой	480	405	365	420	390 345
	Весовой	550	505	465	525	475 430
Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов		По расчёту				
Технические условия № чертежей	Габариты	3535 ОТМ-Т1, лист 5,6; 3539тм-204				
	Нагрузки	3535 ОТМ-Т1, лист 3,4				

Примечание

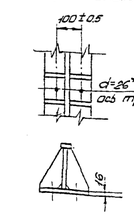
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 89,6 кг.
3. При замене неразрезаемого L 110×7 на L 110×8 вес опоры увеличивается на 130,3 кг.

С	Корректировка 1974г. см. разд. записку	X '74г.			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись		
ЗОП Отделение Дальних Передач с Москвой 1974г.	Типовой проект	Масса, кг/м	Конструктивно	Строит. часть	
Гл.инженер Штейман	Стальные опоры ВЛ 330 кВ				
Нач. отд. Гаршина					
Гл.спец. Литин	Монтажная схема опоры ПУБ-2	3539тм-77*			
Гл.конструктор Вавилов		Литера (С)			

3539 тм - Т2 - 137







*) Размеры даны по болтовым рискам.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.
	Сталь марки В Ст.3			13	-δ=8	606,9	
1	L 140×9	112,6		14	-δ=6	50,0	
2	L 125×8	842,6		15	-Ф150	144,0	
3	L 110×7	786,1		16	-Ф75	18,0	
4	L 100×7	2514,0		17	-Ф36	5,2	
5	L 75×6	230,4		18	-Ф20	5,1	
6	L 56×5	39,4		19	-Ф12	2,7	
7	L 50×5	1220,1		Итого: Ст.3		8117,9	
8	L 40×4	982,6					
9	-δ=40	39,2					
10	-δ=16	132,1					
11	-δ=12	52,4					
12	-δ=10	317,5					
Электроды Э 42 А			43,6				
Стальное литье Ст.35.л Гр.II			215,2				
Стальной канат 20-г-в-сс-120, ГОСТ 3081-80 ф 20,4			582,4				
Метизы			348,9				
общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)			9308,0 кг				
Вес цинка			279,2 кг				

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	3539 ТМ-Т8
2	Расчетный лист	3539 ТМ-127
3	Сборочный черт. Схема	3539 ТМ-128
4	Сборочный черт. Таблицы	3539-ТМ-129
5	Геометрическая схема	3539 ТМ-130
6	Марки ПУБ 1-31, 8-11	3539 ТМ-117
7	Марки ПУБ 13÷32	3539 ТМ-118
8	Марки ПУБ 130÷141	3539 ТМ-131
9	Марки ПУБ 142÷146-105; 114, 250-253	3539 ТМ-132
10	Марки ПУБ 120, 121, 123, 126	3539 ТМ-121
11	Марки ПУБ 147÷172	3539 ТМ-133
12	Марки ПБ 45÷79, 83, 84; ПУБ 201, 82	3539 ТМ-122
13	Монтажные болты	3539 ТМ-122
14	Корпус клинового зажима	3539 ТМ-123
15	Клин	3539 ТМ-124
16	Ухо	3539 ТМ-125
17	Сжим двухбой	3539 ТМ-126

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта	Длина нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной	Вес в кг всех	Примеч.
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	36	23	12	0,0280	0,5	
	Б	40	23	80	0,0463	3,7	
	В	45	23	20	0,0507	1,0	
М14	Г	35	25	12	0,0565	0,8	
	Д	40	23	364	0,0625	22,8	
М16	К	40	28	12	0,0890	1,6	
	Л	45	28	242	0,0969	23,3	
	М	50	28	115	0,1049	12,1	
	Н	55	28	14	0,1129	1,6	
	П	60	28	16	0,1205	1,9	
М20	С	50	33	8	0,1722	1,4	
	Т	55	33	236	0,1845	62,0	
	У	60	33	1029	0,1968	243	
М24	Ш	60	38	96	0,2996	28,1	
	Ю	65	38	18	0,3169	5,6	
Всего:				1512		1327	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Ф	200	52	59	0,5646	33,3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70*							
М12				144	0,0154	2,2	
М14				379	0,0245	9,3	
М16				455	0,0332	15,1	
М20				582	0,0625	36,4	
М24				114	0,1010	12,0	
М36				4	0,3760	1,5	
Всего:				1678		76,7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12				144	0,0063	0,9	
14				379	0,0103	3,9	
16				455	0,0113	5,1	
20				452	0,0229	10,4	
24				114	0,0323	3,7	
Всего:				1544		24,0	
Шайбы пружинные Тех ГОСТ 6402-70*							
12				42	0,0098	0,3	
14				372	0,0012	2,7	
16				455	0,0141	4,7	
20				517	0,0343	10,0	
24				114	0,0314	4,3	
Всего				1577		22,2	
Общий вес метизов						348,9 кг	

Расчетные данные

Нормативы		ПУ3-65, СНиП; СН-378-65				
Провод	Марка	3 × АС0-400		3 × АС0-500		
	Нормативное напряжение кг/мм² σ	11,30		9,31		
	σ₂	10,0		9,31		
	σ₃	6,75		6,75		
	Узел крепления гирлянды:	КГП-20-2				
	Крепление гирлянды к опоре: тип зажима	Ограниченной прочности завелки				
Трос	Марка	С-70				
	Нормативное напряжение кг/мм²	38	49	38	49	
	Узел крепления троса	КГП-12-1				
Климатические условия	Вес пролета, кг/м²	80		80		
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый по углам		20-5°				
Приложение 11	Габаритный	450	405	365	420	380	345
	Ветровой	450	405	365	420	380	345
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное расстояние от оси траверсы до земли	По расчету					
Технические условия на чертежи	Нагрузки	3535 ТМ-Т1 Листы 3,4					
	Габариты	3535 ТМ-Т1 Листы 5,6 3539 ТМ-204					

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. № 3539 тм-Т1.
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* вес опоры 204 увеличивается на 91,2 кг.
3. При замене нерастягиваемого узла L 140×7 на L 140×8 вес опоры увеличивается на 105,7 кг.

Изм.	Количество	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Шилков				
Пров.	Смирнов				
Т. контр.	Белан				
Н. контр.	Шилков				
Утв.	Шилков				

ЗСП — Отделение Дальнего Востока — г. Москва

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Монтажная схема опоры ПУБ-5

Рабочий чертеж

Стадия: Р

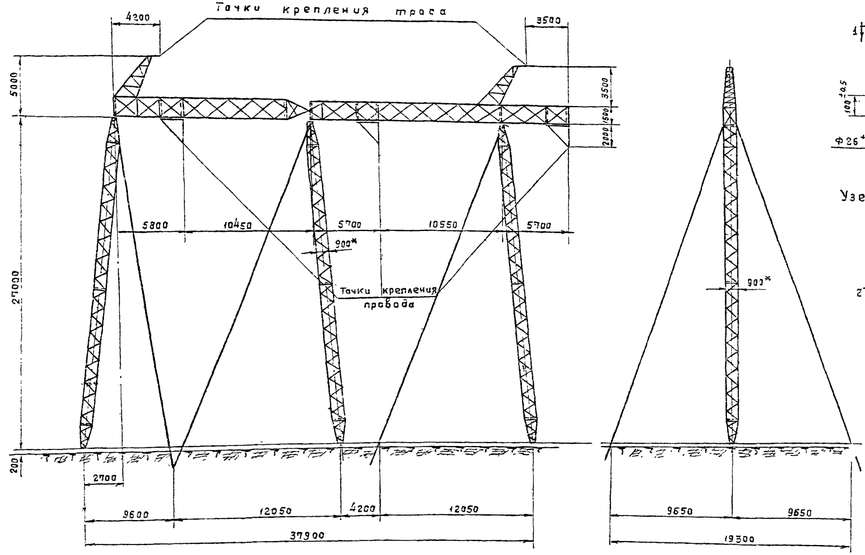
Лист: 1

Листов: 1

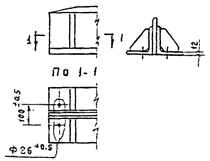
3539 тм - Т2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

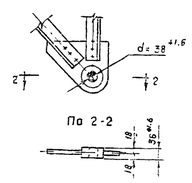
3539тм-т2-138



Узел крепления троса



Узел крепления провода



В работе использовано изобретение:

"Угловая опора высоковольтных линий электропередачи"
Авторское свидетельство № 274331.

*) Размеры даны по болтовым рискам.

Выборка стали на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки ВСт.3.						
1	∟ 125×8	297.6		15	•ф 150	216.0	
2	∟ 110×7	56.8		16	•ф 100	36.1	
3	∟ 100×7	490.8		17	•ф 75	27.0	
4	∟ 90×7	4878.6		18	•ф 36	21.0	
5	∟ 75×6	411.6		19	•ф 20	6.8	
6	∟ 56×5	43.7		20	•ф 12	4.1	
7	∟ 50×5	1065.2		21	Тр D_y=45 6:4	3.0	ГОСТ 8733-70
8	∟ 40×4	1936.3					
9	− δ = 40	58.8			Итого	11453.3	
10	− δ = 16	69.6		22	Канат 2ИК-6х36(1+7+7/7+14)+1 о.с.	878.1	ГОСТ 3064-66
11	− δ = 12	28.0		23	Литье	322.8	Ст 35Л ГОСТ 977-65
12	− δ = 10	649.1		24	Электроды	73.8	УОНИ ГОСТ 9467-60
13	− δ = 8	808.8			Итого	1272.9	
14	− δ = 6	236.4			Метизы	546.2	

Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия) 13274.2 кг

Вес цинка 398.2 кг

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм - 79
2	Расчетный лист.	3539 тм - 134
3	Сборочный чертеж Схема	3539 тм - 135
4	Сборочный чертеж Таблицы	3539 тм - 136
5	Геометрическая схема	3539 тм - 137
6	Марки ПУБ 175÷183	3539 тм - 138
7	Марки ПУБ 184÷192	3539 тм - 118
8	Марки ПУБ 193÷206	3539 тм - 139
9	Марки ПУБ 209÷242	3539 тм - 140
10	Марки ПУБ 187÷192; 126	3539 тм - 141
11	Марки ПУБ 209, 208÷	3539 тм - 142
12	Марки ПУБ 184÷186; 243÷247	3539 тм - 143
13	Марки ПБ 45-79; 83; 84; ПУБ 82; 193; 174; 254	3539 тм - 122
14	Монтажные болты	3539 тм - 12
15	Корпус клиновой зажима	3539 тм - 123
16	Клин	3539 тм - 124
17	Коуш	3539 тм - 125
18	Скоба двухвой	3539 тм - 126

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной	Вес в кг: всех	Примечание
	Болты по 4.6 ост 34021-73						
м 12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
м 14	Г	35	25	124	0.0565	7.0	
	Д	40	23	688	0.0625	43.0	
м 16	К	40	28	36	0.0830	3.2	
	Л	45	28	385	0.0969	37.4	
	М	50	28	68	0.1048	7.1	
	Н	55	28	14	0.1127	1.6	
м 20	С	50	33	68	0.1722	11.7	
	Т	55	33	468	0.1895	86.3	
	У	60	33	186	0.1968	36.6	
м 24	Ш	55	38	198	0.2749	54.4	
	Щ	60	38	64	0.2926	18.7	
	Всего			2412		312.3	
	Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*						
м 20	5	200	52	59	0.5646	33.3	
	Гайки А(5) ГОСТ 5915-70*						
м 12	—	—	—	160	0.0150	2.5	
м 14	—	—	—	812	0.0295	19.9	
м 16	—	—	—	504	0.0332	16.7	
м 20	—	—	—	856	0.0626	53.6	
м 24	—	—	—	252	0.1070	23.0	
м 36	—	—	—	8	0.3769	3.0	
Всего				2502		123.7	
	Шайбы косые ГОСТ 11371-68*						
12	—	—	—	160	0.0063	1.0	
14	—	—	—	812	0.0103	8.4	
16	—	—	—	504	0.0113	5.7	
20	—	—	—	722	0.0229	16.5	
24	—	—	—	262	0.0323	8.5	
Всего				2460		40.1	
	Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*						
12	—	—	—	112	0.0047	0.5	
14	—	—	—	812	0.0072	5.8	
16	—	—	—	504	0.01041	5.2	
20	—	—	—	189	0.0124	15.3	
24	—	—	—	262	0.0384	10.0	
Всего				2479		26.8	

Общий вес метизов в кг *546,2

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП СИ-318-65					
Провод	Марка	3×АСО-400			3×АСО-500		
	Несущий нагружение кг/мм²	Б г	11.3			9.31	
		Б -	10			9.31	
		Б з	6.75			6.75	
	Узел крепления гирлянды	Скоба СКИ 30-1					
	Крепление гирлянды шлейфом	—					
	Тип зажима	Ограниченной прочности заделки					
Трос	Марка	С-70					
	Максимальное напряжение кг/мм²	38	49	49	38	49	49
	Узел крепления троса	КГП-16-1					
Климатические условия	Ветровой район по скоростному напору	80			80		
		II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота трассы	допускаемый на опоре	5°-20°					
Пролеты, м	Габаритный	450	405	365	420	380	346
	Ветровой	450	405	365	420	380	346
	Весовой	560	505	455	525	475	430
	Минимальное расстояние от верхнего провода до земли	По расчету					
Технические условия, NN чертежей	На грузки	3538-тм-т.1 Листы 3,4					
	Габаритный	3538-тм-т.1 Листы 5,6					
		3539тм-204					

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж N 3539 тм - 201.
2. При сборке опоры на болтах по госту 7798-70*, вес опоры увеличивается на 154 кг.
3. При замене непрокатываемого ∟ 110×7 на ∟ 110×8 вес опоры увеличивается на 11,6 кг.

б	Корректировка 1974 г. см. пояснит. записку	х. 1974 г.		
а	Корректировка по результатам испытаний	х. 1973 г.		
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись	

ЗЭП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект.

Стальные опоры ВЛ 500 кВ.

Монтажная схема опоры ПУБ-20

Гл. отдела	Шляпин	
Нач. отд.	Смирнов	
Гл. техн.	Лядин	
Гл. конструктор	Бородин	

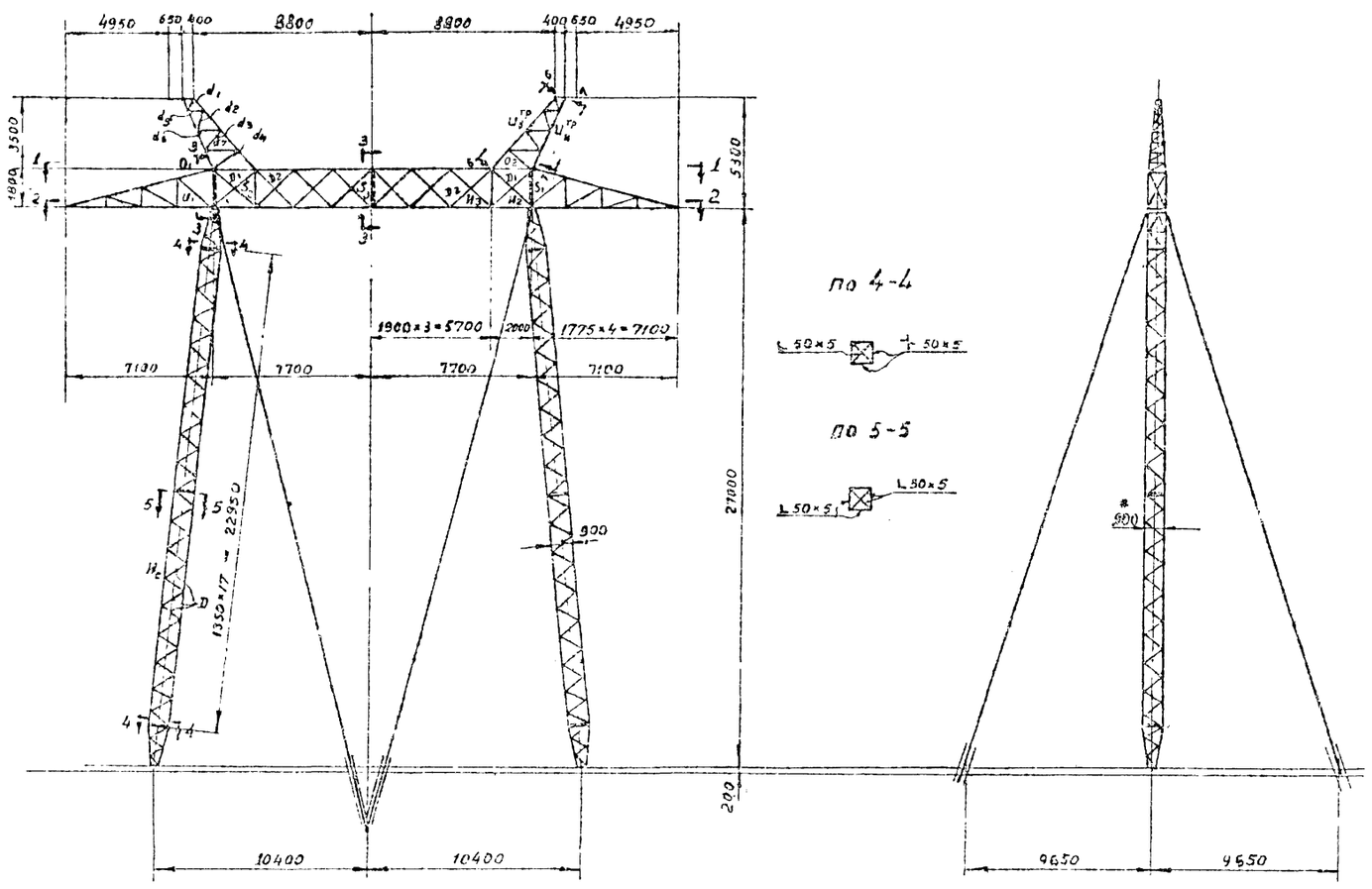
Рабочие чертежи. Конструкции стали. Часть КМ

Масштаб | Лист | Листов

1:200 | |

N 3539тм-79

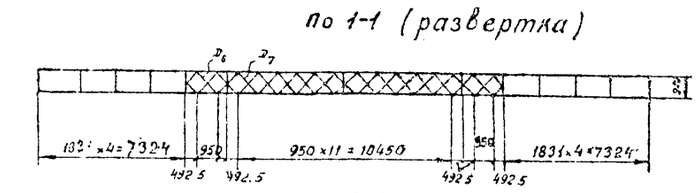
Литература 181



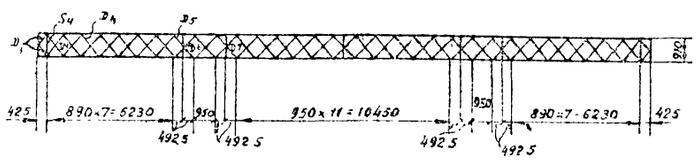
По 4-4

По 5-5

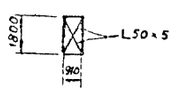
По 1-1 (развертка)



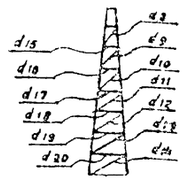
По 2-2



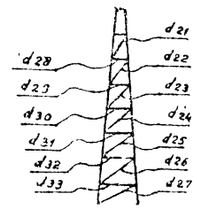
По 3-3



По 7-7



По 6-6



*) Размеры даны по фактовым рискам

Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элементов	Усилие в т: Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим	Коэффициент влияния эксцентриситета: Sp/Un %	α	Расч. усилие с учетом коэф. Nm	M (тсм)	Номера напр. схем	Марка стали	Сечение	Fбр см²	Fнт см²	W см³	ℓрасч см	Радиус инерции в см: rx	ry	Гибкость сосов λ₀	Jmin	i=Jmin/e	K=ℓn/ip	Mп или Mр	Гибкость: λр или λh	[λ]	φ	Коэф. условий работ m	Fбр φ m (см²)	Fнт m (см²)	Напряжение (кг/см²): σ от N	σ от M	Σσ	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Стойка	Пояса	U_c	-60.56					-60.56		II	ЗМСт3	L 100×7	4×13.8	Определение напряжений		135	3.08		44	54,2	0.40		1,14	50	120	0.89	1.0	12.3		1910		1910	2100	5М20	по общей устойчивости
	Раскос	D	-23.5					-23.5		II	—"—	L 100×7	13.8			135	3.08		44	54,2	0.40		1,14	50	120	0.89	1.0	12.3		1910		1910	2100	5М20	по местной устойчивости
			-1.8					-1.8		II	—"—	L 40×4	3.08			113		0.78	145	1,9	0.017	23.6	0.82	119	120	0.457	0.75	1.06		1710		1710	2100	М14	
Траверса	Пояс	U_1	-24.95					-24.95		I	—"—	L 125×8	19.7			178	3.87		46				1.14	52	120	0.884	1.0	17.4		1440		1440	2100	4М24	
	—"—	O_1	+23.2					+23.2		I	—"—	L 110×7	15.2	13.4		183											0.9		12.05	1920		1920	2100	4М24	
	—"—	U_2	-29.06					-29.06		I	—"—	L 125×8	19.7			200	3.87		52				1,14	59	120	0.863	1.0	17.0		1710		1710	2100	4М24	
	—"—	O_2	+22.72					+22.72		I	—"—	L 110×7	15.2	13.4		200											0.9		12.05	1880		1880	2100	4М24	
	—"—	U_3	-23.96					-23.96		I	—"—	L 110×7	15.2			190	3.4		56	72.7	0.38		1.14	64		0,84	1.0	12.75		1870		1870	2100	4М24	
	Раскос	D_1		-3.47				-3.47		IV	—"—	L 56×5	5.41			135		1.1	123	6.59	0.049	7.8	0.774			0,645	0.75	2.62		1330		1330	2100	2М16	
	—"—	D_2		-3.32				-3.32		IV	—"—	L 56×5	5.41			131		1.1	119	6.59	0.05	7.7	0.88	105		0,560	0.75	2.28		1460		1460	2100	М 20	
	—"—	D_3	-2.5					-2.5		II	—"—	L 50×5	4.8			62		0.98	63	4.65			1	63		0.845	0.75	3.04		825		825	2100	М 20	
	—"—	D_{4-5}		-1.31				-1.31		III	—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	10.3	0.86	110		0.52	0.75	1.84		715		715	2100	М 14	
	—"—	D_6		-1.63				-1.63		IV	—"—	L 50×5	4.8			125		0.98	128	4.63	0.037	10.3	0.86	110		0.52	0.75	1.84		885		885	2100	М 14	
	—"—	D_7		-1.59				-1.59		IV	—"—	L 50×5	4.8			130		0.98	133	4.63	0.036	10.6	0.85	113		0.499	0.75	1.79		890		890	2100	М 14	
	Распорка	S_1	-9.87					-9.87	52000	I	—"—	L 120×10 / 25×10	37		47	180	3.64		50					50	120	0.89	1.0	33		70	1745	1815	2100	3М20	
	—"—	S_2	-1.22					-1.22		I	—"—	L 56×5	5.41			180		1.1	164	6.59			1	164	196	0.278	0.75	1.13		1080		1080	2100	М 16	
	—"—	S_3	+2.63					+2.63		I	—"—	L 56×5		4.56		180		1.1	164	6.59			1	164		0.278	0.95		4.1	640		640	2100	М 16	
	—"—	S_4	-1.82					-1.82		II	—"—	L 56×5	5.41			90		1.1	82	6.59			1	82	200	0.738	0.75	3.0		605		605	2100	М 20	
Трассостойка	Пояс	$U_6^{тр}$		-4.07				-4.07		IV	—"—	L 75×6	8.78			121	2.3		53	19.3	0.16		1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		717		717	2100	2М20	
	Пояс	$U_4^{тр}$		-12.16				-12.16		IV	—"—	L 75×6	8.78			98	2.3		43	19.3	0.197		1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		2065		2065	2100	3М20	
	Раскос	d_1		-3.78				-3.86		IV	—"—	L 56×5	5.41			77		1.1	70	6.59			1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		1180		1180	2100	М 20	
	—"—	d_2		-1.7				-1.7		IV	—"—	L 40×4	3.08			97		0.78	125				0.87	108	198	0.536	0.75	1.24		1370		1370	2100	М 12	
	—"—	d_3		-1.0				-1.0		IV	—"—	L 40×4	3.08			119		0.78	153				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		1010		1010	2100	М 12	
	—"—	d_4		-0.72				-0.72		IV	—"—	L 40×4	3.08			150		0.78	193				0.774	149	200	0.324	0.75	0.747		965		965	2100	М 12	
	Распорка	d_5		-1.95				-1.95		IV	—"—	L 40×4	3.08			75		0.78	96				0.952	92	200	0.672	0.75	1.55		1260		1260	2100	М 12	
	—"—	d_6		-1.33				-1.33		IV	—"—	L 50×5	4.8			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.02		658		658	2100	М 12	
	—"—	d_7		-0.97				-0.97		IV	—"—	L 50×5	4.8			158		0.98	161				0.8	129	200	0.405	0.75	1.46		665		665	2100	М 12	
	—"—	d_8		-3.13	27	1.016		-3.18		IV	—"—	L 50×5	4.8			48		0.98	49				1	49	200	0.899	0.75	3.21		990		990	2100	М 20	
	Раскос	d_9		-1.99	17			-1.99		IV	—"—	L 50×5	4.8			59		0.98	60				1	60	200	0.86	0.75	3.1		643		643	2100	М 16	
	—"—	d_{10}		-1.31				-1.31		IV	—"—	L 40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	84	200	0.726	0.75	1.69		780		780	2100	М 12	
	—"—	d_{11}		-0.99				-0.99		IV	—"—	L 40×4	3.08			73		0.78	94				0.958	90	200	0.69	0.75	1.6		620		620	2100	М 12	
	—"—	d_{12}		-0.83				-0.83		IV	—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		563		563	2100	М 12	
	—"—	d_{13}		-0.66				-0.66		IV	—"—	L 40×4	3.08			90		0.78	116				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		497		497	2100	М 12	
	—"—	d_{14}		-0.49				-0.49		IV	—"—	L 40×4	3.08			98		0.78	126				0.865	109	200	0.528	0.75	1.22		400		400	2100	М 12	
	Распорка	d_{15}		-1.31				-1.31		IV	—"—	L 50×5	4.8			28		0.98	29				1	29	200	0.952	0.75	3.43		382		382	2100	М 12	
	—"—	d_{16}		-0.99				-0.99		IV	—"—	L 40×4	3.08			39		0.78	50				1	50	200	0.89	0.75	2.06		480		480	2100	М 12	
	—"—	d_{17}		-0.83				-0.83		IV	—"—	L 40×4	3.08			49		0.78	63				1	63	200	0.845	0.75	1.95		425		425	2100	М 12	
	—"—	d_{18}		-0.66				-0.66		IV	—"—	L 40×4	3.08			60		0.78	77				1	77	200	0.768	0.75	1.77		372		372	2100	М 12	
	—"—	d_{19}		-0.49				-0.49		IV	—"—	L 40×4	3.08			70		0.78	90				0.97	87	200	0.708	0.75	1.63		300		300	2100	М 12	
	—"—	d_{20}		-0.49				-0.49		IV	—"—	L 40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		338		338	2100	М 12	
	Раскос	d_{21}		-3.13	27	1.016		-3.78		IV	—"—	L 50×5	4.8			56		0.98	57				1	57	200	0.869	0.73	3.13		1015		1015	2100	М16	
	—"—	d_{22}		-1.81				-1.81		IV	—"—	L 40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.72	0.75	1.65		1090		1090	2100	М 12	
	—"—	d_{23}		-1.07				-1.07		IV	—"—	L 40×4	3.08			74		0.78	95				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		680		680	2100	М 12	
	—"—	d_{24}		-0.8				-0.8		IV	—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0,931	96	200	0.635	0.75	1.47		545		545	2100	М 12	
	—"—	d_{25}		-0.53				-0.53		IV	—"—	L 40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.584	0,75	1.35		393		393	2100	М 12	
	—"—	d_{26}		-0.45				-0.45		IV	—"—	L 40×4	3.08			96		0.78	123				0,872	107	200	0.544	0.75	1.26		358		358	2100	М 12	
	—"—	d_{27}		-0.36				-0.36		IV	—"—	L 40×4	3.08			107		0.78	137				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		320		320	2100	М 12	
	Распорка	d_{28}		-0.98				-0.99		IV	—"—	L 40×4	3.08			27		0.78	35				1	35	200	0.935	0.75	2.16		455		455	2100	М 12	
	—"—	d_{29}		-0.72				-0.72		IV	—"—	L 40×4	3.08			37		0.78	48				1	48	200	0.896	0.75	2.07		348		348	2100	М 12	
	—"—	d_{30}		-0.53				-0.53		IV	—"—	L 40×4	3.08			48		0.78	62				1	62	200	0.85	0.75	1.96		270		270	2100	М 12	
	—"—	d_{31}		-0.45				-0.45		IV	—"—	L 40×4	3.08			58		0.78	74				1	74	200	0.786	0.75	1.81		248		248	2100	М 12	
	—"—	d_{32}		-0.45				-0.45		IV	—"—	L 40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		273		273	2100	М 12	
	—"—	d_{33}		-0.36				-0.36		IV	—"—	L 40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		245		245	2100	М 12	
	Оттяжки		+27.2					+27.2	Два каната 21			0-120	-8-СС				Разрывное усилие 26.6т																		

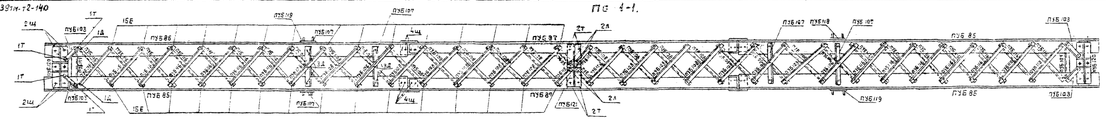
Примечания:

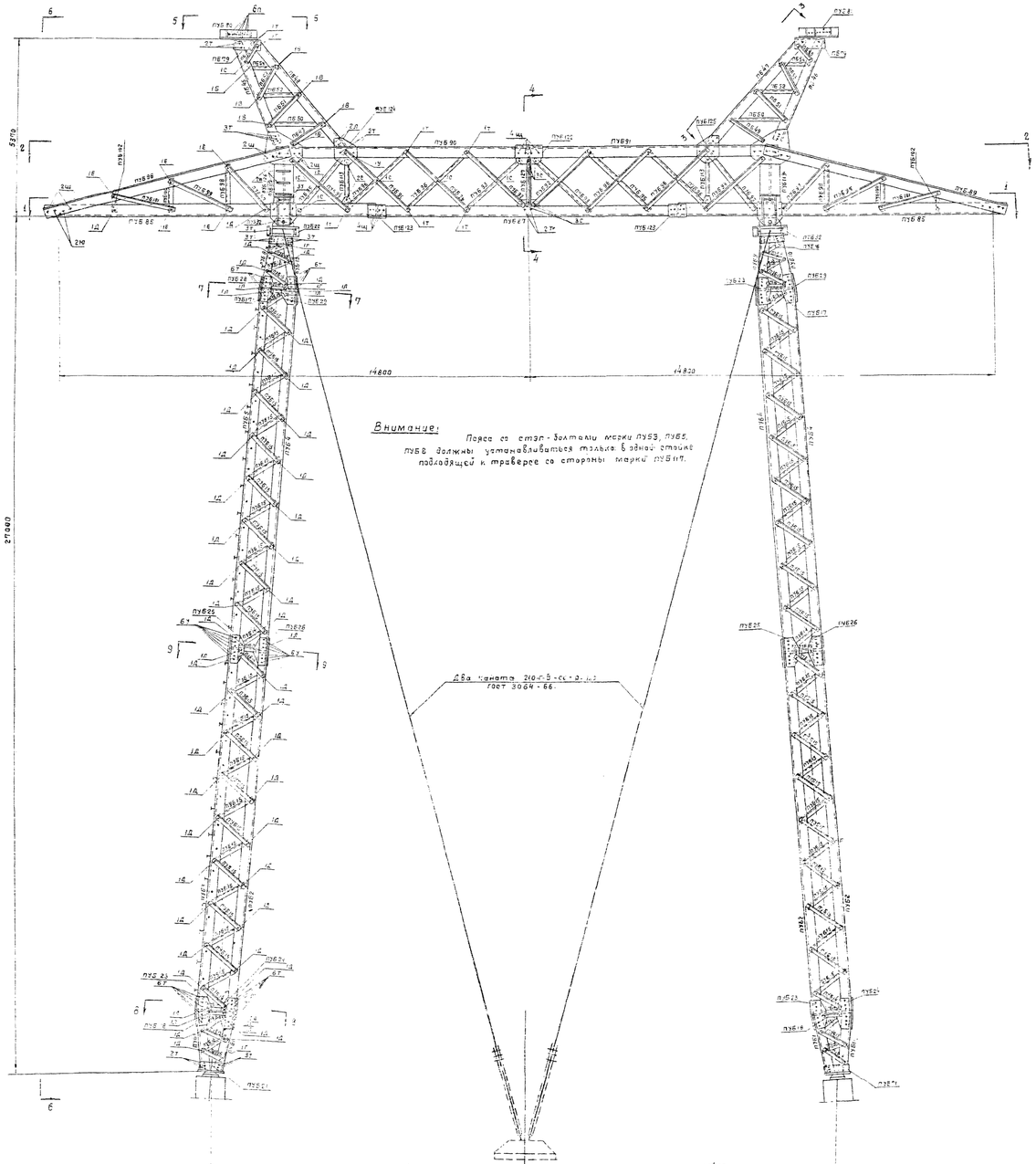
1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-т 3.
2. Трассостойка рассчитана на нагрузки опоры ПУБ-20.

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г
Нач-к сектора		Лялин	Типовой проект — Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ
Руководит группы		Пуговарова	Расчетный лист опоры ПУБ 2
Старший инженер		Геммерштейн	
Инженер		Спицын	М — Разм. 48 дм² — N 3539 тм-113

3539тм-т2-140

По 1-1.





Внимание: Пояса со стап-болтами марки ПУБ3, ПУБ5, ПУБ8 должны устанавливаться только в одной стойке подкрановой к траверсе со стороны марки ПУБ11.

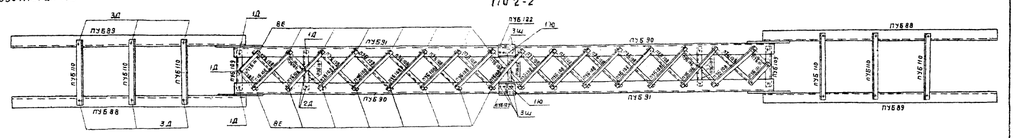
N 3539 тм - 114[а]

Калька состоит из 2[х] частей (левая часть)

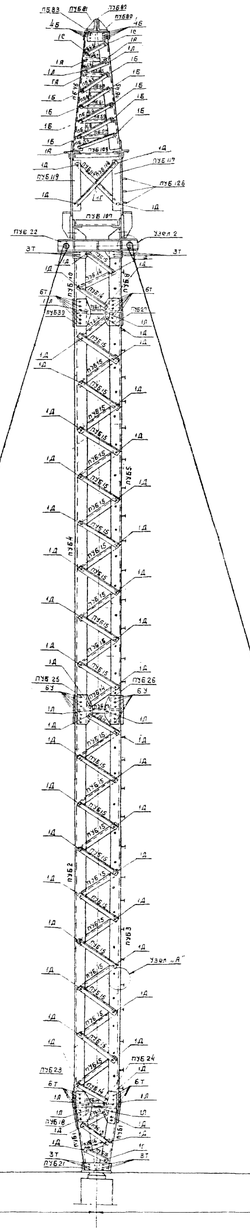
Копия с калькі, лишённой авторского права				
Отдел	Должность автора подписи	Фамилия	Подпись	Дата
Линий				

3539тм-т2-148

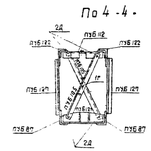
По 2-2



По 6-6.



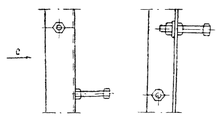
По 4-4.



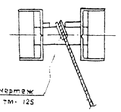
Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина, мм	
		Болта	Нарезки
А	М12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М14	35	23
Д		40	23
Е		45	23
Ж	М16	45	28
П		50	28
С		50	33
Т	М20	55	33
У		50	33
Ц	М24	60	38
Ю		65	38

Узел „А"

по стрелке С

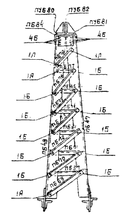


Узел 2

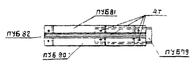


Катыш см. чертеж N 3539 тм-125

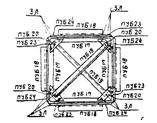
По 3-3.



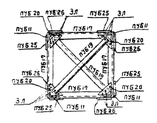
По 5-5



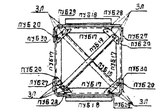
По 8-8



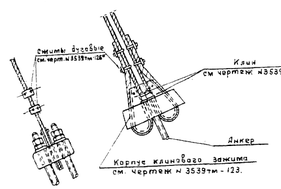
По 9-9



По 7-7.



Узел 1.
крепление оттяжек к анкеру.



Примечание: (правая часть)

Работать совместно с чертежом N 3539тм-115[а]

4	Корректир 1976г, см пояснит. записку			6.1976	Рябцев
Авторы	Причина изменения			Дата	Подпись
ЭСП	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач.			г. Москва 1967г.	
Главный строитель		Шкляник	Типовой проект		Рабочие чертежи
Нач. сектора		Лялин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ.		
Главный конструктор		Болдин			
Руководит. группы		Куликаров	Сборочный чертеж опоры ПБ2. Схема.		
Старший инженер		Ткаченко		М	
			Разм. 8 ф	N 3539тм - 114[а]	

Ведомость отправочных элементов на 1 опору

Марки	№№ чертежей	Наименование элементов конструк.	Сечение	Длина м		Вес, кг 1 шт.	Вес, кг всех	Примечание
Стойки (две)								
ПУБ 1	3539тм-117	Пояса	∟ 100×7	1.92	8	20.7	165.6	
ПУБ 2			∟ 100×7	11.47	7	123.8	866.6	
ПУБ 3			∟ 100×7	11.47	1	123.8	123.8	
ПУБ 4			∟ 100×7	11.47	7	123.8	866.6	
ПУБ 5			∟ 100×7	11.47	1	123.8	123.8	
ПУБ 8			∟ 100×7	1.92	1	20.7	20.7	
ПУБ 9			∟ 100×7	1.92	3	20.7	62.1	
ПУБ 10			∟ 100×7	1.92	4	20.7	82.8	
ПУБ 11		Стыковая накладка	∟ 100×7	0.51	8	5.5	44.0	
ПУБ 13	3539тм-118	Раскосы	∟ 40×4	0.83	24	2.0	48.0	
ПУБ 14			∟ 40×4	1.05	40	2.5	100.0	
ПУБ 15			∟ 40×4	1.18	244	2.8	683.2	
ПУБ 16			∟ 40×4	0.57	24	1.4	33.6	
ПУБ 17		Распорки	∟ 50×5	0.800	24	3.0	72.0	
ПУБ 18			∟ 50×5	0.800	12	3.0	36.0	
ПУБ 19		Раскос	∟ 50×5	1.21	12	4.6	55.2	
ПУБ 20		Фасонка	— δ=6	0.32	24	0.9	21.6	
ПУБ 21		Башмак	по чертежу	—	2	40.8	81.6	
ПУБ 22		Оголовок	—"—	—	2	2628	5256	
ПУБ 23		Накладки	— δ=8	0.52	8	4.9	39.2	
ПУБ 24			— δ=8	0.52	8	6.2	49.6	
ПУБ 25			— δ=8	0.51	8	5.5	44.0	
ПУБ 26			— δ=8	0.51	8	4.8	38.4	
ПУБ 27			— δ=8	0.54	4	5.7	22.8	
ПУБ 28			— δ=8	0.52	4	4.9	19.6	
ПУБ 29			— δ=8	0.52	4	6.2	24.8	
ПУБ 30			— δ=8	0.54	4	5.1	20.4	
ПУБ 32		Шарнир	По чертежу	—	4	5.0	20.0*)	
		Итого		4291.6				
Трассостойки (две)								
ПБ 45	3539тм-122а	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ 46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ 47			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ 48			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ 49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.47	4	3.6	14.4	
ПБ 50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ 52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ 53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ 54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ 55			∟ 50×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ 56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 57			∟ 40×4	0.86	4	2.1	8.4	
ПБ 58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ 59			∟ 40×4	0.76	2	1.8	3.6	
ПБ 60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ 62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ 63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 64			∟ 40×4	0.70	2	1.7	3.4	
ПБ 65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ 66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ 67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ 69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ 70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ 73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 75	3539тм-122а	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ 76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ 77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ 79			по чертежу	0.61	2	20.3	40.6	
ПУБ 80			по чертежу	1.54	2	33.5	67.0	
ПУБ 81			по чертежу	1.54	2	33.5	67.0	
ПУБ 82			— 160×12	1.54	2	23.2	46.4	
ПБ 83			— 240×6	0.39	2	4.4	8.8	
ПБ 84			— 220×6	0.39	2	4.0	8.0	
			Итого				665.2	
Траверса (одна)								
ПУБ 85	3539тм-119	Пояса	по чертежу	10.23	2	159.2	318.4	
ПУБ 86			по чертежу	10.23	2	159.2	318.4	
ПУБ 87			по чертежу	9.49	2	114.2	228.4	
ПУБ 88			∟ 110×7	7.60	2	90.4	180.8	
ПУБ 89			∟ 110×7	7.60	2	90.4	180.8	
ПУБ 90			∟ 110×7	7.79	2	92.6	185.2	
ПУБ 91			∟ 110×7	7.79	2	92.6	185.2	
ПУБ 92		Раскосы	∟ 56×5	2.58	4	11	44	
ПУБ 93			∟ 56×5	2.55	4	10.9	43.6	
ПУБ 94			∟ 56×5	2.64	4	11.2	44.8	
ПУБ 95			∟ 56×5	2.60	4	11.1	44.4	
ПУБ 96			∟ 56×5	2.69	15	11.4	132.4	
ПУБ 97			∟ 50×5	2.03	4	7.9	31.6	
ПУБ 98		Распорка	∟ 50×5	1.39	4	5.2	20.8	
ПУБ 99		Раскос	∟ 50×5	2.03	4	7.7	30.8	
ПУБ 100		Распорка	∟ 50×5	0.94	4	3.5	14.0	
ПУБ 101		Раскос	∟ 50×5	1.87	4	7.1	28.4	
ПУБ 102		Распорка	∟ 50×5	0.49	4	1.9	7.6	
ПУБ 103		Раскос	∟ 56×5	0.49	4	2.1	8.4	
ПУБ 104		Распорка	∟ 56×5	0.96	2	4.1	8.2	
ПУБ 105		Раскос диафрагмы	∟ 50×5	2.02	2	7.6	15.2	
ПУБ 106		Раскос	∟ 50×5	1.35	12	5.1	61.2	
ПУБ 107		Распорка	∟ 75×6	0.93	6	6.4	38.4	
ПУБ 108		Раскос	∟ 50×5	1.34	50	5.0	250	
ПУБ 109		Распорки	∟ 75×6	0.93	2	6.4	12.8	
ПУБ 110			∟ 50×5	1.19	6	4.5	27	
ПУБ 111		Раскос	∟ 50×5	0.76	4	2.6	10.4	
ПУБ 112		Распорки	∟ 110×7	0.93	1	11.1	11.1	
ПУБ 113			∟ 56×5	1.67	4	7.1	28.4	
ПУБ 114		Раскос диафрагмы	∟ 50×5	1.85	4	7.0	28.0	
ПУБ 115		Раскосы	∟ 50×5	0.56	4	2.1	8.4	
ПУБ 116			∟ 50×5	1.29	28	4.9	137.2	
ПУБ 117	3539тм-120	Опорные стойчи	по чертежу	2.48	1	93.8	93.8	
ПУБ 118			по чертежу	2.48	1	93.8	93.8	
ПУБ 119			по чертежу	2.48	2	93.8	187.6	
ПУБ 120	3539тм-121	Балка	по чертежу	1.0	2	36.4	72.8	
ПУБ 121		Балка	по чертежу	1.0	1	36.1	36.1	
ПУБ 122	3539тм-120	Накладка	по чертежу	0.40	2	8.6	17.2	
ПУБ 123	3539тм-121		∟ 125×8	0.39	4	6.1	24.4	
ПУБ 124	3539тм-120	Фасонка	— 230×8	0.32	2	4.6	9.2	
ПУБ 125			— 230×8	0.32	2	4.6	9.2	
ПУБ 126	3539тм-121	Скоба	по чертежу	0.25	3	1.7	5.1*)	
ПУБ 127	3539тм-119	Распорка	∟ 56×5	1.78	2	7.6	15.2	
				Итого			3298.7	
	3539тм-125	*Кауш	по чертежу	—	4	3	12.0	
—	3539тм-126	Сжим дуговой	по чертежу	—	16	0.32	5.1*)	
		Итого стали ВСт3					3315.8	

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов констр.	Сечение	Длина м		Вес, кг 1 шт.	Вес, кг всех	Примечание
Сталь марки Ст 3Сп Гр. II (литье)								
—	3539тм-123	Корпус клинового зажима	По чертежу	—	4	41.0	164	
—	3539тм-124	Клин	По чертежу	—	8	6.4	51.2	
—				—				
Итого стали 35Л Гр. II							215.2	
Вес наплавленного металла							43.4	
Вес оттяжек (канат ф21.0 ℓ=256м)							573.4	
Вес метизов							337.9	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)							9442.5 кг	
Вес цинка							283.2 кг	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки учтен в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
1	∟ 140×9	119.6	В Ст3	15	• ф 150	144.0	В Ст. 3
2	∟ 125×8	670.6	—"—	16	• ф 75	18.0	—"—
3	∟ 110×7	969.1	—"—	17	• ф 36	5.2	—"—
4	∟ 100×7	2356.0	—"—	18	• ф 20	5.1	—"—
5	∟ 75×6	281.6	—"—	19	• ф 12	2.7	—"—
6	∟ 56×5	423.2	—"—	Итого в Ст3		8272.6	
7	∟ 50×5	909.2	—"—				
8	∟ 40×4	982.6	—"—	20	Литье	215.2	35Л гр.II
9	— δ=40	39.2	—"—				
10	— δ=16	132.4	—"—	21	Электроды	43.4	Э42А
11	— δ=12	52.4	—"—	22	Канат ф21.0	573.4	2К-Г-В-СС-1200 ГОСТ 3081-66
12	— δ=10	317.5	—"—				
13	— δ=8	795.3	—"—				
14	— δ=6	49.2	—"—	Всего		9104.6	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-77а
2	Расчетный лист	3539тм-113
3	Сборочный чертеж. (схема)	3539тм-114а
4	Сборочный чертеж. (таблицы)	3539тм-115а
5	Геометрическая схема.	3539тм-116
6	Марки ПУБ 1÷5; 8÷11	3539тм-117
7	Марки ПУБ 13÷32	3539тм-118
8	Марки ПУБ 85÷116, 127	3539тм-119
9	Марки ПУБ 117÷119, 122, 124, 125	3539тм-120а
10	Марки ПУБ 120, 121, 123, 126	3539тм-121
11	Марки ПБ 45÷79, 83, 84, ПУБ 80, 81, 82	3539тм-122а
12	Монтажные болты	3539тм-12а
13	Корпус клинового зажима	3539тм-123
14	Клин	3539тм-124
15	Кауш	3539тм-125
16	Сжим дуговой	3539тм-126а

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Настоящий чертеж рассматривать совместно с черт. №3539тм-114а

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина, мм Болта	Длина, мм Нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг Общий шт.	Вес в кг Всех	Примечания
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	15	0.0565	0.8	
	Д	40	23	412	0.0625	25.8	
	Е	45	23	112	0.0686	7.7	
М16	Л	45	28	164	0.0969	15.9	
	П	60	28	16	0.1205	1.9	
М20	С	50	33	52	0.1722	9.0	
	Т	55	33	368	0.1845	67.9	
	У	60	33	112	0.1968	22.0	
М24	Ш	60	38	78	0.2926	22.8	
	Ю	65	38	18	0.3105	5.6	
Всего				1459		184.6	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70*							
М20	Я	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4 (5) по ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	144	0.0154	2.2	
М14	—	—	—	539	0.0245	13.2	
М15	—	—	—	180	0.0332	6.0	
М20	—	—	—	662	0.0626	41.4	
М24	—	—	—	96	0.1070	10.3	
М36	—	—	—	4	0.3769	1.5	
Всего				1625		74.6	
Шайбы по ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	144	0.0063	0.9	
14	—	—	—	539	0.0103	5.6	
16	—	—	—	180	0.0113	2.0	
20	—	—	—	532	0.0229	12.2	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего				1491		23.8	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.00472	0.5	
14	—	—	—	539	0.0072	3.9	
16	—	—	—	180	0.01044	1.9	
20	—	—	—	591	0.01943	11.6	
24	—	—	—	96	0.03814	3.7	
Всего				1530		21.6	
Общий вес метизов, кг						337.9	

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	X.74г	

ЭСП | Минэнерго СССР, Энергосетьпроект | Типовой проект | Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач, г. Москва, 1974г. | Стальные опоры ВЛ 500кВ | Конструкт. строит. часть

Гл. строит.	Шляпин	
Гл. технол.	Ляпин	
Гл. констр.	Балвин	
Рук. группы	Вощевская	
Ст. инжен.	Козлев	

Сборочный чертеж опоры ПУБ 2. (Таблицы)

Масштаб — | № 3539тм-115а | Литера | Лист | Листов

Копир. Н. Заика (Заикина)

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539тм-т2.1.141

3539тм-т2-142

По 1-1

*)-Средний размер

По 2-2

Вертикальная грань траверсы

Свинчак поясного уголка.

Трассостойка

По 4-4

Узел „А"

Узел „В"

По 5-5

По 3-3

Примечание:

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

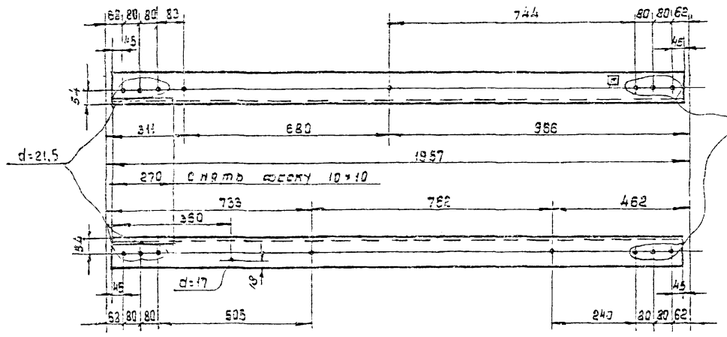
Копия с калькн грунтовые" в неудобность

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
	Сверил Пров. Разраб.	
	должность Фамилия Подпись Дата	
	Гл.инж. Гл.конструктор Гл.энергетик	

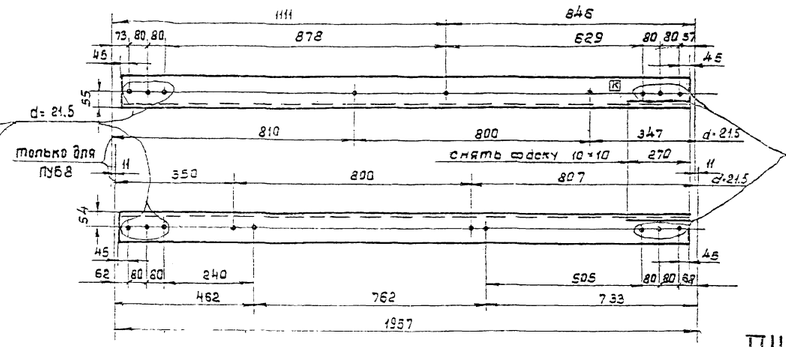
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение дальних передач			г. Москва 1968г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководитель группы		Дубель	Герметическая схема опоры П96 2	
Старший инженер		Темнерман		
Инженер		Чутов	М 1:100	№ 3539тм-116
		Разраб.		

3539тм-т2-142

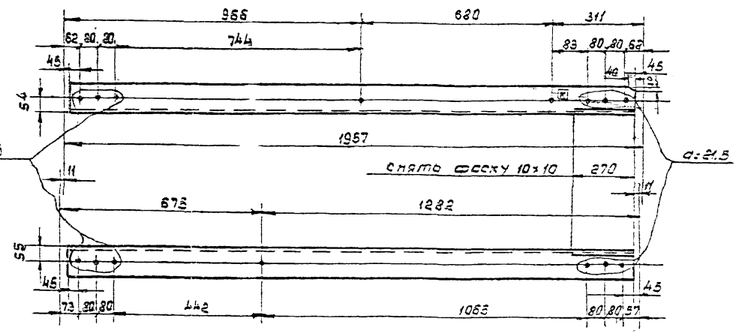
ПУБ 1.



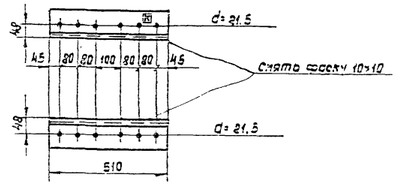
ПУБ 8, 9.



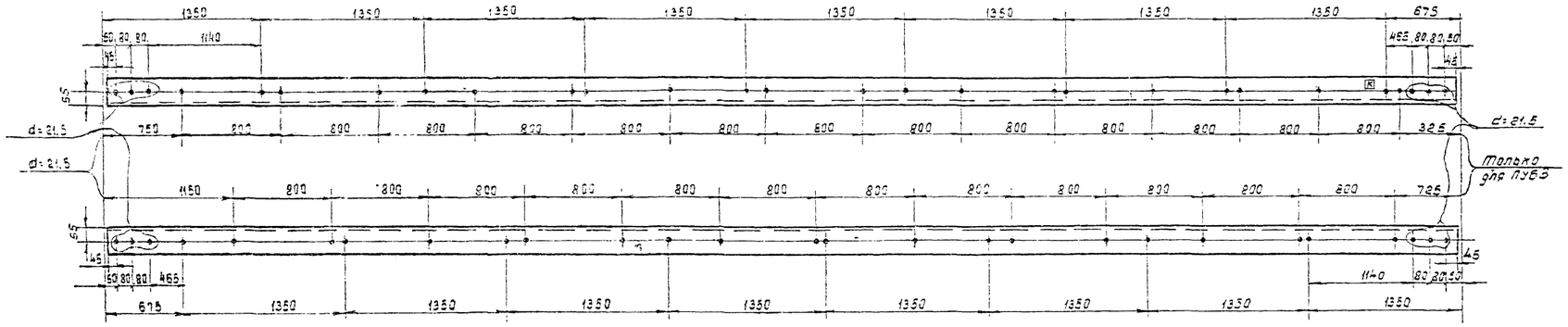
ПУБ.10.



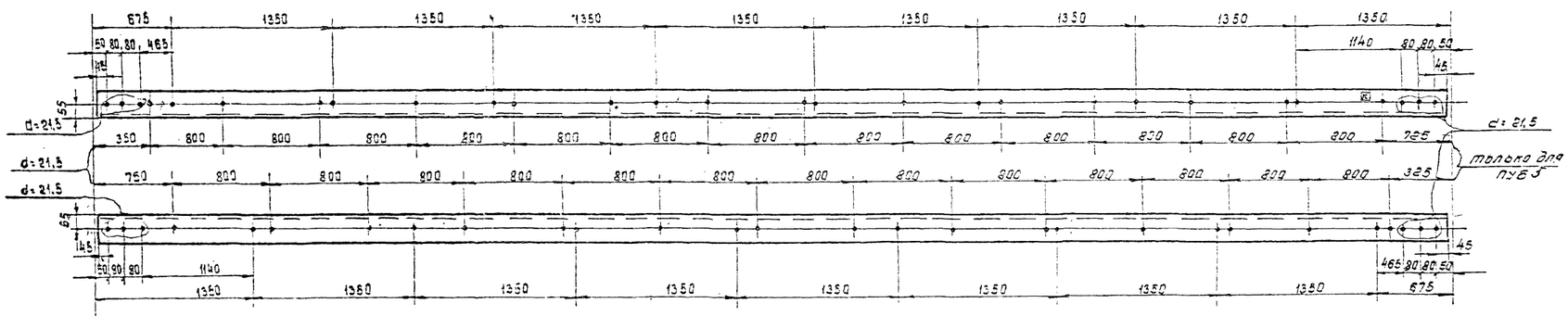
ПУБ 11.



ПУБ 2, 3.



ПУБ 4,5



Спецификация стали ВМ ст 3.

Марка	№ ветвей	Сечение	Длина [мм]	Кол. во	Вес [кг]			Примечание
					одной	всех	марки	
ПУБ 1		∟100×7	1917	1	20,7	—	20,7	
ПУБ 2		∟100×7	11465	1	123,8	—	123,8	
ПУБ 3		∟100×7	11465	1	123,8	—	123,8	
ПУБ 4		∟100×7	11465	1	123,8	—	123,8	
ПУБ 5		∟100×7	11465	1	123,8	—	123,8	
ПУБ 6		∟100×7	1917	1	20,7	—	20,7	
ПУБ 9		∟100×7	1917	1	20,7	—	20,7	
ПУБ 10		∟100×7	1917	1	20,7	—	20,7	
ПУБ 11		∟100×7	510	1	5,5	—	5,5	

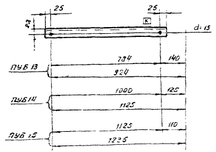
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

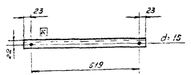
ЭСП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач.		г. Москва 1967г.
Начальник сектора	Лапин	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы	Либовараб	Марки ПУБ 1÷5 ; 8÷11.	
Старший инженер	Еэтмерлин		
Инженер	Опцион	т. 1:10	
		разм. в/на 2	№ 3539тм-117

3539тм-т2-144

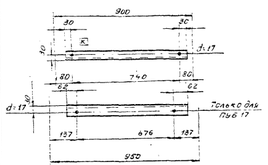
ПУБ13,14,15



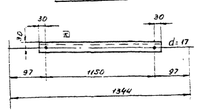
ПУБ16



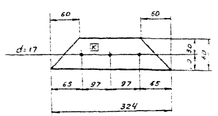
ПУБ17,18



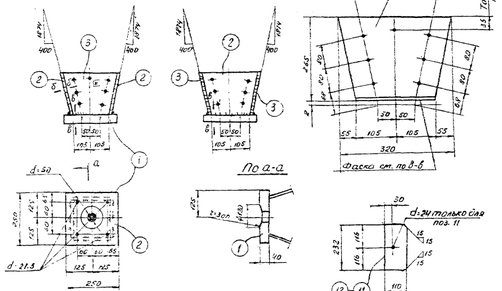
ПУБ19



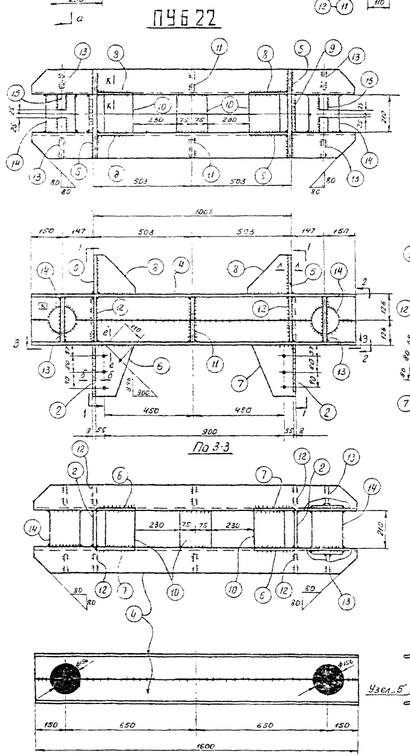
ПУБ20



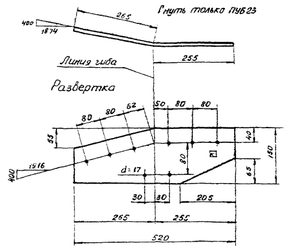
ПУБ21



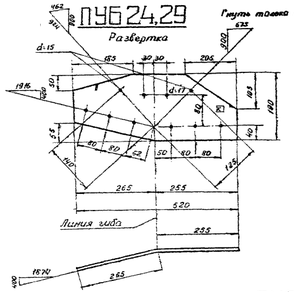
ПУБ22



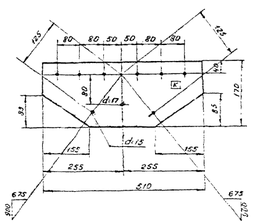
ПУБ23,28



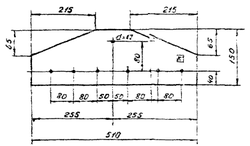
ПУБ24,29



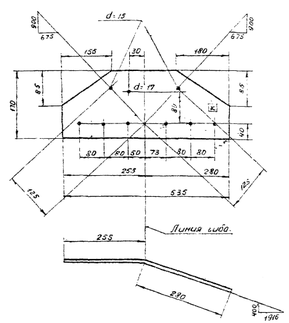
ПУБ25



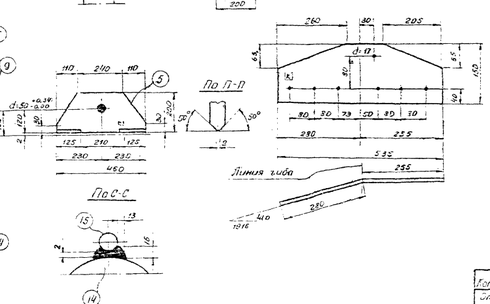
ПУБ26



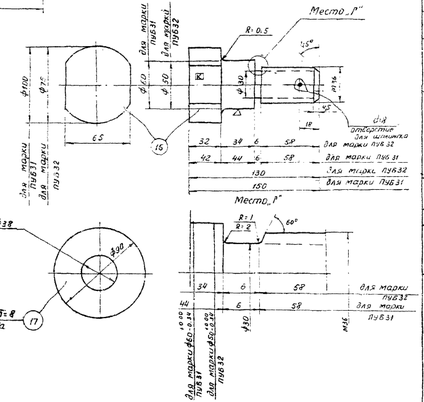
ПУБ27



ПУБ30



ПУБ31,32



Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=21,5 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без полуфутельного допуска, кроме оговоренных.
3. Марки ПУБ23,24,27,30 гнуть в соответствии с требованиями СНиП II-В.5-62.

Спецификация стали Вт Ст3.

Марка	Поз.	Обозначение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг): Элемента	Всех марки	Примечания
ПУБ13		L 40×4	834	1	2.0		2.0
ПУБ14		L 40×4	1050	1	2.5		2.5
ПУБ15		L 50×4	1170	1	2.8		2.8
ПУБ16		L 40×4	565	1	1.4		1.4
ПУБ17		L 50×5	860	1	3.0		3.0
ПУБ18		L 50×5	860	1	3.0		3.0
ПУБ19		L 50×5	1210	1	4.6		4.6
ПУБ20		- 60×6	324	1	9.0		0.9
ПУБ21	1	- 250×10	250	1	19.6	19.6	40.8
	2	- 265×8	320	2	5.3	10.5	
	3	- 265×8	330	2	5.3	10.6	
ПУБ22	2	- 265×8	320	2	5.3	10.6	263.8
	4	L 125×8	1600	4	24.8	99.2	
	5	- 200×16	460	2	11.6	23.2	
	6	- 200×9	280	2	3.1	6.2	
	7	- 200×8	240	2	3.1	6.2	
	8	- 200×8	200	4	2.5	10.0	
	9	- 206×8	252	2	3.2	6.4	
	10	- 150×8	206	6	1.93	11.6	
	11	- 110×8	232	2	1.6	3.2	
	12	- 110×8	232	4	1.6	6.4	
	13	- 90×5	232	4	1.3	5.2	
	14	• Ø 150	260	2	36.0	72.0	
	15	∅ 36	80	4	0.64	26	
ПУБ23	-	- 150×8	520	1	4.9		4.9
ПУБ24	-	- 195×8	520	1	6.2		6.2
ПУБ25	-	- 170×8	510	1	5.5		5.5
ПУБ26	-	- 150×8	510	1	4.8		4.8
ПУБ27	-	- 170×8	335	1	6.7		6.7
ПУБ28	-	- 150×8	520	1	4.9		4.9
ПУБ29	-	- 195×8	520	1	6.2		6.2
ПУБ30	-	- 150×8	535	1	5.1		5.1
ПУБ32	16	Болт М36	130	1	4.5	4.5	5.0 / из ст 35
		Гайка М36	-	1			
		Шплинт 7,5	70	1			
	17	Шайба 36Г	Ø-8	1	0.5	0.5	
ПУБ31	18	Болт М36	150	1	9.3	9.3	9.8 / из Ø 160
		Гайка М36	—	1			
		Шплинт 7,5	70	1	—	—	
		Шайба 46Г	Ø-8	1	0.5	0.5	

Таблица сварных швов

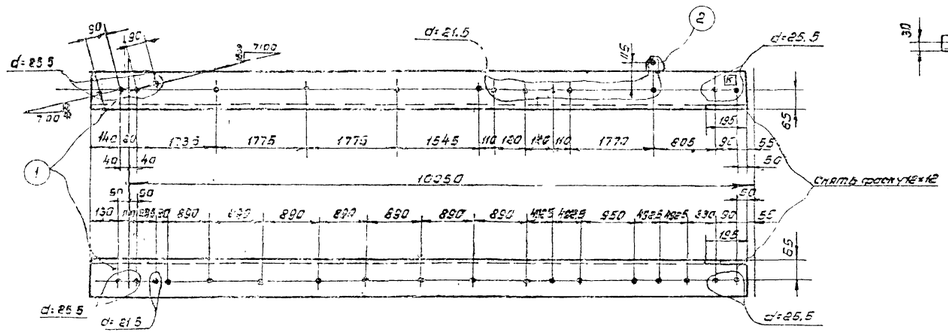
Марка	Тип шва: по виду соединения	по способу наложения	Марка электрода	Пространственное положение	Длина шва (мм)	Вес (кг): 1 п.м	1 марки
	В заводских соединениях:						
ПУБ21	Тавровый	Т8	Э42А	2-3	8	84.0	0.68	0.6
	Угловой	У4	Э42А	2-3	2	104.0	0.44	0.5
	Для наплавления со металла							1.1
ПУБ22	Стыковой	С5	Э42А	2-3	8	42.0	0.32	0.3
	Стыковой	С8	Э42А	4	8	320.0	1.16	3.7
	Угловой	У4	Э42А	2,67	2	10.8	0.44	0.5
	Угловой	У6	Э42А	6-7	8	80.0	0.72	0.6
	Тавровый	Т1	Э42А	11-13	6	450.0	0.52	2.3
	Угловой	У2	Э42А	10	6	180.0	0.28	0.5
	Тавровый	Т1	Э42А	14	8	190	0.39	1.7
	—	—	Э42А	15	036	30.0	1.02	0.3
	Вес наплавления со металла		Э42А					11.0

Торцы с кольцо полностью в металлоконструкции

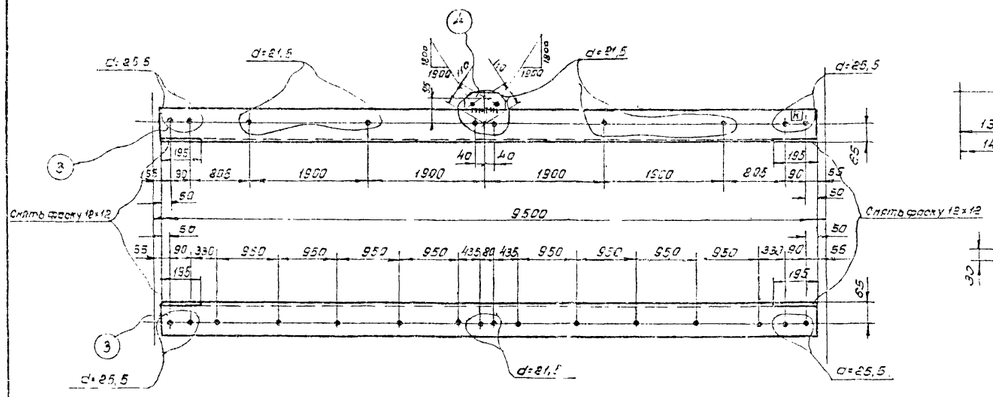
Стадия	Сварка		Подпись	Дата
	Должность	Фамилия		
Инженер	Шульц			

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва	1967г.
Начальник сектора	Подп.	Лапин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Подп.	Бердий	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	
Руководитель группы	Подп.	Гуляницкий		
Старший инженер	Подп.	Гетерман	Марки ПУБ 13÷32	
Инженер	Подп.	Ольшанн	М	№ 3539тм-118
			Разм. 12Ф	

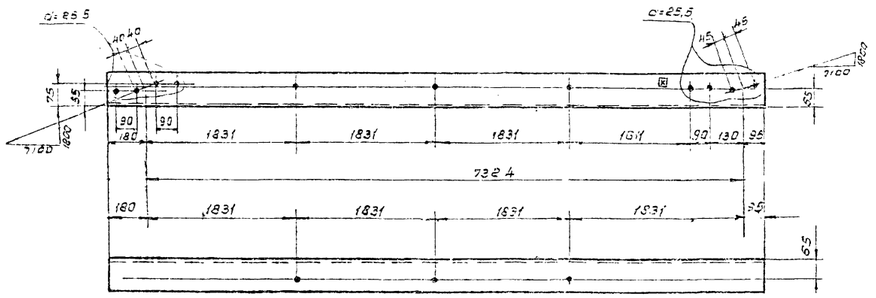
ПУБ 85, 86 (обратно ПУБ 85)



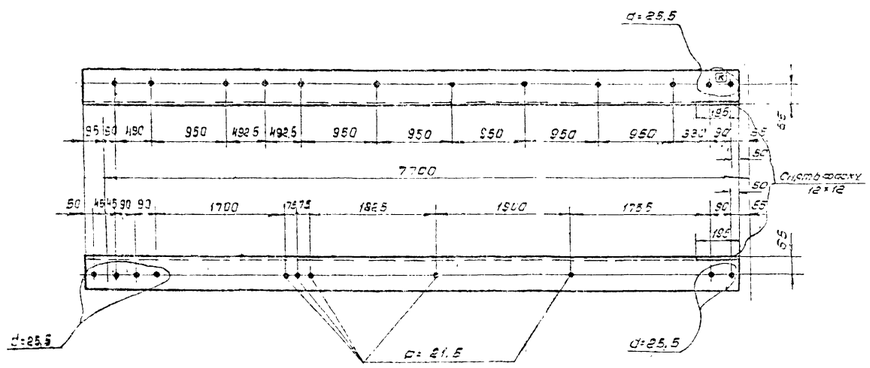
ПУБ 87



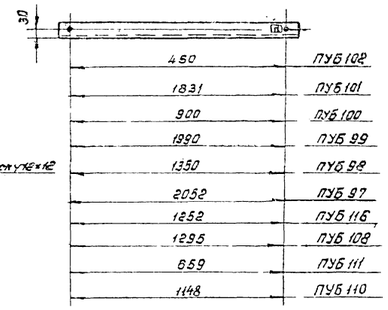
ПУБ 88, 89. (обратно ПУБ 88)



ПУБ 90, 91 (обратно ПУБ 90)

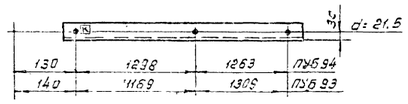


ПУБ 97-102, 108, 110, 111, 116



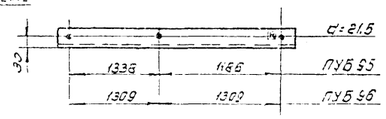
450	ПУБ 102
1831	ПУБ 101
900	ПУБ 100
1990	ПУБ 99
1350	ПУБ 98
2052	ПУБ 97
1252	ПУБ 116
1295	ПУБ 108
659	ПУБ 111
1148	ПУБ 110

ПУБ 93, 94



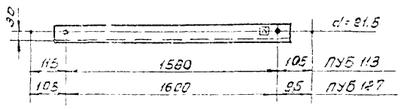
130	1238	1263 ПУБ 94
140	1169	1308 ПУБ 93

ПУБ 95, 96



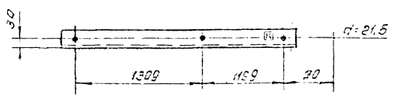
1336	1166	ПУБ 95
1309	1300	ПУБ 96

ПУБ 113, 127



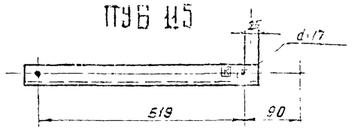
1580	105	ПУБ 113
1600	95	ПУБ 127

ПУБ 92



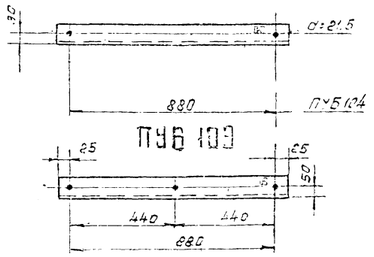
1309	1169	90

ПУБ 115



519	90

ПУБ 104.

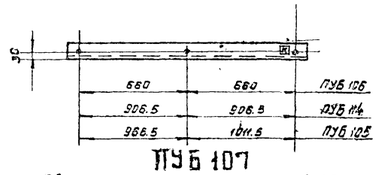


880	ПУБ 104

ПУБ 103

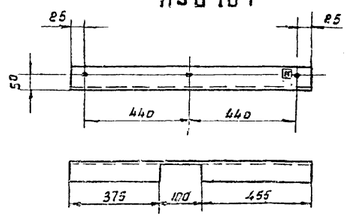
440	440	680

ПУБ 106, 114, 105



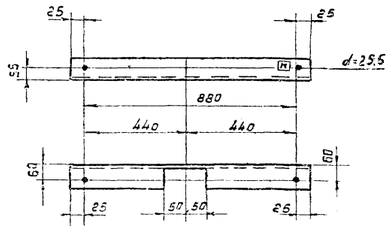
660	660	ПУБ 106
906.5	906.5	ПУБ 114
966.5	1814.5	ПУБ 105

ПУБ 107



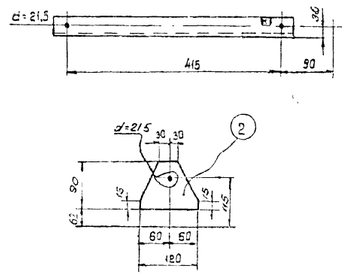
440	440	
375	100	455

ПУБ 112

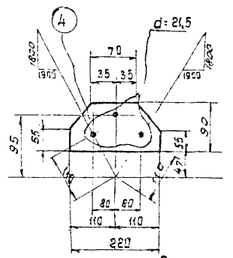


880			
440	440		
25	50	50	25

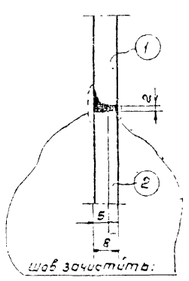
ПУБ 103



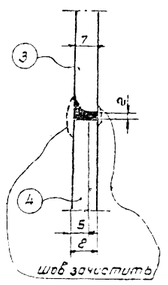
415	90	



Узел приварки поз 1 к поз 2



Узел приварки поз 4 к поз 3



Марка	№ поз	Сечение	Длина в мм	Кол. шт.	Вес в кг: 1 поз	всех марки		Примечан.
ПУБ 85	1	∟ 125×8	10225	1	158.5	158.5	159.2	снять фаску
	2	⌒ 90×8	120	1	0.7	0.7		
ПУБ 86	Обратно ПУБ 85						159.2	
ПУБ 87	3	∟ 110×7	9490	1	113.0	113.0	114.2	снять фаску
	4	⌒ 90×8	220	1	1.24	1.2		
ПУБ 88		∟ 110×7	7599	1	90.4	90.4	90.4	
ПУБ 89	Обратно ПУБ 88						90.4	
ПУБ 90		∟ 110×7	7790	1	92.6	92.6	92.6	
ПУБ 91	Обратно ПУБ 90						92.6	
ПУБ 92		∟ 56×5	2584	1	11.0	11.0	11.0	
ПУБ 93		∟ 56×5	2554	1	10.9	10.9	10.9	
ПУБ 94		∟ 56×5	2637	1	11.2	11.2	11.2	
ПУБ 95		∟ 56×5	2600	1	11.05	11.1	11.1	
ПУБ 96		∟ 56×5	2694	1	11.4	11.4	11.4	
ПУБ 97		∟ 50×5	2092	1	7.9	7.9	7.9	
ПУБ 98		∟ 50×5	1390	1	5.24	5.2	5.2	
ПУБ 99		∟ 50×5	2030	1	7.65	7.7	7.7	
ПУБ 100		∟ 50×5	940	1	3.54	3.5	3.5	
ПУБ 101		∟ 50×5	1871	1	7.06	7.1	7.1	
ПУБ 102		∟ 50×5	490	1	1.85	1.9	1.9	
ПУБ 103		∟ 56×5	491	1	2.1	2.1	2.1	
ПУБ 104		∟ 56×5	955	1	4.07	4.1	4.1	
ПУБ 105		∟ 50×5	2017	1	7.6	7.6	7.6	
ПУБ 106		∟ 50×5	1360	1	5.14	5.1	5.1	
ПУБ 107		∟ 75×6	930	1	6.4	6.4	6.4	
ПУБ 108		∟ 50×5	1335	1	5.03	5.0	5.0	
ПУБ 109		∟ 75×6	930	1	6.4	6.4	6.4	
ПУБ 110		∟ 50×5	1188	1	4.48	4.5	4.5	
ПУБ 111		∟ 50×6	699	1	2.64	2.6	2.6	
ПУБ 112		∟ 110×7	930	1	11.1	11.1	11.1	
ПУБ 113		∟ 56×5	1556	1	7.1	7.1	7.1	
ПУБ 114		∟ 50×5	1253	1	7.0	7.0	7.0	
ПУБ 115		∟ 50×5	584	1	2.1	2.1	2.1	
ПУБ 116		∟ 50×5	1292	1	4.9	4.9	4.9	
ПУБ 127		∟ 56×5	1675	1	2.56	7.6	7.6	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду сварки	Тип шва: размеры по ГОСТ 5264-80	Марка электрода	Привариваемый эл.: позиция	Привариваемый эл.: толщина мм	Длина шва см	Вес 1 кг: 1 м	Вес 1 кг: в марке
В заводских соединениях								
ПУБ 85	стыковой	С5	Э42А	2	8	0.12	0.63	0.1
ПУБ 86	Обратно ПУБ 85							0.1
ПУБ 87	стыковой	С5	Э42А	4	8	0.22	0.63	0.1

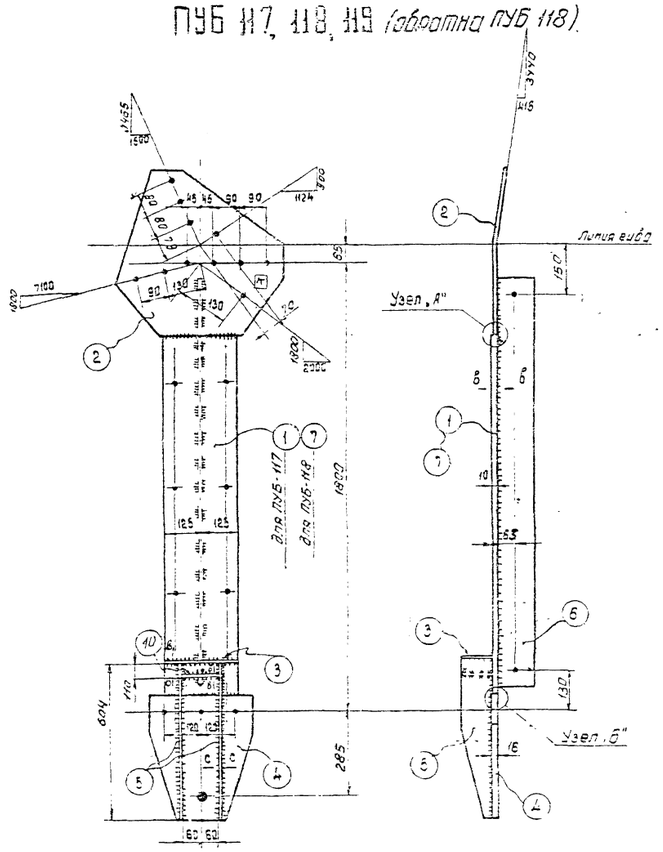
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=15мм кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Все обрезки для дыр d=15÷20мм, для дыр d=21,5-38мм, кроме оговоренных.

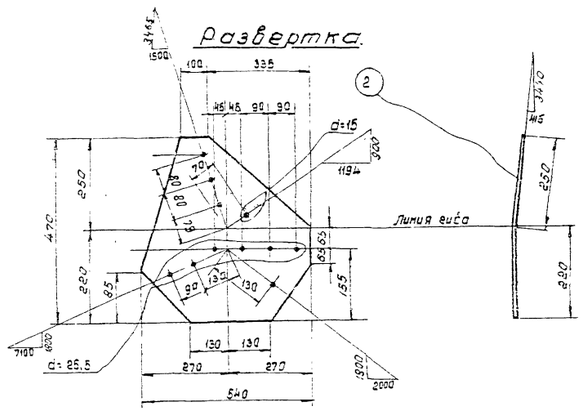
ЭСП	Мэнэ-СССР Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач				Москва 1967г.
Начальник отр. вектора		Лапин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры В=500кВ		
Руководит. группы		Назаров	Марки ПУБ 85-116, 127.		
Старший инженер		Сабурин			
Ст. техник		Агапов	11		N 3539тм-т19
			Разр.	0.2	

3539тм-т 2.1.198

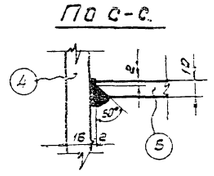
ПУБ №7, 118, №9 (оборотна ПУБ 118).

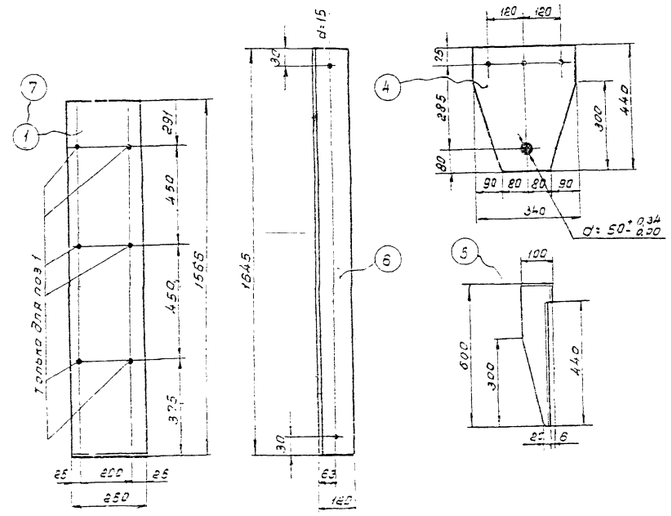


Развертка.

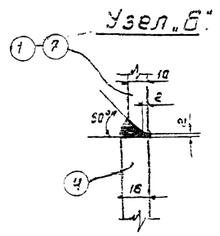


По с-с.

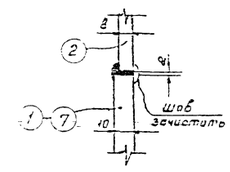




Узел „Б"



Узел „А"



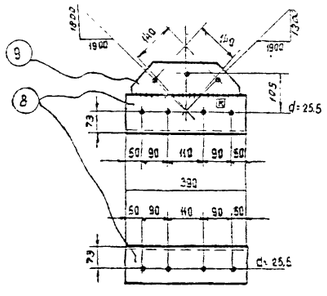
Спецификация стали Вст 3

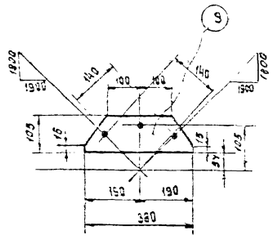
Марка	№№ поз.	Сечение.	Длина [мм]	Кол. во	Вес [кг] поз.	Вес [кг] всех	Вес [кг] марки	Примечан.
ПУБ №7	1	−250×10	1566	1	30,8	30,8	93,8	
	2	−470×8	540	1	15,9	15,9		
	3	−100×10	250	1	1,96	2,0		
	4	−340×16	440	1	12,8	12,8		
	5	−100×10	600	2	4,7	9,4		
	6	−120×10	1645	1	15,5	16,0		
	10	−100×10	116	1	0,9	0,9		
ПУБ №8	7	−250×10	1566	1	30,8	30,8	93,8	
	2	−470×8	540	1	15,9	15,9		
	3	−100×10	250	1	1,96	2,0		
	4	−340×16	440	1	12,8	12,8		
	5	−100×10	600	2	4,7	9,4		
	6	−120×10	1645	1	15,5	16,0		
	10	−100×10	116	1	0,9	0,9		
ПУБ №9	Оборотна ПУБ 118						93,8	
ПУБ 122	8	∟125×8	390	1	6,05	6,1	8,5	
	9	−105×8	380	1	2,5	2,5		
ПУБ 124		−230×8	320	1	4,6	4,6	4,6	
ПУБ 125	Оборотна ПУБ 124						4,6	

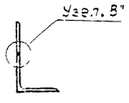
Таблица сборных швов.

Марка	Тип шва: № эскиз соединения	Тип шва: Условное обозначение шва по ГОСТ 5264-69	Марка электрода по ГОСТ	Привариваемый элемент: позиция	Привариваемый элемент: толщина мм	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м	Вес [кг]: в марке
В заводских соединениях.								
ПУБ №7	стыковой	С2	Э42А	2	8	25	0,35	0,1
	стыковой	С5	Э42А	1	10	25	0,72	0,2
	Тавровый	Т2	Э42А	5,6,3	10	307,5	0,62	2,1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,4
ПУБ №8	стыковой	С2	Э42А	2	8	25	0,35	0,1
	стыковой	С5	Э42А	7	10	25	0,72	0,2
	Тавровый	Т2	Э42А	5,6,3	10	307,5	0,62	2,1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,4
ПУБ №9	стыковой	С2	Э42А	2	8	25	0,35	0,1
	стыковой	С5	Э42А	7	10	25	0,72	0,2
	Тавровый	Т2	Э42А	5,6,3	10	307,5	0,62	2,1
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,4
ПУБ 122	стыковой	С2	Э42А	9	8	32,0	0,35	0,1
	Вес наплавленного металла		Э42А					0,1

ПУБ 122.

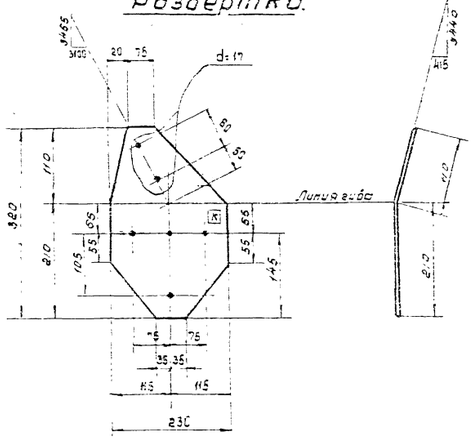


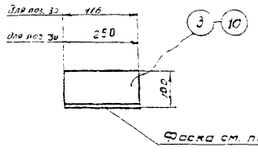




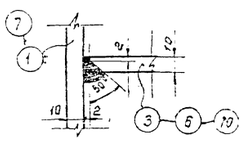
ПУБ 124, 125 (оборотна ПУБ 124).

Развертка.

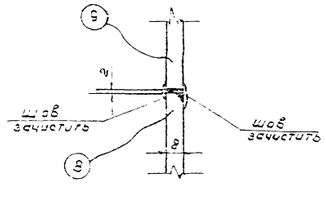




По в-в



Узел „В"



Примечания:

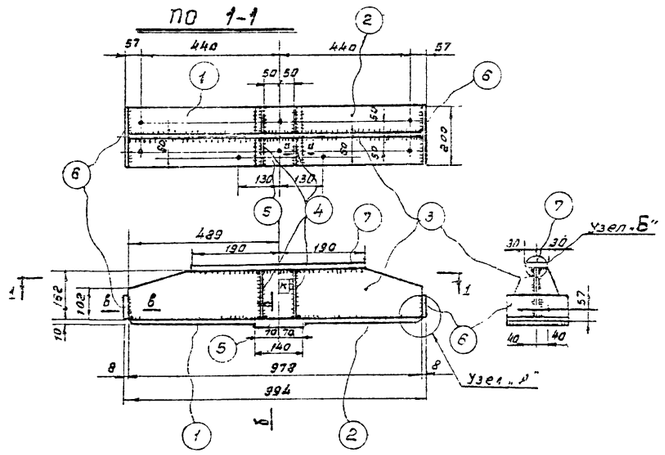
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все блоки d=21,0 мм, кроме оговоренных.
3. Марки ПУБ 124, 125 и позицию 2 гнуть в соответствии с требованиями СНиП II-В 5-62*

а	Корр. 1974г. См. поясн. записку		X-1974	
Литера	Причина изменений		Дата	Подпись
ЭСП	МЭиЭ СССР. Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач.		г. Москва 1957г.	
Нач. строит. сектора		Лялин	Типовой проект.	Рабочие чертежи.
Гл. конструктор		Сорбин		
Руксборит. группы		Либовский	Стальные опоры В.Т 500 кВ	
Ст. инж.		Гоптарь-лина	Марки ПУБ-117÷119, 122, 124, 125.	
Исполнит.		Шутов		N 3539тм-120 а

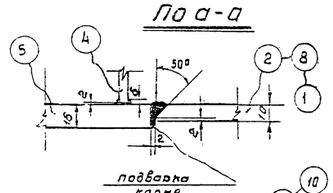
3539тм-т2-147

ПУБ 120

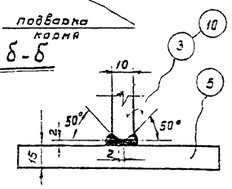
по 1-1



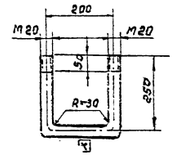
по а-а



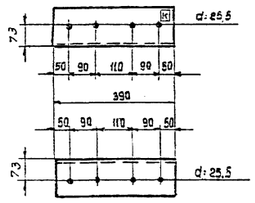
по б-б



ПУБ 126

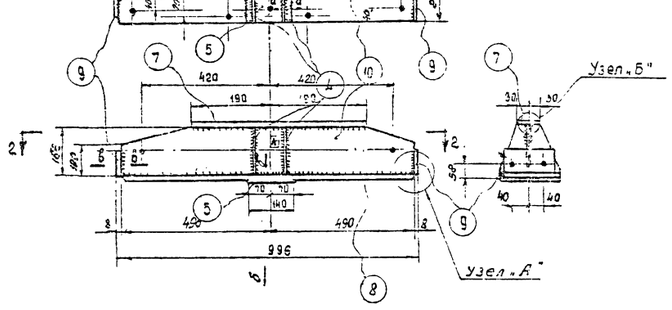


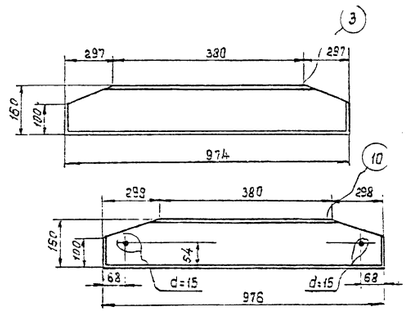
ПУБ 123

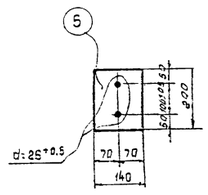


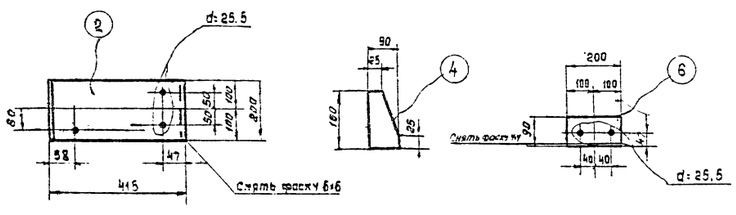
ПУБ 121

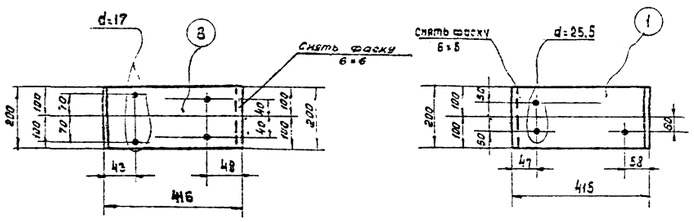
по 2-2

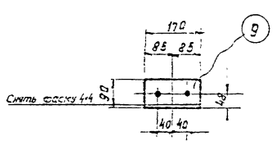




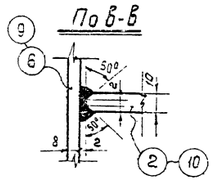




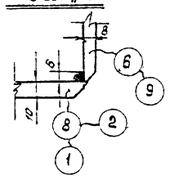




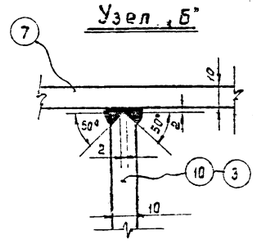
По в-в



Узел „А"



Узел „Б"



Спецификация стали Вст сп 3

Марка	№ поз	Сечение	Длина [мм]	Кол во	Вес [кг].			Примечание
					1 поз	всех	марки	
ПУБ120	1	−200×10	415	1	6.5	6.5	36.4	
	2	−200×10	415	1	6.5	6.5		
	3	−160×10	974	1	12.2	12.2		
	4	− 90×8	160	4	0.9	3.6		
	5	−140×16	200	1	3.52	3.5		
	6	− 90×8	200	2	1.13	2.3		
	7	−60×10	380	1	1.8	1.8		
ПУБ121	4	−90×8	160	4	0.9	3.6	36.1	
	5	−140×16	200	1	3.52	3.5		
	8	−200×10	416	2	6.50	13.0		
	9	−90×8	170	2	0.96	1.9		
	10	−160×10	976	1	12.3	12.3		
	7	− 60×10	380	1	1.8	1.8		
ПУБ123		L 125×8	390	1	6.05	6.1	6.1	
ПУБ126		⌀20	700	1	1.7	1.7	1.7	гнуть в горячем состоянии
		Пружинная шайба м20		2				Вес учтен в ведомости болтов
		Гайка		4				

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва		Марка электр.	Приваривается элемент		Длина шва [см]	Вес [кг].	
	по виду сварки	шва по ГОСТ 5264-58		позиция	толщина [мм]		1 шт	в марке
	В заводских соединениях							
ПУБ120	Стыковой	С5	Э42А	1,2	10	4,0	0,78	0,3
	Тавровый	Т10	Э42А	3	10	97,8	1,36	1,3
	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	110,0	0,52	0,6
	Угловой	У4	Э42А	6	8	40,0	0,54	0,2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,4
ПУБ121	Стыковой	С5	Э42А	8	10	40,0	0,78	0,3
	Тавровый	Т10	Э42А	10	10	97,5	1,35	1,3
	Тавровый	Т1	Э42А	4	6	110,0	2,52	0,6
	Угловой	У4	Э42А	9	8	34,0	0,54	0,2
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,4

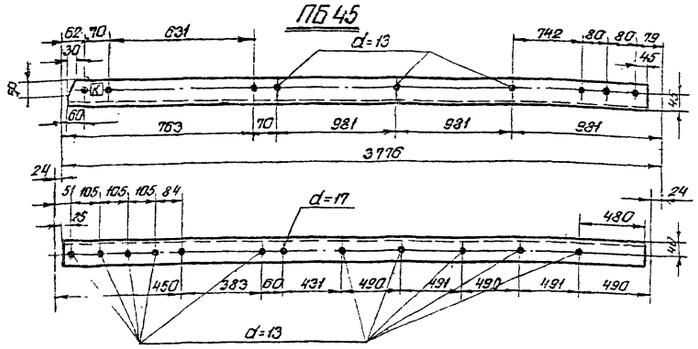
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см сборочный чертеж.
2. Все дыры d=21,5 мм кроме оговоренных.
   Дыры выполнять без допускового допуска, кроме оговоренных.
3. Марку ПУБ 126 гнуть в соответствии с требованиями СНиП II-В 5-62.

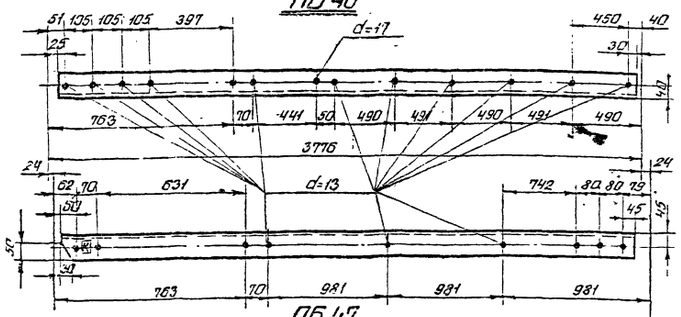
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Нач. строит. сектора		Лапин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Либерзон	Марки ПУБ 120, 121, 123, 126	
Старший инженер		Реттерман		
Ст. техник		Шутов	м / разм. / дм²	№ 3539 тм-121

3539тм-т.2 л.147

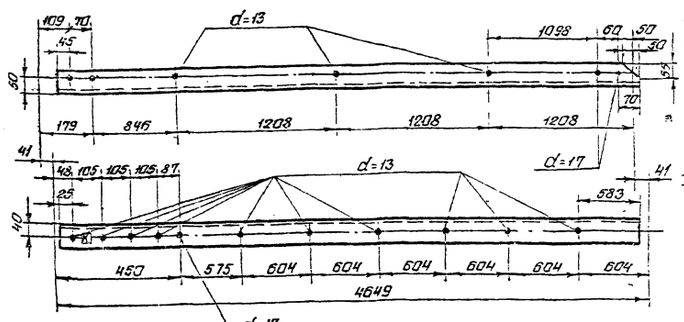
ПБ45



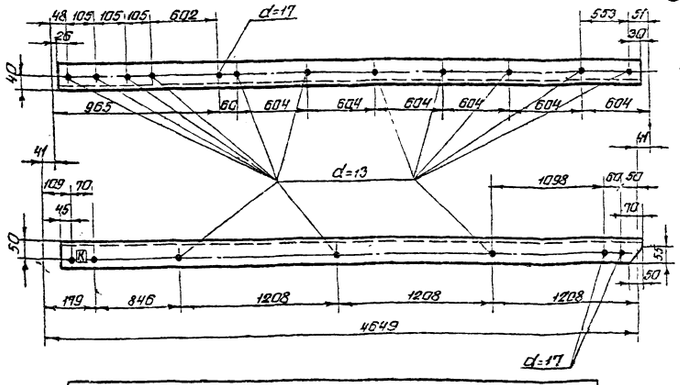
ПБ46



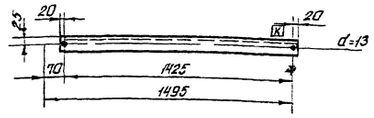
ПБ47



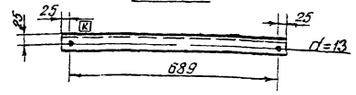
ПБ48



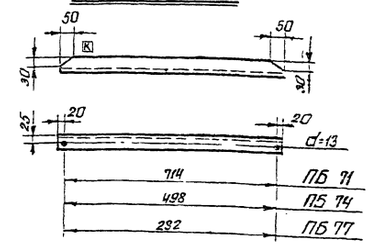
ПБ49.



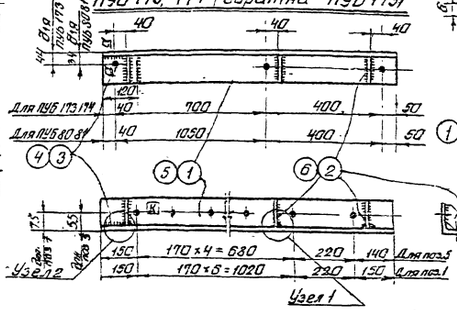
ПБ76



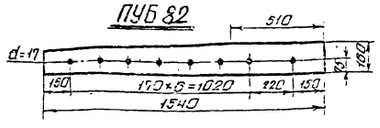
ПБ71, 74, 77



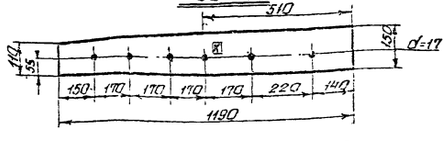
ПУБ80,81 (обратна ПУБ80) ПУБ173,174 (обратна ПУБ173)



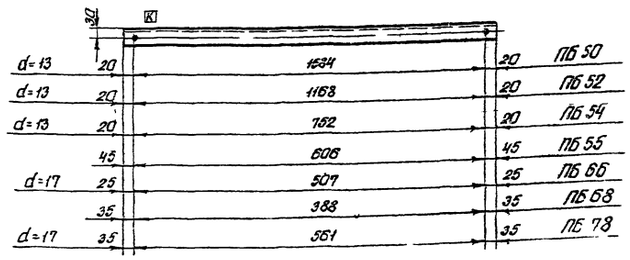
ПУБ82



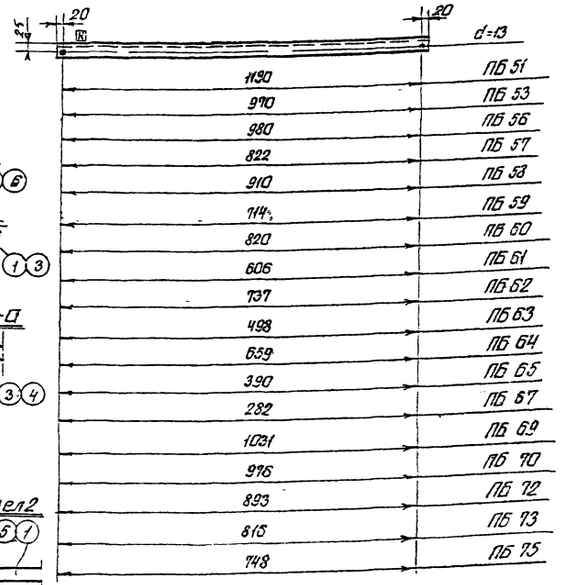
ПУБ254



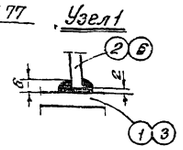
ПБ50, 52, 54, 55, 66, 68, 78.



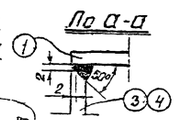
ПБ51, 53, 56-65, 67, 69, 70, 72, 73, 75



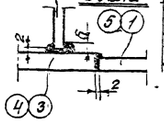
Узел 1



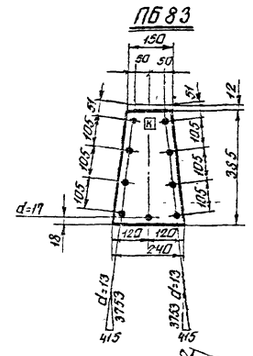
По а-а



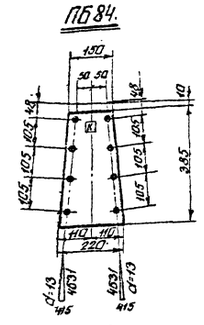
Узел 2



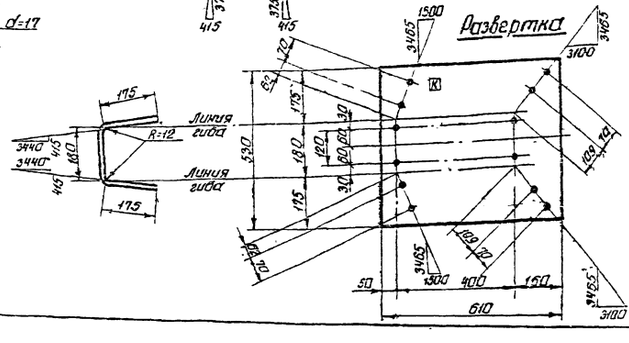
ПБ83



ПБ84.



ПБ79



Спецификация стали Вст3

Марка	№ детали	Сечение	Длина мм	Кол-во	Вес, кг: деталей	Вес, кг: Всех	Вес, кг: Марки	Примечан.
ПБ45		∟ 75×6	3740	1	25.8	—	25.8	
ПБ46		∟ 75×6	3740	1	25.8	—	25.8	
ПБ47		∟ 75×6	4605	1	31.8	—	31.8	
ПБ48		∟ 75×6	4605	1	31.8	—	31.8	
ПБ49		∟ 40×4	1465	1	3.6	—	3.6	
ПБ50		∟ 50×5	1624	1	6.1	—	6.1	
ПБ51		∟ 40×4	1230	1	3.0	—	3.0	
ПБ52		∟ 50×5	1208	1	4.5	—	4.5	
ПБ53		∟ 40×4	1010	1	2.4	—	2.4	
ПБ54		∟ 50×5	792	1	3.0	—	3.0	
ПБ55		∟ 56×5	696	1	3.0	—	3.0	
ПБ56		∟ 40×4	1020	1	2.5	—	2.5	
ПБ57		∟ 40×4	852	1	2.1	—	2.1	
ПБ58		∟ 40×4	950	1	2.3	—	2.3	
ПБ59		∟ 40×4	754	1	1.8	—	1.8	
ПБ60		∟ 40×4	860	1	2.1	—	2.1	
ПБ61		∟ 40×4	645	1	1.5	—	1.5	
ПБ62		∟ 40×4	777	1	1.9	—	1.9	
ПБ63		∟ 40×4	538	1	1.3	—	1.3	
ПБ64		∟ 40×4	699	1	1.7	—	1.7	
ПБ65		∟ 40×4	430	1	1.0	—	1.0	
ПБ66		∟ 50×5	557	1	2.1	—	2.1	
ПБ67		∟ 40×4	322	1	0.8	—	0.8	
ПБ68		∟ 56×5	458	1	1.9	—	1.9	
ПБ69		∟ 40×4	1071	1	2.6	—	2.6	
ПБ70		∟ 40×4	1016	1	2.5	—	2.5	
ПБ71		∟ 40×4	754	1	1.8	—	1.8	
ПБ72		∟ 40×4	933	1	2.3	—	2.3	
ПБ73		∟ 40×4	856	1	2.1	—	2.1	
ПБ74		∟ 40×4	538	1	1.3	—	1.3	
ПБ75		∟ 40×4	788	1	1.9	—	1.9	
ПБ76		∟ 40×4	739	1	1.8	—	1.8	
ПБ77		∟ 40×4	322	1	0.8	—	0.8	
ПБ78		∟ 50×5	631	1	2.4	—	2.4	
ПБ79		— 530×8	610	1	20.3	—	20.3	
ПУБ80	1	∟ 140×9	1540	1	29.9	29.9	33.5	
	2	— 125×6	125	3	0.7	2.1		
	3	— 120×12	130	1	1.5	1.5		
ПУБ81		Обратна марке ПУБ80					33.5	
ПУБ82		— 160×12	1540	1	23.2	—	23.2	
ПБ83		— 240×6	385	1	4.4	—	4.4	
ПБ84		— 220×6	385	1	4.0	—	4.0	
ПУБ173	5	∟ 110×7	1190	1	14.2	14.2	16.5	
	6	— 95×6	95	3	0.4	1.2		
	4	— 120×12	100	1	1.1	1.1		
ПУБ174		Обратна марке ПУБ173					16.5	
ПУБ254		— 150×12	1190	1	16.8	—	16.8	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201.
2. Все двіры d=21.0мм, кроме оговоренных.
3. Условные обозначения см. сварочный чертеж
4. Марку ПБ-79 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В. 5-62.**

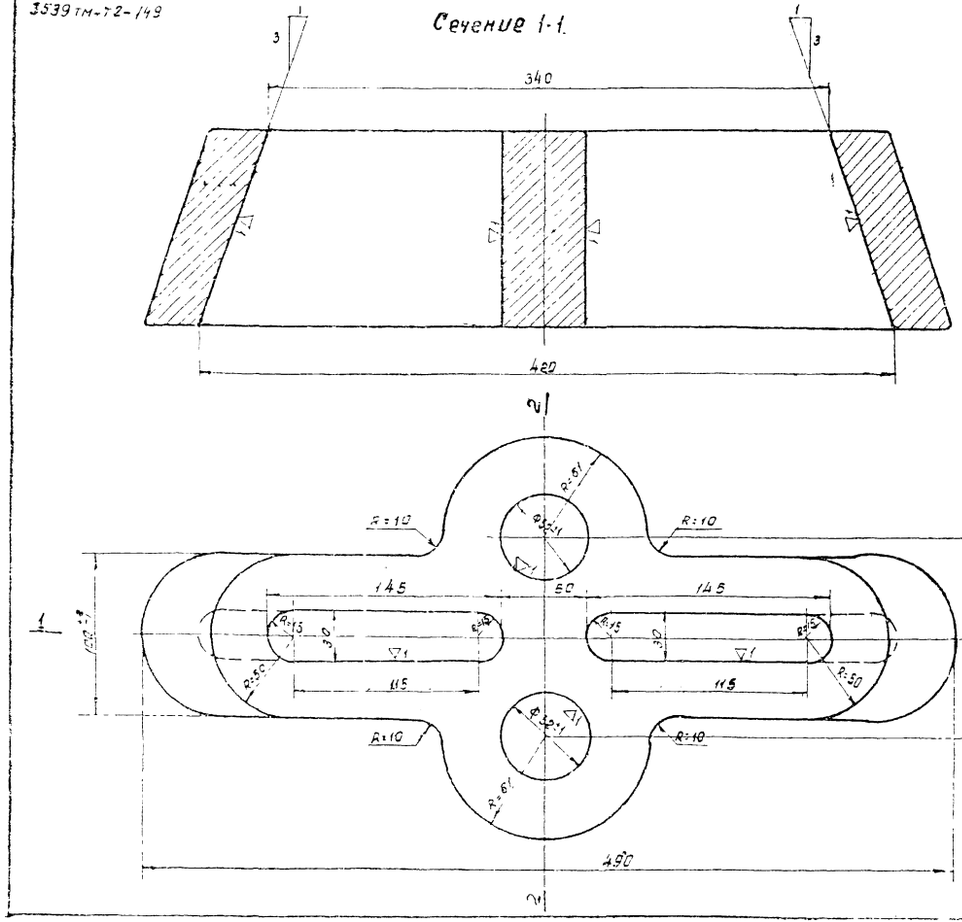
Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединения	Тип шва: Шифр по ГОСТ 5264-69	Марка электродов	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина мм	Длина шва см	Вес, кг: 1 п.м	Вес, кг: В марке
В заводских соединениях								
ПУБ 80,81	Стыковой	С2	Э42А	1	7	10.0	0.34	0.03
	Тавровый	Т1	Э42А	2	6	32.5	0.52	0.27
ПУБ 173,174	Угловой	У6	Э42А	3 4	12	12	0.92	0.11
Итого на каждую марку								0.4

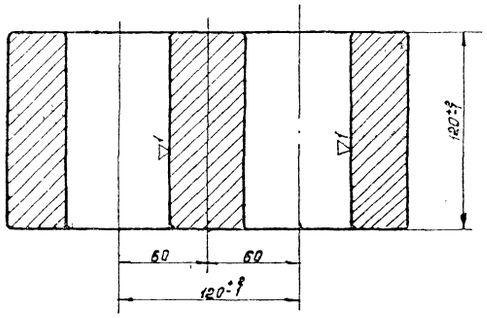
а	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку		8-74г.		
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись	
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект		Рабочие чертежи	
	Отделение Дальних передач г. Москва	Стальные опоры ВЛ 500кв	1971г.	Конструкт. строит. часть	
	Гл. техн. Лялин; Гл. констр. Блабан; Рук. группы Войнаровская; Ст. инж. Забалев; Исполнил Зайцева	Марки ПБ45-79, ПУБ 80-82, ПБ 83, 84, ПУБ 173, 174, 254			
		Масштаб 1:10	3539тм-122 а	Литера а	Лист Листов

3539 тм-т2-149

Сечение 1-1.



Сечение 2-2.



Примечания:

1. Не указанные литейные радиусы R=8 мм
2. Оцинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 гр на 1м² цинкуемой поверхности.
3. Материал корпуса клинового зажима - стальное литое ГОСТ 977-65 марки „35-Л" группа II (см. технические условия на изготовление).
4. Сборочный чертеж клинового зажима - см сборочный чертеж опоры.
5. Клин - см. чертеж № 3539 тм - 124.

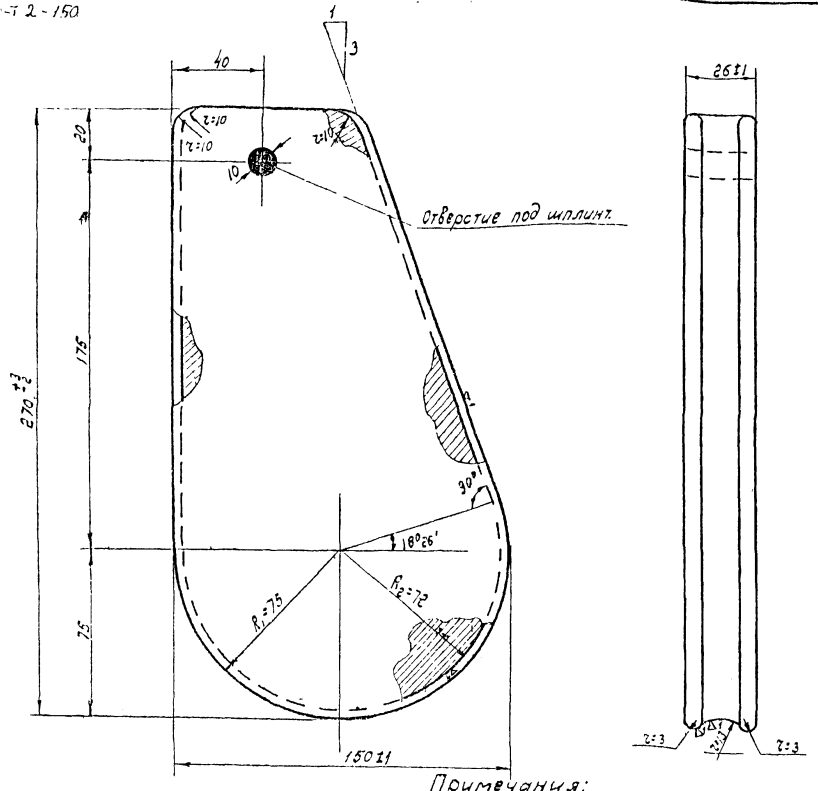
Технические условия на изготовление корпуса клинового зажима

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТа 977-65 для отливок из стали марки „35-Л" группа II (отливки повышенного качества) как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол наклона клинового паза 13 должен строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТа 2009-55 (по II классу точности).
5. Внутренние поверхности клинового паза обработать с чистотой поверхности первого класса (▽1).
6. Поверхность корпуса клинового зажима не должна иметь трещин, раковин, заусенец, плён, наплывов и других пороков литья.
7. На поверхности корпуса клинового зажима, кроме обработанных поверхностей клинового паза, допускаются отдельные заваренные раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм.
8. Детали после отливки должны пройти поштучную приемку ОТК

NN поз	Наименование детали	Кол во	№ чертежа или ГОСТа	Материал	Вес в кг	Примечания
1	Корпус клинового зажима	1	—	стальное литое	41	

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Куваборов	Корпус клинового зажима для стального каната d=20,0-32,5 мм	
Ст. инженер		Емельянов		
Ст. техник		Шутов	м / сезм / дм²	№ 3539 тм - т2

3539тм-Т 2-150



Технические условия на изготовление клина

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'а 977-65 для отливок из стали марки „35-л" группа II (отливки повышенного качества), как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол наклона клина 1:3 должен строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ 2009-55 (по II классу точности).
5. Поверхности желоба обработать с чистотой поверхности первого класса (▽1).
6. Боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, засуленцев, плен, наплывов и других пороков литья. Допускаются, в виде исключения, отдельные заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 3мм, расположенных не ближе 10мм от краев клина.
7. Детали после литья должны пройти пошучную проверку ОТК.
8. Все острые кромки скруглить радиусом r=3мм.

1	Клин	1	–	Сталь-ное литье	6,4	Оцинковать
NN п/п	Наименование детали	Коли чество	№ чертежа или ГОСТа	Материал	Вес в кг общий	Примечание

Примечания:

1. Корпус клинового зажима - см. чертеж Инв. № 3539тм-123.
2. Сборку клинового зажима см. сборочный чертеж опоры.
3. Оцинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600гр на 1м² цинкуемой поверхности.

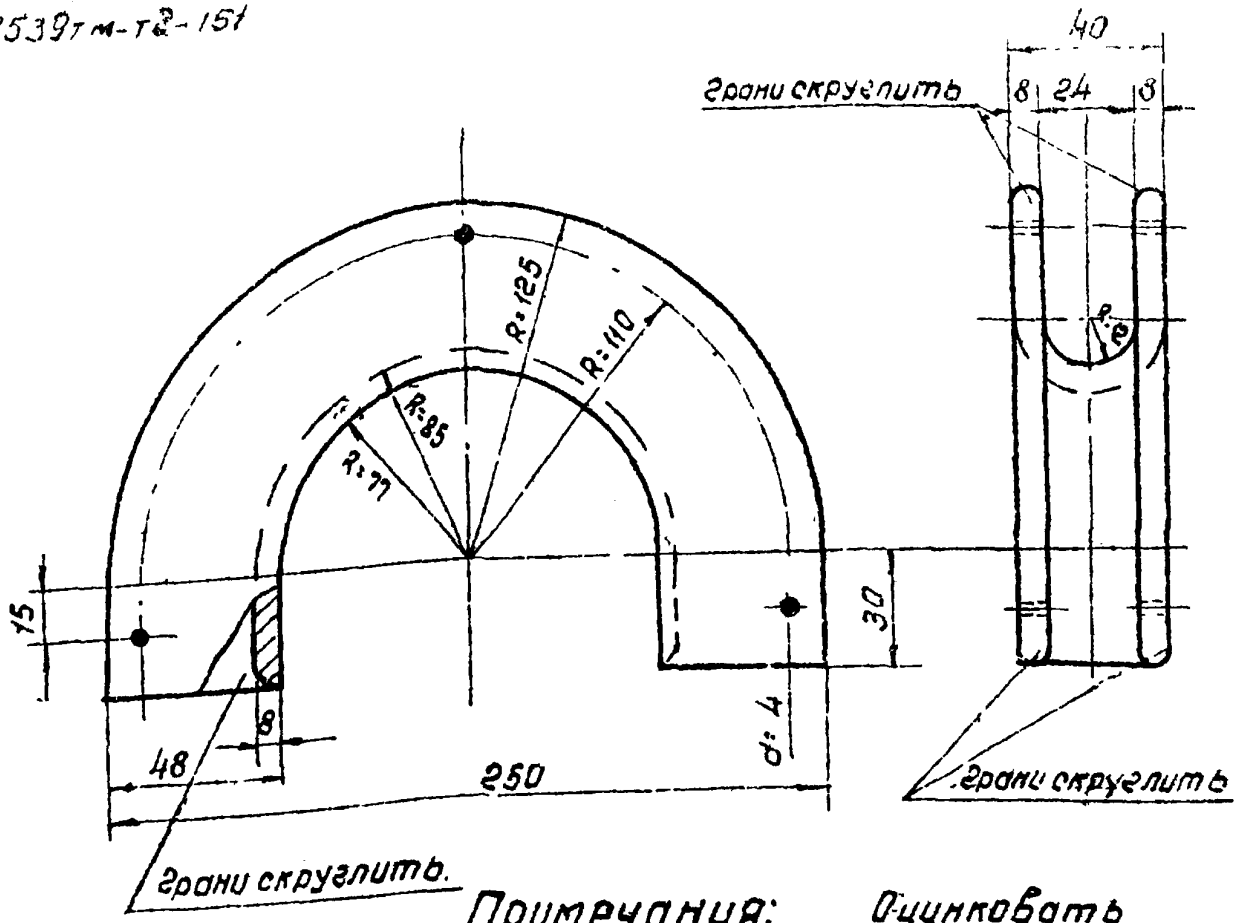
Копия с калькой прилагается в неразборчиво

Отдел линий	Сверка привязок			
	Должность и подпись	Фамилия	Подпись	Дата
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25.7.71

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних передач	г. Москва 1967г
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект — Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ
Руководитель группы	Пивоваров	Клин для стального каната d=20р, r=28мм
Старший инженер	Центрполи	
Ст. техник	Шутов	Разм. 8м — N 3539тм-184

3539тм-Т 8 л150

3539тм-т2-151



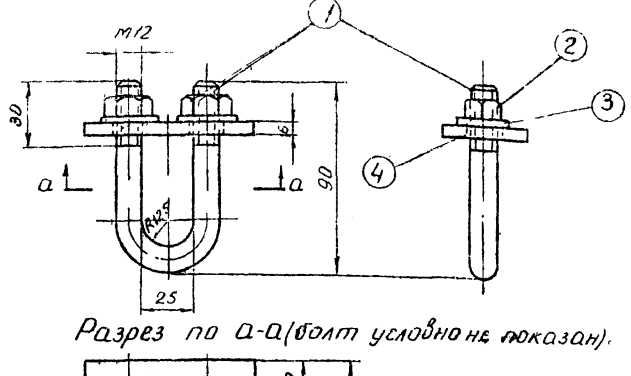
Примечания: Оцинковать горячим способом.

Расход цинка не менее 600 гр на 1м² цинкуемой поверхности.

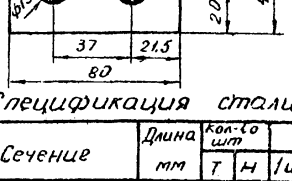
1	Коуш.	1		Ст. 3	3	Оцинковать
NN п/п.	Наименование детали	Колич.	№чертежа или ГОСТа	Матер.	Вес общий кг	Примечания

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Начальник сектора		Лапин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит группы		Либоваров	Коуш для стального каната d = 200-225 мм	
Ст инженер		Зеттерлинг		
Исполнит		Шутов	м / Разм дл 2	N 3539тм-125

3539тм-т2 л 151



Разрез по а-а (болт условно не показан).



Спецификация стали В Ст3.

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол-во шт Т	Кол-во шт Н	Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
	1	• ф12	190	1		0,17	0,17	0,32	
	2	Гайка М12		2		0,0154	0,03		Вес учтен в ведомости метизов
	3	Шайба 12		2		0,0063	0,013		— " —
	4	-40×6	80	1		0,15	0,15		
Всего 0,32 кг.									

Примечания:

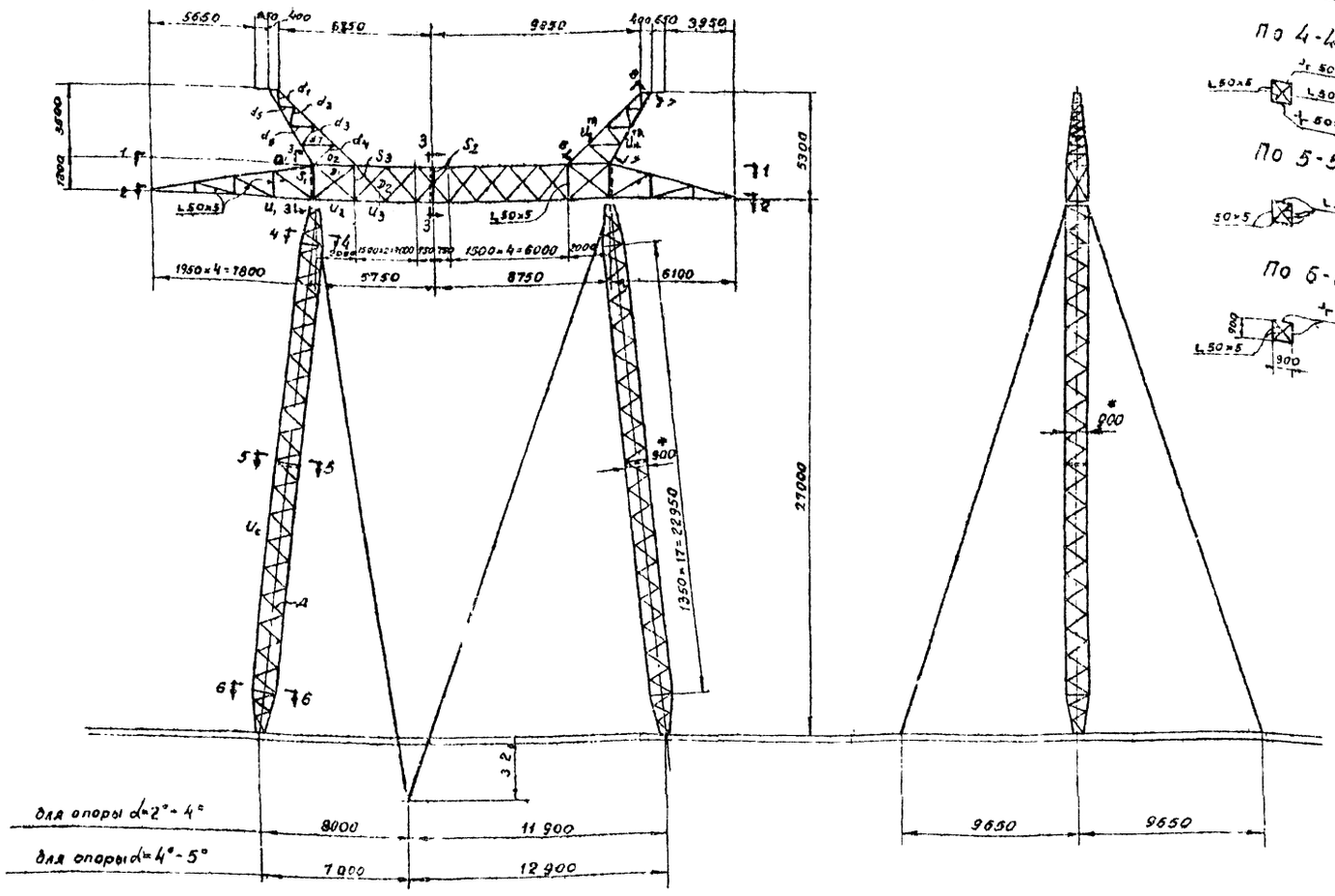
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Поз. 1 гнуть в горячем состоянии.

а	Корректура 1974г см. пояснит. записку		8-74	
Литера	Причина изменений		Дата	Подпись

ЗСП	Отделение дальних передач г. Москва 1974г		Типовой проект	Рабочие чертежи конструктивно строит. часть	
Гл. техн.	Лядин			Масштаб	Лист	Листов
Гл. констр.	Болдин		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	1:10	—	—
Рук. гр.	Ванцевобур		Дуговой сжим для стального каната d 200-225 мм	3539тм-П26 а		
Ст. инж.	Ковалев				а	

3539тм-т2-152

3539тм-т2-153



*) Размеры даны по болтовым рискам.

Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение эл-тов	Усилие в т. Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим	Учет влияния эксцентриситета $S_{pб}$ % / U_R	α	Расчетное осевое усилие с учетом коэф. α N_m	M (кгсм)	Номера нагруж. систем	Марка стали	Сечение	$F_{бр}$ ($см^2$)	$F_{нт}$ ($см^2$)	W ($см^3$)	$\ell_{расч}$ (см)	Радиусы инерции r_x	r_y	Гибкость раскосов λ_p^0	J_{min}	$i=\frac{J_{min}}{\ell}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость $\frac{\lambda_p}{\lambda_n}$	$[\lambda]$	φ	Коэф. условий работы m	$F_{бр}\cdot\varphi\cdot m$ ($см^2$)	$F_{нт}\cdot m$ ($см^2$)	Напряжение σ от N	σ от M	$\Sigma\sigma$	R	Кол-во и диам. болтов	Примечания
Стойка	Пояс	$И_6$	-61.51					-61.51		II	ВМСт3	∟100×7	13.8																							По общей устойчивости
	—"—		-24.69					-24.69		II	—"—	∟100×7	13.8			135	3.08		50																По местной устойчивости
	Раскос	Д	-2.0					-2.0		I	—"—	∟40×4	3.08			113		0.78	145																	
Траверса	Пояс	$И_1$	-27.24					-27.24		I	—"—	∟125×8	19.7			195	3.87		51	122.0	0.63		1.14	58	120	0.866	1.0	17.05		1600		1600	2100	4М24	
	—"—	$О_1$	+23.66					+23.66		I	—"—	∟110×7	15.2	13.4		200	3.4		59	72.7	0.364			59	250		0.9		12.05	2100		2100	2100	5М24	
	—"—	$У_2$	-28.75					-28.75		I	—"—	∟125×8	19.7			200	3.87		52	122.0	0.61			92	120	0.884	1.0	17.45		1650		1650	2100		
	—"—	$О_2$	+22.9					+22.9		I	—"—	∟110×7	15.2	13.4		200	3.4		59	72.7	0.364			59	250		0.9		12.05	1900		1900	2100		
		$У_3$	-27.41					-27.41		I	—"—	∟110×7	15.2			130	3.4		44	72.7	0.485		1.14	51	120	0.887	1	13.5		2040		2040	2100	6М24	
	Раскос	$Д_1$		-3.91				-3.91		III	—"—	∟50×5	4.8			135		0.98	138	4.63	0.0344	10.6	0.744	103	184	0.576	0.75	2.07		1890		1890	2100	2М16	
	—"—	$Д_2$	-4.31					-4.31		I	—"—	∟50×5	4.8			117		0.98	120	4.63	0.0396	9.2	0.780	94	183	0.654	0.75	2.35		1920		1920	2100	2М16	
	—"—	$Д_3$	-2.48					-2.48		I	—"—	∟50×5	4.8			92		0.98	94				0.958	90	200	0.696	0.75	2.48		1000		1000	2100	М20	
	—"—	$Д_4$		-1.39				-1.39		III	—"—	∟50×5	4.8			136		0.98	138				0.835	115	200	0.485	0.75	1.75		795		795	2100	М14	
	—"—	$Д_{5,8}$		-1.64				-1.64		IV	—"—	∟50×5	4.8			135		0.98	138				0.835	115	200	0.485	0.75	1.75		940		940	2100	М14	
	—"—	$Д_{1.}$		-2.13				-2.13		IV	—"—	∟50×5	4.8			90		0.98	92				0.964	89	200	0.696	0.75	2.5		854		854	2100	М20	Обрез 2d
	—"—	$Д'_{5,6}$		-1.44				-1.44		IV	—"—	∟50×5	4.8			135		0.98	138				0.835	115	200	0.485	0.75	1.75		824		824	2100	М14	
	—"—	$Д'_8$		-1.87				-1.87		V	—"—	∟50×5	4.8			90		0.98	92				0.964	89	200	0.696	0.75	2.5		748		748	2100	М14	
	—"—	$П_7$		-1.96 +2.9				-1.96		IV	—"—	∟50×5	4.8			119		0.98	122				0.875	106	200	0.898	0.75	1.98		990		990	2100	М20	
	Распорка	S_1	-12.52	-8.33				-2.33	82000	I	—"—	∟130×10 ∟80×10	37		47	180	3.64		50					50	128	0.89	1.0	33		70	1745	1815	2100	3М20	
	—"—	S_3	-1.34					-1.34		I	—"—	∟40×4	3.08	2.48		180		0.78	230						250		0.9		2.23				600	2100	М16	
	—"—	S_2	+5.25					+5.25		I	—"—	∟50×5	4.8	4.0		90		0.98	92						250		0.9		3.6	1460		1460	2100	2М16	
	—"—	S_4	+1.07					+1.07		I	—"—	∟40×4	3.08	2.48		91		0.78	117						250		0.9		12.23	480		480	2100	М16	
Грасостойка	Пояс	$У_6^{пр}$		-4.07				-4.07		IV	—"—	∟75×6	8.78			121	2.3		53	19.3	0.16		1.14	60	120	0.86	0.75	5.67		717		717	2100	2М20	
	Пояс	$У_4^{пр}$		-12.16				-12.16		IV	—"—	∟75×6	8.78			98	2.3		43	19.3	0.197		1.14	49	120	0.893	0.75	5.88		2065		2065	2100	3М20	
	Раскос	d_1		-3.78				-3.25		IV	—"—	∟56×5	5.41			77		1.1	70	6.59			1.0	70	200	0.81	0.75	3.28		1180		1180	2100	М20	
	—"—	d_2		-1.7				-1.7		IV	—"—	∟40×4	3.08			97		0.78	125				0.87	108	198	0.536	0.75	1.84		1370		1370	2100	М12	
	—"—	d_3		-1.0				-1.0		IV	—"—	∟40×4	3.08			119		0.78	153				0.81	124	200	0.43	0.75	0.995		1010		1010	2100	М12	
	—"—	d_4		-0.72				-0.72		IV	—"—	∟40×4	3.08			150		0.78	193				0.774	149	200	0.324	0.75	0.747		965		965	2100	М12	
	Распорка	d_5		-1.95				-1.95		IV	—"—	∟40×4	3.08			75		0.78	96				0.952	92	200	0.672	0.75	1.55		1260		1260	2100	М12	
	—"—	d_6		-1.33				-1.33		IV	—"—	∟50×5	4.8			117		0.98	120				0.88	105	200	0.56	0.75	2.02		658		658	2100	М12	
	—"—	d_7		-0.97				-0.97		IV	—"—	∟50×5	4.8			158		0.98	161				0.8	129	200	0.405	0.75	1.46		665		665	2100	М12	
	—"—	d_8		-3.13	27	1.016		-3.13		IV	—"—	∟50×5	4.8			48		0.98	49				1	49	200	0.899	0.75	3.21		990		990	2100	М20	
	Раскос	d_9		-1.99	17			-1.99		IV	—"—	∟50×5	4.8			59		0.98	60				1	60	200	0.86	0.75	3.1		643		643	2100	М16	
	—"—	d_{10}		-1.31				-1.31		IV	—"—	∟40×4	3.08			66		0.78	85				0.985	84	200	0.726	0.75	1.68		780		780	2100	М12	
	—"—	d_{11}		-0.99				-0.99		IV	—"—	∟40×4	3.08			73		0.78	94				0.958	90	200	0.69	0.75	1.6		620		620	2100	М12	
	—"—	d_{12}		-0.83				-0.83		IV	—"—	∟40×4	3.08			80		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		565		565	2100	М12	
	—"—	d_{13}		-0.66				-0.66		IV	—"—	∟40×4	3.08			90		0.78	116				0.892	103	200	0.576	0.75	1.33		497		497	2100	М12	
	—"—	d_{14}		-0.49				-0.49		IV	—"—	∟40×4	3.08			98		0.78	125				0.865	109	200	0.528	0.75	1.22		400		400	2100	М12	
	Распорка	d_{15}		-1.31				-1.31		IV	—"—	∟50×5	4.8			28		0.98	29				1	29	200	0.952	0.75	3.43		382		382	2100	М12	
	—"—	d_{16}		-0.99				-0.99		IV	—"—	∟40×4	3.08			39		0.78	50				1	50	200	0.89	0.75	2.06		480		480	2100	М12	
	—"—	d_{17}		-0.83				-0.83		IV	—"—	∟40×4	3.08			49		0.78	63				1	63	200	0.845	0.75	1.95		425		425	2100	М12	
	—"—	d_{18}		-0.66				-0.66		IV	—"—	∟40×4	3.08			60		0.78	77				1	77	200	0.768	0.75	1.77		372		372	2100	М12	
	—"—	d_{19}		-0.49				-0.49		IV	—"—	∟40×4	3.08			70		0.78	90				0.97	87	200	0.708	0.75	1.63		300		300	2100	М12	
	—"—	d'_{20}		-0.49				-0.49		IV	—"—	∟40×4	3.08			81		0.78	104				0.928	97	200	0.627	0.75	1.45		338		338	2100	М12	
	Раскос	d'_{21}		-3.13	27	1.016		-3.18		IV	—"—	∟50×5	4.8			56		0.98	57				1	57	200	0.859	0.75	3.13		1015		1015	2100	М16	
	—"—	d_{22}		-1.81				-1.81		IV	—"—	∟40×4	3.08			68		0.78	87				0.979	85	200	0.72	0.75	1.65		1090		1090	2100	М12	
	—"—	d'_{23}		-1.07				-1.07		IV	—"—	∟40×4	3.08			74		0.78	95				0.955	91	200	0.681	0.75	1.57		680		680	2100	М12	
	—"—	d_{24}		-0.8				-0.8		IV	—"—	∟40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.635	0.75	1.47		545		545	2100	М12	
	—"—	d_{25}		-0.53				-0.53		IV	—"—	∟40×4	3.08			88		0.78	113				0.901	102	200	0.584	0.75	1.35		393		393	2100	М12	
	—"—	d_{26}		-0.45				-0.45		IV	—"—	∟40×4	3.08			96		0.78	123				0.872	107	200	0.544	0.75	1.26		358		358	2100	М12	
	—"—	d_{27}		-0.36				-0.36		IV	—"—	∟40×4	3.08			107		0.78	137				0.837	115	200	0.485	0.75	1.12		320		320	2100	М12	
	Распорка	d'_{28}		-0.98				-0.98		IV	—"—	∟40×4	3.08			27		0.78	35				1	35	200	0.935	0.75	2.16		458		455	2100	М12	
	—"—	d_{29}		-0.72				-0.72		IV	—"—	∟40×4	3.08			37		0.78	40				1	48	200	0.896	0.75	2.07		348		348	2100	М12	
	—"—	d_{30}		-0.53				-0.53		IV	—"—	∟40×4	3.08			48		0.78	62				1	62	200	0.85	0.75	1.96		270		270	2100	М12	
	—"—	d_{31}		-0.45				-0.45		IV	—"—	∟40×4	3.08			58		0.78	74				1	74	200	0.786	0.75	1.81		248		248	2100	М12	
	—"—	d_{32}		-0.45				-0.45		IV	—"—	∟40×4	3.08			69		0.78	89				0.973	86	200	0.714	0.75	1.65		273		273	2100	М12	
	—"—	d_{33}		-0.36				-0.36		IV	—"—	∟40×4	3.08			80		0.78	103				0.931	96	200	0.636	0.75	1.47		245		245	2100	М12	
	Оттяжки			+26.8				+26.8	Два каната 21.0-120-В-СС											Разрывное усилие 26.6 т																	

Примечания:

1. Расчет опоры см. инв. N 3539тм-т3
2. Грасостойка расчитана на нагрузки опоры ПУБ 20.

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва Декабрь 1967г
Нач-к сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководит. группы	Пивоваров	Расчетный лист опоры ПУБ 5	
Старший инженер	Генинерман		
Инженер	Спицын	М	N 3539 тм-127
		Разм. 48 дм²	

3539тм-т2-153

По 1-1

По 2-2

По 4-4

По Б-Б

По 3-3

По 5-5

По 8-8

По 7-7

По 9-9

Узел 2

Узел 1

Узел "А"

По стрелке "С"

Узел 1.
Крепление оттяжек к анкеру

Болты дуговые см. чертёж №3539тм-125

Клин см. чертёж №3539тм-124

Анкер

Корпус клинового зажима см. чертёж №3539тм-123.

Примечание:
Работать совместно с чертежом №3539тм-129.

Внимание! пояса со стык-болтами марки ПУ63, ПУ65, ПУ68 должны устанавливаться только в одной стойке и подходить к траверсе со стороны марки ПУ6157

Два каната 210-Г-В-СС-Р-180 ГОСТ 3064-66

Заводской стык поясных уголков. Развертка.

Стык поясных уголков выполнять с учётом требований СНиП II-В.5-62"

Кабель состоит из двух частей (левая часть).

Обозначение болтов.

Шифр	Диаметр	Длина, мм	Масса, кг
А	М12	35	23
Б		40	25
В		45	28
Г	М16	60	31
Д		65	33
Е		70	35
Ж	М16	75	37
З		80	39
С	М20	50	33
Т		55	35
У		60	38
Ц	М24	60	38
Ю		65	38
Я	М16	60	28

Копия с кальки оригинала в негативе

Отдел линий	Перед производством			
	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	Гл.инженер	Ремизенко		10.71

Кабель состоит из 2-х частей (правая часть) 154

11	Корректировка отверстий по новому каркасу	2.74	
Литера	Краткое содержание изменения	Дата	Инв.№ подл.

ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение дальних передач

МЭиЭ СССР — г. Москва — 1967 г.

Главный специалист		Стадия	Типовой проект.
Начальник сектора		Листов	Стальные опоры ВА 500 кВ.
Главный конструктор		Блоков	Сборочный чертеж опоры ПУ6В. Схема.
Руководитель группы		Руководитель проекта	Масштаб
Старший инженер-проектировщик		Инженер-конструктор	Рзм. 482мм²

Подлин.

№3539тм-128

3539тм-Т2.л.154 (левая часть)

3539тм-Т2.л.154 (правая часть)

Ведомость отправочных элементов на 1 опору.

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина м	Кол-во	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечания
Стойки (две)								
ПУБ 1	3539 ТМ-117	Пояса	∟ 100×7	1.92	8	20.7	165.6	
ПУБ 2			∟ 100×7	11.47	7	123.8	866.6	
ПУБ 3			∟ 100×7	11.47	1	123.8	123.8	
ПУБ 4			∟ 100×7	11.47	7	123.8	866.6	
ПУБ 5			∟ 100×7	14.47	1	123.8	123.8	
ПУБ 8			∟ 100×7	1.92	1	20.7	20.7	
ПУБ 9			∟ 100×7	1.92	3	20.7	62.1	
ПУБ 10			∟ 100×7	1.92	4	20.7	82.8	
ПУБ 11		Стыковая накладка	∟ 100×7	0.51	8	5.5	44.0	
ПУБ 12	3539 ТМ-118	Раскосы	∟ 40×4	0.83	24	2.0	48.0	
ПУБ 13			∟ 40×4	1.05	40	2.5	100.0	
ПУБ 14			∟ 40×4	1.18	244	2.8	683.2	
ПУБ 15			∟ 40×4	0.57	24	1.4	33.6	
ПУБ 16		Распорки	∟ 50×5	0.80	24	3.0	72.0	
ПУБ 17			∟ 50×5	0.80	12	3.0	36.0	
ПУБ 18		Раскос	∟ 50×5	1.21	12	4.6	55.2	
ПУБ 19		Фасонка	− б=6	0.32	24	0.9	21.6	
ПУБ 20		Башмак	по чертежу	—	2	40.8	81.6	
ПУБ 21		Оголовок	—"—	—	2	262.8	525.6	
ПУБ 22		Накладки	− б=8	0.52	8	4.9	39.2	
ПУБ 23			− б=8	0.52	8	6.2	49.6	
ПУБ 24			− б=8	0.51	8	5.5	44.0	
ПУБ 25			− б=8	0.51	8	4.8	38.4	
ПУБ 26			− б=8	0.54	4	5.7	22.8	
ПУБ 27			− б=8	0.52	4	4.9	19.6	
ПУБ 28			− б=8	0.52	4	6.2	24.8	
ПУБ 29			− б=8	0.54	4	5.1	20.4	
ПУБ 30								
ПУБ 32		Шарнир	По чертежу	—	4	5.0	20.0 *)	
Итого							4291.6	
Трассостойки (две)								
ПБ 45	3539 ТМ-122 ч	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ 46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ 47			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ 48			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ 49		Раскосы и распорки	∟ 40×4	1.47	4	3.6	14.4	
ПБ 50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ 51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ 52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ 53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ 54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ 55			∟ 56×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ 56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 57			∟ 40×4	0.36	4	2.1	8.4	
ПБ 58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ 59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ 62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ 63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ 65			∟ 40×4	0.93	4	1.0	4.0	
ПБ 66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ 67			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 68			∟ 56×5	0.96	2	1.9	3.8	
ПБ 69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ 70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ 71	3539 ТМ-122 а	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ 72			∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ 73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ 74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ 75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ 76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ 77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ 78			∟ 50×5	0.83	2	2.4	4.8	
ПБ 79		Фасонка	− б=8	0.81	2	20.3	40.6	
ПУБ 80		Балка	по чертежу	—	2	33.5	67.0	
ПУБ 81			—"—	—	2	33.5	67.0	
ПУБ 82			− б=12	1.54	2	23.2	46.4	
ПБ 83		Фасонки	− б=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ 84			− б=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							665.2	
Траверса (одна)								
ПУБ 120	3539 ТМ-121		по чертежу	0.97	2	36.4	72.8	
ПУБ 121			—"—	0.98	1	36.1	36.1	
ПУБ 123			∟ 125×8	0.39	2	6.1	12.2	
ПУБ 126			• ф 20	—	3	1.7	5.1 *)	
ПУБ 130	3539 ТМ-131	Пояса	по чертежу	10.47	1	163.8	163.8	
ПУБ 131			—"—	10.47	1	163.8	163.8	
ПУБ 132			—"—	9.49	1	116.7	116.7	
ПУБ 133			—"—	9.49	1	116.7	116.7	
ПУБ 134			∟ 110×7	8.32	1	99.0	99.0	
ПУБ 135			∟ 110×7	8.32	1	99.0	99.0	
ПУБ 136			по чертежу	8.77	1	137.4	137.4	
ПУБ 137			—"—	8.77	1	137.4	137.4	
ПУБ 138			—"—	7.13	1	86.5	86.5	
ПУБ 139			—"—	7.13	1	86.5	86.5	
ПУБ 140			∟ 100×7	6.63	1	79.0	79.0	
ПУБ 141			∟ 100×7	6.63	1	79.0	79.0	
ПУБ 125	3539 ТМ-132	Раскосы и распорки	∟ 50×5	2.01	2	7.6	15.2	
ПУБ 251			∟ 50×5	1.2	5	4.5	22.5	
ПУБ 114			∟ 50×5	1.85	4	7.0	28.0	
ПУБ 252			∟ 50×5	2.40	4	9.1	36.4	
ПУБ 142		Пояса	по чертежу	7.59	1	92.0	92.0	
ПУБ 143			—"—	7.59	1	92.0	92.0	
ПУБ 144		Раскосы и распорки	∟ 50×5	2.05	2	7.7	15.4	
ПУБ 145			∟ 50×5	0.95	2	3.6	7.2	
ПУБ 146			∟ 50×5	2.2	2	8.3	16.6	
ПУБ 147			∟ 50×5	1.4	2	5.3	10.6	
ПУБ 148			∟ 50×5	2.24	2	8.4	16.8	
ПУБ 149			∟ 50×5	2.58	4	9.8	39.1	
ПУБ 150			∟ 50×5	2.61	4	9.9	39.6	
ПУБ 151			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПУБ 152			∟ 50×5	2.40	20	9.1	182.0	
ПУБ 153			по черт.	1.78	2	7.1	14.2	
ПУБ 154			∟ 50×5	2.19	2	8.3	16.6	
ПУБ 155			∟ 50×5	1.26	2	4.8	9.6	
ПУБ 156			∟ 50×5	2.14	2	8.1	16.2	
ПУБ 157			∟ 50×5	0.67	2	2.5	5.0	
ПУБ 158			∟ 56×5	0.78	2	3.3	6.6	
ПУБ 159			∟ 56×5	0.99	2	4.0	8.0	
ПУБ 160			∟ 50×5	1.38	76	5.2	395.2	
ПУБ 161			∟ 50×5	0.92	8	3.5	28.0	
ПУБ 252			∟ 50×5	2.40	4	9.1	36.4	
ПУБ 162	3539 ТМ-132	Раскосы и распорки	∟ 50×5	0.8	4	3.0	12.0	
ПУБ 163			∟ 56×5	1.06	4	4.5	9.0	
ПУБ 164			∟ 110×7	0.93	1	11.1	11.1	
ПУБ 165		Стыковая накладка	∟ 125×8	0.57	4	6.8	35.2	
ПУБ 166		Раскосы и распорки	∟ 50×5	0.5	2	1.9	3.8	
ПУБ 250			∟ 50×5	1.79	3	6.7	13.4	
ПУБ 167	3539 ТМ-133	Накладки	по чертежу	2.48	1	96.4	96.4	
ПУБ 168			—"—	2.48	1	96.4	96.4	
ПУБ 169			—"—	2.48	1	93.8	93.8	
ПУБ 170			—"—	2.48	1	93.8	93.8	
ПУБ 171		Фасонки	— 175×8	0.33	2	3.6	7.2	
ПУБ 172			— 175×8	0.33	2	3.6	7.2	
Итого							3144	
	3539тм-125	Кауш	по чертежу	—	4	3.0	12.0	
	3539тм-126 ч	Сжим дуговой	—"—	—	16	0.32	5.1 *)	
Итого стали ВСт. 3							8117.9	
Сталь марки Ст. 35 Л гр. II (Литое)								
	3539тм-123	Корпус клинового зажима	по чертежу	—	4	41.0	164.0	
	3539тм-124	Клин	—"—	—	8	6.4	51.2	
Итого стали Ст. 35 Л гр. II							215.2	
Вес наплавленного металла							43.6	
Вес оттяжек (канат ф21.0 ℓ=260м)							582.4	
Вес метизов							348.9	
Вес опоры (без веса цинкового покрытия)							9308 кг.	
Вес цинка							279.2 кг	

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт.3			
1	∟ 140×9	119.6	
2	∟ 125×8	842.6	
3	∟ 110×7	786.1	
4	∟ 100×7	2514.0	
5	∟ 75×6	230.4	
6	∟ 56×5	39.4	
7	∟ 50×5	1230.1	
8	∟ 40×4	982.6	
9	− б=40	39.2	
10	− б=16	132.1	
11	− б=12	52.4	
12	− б=10	312.5	
13	− б=8	606.9	
14	− б=6	50.0	
15	• ф150	144.0	
16	• ф75	18.0	
17	• ф36	5.2	
18	• ф20	5.1	
19	• ф12	2.7	
Итого ВСт.3		8117.9	
20	Канат ф21.0	582.4	ГОСТ 3063-80
21	Литье	215.2	35Л гр.II
22	Электрод Э50А	42.6	342 А
Всего		8957.1	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина, мм. Болта	Длина, мм. Нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примеч.
Болты 4.6 по ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	15	0.0565	0.8	
	Д	40	23	364	0.0625	22.8	
М16	К	40	28	18	0.0890	1.6	
	Л	45	28	292	0.0969	28.3	
	М	50	28	115	0.1048	12.1	
	Н	55	28	14	0.1127	1.6	
	П	60	28	16	0.1205	1.9	
М20	С	50	33	8	0.1722	1.4	
	Т	55	33	336	0.1845	62.0	
	У	60	33	108	0.1968	21.3	
	Ш	60	38	96	0.2936	28.1	
М24	Ю	65	38	18	0.3185	5.6	
Всего				1512		192.7	
Болты 4.6 по ГОСТ 7798-70 *							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) по ГОСТ 5915-70**							
М12				144	0.0154	2.2	
М14				379	0.0245	9.3	
М16				455	0.0332	15.1	
М20				582	0.0826	36.4	
М24				114	0.1070	12.2	
М36				4	0.3769	1.5	
Всего				1678		78.7	
Шайбы по ГОСТ 11371-68,*							
12				144	0.0063	2.9	
14				379	0.0103	3.9	
16				455	0.0113	5.1	
20				452	0.0229	10.4	
24				114	0.0323	3.7	
Всего				1544		24.0	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
12				112	0.00472	0.5	
14				379	0.0072	2.7	
16				456	0.01041	4.7	
20				517	0.01935	10.0	
24				114	0.03814	4.3	
Всего				1577		22.2	
Общий вес метизов кг.						348.9	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	NN чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539 тм-18 ч
2	Расчетный лист	3539 тм-127
3	Сборочный чертеж. Схема.	3539 тм-128 ч
4	Сборочный чертеж. Таблицы	3539 тм-129 ч
5	Геометрическая схема	3539 тм-130
6	Марки ПУБ 1÷5, 8÷11	3539 тм-117
7	Марки ПУБ 13÷32	3539 тм-118
8	Марки ПУБ 130÷141	3539 тм-131
9	Марки ПУБ 142÷166, 185, 114, 250÷253	3539 тм-132
10	Марки ПУБ 120, 121, 123, 126	3539 тм-121
11	Марки ПУБ 162÷172	3539 тм-133 ч
12	Марки ПБ 45÷79, 83, 84; ПУБ 80, 81, 82	3539 тм-122 а
13	Монтажные болты	3539 тм-12 а
14	Корпус клинового зажима	3539 тм-123
15	Клин	3539 тм-124
16	Кауш	3539 тм-125
17	Сжим дуговой	3539 тм-126 ч

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- К — Места маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Примечания:

1. Материал конструкции и общие примечания см. чертеж N3539 тм-20 ч.
2. Работать совместно с чертежом N3539 тм-128 а

а	Корректировка 1974г. Отпускн. записку	8-74г.	
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Сборочный чертеж опоры ПУБ-5. таблицы

Рабочие чертежи. Конструктивно строит. часть

Гл. инж. проекта	Шляпин	
Гл. инж. проекта	Лялин	
Гл. инж. проекта	Сидрин	
Гл. инж. проекта по технологии	Фокин	
Гл. инж. проекта по электрической части	Кавалев	

Масштаб — N3539тм-129 а — Литера а — Чист. — Листов —

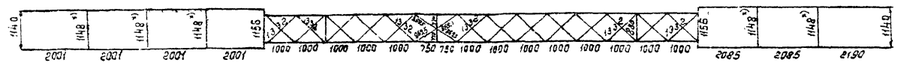
Согласовано: Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Инв. № подл. 3539тм-т2 л.155 | Подпись Дата | Инв. № дубл. | Подпись Дата | Инв. № подл. | Подпись Дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись Дата

Составил Ладыгина

3539тм-т2-156

По 1-1.

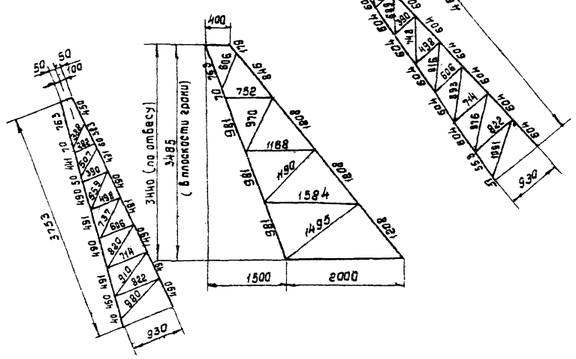


х) средний размер

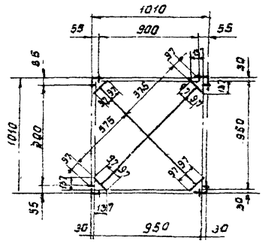
По 2-2.

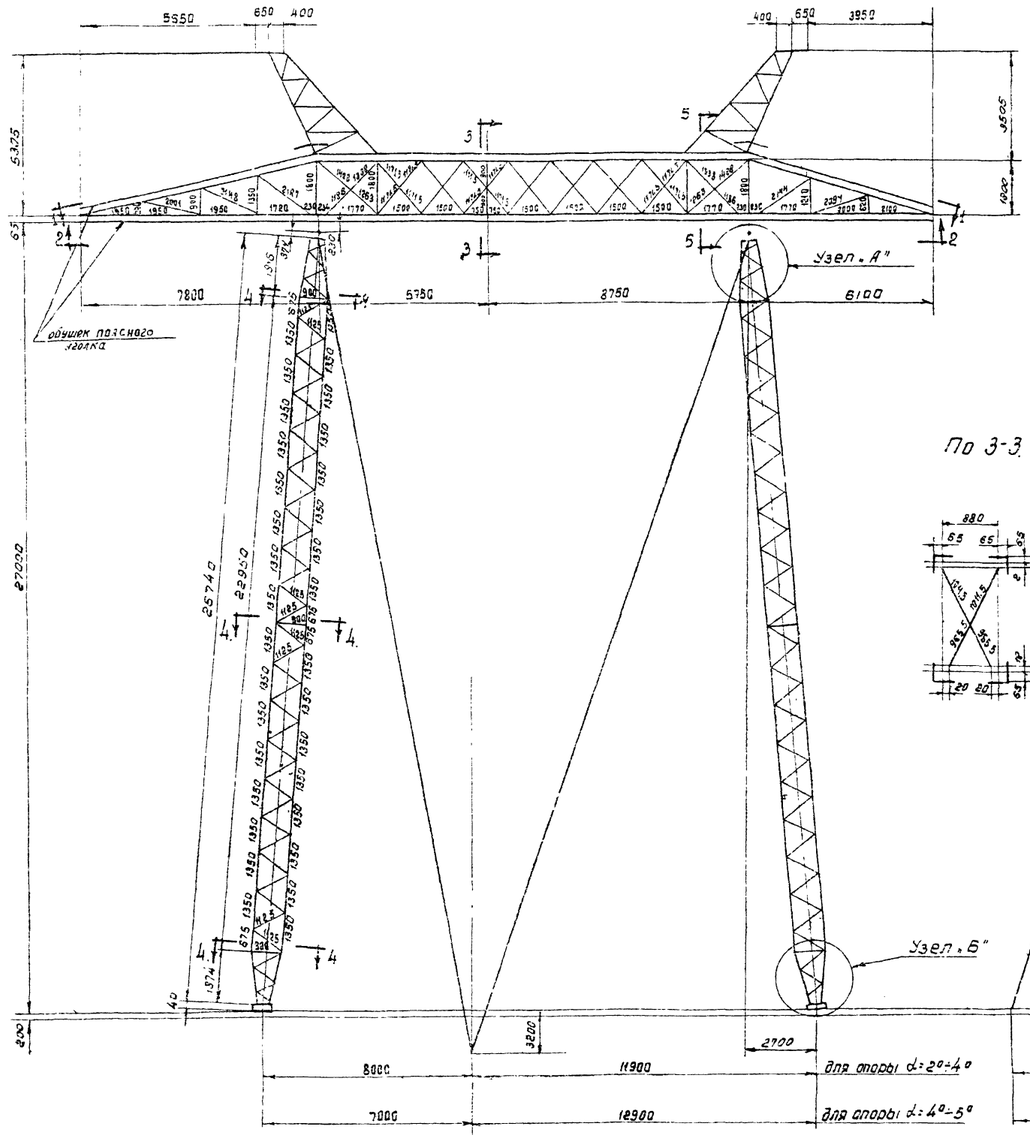


Трассстойка.

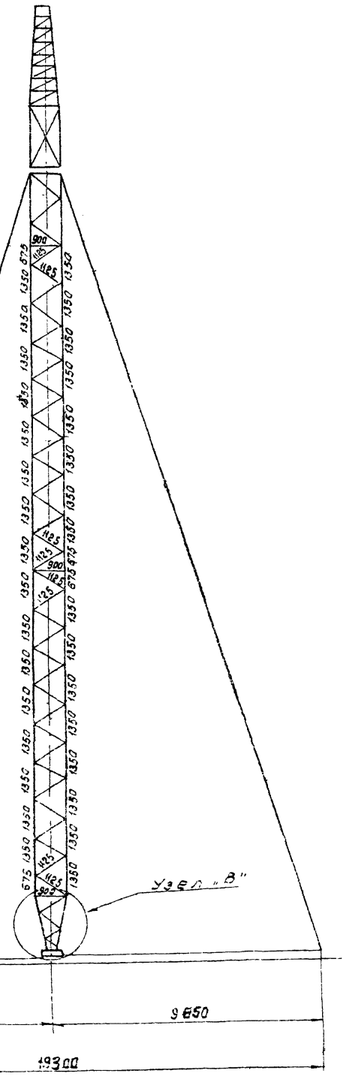


По 4-4.

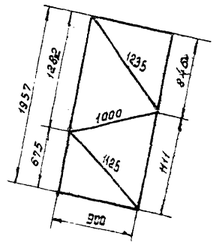


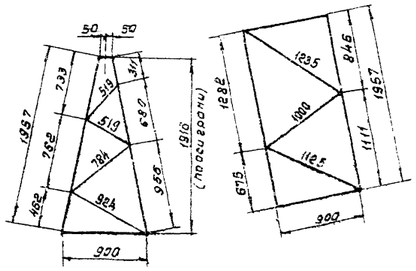


По 3-3

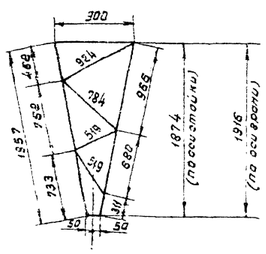


Узел „А"

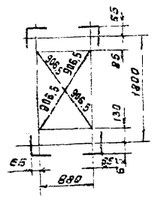




Узел „В"



По 5-5



Примечание:

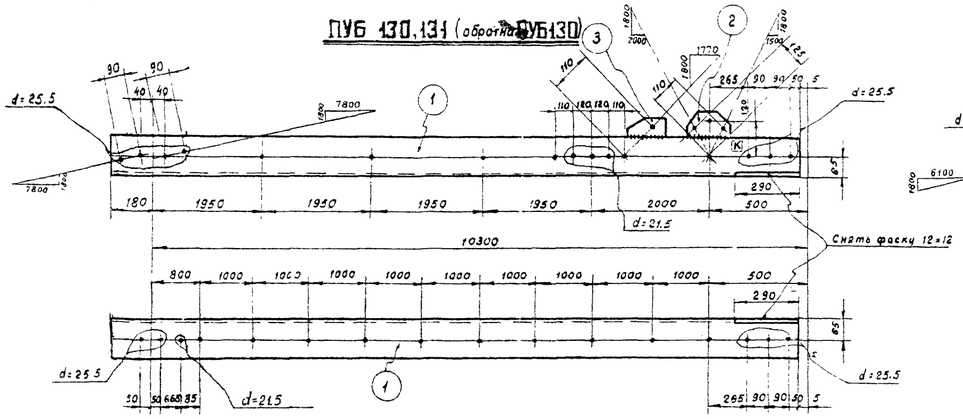
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач.			г. Москва 1967г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект:	Рабочие чертежи
Главный конструкт.		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководит. группы		П. Бобков	Геометрическая схема опоры ПУБ 5.	
Старший инженер		Зеленкин		
Ст. техник		Шутов	м 1:100	N 3539 тм-130
			Разт. на 8 л-т 2	

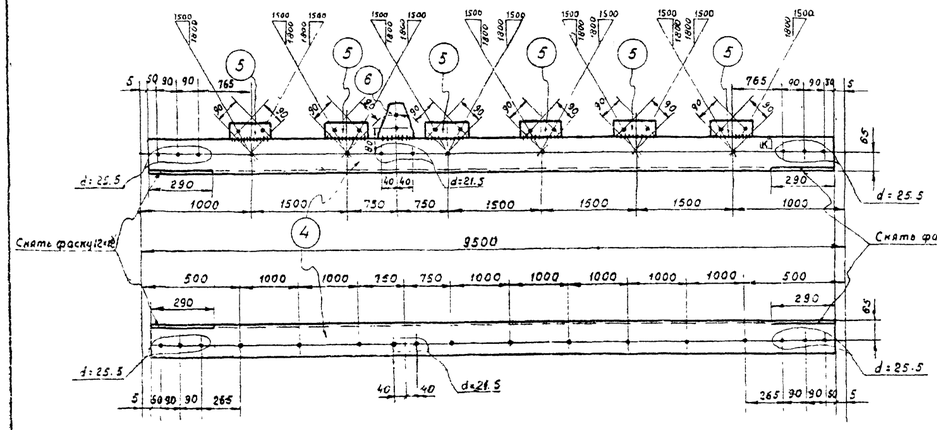
3539тм-т2 л. 156

3539тм-т2-157

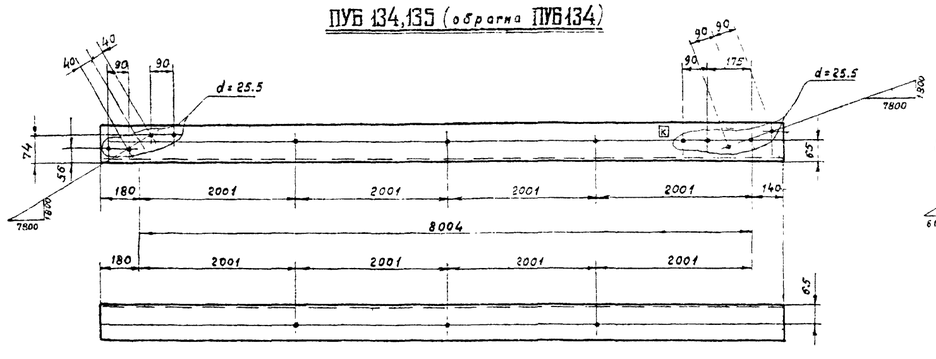
ПУБ 130,131 (обратна ПУБ130)



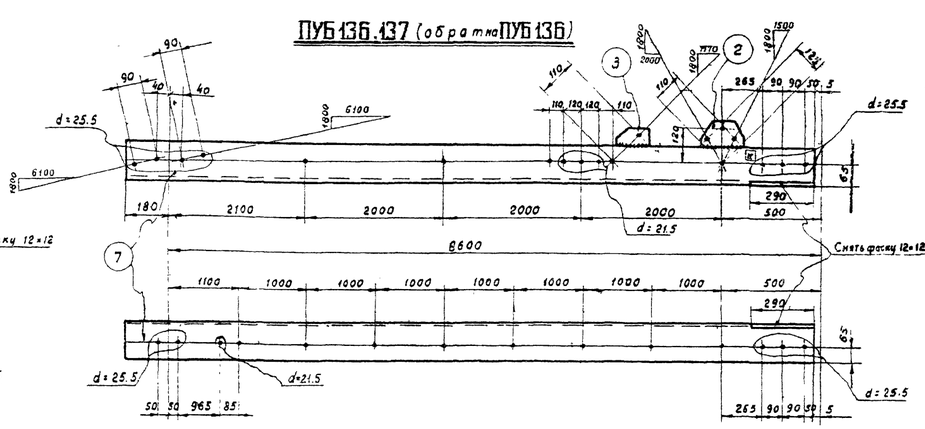
ПУБ 132,133 (обратна ПУБ132)



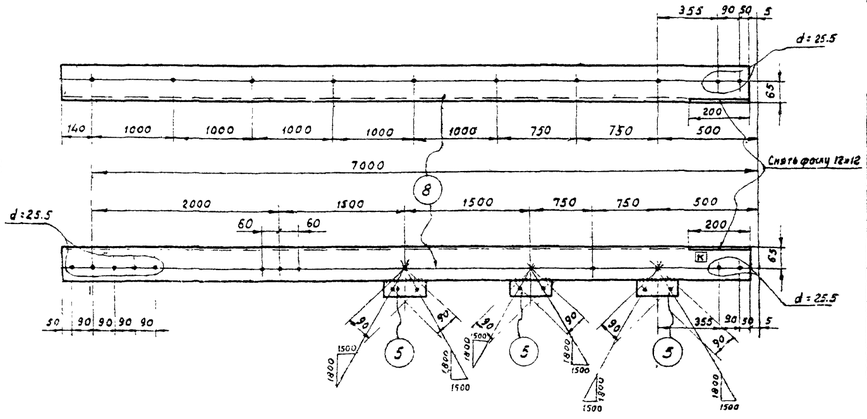
ПУБ 134,135 (обратна ПУБ134)



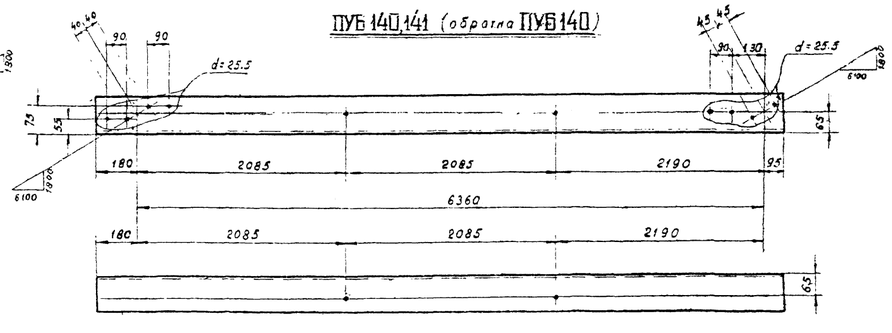
ПУБ 136,137 (обратна ПУБ136)



ПУБ 138,139 (обратна ПУБ138)



ПУБ 140,141 (обратна ПУБ140)



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина (мм)	Кол.-во	Вес (кг)			Примечания
					1 поз.	всех	марки	
ПУБ 130	1	∟ 125×8	10475	1	162.4	162.4	163.8	
	2	– 90×8	220	1	1.15	1.2		
	3	– 40×8	95	1	0.24	0.2		
ПУБ 131	Обратна ПУБ 130						163.8	
ПУБ 132	4	∟ 110×7	9490	1	113.0	113.0	116.7	
	5	–50×8	160	6	0.5	3.0		
	6	– 90×8	120	1	0.68	0.7		
ПУБ 133	Обратна ПУБ 132						116.7	
ПУБ 134		∟ 110×7	8324	1	99.0	99.0	99.0	
ПУБ 135	Обратна ПУБ 134						99.0	
ПУБ 136	7	∟ 125×8	8775	1	136.0	136.0	137.4	
	2	– 90×8	220	1	1.15	1.2		
	3	– 40×8	95	1	0.21	0.2		
ПУБ 137	Обратна ПУБ 136						137.4	
ПУБ 138	8	∟ 110×7	7135	1	85.0	85.0	86.5	
	5	– 50×8	160	3	0.5	1.5		
ПУБ 139	Обратна ПУБ 138						86.5	
ПУБ 140		∟ 110×7	6635	1	79.0	79.0	79.0	
ПУБ 141	Обратна ПУБ 140						79.0	

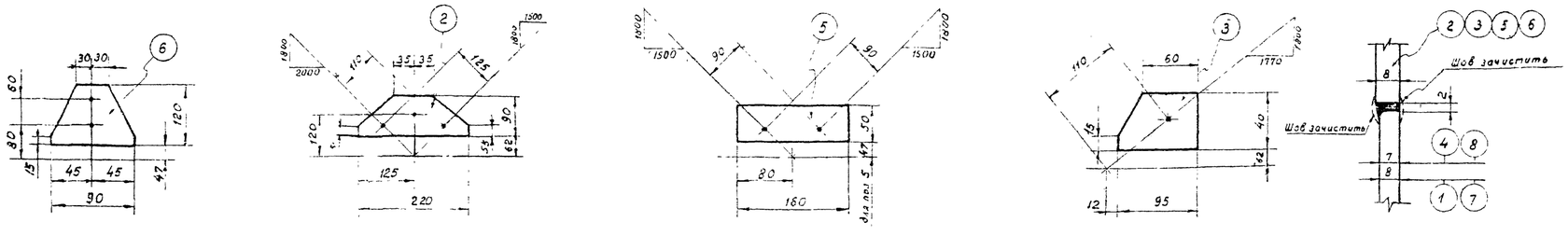
Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: По виду соединения	Тип шва: Шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Приборизуемый элемент: Позиция	Приборизуемый элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м	Вес (кг): в марке
В заводских соединениях								
ПУБ 130	стыковой	С2	Э42А	2,3	8	27	0.35	0.1
ПУБ 131	обратна ПУБ 130							0.1
ПУБ 132	стыковой	С2	Э42А	5,6	8	105	0.35	0.4
ПУБ 133	обратна ПУБ 132							0.4
ПУБ 136	стыковой	С2	Э42А	2,3	8	27	0.35	0.1
ПУБ 137	обратна ПУБ 136							0.1
ПУБ 138	стыковой	С2	Э42А	5	8	74.5	0.35	0.3
ПУБ 139	обратна ПУБ 138							0.3

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнить без положительного допуска, кроме оговоренных.

Узел приварки поз. 2, 3, 5, 6 к 1, 4, 7, 8

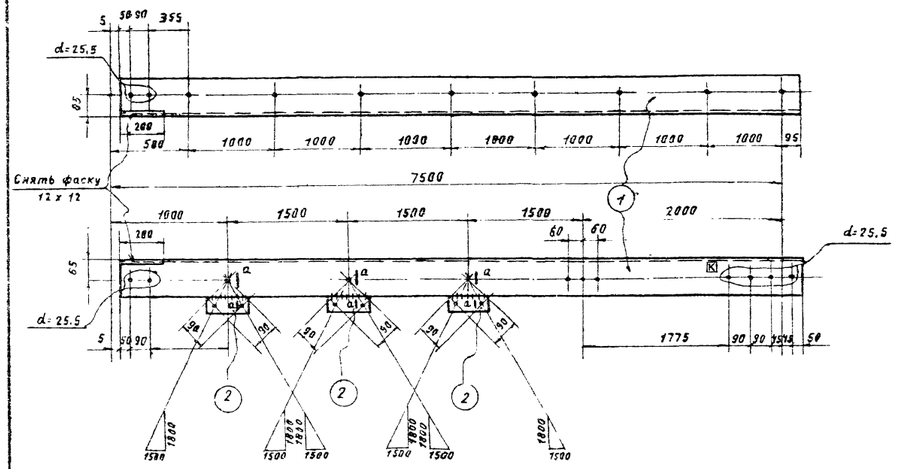


ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г. Москва	1967г.
Начальник сектора	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководитель группы	Либоборов	Марки ПУБ 130÷141	
Старший инженер	Гемпердин	М	
Ст. техник	Шутов	Разм. 48 дм²	N 3539тм-131

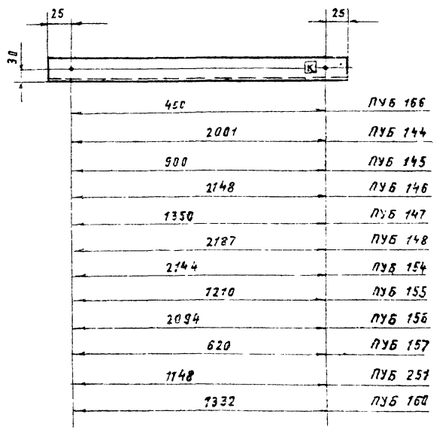
3539тм-т.2.1.15Х

3539тм-т2-158

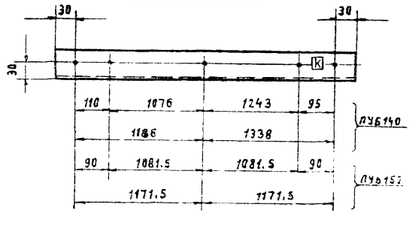
ПУБ 142,143 (обратна ПУБ 142)



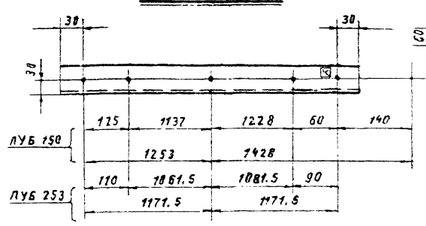
ПУБ 144÷148;154÷157;160,166,251



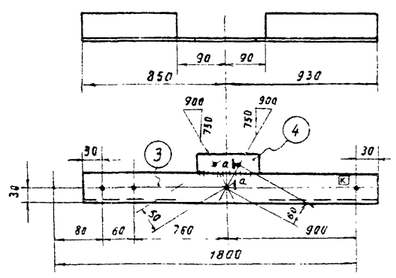
ПУБ 149,152



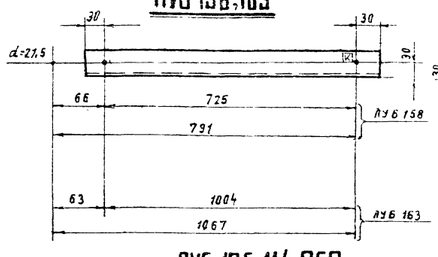
ПУБ 150,253



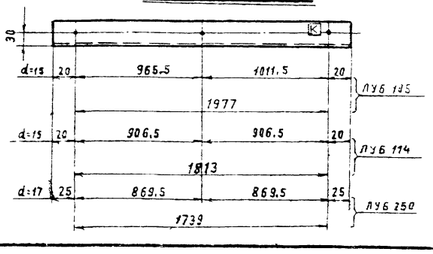
ПУБ 153



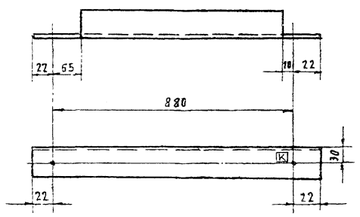
ПУБ 158,163



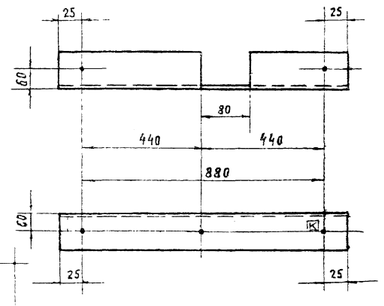
ПУБ 105,114,250



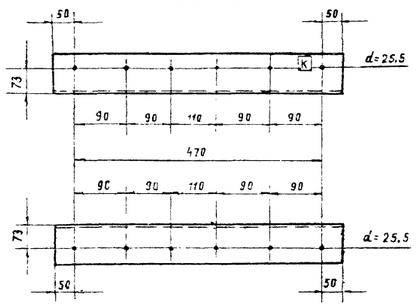
ПУБ 161



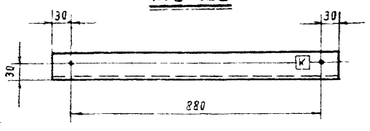
ПУБ 164



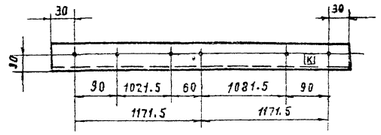
ПУБ 165



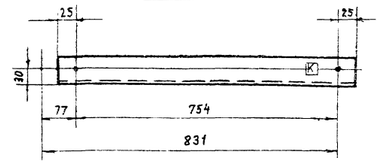
ПУБ 159



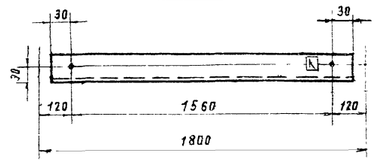
ПУБ 252



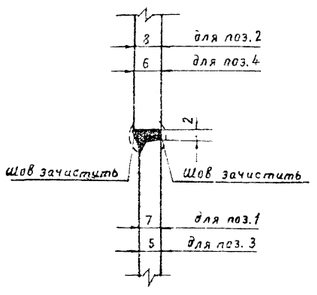
ПУБ 162



ПУБ 151



По а-а



Спецификация стали ВМ.Ст.3

Марка	NN поз.	Сечение	Длина [мм]	Кол-во шт.	Вес [кг] Поз.	Всех	Марки	Примечание
ПУБ 142	1	∟110х7	7590	1	90.5	90.5	92	
	2	— 50х8	160	3	1.5	1.5		
ПУБ 143	Обратна марке ПУБ 142						92	
ПУБ 144		∟50х5	2051	1	7.7	7.7	7.7	
ПУБ 145		∟50х5	950	1	3.58	3.6	3.6	
ПУБ 146		∟50х5	2198	1	8.26	8.3	8.3	
ПУБ 147		∟50х5	1400	1	5.28	5.3	5.3	
ПУБ 148		∟50х5	2237	1	8.4	8.4	8.4	
ПУБ 149		∟50х5	2584	1	9.75	9.8	9.8	
ПУБ 150		∟50х5	2611	1	9.85	9.9	9.9	
ПУБ 151		∟50х5	1620	1	6.1	6.1	6.1	
ПУБ 152		∟50х5	2403	1	9.08	9.1	9.1	
ПУБ 258		∟50х5	1789	1	6.74	6.7	6.7	
ПУБ 154		∟50х5	2194	1	8.26	8.3	8.3	
ПУБ 155		∟50х5	1260	1	4.76	4.76	4.8	
ПУБ 156		∟50х5	2144	1	8.06	8.1	8.1	
ПУБ 157		∟50х5	670	1	2.53	2.5	2.5	
ПУБ 158		∟56х5	785	1	3.34	3.3	3.3	
ПУБ 159		∟56х5	940	1	3.99	4.0	4.0	
ПУБ 160		∟50х5	1382	1	5.2	5.2	5.2	
ПУБ 161		∟50х5	924	1	3.47	3.5	3.5	
ПУБ 162		∟50х5	804	1	3.03	3.0	3.0	
ПУБ 163		∟56х5	1064	1	4.52	4.5	4.5	
ПУБ 164		∟110х7	930	1	11.1	11.1	11.1	
ПУБ 165		∟125х8	570	1	8.8	8.8	8.8	
ПУБ 166		∟50х5	500	1	1.88	1.9	1.9	
ПУБ 105		∟50х5	2017	1	7.6	7.6	7.6	
ПУБ 114		∟50х5	1853	1	7.0	7.0	7.0	
ПУБ 251		∟50х5	1198	1	4.5	4.5	4.5	
ПУБ 153	3	∟50х5	1780	1	6.7	6.7	7.1	
	4	∟55х6	170	1	0.44	0.4		
ПУБ 252		∟50х5	2403	1	9.08	9.1	9.1	
ПУБ 253		∟50х5	2403	1	9.08	9.1	9.1	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединен.	Тип шва: шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина, мм	Длина шва [см]	Вес [кг]: 1 п.м.	Вес [кг]: В марке
В заводских соединениях								
ПУБ 142	Стыковой	С2	Э42А	2	8	64	0.35	0.22
ПУБ 143	Обратна ПУБ 142							0.22
ПУБ 153	Стыковой	С2	Э42А	4	6	17.0	0.32	0.05

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска

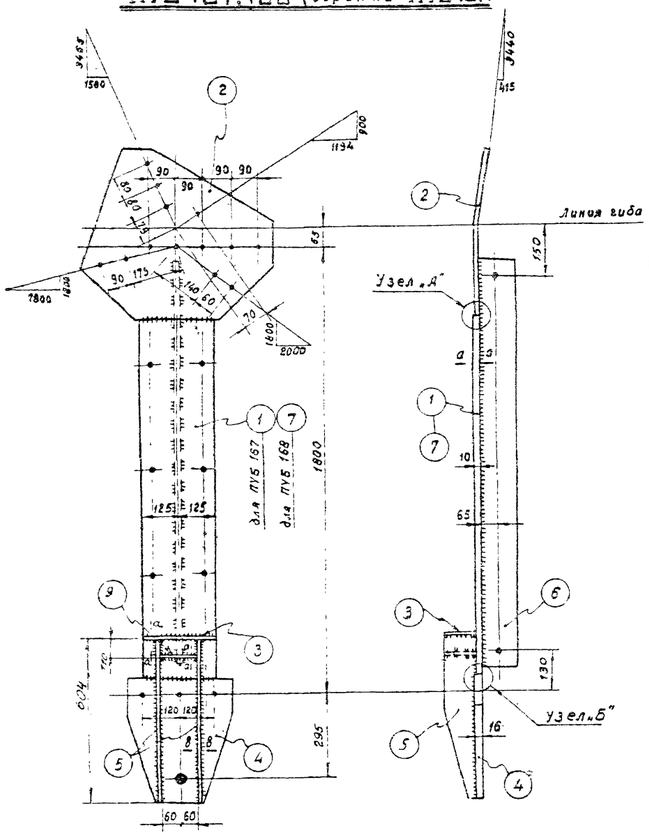
Копия с кальки пришедшей в негодность				
Отделений	Сверка произведена			
	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	техник	Резниченко		4/IX 67г.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967г.
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кв.	
Руководит. группы	Копировал	Ливеваров	Марки ПУБ 142÷166; 114; 105; 250÷253	
Старший инженер		Геммерлинг	М	
Старший техник		Шутов	Разм. 48дм²	№ 3539 тм-т2

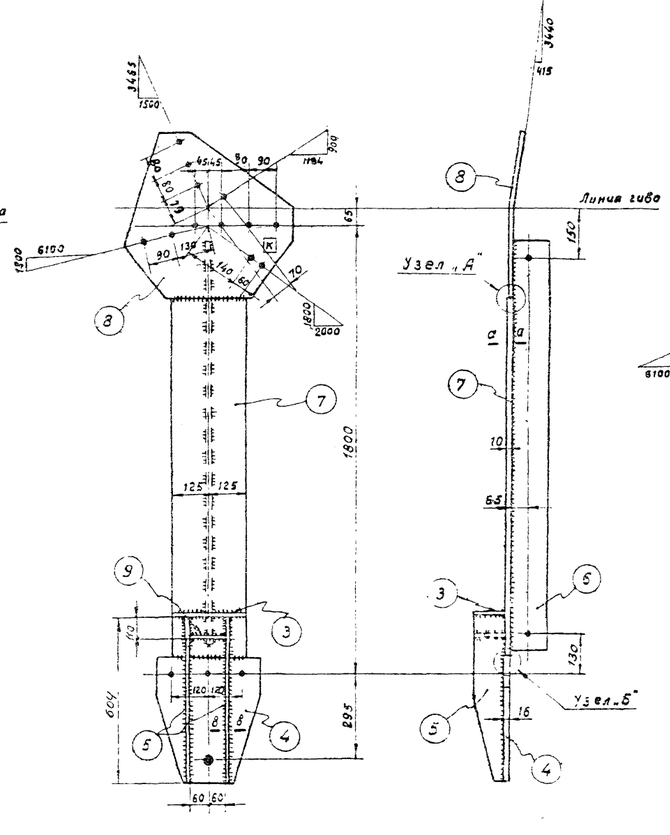
3539 тм-т2 л. 158

3539тм-т2-153

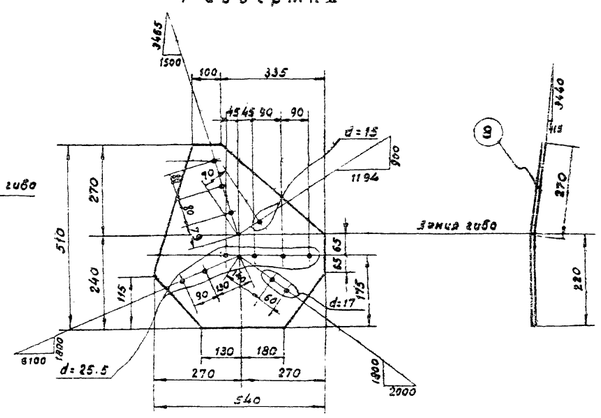
ПУБ 167,168 (обратна ПУБ 167)



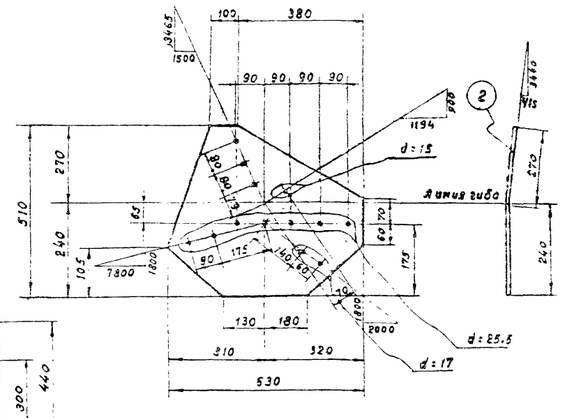
ПУБ 169,170 (обратна ПУБ 169)



Развертка

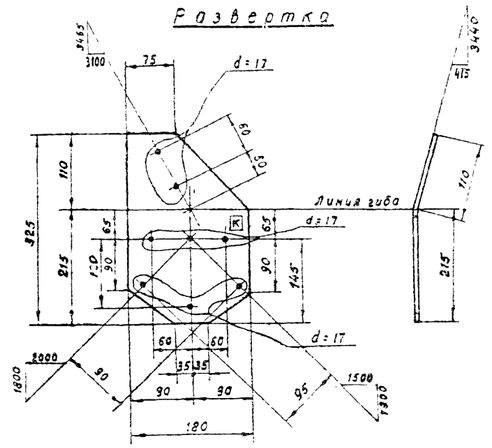


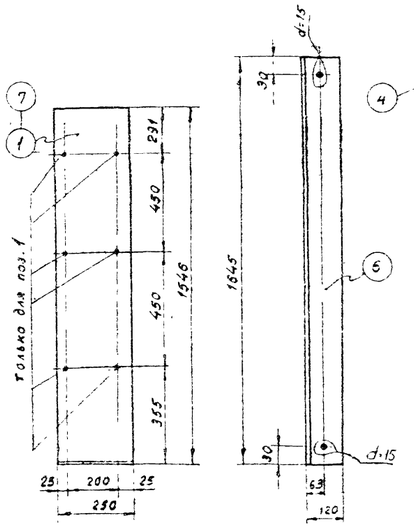
Развертка

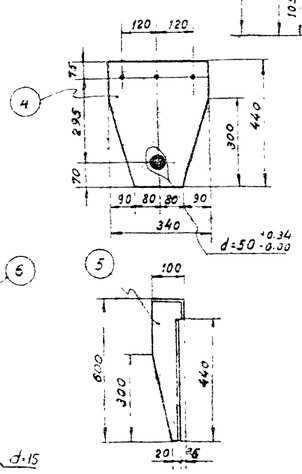


ПУБ 171,172 (обратна ПУБ 171)

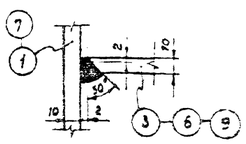
Развертка



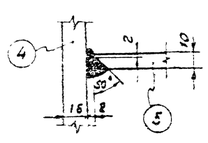


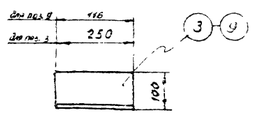


По а-а

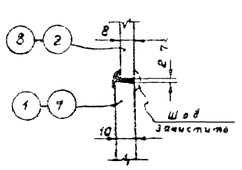


По в-в

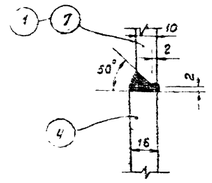




Узел „А"



Узел „Б"



Спецификация стали ВСт 3

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] позиц.	Вес [кг] всех	Вес [кг] марки	Примечание
ПУБ 167	1	— 250×10	1546	1	30.8	30.8	96.4	
	2	— 510×8	630	1	18.5	18.5		
	3	— 100×10	250	1	1.96	2.0		
	4	— 340×16	440	1	18.8	18.8		
	5	— 100×10	600	2	4.7	9.4		
	6	— 120×10	1645	1	15.3	16.0		
	9	— 100×10	116	1	0.9	0.9		
ПУБ 168	Обратна ПУБ 167						96.4	поз.1 заменить поз.7
ПУБ 169	7	— 250×10	1546	1	30.8	30.8	93.8	
	8	— 510×8	340	1	15.9	15.9		
	3	— 100×10	250	1	1.96	2.0		
	4	— 340×16	240	1	18.8	18.8		
	5	— 100×10	600	2	4.7	9.4		
	6	— 120×10	1645	1	15.3	16.0		
	9	— 100×10	116	1	0.9	0.9		
ПУБ 170	Обратна ПУБ 169						93.8	
ПУБ 171	— 130×8		325	1	3.56	3.6	3.6	
ПУБ 172	Обратна ПУБ 171						3.6	

Таблица сварных швов.

Марка	Тип шва по виду соединения	Тип шва Шифр по ГОСТ 5264-69	Марка электродов	Прибариваемый элемент Позиция	Прибариваемый элемент Толщина, мм	Длина шва	Вес [кг] 1 п.м	Вес [кг] В марке
В заводских соединениях.								
ПУБ 167	стыковой	С2	342А	2	8	25	0.35	0.1
	стыковой	С5	342А	1	8	25	0.78	0.2
	Тавровый	Т8	342А	5,6,3	10	307.5	0.68	2.1
	Вес наплавленного металла		342А					2.4
ПУБ 168	Обратна ПУБ 167							2.4
ПУБ 169	стыковой	С2	342А	2	8	25	0.35	0.1
	стыковой	С5	342А	7	10	25	0.78	0.2
	Тавровый	Т8	342А	5,6,3	10	307.5	0.68	2.1
	Вес наплавленного металла		342А					2.4
ПУБ 170	Обратна ПУБ 169							2.4

Примечания

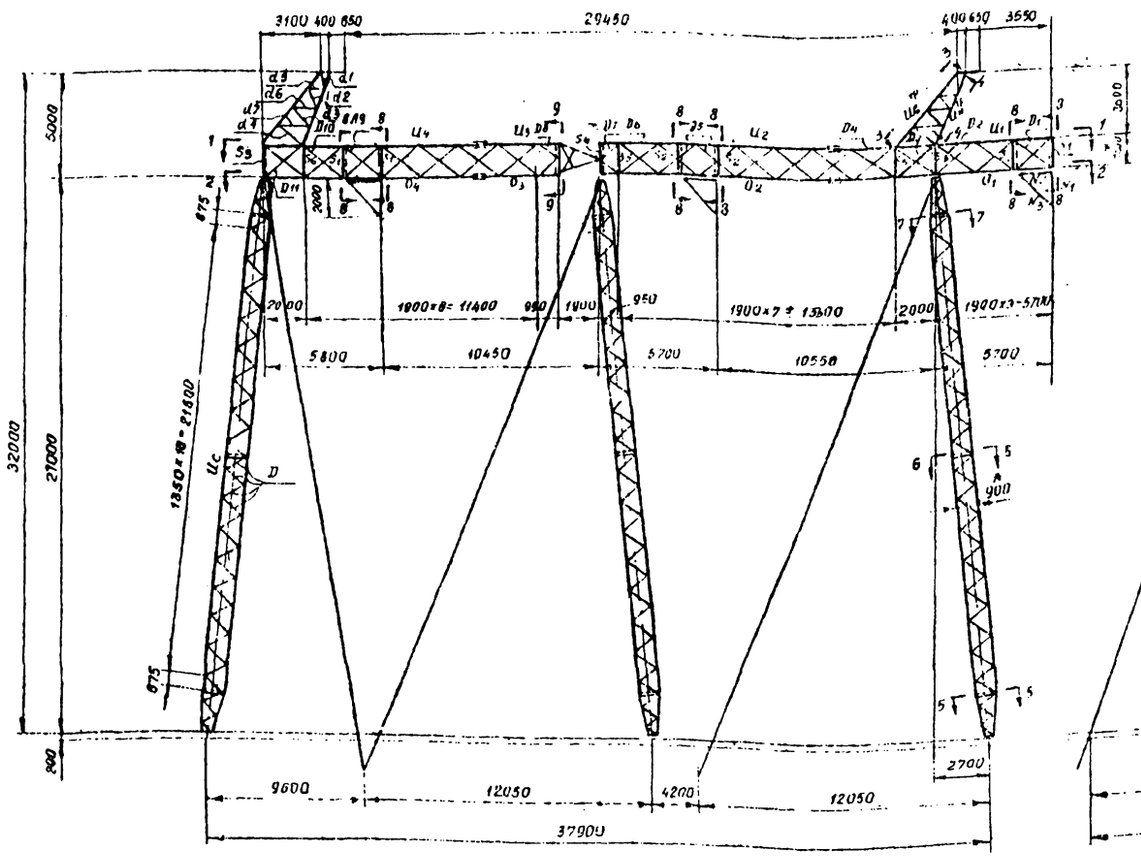
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж
2. Все дыры d=21.5мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Позиции 2,8 и марки ПУБ 171, 172 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В.5-62*.

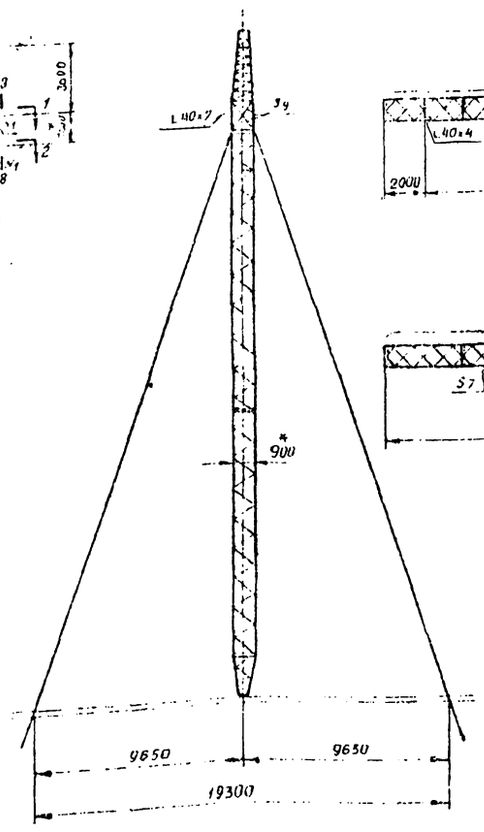
а	Корректир. 1974г. См. пояснзап	8-1974	
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП — МЭиЭ - СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Отделение Дальних Передач — г. Москва 1967г

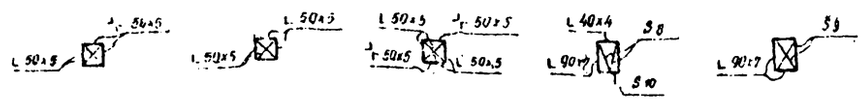
Нач-к сектора		Лялин	Типовой проект — Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500кв
Руководит. группы		Пивоваров	
Старший инженер		Гетцерович	Марки ПУБ 167 - 172
Ст. техник		Шутов	М — Разм. 483м² — N3539тм-т2

3539тм-т.2 л.159

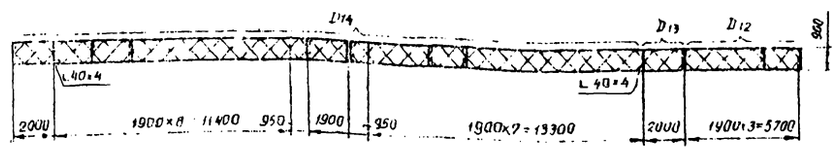




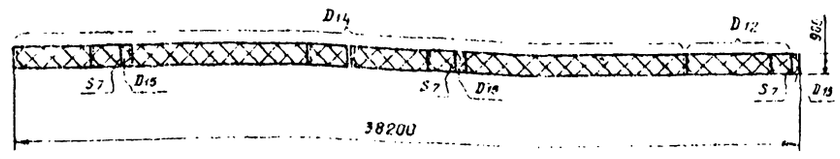
По 5-5 По 6-6 По 7-7 По 8-8 По 9-9



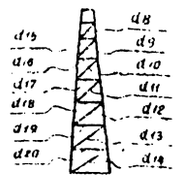
По 1-1



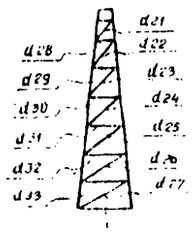
По 2-2



По 4-4



По 3-3



*) Размеры даны по болтовым рискам.

Часть опоры	Наименование элемента		Усилие в т. Норм режим	Авар режим	Монт режим	Учет влияния эксцентриситетов Sp/Un %	d	Расчетное усилие с учетом коэф. d Nш	M (кг см)	Номера марок схем	Марка стали	Сечение	F бр см²	Г нт см²	W см³	l расч см	Радиусы инерции в см rx	ry	Гибкость расчетная λр	J min	i = J min/ρ	K = ip/ir	Mn или Mp	Гибкость λр	[λ]	φ	Коэф. условия работы m	Sp ф т (см²)	Inт т (см⁴)	Напряжения в (кг/см²) σ от N	σ от M	Σσ	K	Кол во и марка болтов	Примечание
Стойка опоры	Пояс	Uc	-56,79					-56,79	957000	II	ВМСт3	L 90×7	12,3	Определение		135	2,77		49			1,14	56	120	0,672	1,0	20,2		1950		1950	2100		из опыта эксплуатации не требуется установка
			-22,61					-22,61		II	— " —	L 90×7	12,3																2100		2100	2100	6 М20	
	Раскос	B	1,79					-1,79		II	— " —	L 40×4	3,08			113		0,78	145			0,82	119	180	0,457	0,75	1,05		1700		1700	2100	1М14	
	Пояс	U1	-21,2			22,5	1,01	-21,4		I	— " —	L 100×7	13,8			200	3,08		65	54,2	0,271		1,14	74	120	0,786	1,0	10,83		1980		1980	2100	М 24	
		U1'	+19,32			24,5	1,012	+19,56		I	— " —	L 100×7	13,8	10,3		200	3,08		65					250		0,9		9,28	2100		2100	2100	М24	
		O2	-19,5					-19,5		Монтаж опоры	— " —	L 90×7	12,3			190	2,77		69	38,9	0,205		1,14	79	120	0,756	1,0	9,43		2070		2070	2100	М24	
		U2	19,5					-19,5		Монтаж опоры	— " —	L 90×7	12,3			190	2,77		69				1,14	79	120	0,756	1,0	9,43		2070		2070	2100	М24	
		O3	-21,0					-21,0		Монтаж опоры	— " —	L 90×7	12,3			103		1,78	58					120	0,866	1,0	10,67		1970		1970	2100	М24	
		U3	-21,0					-21,0		Монтаж опоры	— " —	L 90×7	12,3			103		1,78	58					120	0,866	1,0	10,67		1970		1970	2100	М24	
		O4	+16,2					+16,2		I	— " —	L 90×7	12,3	8,75		190	2,77		69					250		0,9	7,88		2060		2060	2100	М24	
		U4	-17,48					-17,48		I	— " —	L 90×7	12,3			190	2,77		69			1,14	79	120	0,756	1,0	9,43		1860		1860	2100	М24	
	Раскосы вертикальной грани	D1	-4,73			22,5	1,01	-4,78		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	7,12	0,77	95	180	0,645	0,75	2,32		2060		2060	2100	2М16	
		D2	-4,84			22,8	1,01	-4,89		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	7,12	0,77	95	120	0,645	0,75	2,32		2100		2100	2100	2М16	
		D3	-3,68			17,5	1,003	-3,70		I		L 50×5	4,80			115		0,98	118	4,63	0,039	6,95	0,786	93	120	0,663	0,75	2,39		1540		1540	2100	2М16	
		D4	-3,94			19,0	1,005	-4,01		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,827	0,75	2,26		1780		1780	2100	2М16	
		D5	-2,39					-2,39		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,627	0,75	2,28		1060		1060	2100	1М16	
		D6	-2,22					-2,22		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,627	0,75	2,26		980		980	2100	1М16	
		D7	-16,1					-16,1		Монтаж опоры		L 90×7	12,3			112		1,78	63			1,0	63	120	0,845	0,75	7,80		2060		2060	2100	3М24	
		D8	-2,31					-2,31		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,627	0,75	2,26		1020		1020	2100	1М16	
		D9	-3,37					-3,37		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,627	0,75	2,26		1490		1490	2100	2М16	
		D10	-3,56					-3,56		I		L 50×5	4,80			121		0,98	124	4,63	0,038	5,40	0,78	97	180	0,627	0,75	2,26		1570		1570	2100	2М16	
		D11	-8,43			40,0	1,04	-8,77		I		L 75×6	8,78			115		1,48	78	19,3	0,168	1,22	0,98	77	120	0,768	0,75	5,05		1740		1740	2100	2М24	
	Раскосы горизонтальной грани	D12	0,97					-0,97		III		L 40×4	3,08			65		0,78	84	1,90	0,029	9,35	0,904	26	180	0,774	0,75	1,78		545		545	2100	1М14	
		D13	-0,93					-0,93		III		L 40×4	3,08			68		0,78	87	1,90	0,028	9,20	0,892	28	180	0,762	0,75	1,76		530		530	2100	1М14	
		D14	0,93					0,93		III		L 40×4	3,08			65		0,78	84	1,90	0,029	7,10	0,904	26	180	0,774	0,75	1,78		520		520	2100	1М14	
		D15	+6,7					+6,7		I		L 56×5	5,41	4,34		65		1,10	72					22	250		0,9	3,9		1720		1720	2100	2М20	
	Распорки вертикальной грани	S1	-2,78					2,78		I		L 90×7	12,3			150		1,78	84				0,8	67	180	0,825	0,75	7,61		365		363	2100	1М24	
		S2	-5,56					-5,56		I		L 90×7	12,3			75		1,78	42				0,8	34	180	0,938	0,75	8,65		645		645	2100	1М24	
		S3	-5,20					-5,20	Mx=12000				44,0		Wx=56,8															120	1290	1410	2100	3М24	
		S4							Wy=3500 Mx=2100	Монтажные опоры			56,0		Wx=27,8 Wy=62																1850/90	1946	2100	3М24	
		S5	+10,0					+10,0		Монтажные опоры		L 75×6	8,78	2,0		150		1,48	101				1,0	101	250		0,9	6,3		1590		1590	2100	2М24	
		S6	+2,69 -1,89					1,89		I		L 50×5	4,80			150		0,96	153				0,8	122	180	0,44	0,75	1,58		1200		1200	2100	1М16	
	Распорки верт. грани	S7	-4,5					-4,5		I		L 56×5	5,41			90		1,10	82				0,8	66	180	0,83	0,75	3,37		1340		1340	2100	2М20	
	Диафрагмы	S8	+5,02 -2,77					-2,77	17700	II		L 90×7	12,3		14,44	152		1,78	88				0,976	86	180	0,714	0,75	4,35		640	1230	1870	2100	1М24 2М24	
		S9	-1,8					-1,8		IV		L 50×5	4,80			88		0,98	90				1,0	90	180	0,69	0,75	2,48		730	-	730	2100	1М16	
		S10							21600	III		L 90×7	12,3		14,44															1500	1500	2100	1М24	
	Консоль подвески провода	N1	+5,56 -2,65					-2,65	11600	II		L 90×7	12,3		14,44	190		1,78	102				1,0	102	120	0,544	0,75	5,02		530	805	1335	2100	2М20	
		N2	-4,89					-4,89	13450	I		L 90×7	12,3		14,44	190		1,78	102				1,0	102	120	0,544	0,75	5,02		975	935	1910	2100	2М20	
		N3	+2,10					+2,10		I		L 75×6	8,78	2,3		220		1,48	181				1,0	181	250		0,9	6,57		1080		1080	2100	3М20	
	Пояс	U'p		-4,07				-4,07		IV	— " —	L 75×6	8,78			121	2,3		53	19,3	0,16		1,14	60	120	0,86	0,75	5,67		717		717	2100	2М20	
	Пояс	U'n		-12,16				-12,16		IV	— " —	L 75×6	8,78			98	2,3		43	19,3	0,197		1,14	49	120	0,893	0,75	5,88		2065		2065	2100	3М20	
	Раскос	d1		-3,79				-3,80		IV	— " —	L 56×5	5,41			77		1,1	70	6,59			1,0	70	200	0,81	0,75	3,28		1180		1180	2100	М20	
	"	d2		-1,7				-1,7		IV	— " —	L 40×4	3,08			97		0,78	125				0,87	108	198	0,538	0,75	1,24		1370		1370	2100	М12	
	"	d3		-1,0				-1,0		IV	— " —	L 40×4	3,08			119		0,78	153				0,81	124	200	0,43	0,75	0,995		1010		1010	2100	М12*	
	"	d4		-0,72				-0,72		IV	— " —	L 40×4	3,08			150		0,78	193				0,774	148	200	0,324	0,75	0,747		955		955	2100	М12	
	Распорка	d5		-1,95				-1,95		IV	— " —	L 40×4	3,08			75		0,78	96				0,952	92	200	0,872	0,75	1,55		1260		1260	2100	М12*	
	"	d6		-1,33				-1,33		IV	— " —	L 50×5	4,8			117		0,98	120				0,88	105	200	0,56	0,75	2,02		658		658	2100	М12	
	"	d7		-0,97				-0,97		IV	— " —	L 50×5	4,8			158		0,98	161				0,8	129	200	0,405	0,75	1,46		665		665	2100	М12	
	"	d8		-3,13		27	1,016	-3,18		IV	— " —	L 50×5	4,8			48		0,98	49				1	49	200	0,899	0,75	3,21		990		990	2100	М20	
	Раскос	d9		-1,99		17		-1,99		IV	— " —	L 50×5	4,8			59		0,98	60				1	60	200	0,86	0,75	3,1		643		643	2100	М16	
	— " —	d10		-1,31				-1,31		IV	— " —	L 40×4	3,08			86		0,78	85				0,985	84	200	0,726	0,75	1,68		780		780	2100	М12	
	— " —	d11		-0,99				-0,99		IV	— " —	L 40×4	3,08			73		0,73	94				0,958	90	200	0,69	0,75	1,6		820		620	2100	М12	
	— " —	d12		-0,83				-0,83		IV	— " —	L 40×4	3,08			80		0,78	104				0,928	97	200	0,827	0,75	1,45		565		565	2100	М12	
	— " —	d13		-0,66				-0,66		IV	— " —	L 40×4	3,08			90		0,78	116				0,892	103	200	0,576	0,75	1,33		497		497	2100	М12	
	— " —	d14		-0,49				-0,49		IV	— " —	L 40×4	3,08			98		0,78	126				0,865	109	200	0,529	0,75	1,22		400		400	2100	М12	
	Распорка	d15		-1,31				-1,31		IV	— " —	L 50×5	4,8			28		0,78	29				1	29	200	0,952	0,75	3,43		382		382	2100	М12	
	— " —	d16		-0,99				-0,99		IV	— " —	L 40×4	3,08			39		0,78	50				1	50	200	0,69	0,75	2,08		480		480	2100	М12	
	— " —	d17		-0,83				-0,83		IV	— " —	L 40×4	3,08			49		0,78	63				1	63	200	0,845	0,75	1,95		425		425	2100	М12	
	— " —	d18		-0,66				-0,66		IV	— " —	L 40×4	3,08			60		0,78	77				1	77	200	0,788	0,75	1,77		372		372	2100	М12	
	— " —	d19		-0,49				-0,49		IV	— " —	L 40×4	3,08			70		0,78	90				0,97	87	200	0,708	0,75	1,63		300		330	2100	М12	
	— " —	d20		-0,49				-0,49		IV	— " —	L 40×4	3,08			81		0,78	104				0,928	97	200	0,627	0,75	1,45		338		338	2100	М12	
	Раскос	d21		-3,13		27	1,016	-3,18		IV	— " —	L 50×5	4,8			56		0,98	52				1	52	200	0,862	0,75	3,13		1015		1015	2100	М16	
	— " —	d22		-1,81				-1,81		IV	— " —	L 40×4	3,08			68		0,78	87				0,979	85	200	0,72	0,75	1,65		1090		1090	2100	М12	
	— " —	d23		-1,07				-1,07		IV	— " —	L 40×4	3,08			74		0,78	95				0,956	91	200	0,681	0,75	1,57		680		660	2100	М12	
	— " —	d24		-0,8				-0,8		IV	— " —	L 40×4	3,08			80		0,78	103				0,931	96	200	0,635	0,75	1,47		545		545	2100	М12	
	— " —	d25		-0,53				-0,53		IV	— " —	L 40×4	3,08			88		0,78	113				0,901	102	200	0,584	0,75	1,35		393		393	2100	М12	
	— " —	d26		-0,45				-0,45		IV	— " —	L 40×4	3,08			96		0,78	123				0,872	107	200	0,544	0,75	1,26		358		358	2100	М12	
	— " —	d27		-0,36				-0,36		IV	— " —	L 40×4	3,08			107		0,78	137				0,837	115	200	0,485	0,75	1,12		320		320	2100	М12	
	Распорка	d28		-0,98				-0,98		IV	— " —	L 40×4	3,08			27		0,78	35				1	35	200	0,935	0,75	2,16		455		455	2100	М12	
	— " —	d29		-0,72				-0,72		IV	— " —	L 40×4	3,08			37		0,78	48				1	48	200	0,896	0,75	2,07		348		348	2100	М12	
	— " —	d30		-0,53				-0,53		IV	— " —	L 40×4	3,08			48		0,78	62				1	62	200	0,85	0,75	1,96		270		270	2100	М12	
	— " —	d31		0,45				-0,45		IV	— " —	L 40×4	3,08			58		0,78	74				1	74	200	0,786	0,75	1,81		248		248	2100	М12	
	— " —	d32		-0,45				-0,45		IV	— " —	L 40×4	3,08			69		0,78	89				0,973	86	200	0,714	0,75	1,65		273		273	2100	М12	
	— " —	d33		-0,36				-0,36		IV	— " —	L 40×4	3,08			80		0,78	103				0,931	96	200	0,636	0,75	1,47		245		245	2100	М12	
	Оттяжки		25,8						Два каната 20,0 - 130 - В-ОС									Разрывное усилие 25,15 т																

Примечания:
1. Расчет опоры см. инв. N 3539 тм-т3

3539 тм-т2 л 160

Т р о с с т о й к а

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967г.	
Нач-к сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструкт.		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв	
Руководит. группы		Ливаваров	Расчетный лист опоры ПУБ-20	
Старший инженер	Подписи	Гемерлинг		
Инженер		Мещанский	М Разм 48 дм²	N 3539 тм-134

Копия с кальки, пришедшей в негодность

ЭСП ЦПК	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	Ст. техник	Троицкая		IX-72

По 10-10

По 11-11

По 2-2

По 1-1

По 15-15

Узел А

Узел 2

По 6-6

По 4-4

По 12-12

По 3-3

По 5-5

По 8-8

По 7-7

По 9-9

Узел 1

Крепление оттяжек к анкеру

Сжимы фасонные см. чертеж N 3539тм-126

Канат см. чертеж N 3539тм-124

Анкер

Мертвые полозья-зажимы тм. чертеж N 3539тм-123

Обозначение болтов			
Шифр	Диаметр	Длина, мм: болта	гайки
А	М12	35	23
Б		40	23
В		45	23
Г	М14	40	27
Д		45	27
Е	16	40	28
Ж		45	28
З		50	28
И		55	28
К	20	50	33
Л		55	33
М		60	33
Н	24	80	38
П		85	38
Р		90	38

Внимание! Пояса со стыз-болтами марки ПУБ 177 (ПУБ178), ПУБ182 вылетом устанавливаются только в одной средней стойке и оттяжите со стороны марки ПУБ 181.

Внимание! Порядок натяжения оттяжек следующий:
1. установить опору в вертикальное положение и выбрать слабину во всех оттяжках;
2. натянуть оттяжки G_1 с силой 2-2,5т;
3. натянуть оттяжки G_2 с силой 1,5-2т
4. натянуть оттяжки G_3 с силой 1,0-1,5т
5. Добиться того, чтобы разность усилий в напряжения в оттяжках G_1 и G_3 не превышала 0,5т.

Два каната 7,6-Т-В-СС-Р-1370 ГОСТ 3064-66

Два каната 7,6-Т-В-СС-Р-1370 ГОСТ 3064-66

9600 12050 9700 12050

Н 3539 тм - 135[6]

Комплект состоит из 2[х] частей (Левая часть)

Чертежи приведен индекс „С" в связи с корректировкой по результатам испытаний

Гл. конструктор (Болдин)

Рук. группы (Войцеховская)

V 1973

Комплект состоит из 2[х] частей (Правая часть)

Примечание:

Работать совместно с чертежом N 3539тм-135[6]

Чертежи приведен индекс „С" в связи с корректировкой по результатам испытаний

Гл. конструктор (Болдин)

Рук. группы (Войцеховская)

V 1973

9650 9650

	Корректа 15/VII. см. поясные замечания			
	Корректа по результатам испытаний			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп. Дата

СССР

ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Ленинградское

1 июля 1967

Гл. инженер проекта	Шевелев	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер отделения	Белкин	Стальные опоры ВЛ 500кв	
Гл. специалист	Сергеев		
Гл. специалист	Шевелев	Сборочный чертеж опоры №18	
Ст. техник-конструктор	Шевелев	Масса 683кг	
		Инв. № подл.	N 3539 тм-135

3539тм-т2. 135 (Левая часть)

3539тм-т2. 135 (Правая часть)

Ведомость отправочных элементов на опору

Марка	N/N чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м.	Количество	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
Стойки (три)								
ПУБ175	3539тм-138	Пояса	∟ 90×7	1.92	12	18.5	222.0	
ПУБ176			∟ 90×7	11.47	11	110.6	1216.6	
ПУБ177			∟ 90×7	11.47	1	110.6	110.6	
ПУБ178			∟ 90×7	11.47	11	110.6	1216.6	
ПУБ179			∟ 90×7	11.47	1	110.6	110.6	
ПУБ180			∟ 90×7	1.92	6	18.5	111.0	
ПУБ181			∟ 90×7	1.92	5	18.5	92.5	
ПУБ182			∟ 90×7	1.92	1	18.5	18.5	
ПУБ183		стыковая накладка	∟ 90×7	0.51	12	4.9	58.8	
ПУБ13	3539тм-148	Раскосы	∟ 40×4	0.83	36	2.0	72.0	
ПУБ14			∟ 40×4	1.05	60	2.5	150.0	
ПУБ15			∟ 40×4	1.18	366	2.8	1024.8	
ПУБ16			∟ 40×4	0.57	36	1.4	50.4	
ПУБ17		Распорки	∟ 50×5	0.80	36	3.0	108.0	
ПУБ18			∟ 50×5	0.80	18	3.0	54.0	
ПУБ19		Раскос	∟ 50×5	1.21	18	4.6	82.8	
ПУБ20		Фасонка	— δ=6	0.32	36	0.9	32.4	
ПУБ21		Башмак	по чертежу	—	3	40.8	122.4	
ПУБ22		Оголовок	—"—	—	3	262.8	788.4	
ПУБ23		Накладки	— δ=8	0.52	12	4.9	58.8	
ПУБ24			— δ=8	0.52	12	6.2	74.4	
ПУБ25			— δ=8	0.51	12	5.5	66.4	
ПУБ26			— δ=8	0.51	12	4.8	57.6	
ПУБ27			— δ=8	0.54	6	5.7	34.2	
ПУБ28			— δ=8	0.52	6	4.9	29.4	
ПУБ29			— δ=8	0.52	6	6.2	37.2	
ПУБ30			— δ=8	0.54	6	5.1	30.6	
Итого							6030.6 кг.	
Болт-шарнир								
ПУБ31	3539тм-118	болт-шарнир	По чертежу	—	2	3.8	19.6 *)	
ПУБ32			—"—	—	6	5.0	30.0 *)	
Итого							49.6 кг	
Тросостойки (две)								
ПБ45	3539тм-122а	Пояса	∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ46			∟ 75×6	3.74	2	25.8	51.6	
ПБ47			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ48			∟ 75×6	4.60	2	31.8	63.6	
ПБ49		Раскосы и распорки.	∟ 40×4	1.47	4	3.6	14.4	
ПБ50			∟ 50×5	1.62	4	6.1	24.4	
ПБ51			∟ 40×4	1.23	4	3.0	12.0	
ПБ52			∟ 50×5	1.21	4	4.5	18.0	
ПБ53			∟ 40×4	1.01	4	2.4	9.6	
ПБ54			∟ 50×5	0.79	4	3.0	12.0	
ПБ55			∟ 50×5	0.70	4	3.0	12.0	
ПБ56			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ57			∟ 40×4	0.36	4	2.1	8.4	
ПБ58			∟ 40×4	0.95	2	2.3	4.6	
ПБ59			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	
ПБ60			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ61			∟ 40×4	0.65	4	1.6	6.4	
ПБ62			∟ 40×4	0.78	2	1.9	3.8	
ПБ63			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ64			∟ 40×4	0.7	2	1.7	3.4	
ПБ65			∟ 40×4	0.43	4	1.0	4.0	
ПБ66			∟ 50×5	0.56	2	2.1	4.2	
ПБ67			∟ 45×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ68			∟ 56×5	0.46	2	1.9	3.8	
ПБ69			∟ 40×4	1.07	2	2.6	5.2	
ПБ70			∟ 40×4	1.02	2	2.5	5.0	
ПБ71			∟ 40×4	0.75	2	1.8	3.6	

Марка	N/N чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м.	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
ПБ72	3539тм-122а	Раскосы и распорки	∟ 40×4	0.93	2	2.3	4.6	
ПБ73			∟ 40×4	0.86	2	2.1	4.2	
ПБ74			∟ 40×4	0.54	2	1.3	2.6	
ПБ75			∟ 40×4	0.79	2	1.9	3.8	
ПБ76			∟ 40×4	0.74	2	1.8	3.6	
ПБ77			∟ 40×4	0.32	2	0.8	1.6	
ПБ78			∟ 50×5	0.63	2	2.4	4.8	
ПБ79		Фасонка	— δ=8	0.61	2	20.3	40.6	
ПУБ173			По чертежу	—	2	16.5	33.0	
ПУБ174			—"—	—	2	16.5	33.0	
ПУБ250			— δ=12	1.19	2	16.8	33.6	
ПБ83			— δ=6	0.38	2	4.4	8.8	
ПБ84			— δ=6	0.38	2	4.0	8.0	
Итого							584.4 кг.	
Траверса (одна)								
ПУБ125	3539тм-141	Скоба	● Ø 20	0.70	4	1.7	6.8 *)	
ПУБ184	3539тм-143	Фасонки	По чертежу	—	3	11.0	33.0	
ПУБ185		Консоли	—"—	—	3	14.3	42.9	
ПУБ186			—"—	—	3	10.6	31.8	
ПУБ187	3539тм-141а	Накладки	По чертежу	—	1	80.5	80.5	
ПУБ188			—"—	—	1	80.5	80.5	
ПУБ189			—"—	—	1	84.3	84.3	
ПУБ190			—"—	—	1	84.3	84.3	
ПУБ191			—"—	—	1	93.9	93.9	
ПУБ192			—"—	—	1	93.9	93.9	
ПУБ193	3539тм-139	Пояса	По чертежу	—	1	110.4	110.4	
ПУБ194			—"—	—	1	110.4	110.4	
ПУБ195			—"—	—	1	113.5	113.5	
ПУБ196			—"—	—	1	113.5	113.5	
ПУБ197			—"—	—	1	119.0	119.0	
ПУБ198			—"—	—	1	119.0	119.0	
ПУБ199			—"—	—	1	122.1	122.1	
ПУБ200			—"—	—	1	122.1	122.1	
ПУБ201			—"—	—	1	119.3	119.3	
ПУБ202			—"—	—	1	119.3	119.3	
ПУБ203			—"—	—	1	122.1	122.1	
ПУБ204			—"—	—	1	123.1	123.1	
ПУБ205			—"—	—	2	55.7	111.4	
ПУБ206			—"—	—	2	55.7	111.4	
ПУБ207	3539тм-142а	балка шарнира	По чертежу	—	1	111.3	111.3	
ПУБ208	3539тм-142	балки консоли	—"—	—	6	25.6	153.6	
ПУБ209	3539тм-140	Раскосы и распорки	∟ 75×6	2.25	4	15.5	62.0	
ПУБ210			∟ 50×5	2.48	32	9.4	300.8	
ПУБ211			∟ 50×5	2.48	20	9.4	188.0	
ПУБ212			∟ 50×5	1.23	4	4.6	18.4	
ПУБ213			∟ 50×5	1.36	4	5.1	20.4	
ПУБ214			∟ 90×7	1.31	8	12.6	100.8	
ПУБ215			∟ 90×7	1.57	2	15.1	30.2	
ПУБ216			∟ 50×5	1.37	4	5.2	20.8	
ПУБ217			∟ 90×7	1.01	4	9.7	38.8	
ПУБ218			∟ 75×6	1.34	2	9.2	18.4	
ПУБ219			∟ 50×5	2.48	4	9.4	37.6	
ПУБ220			∟ 50×5	2.48	4	9.4	37.6	
ПУБ221			По чертежу	1.31	4	13.1	52.4	
ПУБ222			∟ 50×5	2.38	4	9.0	36.0	
ПУБ223			∟ 50×5	2.30	4	8.7	34.8	
ПУБ224			∟ 90×7	0.97	5	9.4	47.0	
ПУБ225			∟ 40×4	0.71	10	1.7	17.0	
ПУБ226			∟ 40×4	1.37	126	3.3	413.8	
ПУБ227			∟ 40×4	0.96	7	2.3	16.1	
ПУБ228			∟ 90×7	0.97	2	9.4	18.8	
ПУБ229			∟ 40×4	0.67	4	1.6	6.4	
ПУБ230			∟ 40×4	0.50	10	1.4	14.0	

Марка	N/N чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м.	Кол-во	Вес в кг. одной штуки	Вес в кг. всех	Примечание
ПУБ231	3539тм-140	Раскосы и распорки	∟ 56×5	0.59	12	2.5	30.0	
ПУБ232			∟ 56×5	0.77	3	3.3	9.9	
ПУБ233			∟ 40×4	1.44	8	3.5	28.0	
ПУБ234			∟ 50×5	1.65	6	6.2	37.2	
ПУБ235			∟ 90×7	1.49	6	14.4	86.4	
ПУБ236			∟ 90×7.	1.49	6	14.4	86.4	
ПУБ237			∟ 40×4	1.23	8	3.0	24.0	
ПУБ238			∟ 90×7	1.92	6	18.5	111.0	
ПУБ239			∟ 90×7	1.72	6	16.6	99.6	
ПУБ240			∟ 75×6	2.44	6	16.8	100.8	
ПУБ241			∟ 90×7	0.97	2	9.4	18.8	
ПУБ242			∟ 50×5	1.71	2	6.7	13.4	
ПУБ243	3539тм-143а	Фасонки	— δ=6	0.35	1	4.6	4.6	
ПУБ244			— δ=6	0.35	1	4.6	4.6	
ПУБ245			— δ=6	0.31	1	4.1	4.1	
ПУБ246			— δ=6	0.31	1	4.1	4.1	
ПУБ247		Стыковые накладки	∟ 100×7	0.39	8	4.9	33.6	
Итого							4763 кг.	
—	3539тм-125	Коуш	По чертежу	—	6	3.0	18.0	
—	3539тм-126а	Скоба клиновой	По чертежу	—	24	0.32	7.7 *)	
Итого стали Вст.3							11453.3 кг	
Сталь марки Ст 35л Гр II (литье)								
—	3539тм-123	Колодка клинового зажима	По чертежу	—	6	41.0	246.0	
—	3539тм-124	Клин	По чертежу	—	12	6.4	76.8	
Итого стали Ст 35л Гр II							322.8 кг	
Вес наплавленного металла							73.8 кг	
Вес оттяжек (трос Ф21,0; ℓ=392м).							878,1 кг	
Вес метизов							5462 кг.	
Общий вес опоры (без веса цинкового покрытия)							13274,2 кг.	
Вес цинка							398,2 кг.	

*) Вес метизов (гаек и шайб), входящих в марки, учтён в ведомости метизов.

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.	NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Примечан.
Сталь марки В.Ст 3							
1	∟ 125×8	297.6		15	• Ø 150	216.0	
2	∟ 110×7	56.8		16	• Ø 100	36.1	
3	∟ 100×7	490.8		17	• Ø 75	27.0	
4	∟ 90×7	4978.6		18	• Ø 36	21.0	
5	∟ 75×6	411.6		19	• Ø 20	6.8	
6	∟ 56×5	43.7		20	• Ø 12	4.1	
7	∟ 50×5	1965.2		21	Тр Ø=45, δ=4	30	ГОСТ 8732-70
8	∟ 40×4	1936.3					
9	— δ=40	58.8		Итого		11453.3	
10	— δ=16	69.6		22	Канат 2К.О-120.В-СС	878.1	ГОСТ 3064-66
11	— δ=12	38.0		23	Литье	322.8	(т.35л.Гр.II
12	— δ=10	647.1		24	Электроды	73.8	Э42А ГОСТ 9467-60
13	— δ=8	808.8					
14	— δ=6	236.4					
Всего						12728.0 кг.	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во шт	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 ОСТ 34021-73							
М12	А	35	23	12	0.0389	0.5	
	Б	40	23	80	0.0463	3.7	
	В	45	23	20	0.0507	1.0	
М14	Г	35	23	124	0.0565	7.0	
	Д	40	23	688	0.0625	43.0	
М16	К	40	28	36	0.0890	3.2	
	Л	45	28	386	0.0969	37.4	
	М	50	28	68	0.1048	7.1	
	Н	55	28	14	0.1127	1.6	
М20	С	50	33	68	0.1722	11.7	
	Т	55	33	468	0.1845	86.3	
	У	60	33	186	0.1962	36.6	
М24	Ш	55	38	198	0.2749	54.4	
	Щ	60	38	64	0.2926	18.7	
Всего				2412		342.3	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	59	0.5646	33.3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М12	—	—	—	160	0.0154	2.5	
М14	—	—	—	812	0.0245	19.9	
М16	—	—	—	504	0.0332	16.7	
М20	—	—	—	856	0.0626	53.6	
М24	—	—	—	262	0.1070	28.0	
М36	—	—	—	8	0.3769	3.0	
Всего				2602		123.7	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
12	—	—	—	160	0.0063	1.0	
14	—	—	—	812	0.0103	8.4	
16	—	—	—	504	0.0113	5.7	
20	—	—	—	722	0.0229	16.5	
24	—	—	—	262	0.0323	8.5	
Всего				2450		40.1	
Шайбы пружинные Д 65Г ГОСТ 6402-70*							
12	—	—	—	112	0.00472	0.5	
14	—	—	—	812	0.0072	5.8	
16	—	—	—	504	0.01041	5.2	
20	—	—	—	789	0.01943	15.3	
24	—	—	—	262	0.03814	10.0	
Всего				2479		36.8	
Общий вес метизов в кг.						546,2	

Список чертежей

N/N п/п	Наименование чертежа	N/N чертежей
1	Монтажная схема опоры	3539тм-79 б
2	Расчётный лист	3539тм-134
3	Сборочный черт. ж. Схема	3539тм-135 д
4	Сборочный чертеж. Таблицы	3539тм-136 г
5	Геометрическая схема	3539тм-137
6	Марки ПУБ 175÷183	3539тм-138
7	Марки ПУБ 13÷32	3539тм-138
8	Марки ПУБ 193÷206	3539тм-139
9	Марки ПУБ 209÷242	3539тм-140
10	Марки ПУБ 187÷192, 126	3539тм-141 а
11	Марки ПУБ 207÷208.	3539тм-142 б
12	Марки ПУБ 184÷186, 243÷247	3539тм-143 в
13	Марки ПБ45-79, 83, 84; ПУБ187, 191, 194	3539тм-122 а
14	Монтажные болты	3539тм-123 д
15	Корпус клинового зажима	3539тм-123
16	Клин	3539тм-124
17	Коуш	3539тм-125
18	Сжим буковой	3539тм-126 а

Примечания:

1. Материал конструкции и общие примечания см. черт. N3539тм-201.
2. В оттяжках создать предварительное натяжение с помощью натяжного устройства. Порядок натяжения оттяжек см. чертёж N3539тм-135 б
3. Работать совместно с чертежом N3539тм-135 б.

Условные обозначения

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- Место маркировки
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору

б	Коррект 1974г см пояснит записки	Х 74.	
а	Корректировка по результатам испытаний	Х 73г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Министерство энергетики и электрификации СССР — Энергосетьпроект — Отделение дальних передач — г. Москва — 1974г

Типовой проект. Рабочие чертежи. Конструкции стальные. Строительная часть.

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Сборочный чертеж опоры ПУБ 20 Таблицы

ГИП	Шульпин	
Гл. технол.	Лядин	
Гл. констр.	Болдин	
Рук. группы фундаментов		
Ст. инж.	Ковалев	

Марка Т — N°3539тм-136 б — Листов — Лист

Копировал: Лапина — Формат А4 х 4 К.в. — 3539тм-Т2-162

3539ТМ-Т2-162

По 1-1

По 2-2

По 3-3

По 5-5

По 7-7

По 4-4

По 8-8

Тросостойка

Узел „А"

Узел „В"

По 6-6

Примечание:

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции

Узел „А"

Узел „В"

Узел „А"

Узел „В"

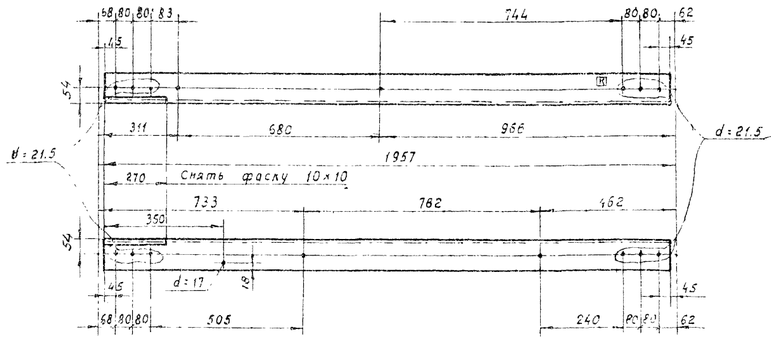
Уровень земли

ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 5-й год 1968 г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры В=500 кВ		
Руководитель группы		Тивоваров	Геометрическая схема опоры ПУБ 23		
Старший инженер		Гончарик			
Инженер		Чешанский	Разм. чб дм²	N3539тм-137	

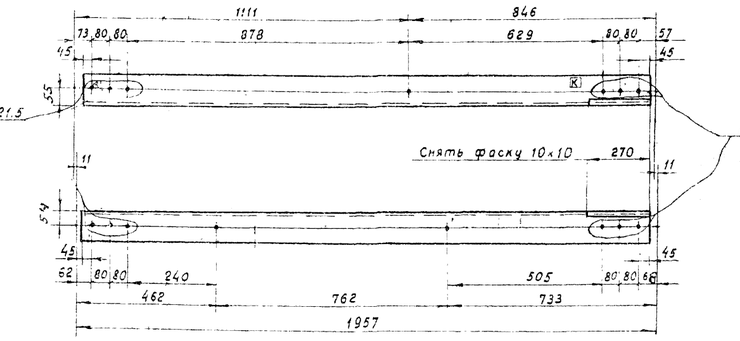
3539тм-Т2 и 163

3539 тм-т2-184

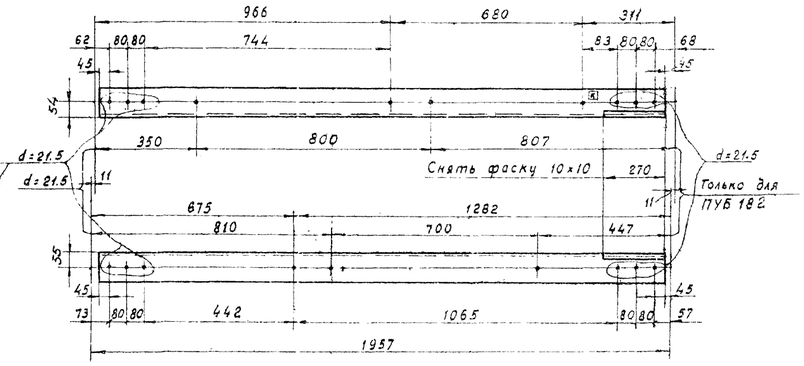
ПУБ 175



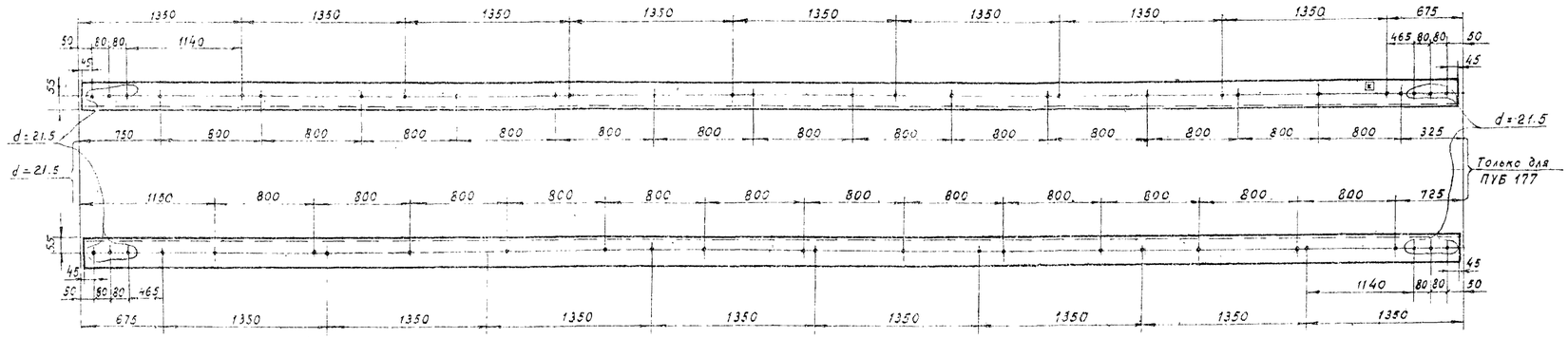
ПУБ 180



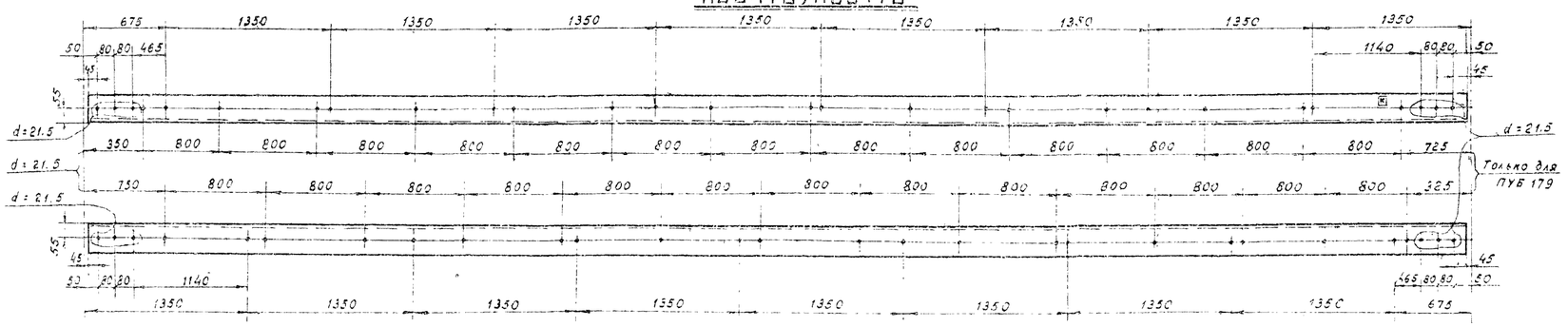
ПУБ 181, ПУБ 182



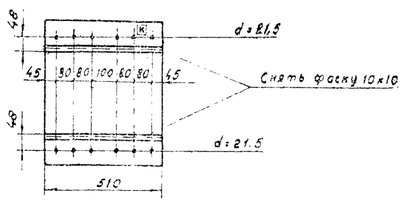
ПУБ 176, ПУБ 177



ПУБ 178, ПУБ 179



ПУБ 183



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№ № деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) Детали	Всех	Марки	Примечание
ПУБ 175		∟ 90×7	1917	1	18.5	—	18.5	
ПУБ 176		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПУБ 177		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПУБ 178		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПУБ 179		∟ 90×7	11465	1	110.6	—	110.6	
ПУБ 180		∟ 90×7	1917	1	18.5	—	18.5	
ПУБ 181		∟ 90×7	1917	1	18.5	—	18.5	
ПУБ 182		∟ 90×7	1917	1	18.5	—	18.5	
ПУБ 183		∟ 90×7	510	1	4.9	—	4.9	

Примечания

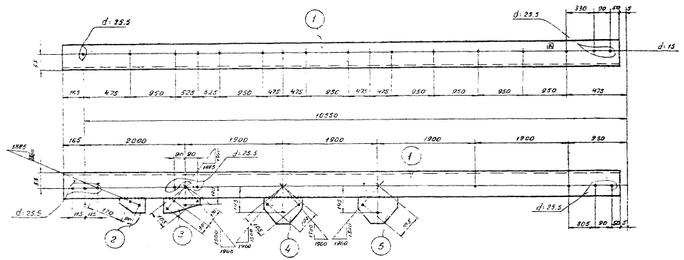
1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d = 15, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дольних Передач		г. Москва Декабрь 1967 г.	
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Гиворосов	Марки ПУБ 175 ÷ 183	
Старший инженер		Гончаренко	М 1:10	№ 3539 тм-138
Инженер		Спицын	Разм. 48 дм²	

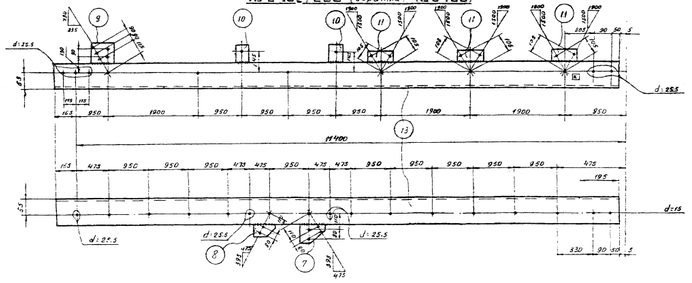
3539 тм-т2 л 154

3539тм-ТР-105

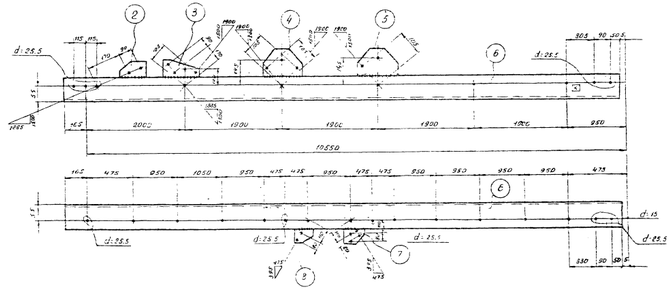
ПУБ 193, 194 (обратна ПУБ 193)



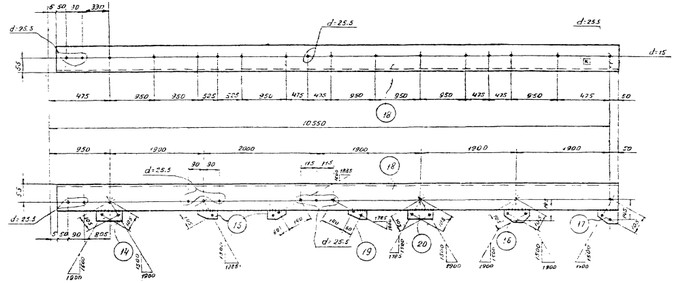
ПУБ 199, 200 (обратна ПУБ 199)



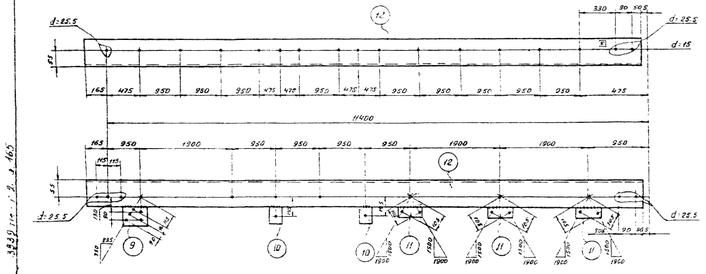
ПУБ 195, 196 (обратна ПУБ 195)



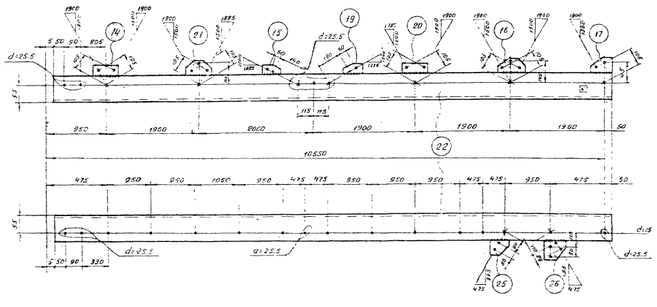
ПУБ 201, 202 (обратна ПУБ 201)



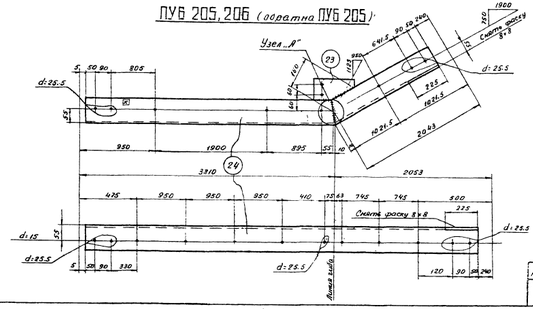
ПУБ 197, 198 (обратна ПУБ 197)

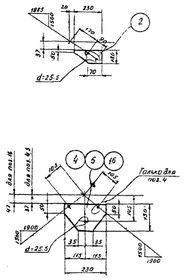


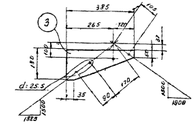
ПУБ 203, 204 (обратна ПУБ 203)

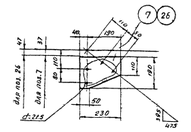


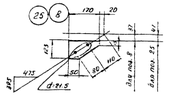
ПУБ 205, 206 (обратна ПУБ 205)

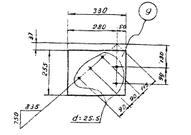


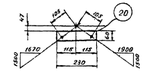


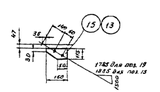


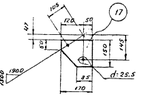


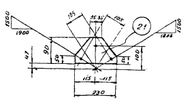


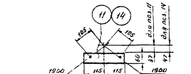


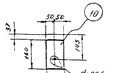


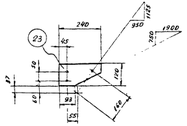




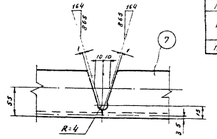








Узел „А"
Развертка.



Узел приварки фасонок к тяжам.

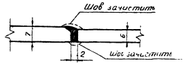


Таблица сварных швов

Марка	Тип шва по ГОСТ 14771-76	Катет шва (мм)	Вид монтажного положения	Длина шва (см)	Вес (кг) на 1 м	Вес (кг) на 1 шов
			Для заводских соединений			
ПУБ 193	Стыковой	С2	3425	2,3,4,5	6	160.0	0.32	0.3
ПУБ 194	Обратно ПУБ 193							0.3
ПУБ 195	Стыковой	С2	3426	2,3,4,5,6	6	140.0	0.32	0.5
ПУБ 196	Обратно ПУБ 195							0.5
ПУБ 197	Стыковой	С2	3427	3,4,5,6,7,8,9,10	5	142.5	0.32	0.4
ПУБ 198	Обратно ПУБ 197							0.4
ПУБ 199	Стыковой	С2	3428	7,8,9,10,11	6	163.0	0.32	0.5
ПУБ 200	Обратно ПУБ 199							0.5
ПУБ 201	Стыковой	С2	3429	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	6	186.5	0.32	0.4
ПУБ 202	Обратно ПУБ 201							0.4
ПУБ 203	Стыковой	С2	3423	8,9,10,11,12,13,14,15	6	172.0	0.32	0.5
ПУБ 204	Обратно ПУБ 203							0.5
ПУБ 205	Стыковой	С2	3424	23	Е	251	0.32	0.09
	Стыковой	С2	3429	24	7	8.0	0.33	0.03
	Для монтажных накладок		3428					0.1
ПУБ 206	Обратно тоже ПУБ 205							0.1

Спецификация стали ВМСт.3

Марка	Поз.	Эскиз	Длина (мм)	Кол. на 1 шт.	Вес (кг) ед.	Вес (кг) всех	Примечания
ПУБ 193	1	L 90×7	10710	1	103.3	103.3	119.4
	2	−180×6	330	1	0.55	0.6	
	3	− 130×6	385	1	2.26	3.3	
	4	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
	5	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
ПУБ 194	Обратно ПУБ 193						110.4
ПУБ 195	6	L 90×7	10710	1	103.3	103.3	118.9
	2	−180×6	330	1	0.55	0.6	
	3	− 130×6	385	1	2.26	3.3	
	4	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
	5	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
	7	− 130×6	230	1	2.26	2.1	
	8	− 122×6	170	1	1.0	1.0	
ПУБ 196	Обратно ПУБ 195						118.9
ПУБ 197	12	L 90×7	11560	1	111.6	111.6	119.0
	9	− 255×6	330	1	3.96	4.0	
	10	− 100×6	160	2	0.75	1.5	
	11	− 60×6	330	3	0.62	1.9	
ПУБ 198	Обратно ПУБ 197						119.0
ПУБ 199	13	L 90×7	11560	1	111.6	111.6	122.1
	7	− 180×6	230	1	2.08	2.1	
	8	− 122×6	172	1	1.01	1.0	
	1	− 255×6	330	1	3.96	4.0	
	10	− 100×6	160	2	0.75	1.5	
	11	− 60×6	330	3	0.62	1.9	
ПУБ 200	Обратно ПУБ 199						122.1
ПУБ 201	14	L 100×7	10595	1	114.3	114.3	119.3
	10	− 60×6	230	1	0.65	0.7	
	15	− 115×6	160	2	0.86	0.8	
	16	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
	17	− 150×6	170	1	1.2	1.2	
	19	− 115×6	160	1	0.86	0.9	
	20	− 60×6	230	1	0.62	0.6	
ПУБ 202	Обратно ПУБ 201						119.3
ПУБ 203	22	L 100×7	10595	1	114.3	114.3	123.1
	14	− 60×6	230	1	0.65	0.7	
	15	− 115×6	160	1	0.86	0.8	
	16	− 150×6	230	1	1.63	1.6	
	17	− 150×6	170	1	1.2	1.2	
	19	− 115×6	160	1	0.20	0.8	
	20	− 80×6	230	1	0.82	0.8	
	21	− 90×6	230	1	0.98	1.0	
	25	− 125×6	170	1	1.0	1.0	
	26	− 180×6	230	1	2.04	2.1	
ПУБ 204	Обратно ПУБ 203						123.1
ПУБ 205	24	L 90×7	5618	1	54.3	54.3	55.7
	23	− 120×6	240	1	1.35	1.4	
ПУБ 206	Обратно ПУБ 205						55.7

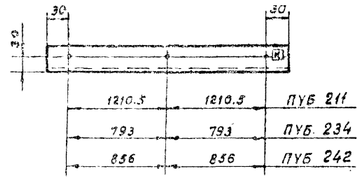
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17, кроме отверстий. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Позицию 24 шуть в соответствии с требованиями СНиП II-В.5-62.

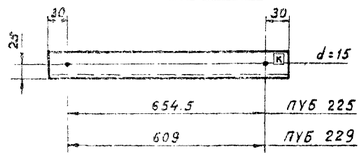
ЭСП	СССР — Энергосетьпроект, Отделение Дальних Передач		г. Москва, 1967г.	
Нач-к стр. сектора	Подп.	Дата	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. конструктор	Подп.	Дата	Стальные опоры ВЛ 500 кВ.	
Руководитель группы	Подп.	Дата		
Ст. инженер	Подп.	Дата	Марки ПУБ 193÷206	
Исполнитель	Подп.	Дата	Масштаб — Разм. листа А3	№ 3539тм-139

Копия с копии прочитана с достаточной четкостью
Отдел технической информации и нормативов Шуйского ЭМЗ

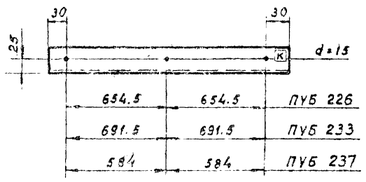
ПУБ 211, 234, 242



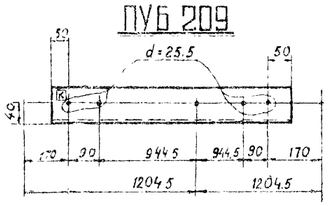
ПУБ 225, 229



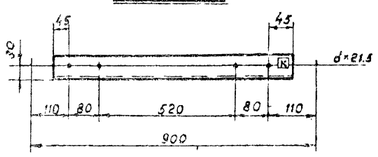
ПУБ 226, 233, 237



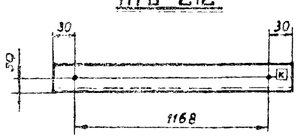
ПУБ 209



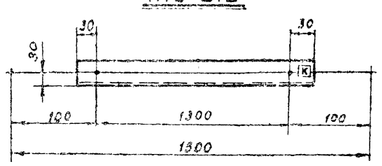
ПУБ 232



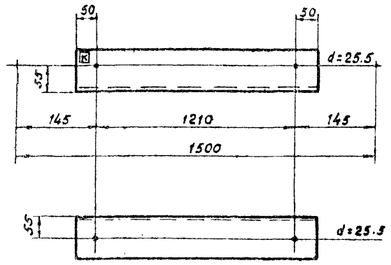
ПУБ 212



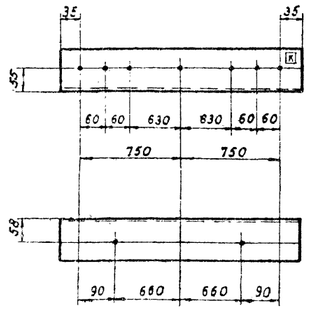
ПУБ 213



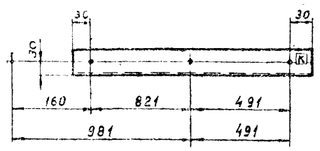
ПУБ 214



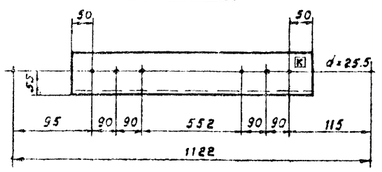
ПУБ 215



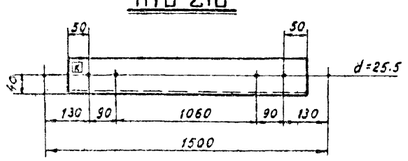
ПУБ 216



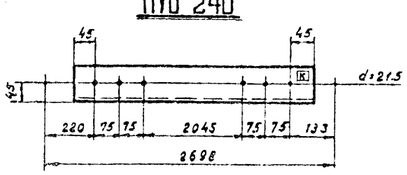
ПУБ 217



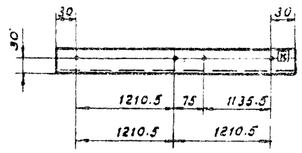
ПУБ 218



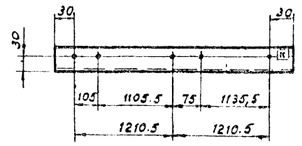
ПУБ 240



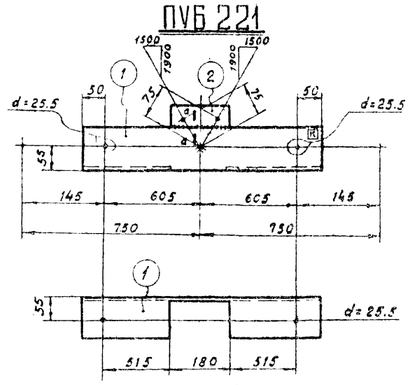
ПУБ 219



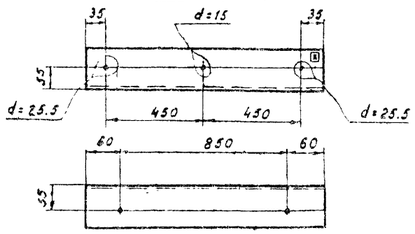
ПУБ 220



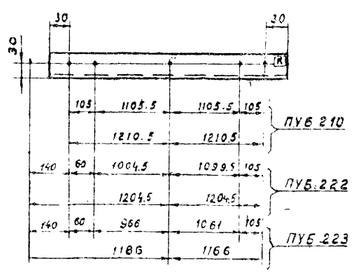
ПУБ 221



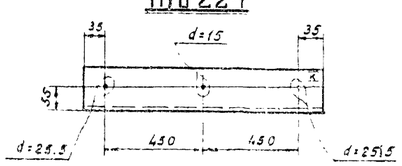
ПУБ 241



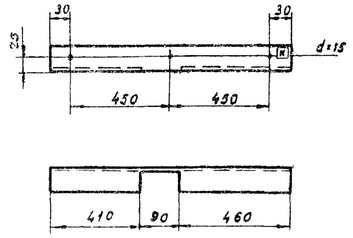
ПУБ 210, 222, 223



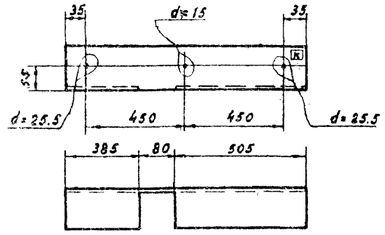
ПУБ 224



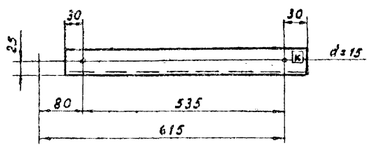
ПУБ 227



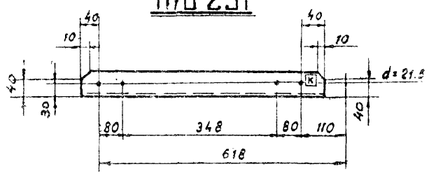
ПУБ 228



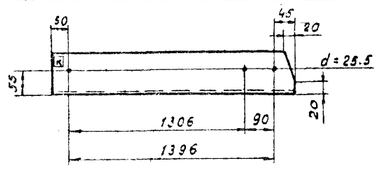
ПУБ 230



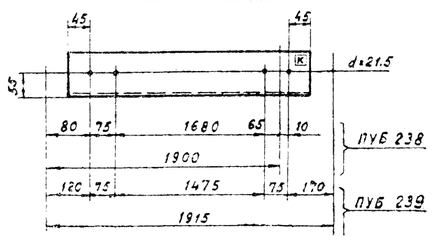
ПУБ 231



ПУБ 235, 236 (обратна ПУБ 235)



ПУБ 238, 239



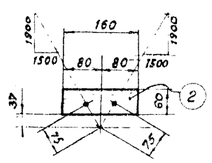
Спецификация стали ВМСт.3

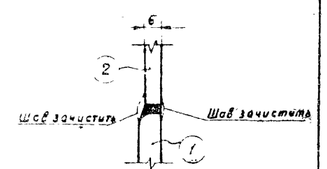
Марка	NN поз.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) поз.	Вес (кг) всех	Вес (кг) марки	Примечание
ПУБ 209		L 75×6	2435	1	15.5	15.5	15.5	
ПУБ 210		L 50×5	2481	1	9.36	9.4	9.4	
ПУБ 211		L 50×5	2481	1	9.36	9.4	9.4	
ПУБ 212		L 50×5	1228	1	4.63	4.6	4.6	
ПУБ 213		L 50×5	1360	1	5.12	5.1	5.1	
ПУБ 214		L 90×7	1310	1	12.62	12.6	12.6	
ПУБ 215		L 90×7	1570	1	15.13	15.1	15.1	
ПУБ 216		L 50×5	1372	1	5.17	5.2	5.2	
ПУБ 217		L 90×7	1012	1	9.75	9.7	9.7	
ПУБ 218		L 75×6	1340	1	9.24	9.2	9.2	
ПУБ 219		L 50×5	2481	1	9.36	9.4	9.4	
ПУБ 220		L 50×5	2481	1	9.36	9.4	9.4	
ПУБ 221	1	L 90×7	1310	1	12.62	12.6	13.1	
	2	– 60×6	160	1	0.46	0.5		
ПУБ 222		L 50×5	2329	1	8.96	9.0	9.0	
ПУБ 223		L 50×5	2252	1	8.68	8.7	8.7	
ПУБ 224		L 90×7	970	1	9.35	9.4	9.4	
ПУБ 225		L 40×4	714.5	1	1.73	1.7	1.7	
ПУБ 226		L 40×4	1369	1	3.32	3.3	3.3	
ПУБ 227		L 40×4	960	1	2.32	2.3	2.3	
ПУБ 228		L 90×7	970	1	9.35	9.4	9.4	
ПУБ 229		L 40×4	669	1	1.62	1.6	1.6	
ПУБ 230		L 40×4	595	1	1.44	1.4	1.4	
ПУБ 231		L 56×5	588	1	2.5	2.5	2.5	
ПУБ 232		L 56×5	770	1	3.28	3.3	3.3	
ПУБ 233		L 40×4	1443	1	3.5	3.5	3.5	
ПУБ 234		L 50×5	1646	1	6.2	6.2	6.2	
ПУБ 235		L 90×7	1491	1	14.38	14.4	14.4	
ПУБ 236	Обратна ПУБ 235						14.4	
ПУБ 237		L 40×4	1328	1	2.97	3.0	3.0	
ПУБ 238		L 90×7	1920	1	18.5	18.5	18.5	
ПУБ 239		L 90×7	1715	1	16.58	16.6	16.6	
ПУБ 240		L 75×6	2435	1	16.8	16.8	16.8	
ПУБ 241		L 90×7	970	1	9.35	9.4	9.4	
ПУБ 242		L 50×5	1772	1	6.7	6.7	6.7	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: Вид соединения	Тип шва: Шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Прибавочный элемент: Позиция	Прибавочный элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 п.м	Вес (кг): Марки
В заводских соединениях								
ПУБ 221	Стыковой	С2	342А	2	6	16.0	0.32	0.1

По а-а





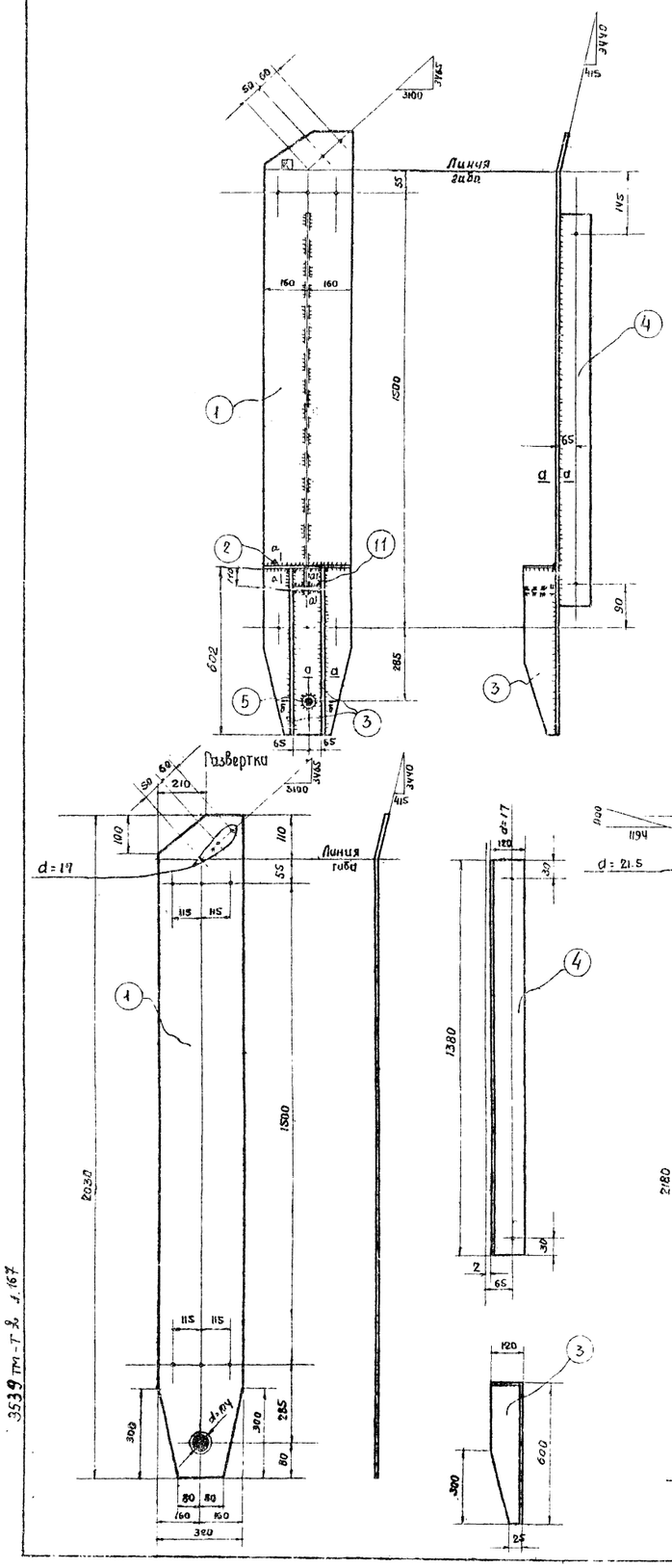
Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=17мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.

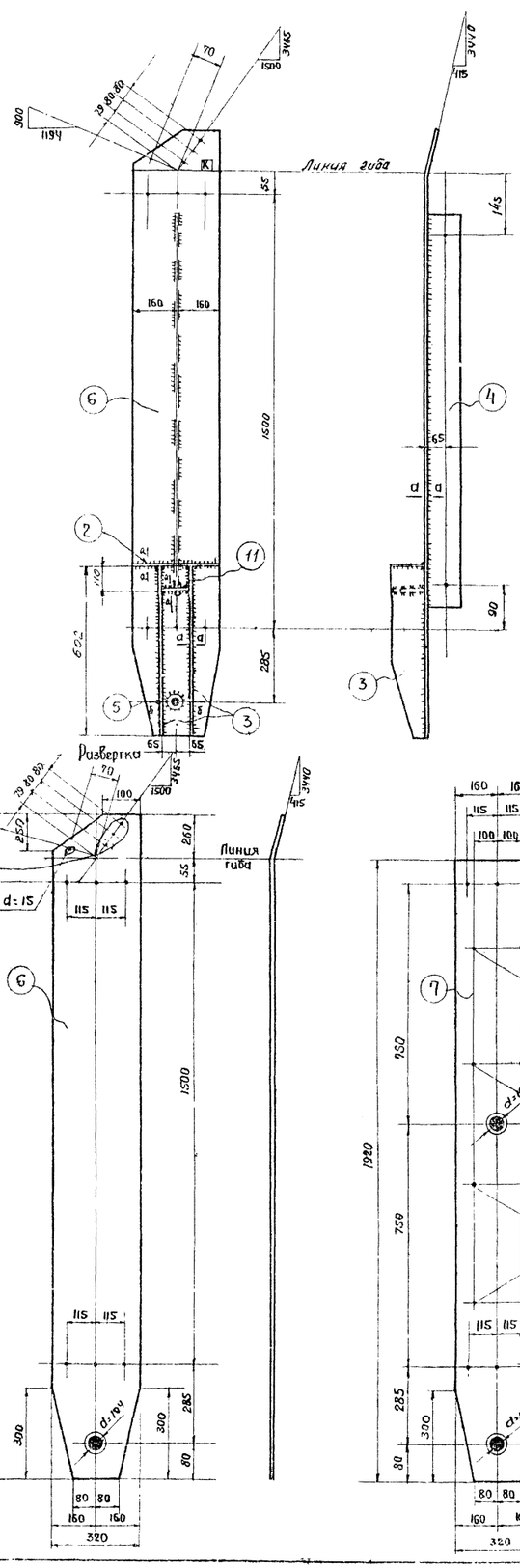
ЭСП	МЭиЭ – СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач		г. Москва 1967 г.	
Нач-к сект. сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Главный конструктор		Болдин		
Руководит. группы		Пивоваров	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Старший инженер		Генерозов	Марки ПУБ 209 – 242	
Инженер		Мещанский	М Разм. 483×6	№ 3539тм-140

3539 тм-т2-167

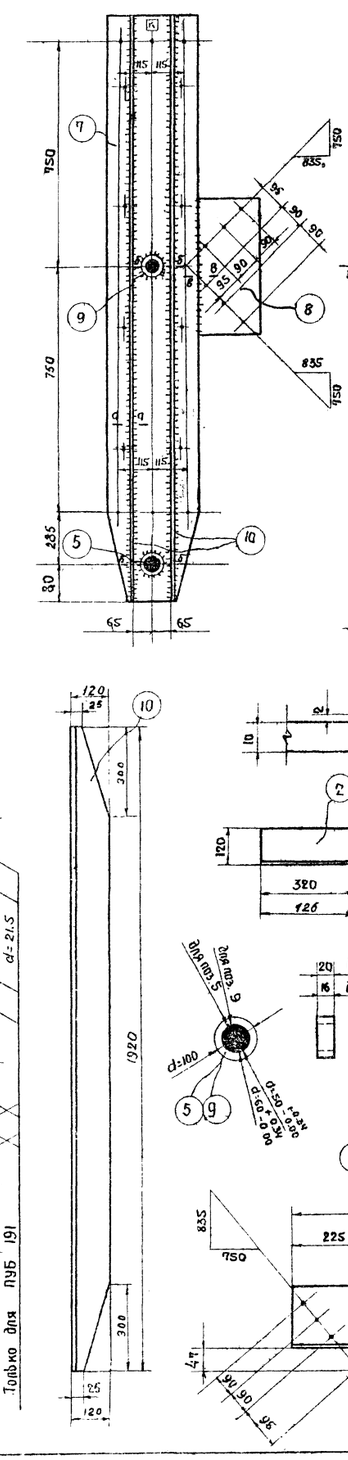
ПУБ 187, 188 (обратно ПУБ 187)



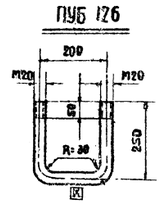
ПУБ 189, 190 (обратно ПУБ 189)



ПУБ 191, 192 (обратно ПУБ 191)



ПУБ 126



Спецификация стали В Ст 3

Марка	NN поз	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) поз	Вес (кг) всех	марки	Примечание
ПУБ 187	1	– 320×10	2030	1	51.0	51.0	80,5	
	2	– 120×10	320	1	3.02	3.0		
	3	– 120×10	600	2	5.65	11.3		
	4	– 120×10	1380	1	13.0	13.0		
	5	∘ Ф100	16	1	0.99	1.0		
	11	– 120×10	126	1	1.18	1.2		
ПУБ 188		Обратно ПУБ 187					80,5	
ПУБ 189	6	– 320×10	2180	1	54.8	54.8	84,3	
	2	– 120×10	320	1	3.02	3.00		
	3	– 120×10	600	2	5.65	11.3		
	4	– 120×10	1380	1	13.0	13.0		
	5	∘ Ф100	16	1	0.99	1.0		
	11	– 120×10	126	1	1.18	1.2		
ПУБ 190		Обратно ПУБ 189					84,8	
ПУБ 191	7	– 320×10	1920	1	48.2	48.8	93,9	
	8	– 205×10	450	1	7.25	7.3		
	9	∘ Ф100	20	1	1.23	1.2		
	10	⌒ 120×10	1920	2	18.1	36.2		
	5	∘ Ф100	16	1	0.99	1.0		
ПУБ 192		Обратно ПУБ 191					93,9	
ПУБ 126		∘ Ф20	700	1	1.7	1.7	1.7	
		Прижимная шайба 20		2				Вес учтен в весомости болтов
		Гайка М20		4				

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: по виду соединен.	Тип шва: Шифр по ГОСТ 2601-68	Марка электр.	Проваренный элемент: позиция	Проваренный элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): 1 пог. м	Вес (кг): марки
	В заводских соединениях							
ПУБ 187	Торцевой	Т8	Э42А	3,4,2	10	268,0	0,68	1,82
	Стыковой	С5	Э42А	1	10	32,0	0,78	0,255
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,1
ПУБ 188	Обратно ПУБ 187							2,1
ПУБ-189	Торцевой	Т8	Э42А	3,2,4	10	268,0	0,68	1,82
	Стыковой	С5	Э42А	6	10	32,0	0,78	0,255
	Вес наплавленного металла		Э42А					2,1
ПУБ 190	Обратно ПУБ 189							2,1
ПУБ 191	Торцевой	Т8	Э42А	10	10	384,0	0,68	2,61
	Стыковой	С5	Э42А	7,8	10	110,4	0,78	0,86
	Вес наплавленного металла		Э42А					3,5
ПУБ 192	Обратно ПУБ 191							3,5

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания, условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d= 25,5 кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Марку ПУБ126 и позицию 16 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В.5-62*

0	Корр. ест. 1972г. См. пояснит. записку		В-74г.	
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись

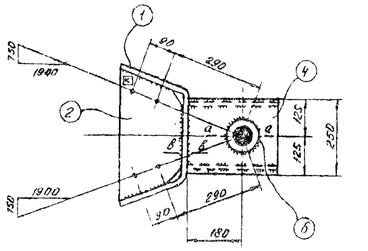
МЭиЭ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Отделение Данных Передач
г. Москва 1967г.

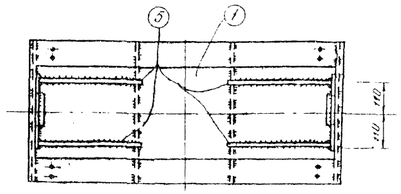
Начальник сектора		Лялин	Типовой проект — Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ
Руководитель группы		Поверов	Марки ПУБ. 187÷192, 126
Старший инженер		Котерев	
Инженер-техник		Шутов	М — Лист — Листов

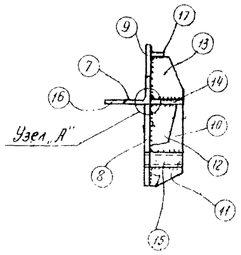
№ 3539 тм - 141

3539 тм-т2-168

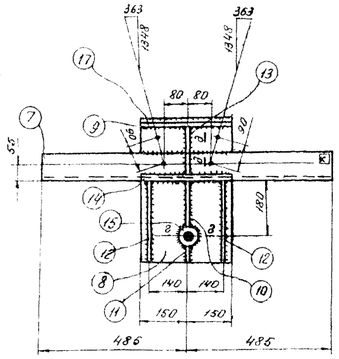
ПУБ 207

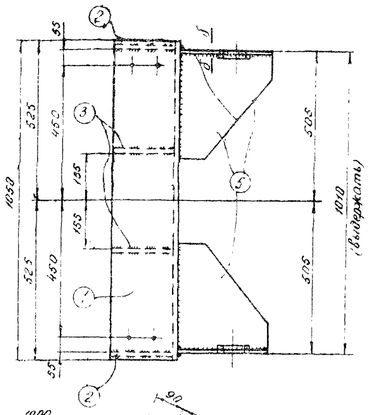




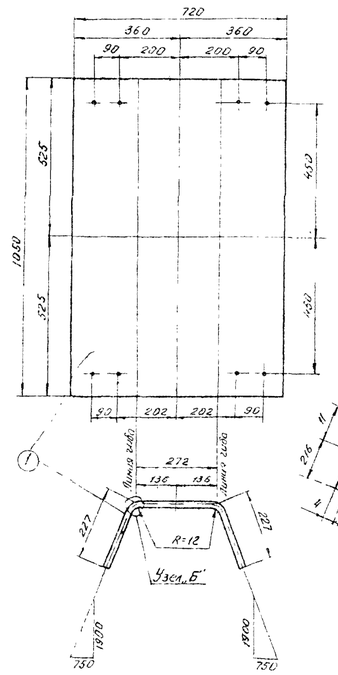


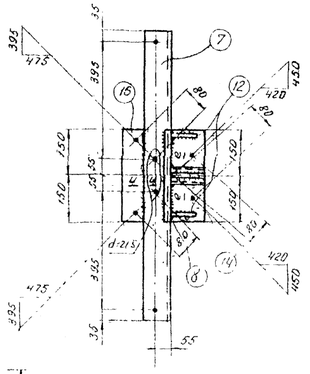
ПУБ 208

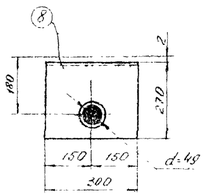


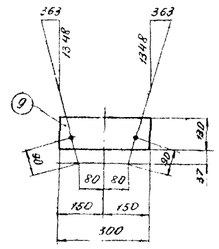


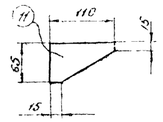
Развертка

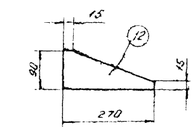


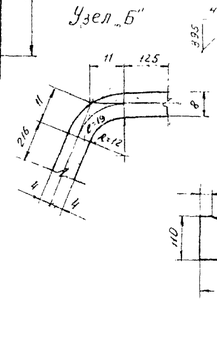


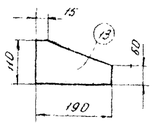


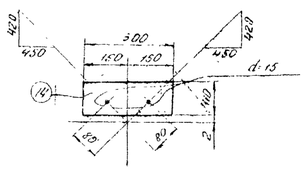


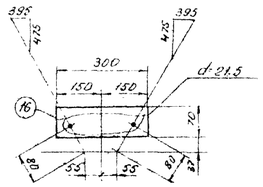


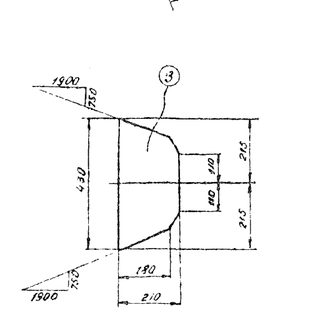


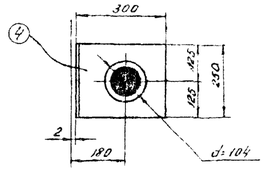


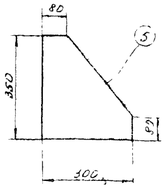


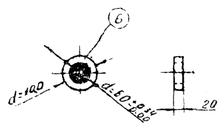


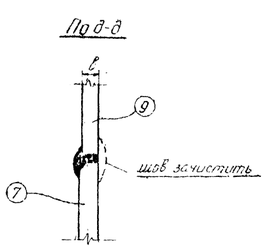


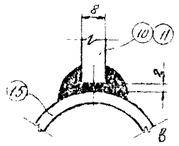


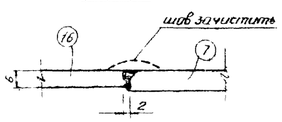


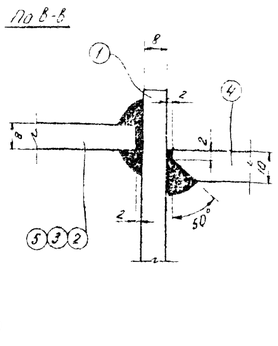


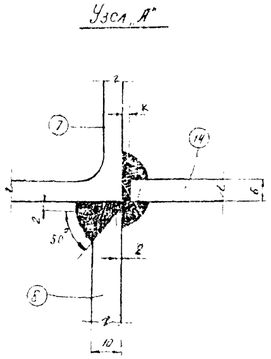


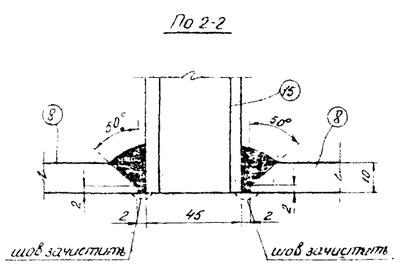


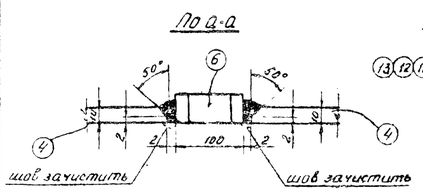


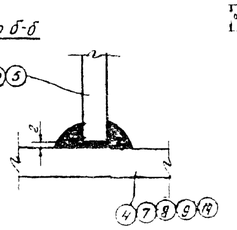












Спецификация стали Вст3

Марка	№№ поз	Сечение	Длина (мм)	Кол-во	Вес (кг) 1 поз.	Вес (кг) всех	Марки	Примечания
ПУБ 207	1	-720×8	1050	1	47.8	47.8	III.3	
	2	-210×8	432	2	5.7	11.4		
	3	-210×8	432	2	5.7	11.4		
	4	-250×10	300	2	5.9	11.8		
	5	-300×8	350	4	6.59	26.4		
	6	⌀100	20	2	1.23	2.5		
ПУБ 208	7	L 90×7	970	1	9.35	9.4	25.6	
	8	-270×10	300	1	6.37	6.4		
	9	-130×6	300	1	1.41	1.4		
	10	-110×6	153	1	0.80	0.8		
	11	-65×6	110	1	0.34	0.3		
	12	-90×6	270	2	1.15	2.3		
	13	-110×6	190	1	0.93	0.9		
	14	-110×6	300	1	1.55	1.6		
	15	Труба Дн=45, S=4	120	1	0.49	0.5		ГОСТ 8732-58
	16	70×6	300	1	0.98	1.0		
	17	-300×6	60	1	0.9	1.0		

Таблица сварных швов.

Марка	Тип шва по виду соединения	ГОСТ 5264-58	Марка электродов	Приваривающий элемент: позиция	Приваривающий элемент: толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг) 1 м	Вес (кг) марки
В заводских соединениях								
ПУБ 207	тавровый	Т1	Э42А	2.3.5	8	3.56	0.89	4.94
	тавровый	Т8	Э42А	4	10	50	0.63	0.34
	стыковой	С5	Э42А	4	10	62.8	0.78	0.49
	Вес наплавленного металла		Э42А					5.9
ПУБ 208	тавровый	Т1	Э42А	10.11.12.13.14	6	185.6	0.52	0.97
	угловой	У6	Э42А	8	10	30	0.72	0.22
	стыковой	С2	Э42А	9.16	6	60	0.32	0.19
	Вес наплавленного металла		Э42А					1.4

Копия с кальки пришедшей в негодность

Отдел линий	сверка	привязал		
	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	инженер	Шитов		15/III 73

Примечания:

1. Материал конструкции, общие примечания, условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=25.5 кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска кроме оговоренных.
3. Позицию 1 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III-В.5-62.

Чертежу присвоен индекс „б" в связи с корректировкой по результатам испытаний

Гл констр /Болдин/

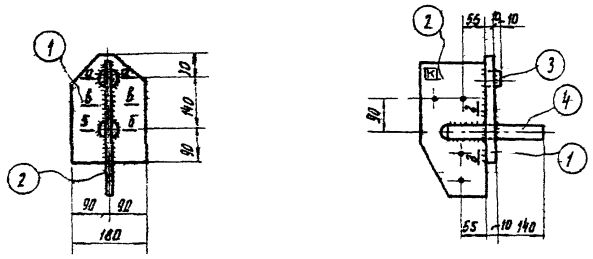
Рук группы /Войцеховская/

х 1973 г.

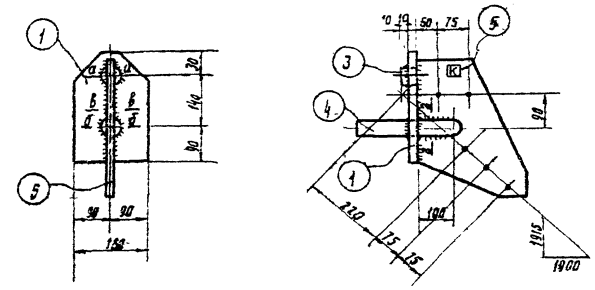
ЭСП	МЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Нач. отд. сектора		Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководит. группы		Пувобаров	Марки ПУБ 207 208	
Отдел. инженер		Фамилия		
Инженер		Фамилия	М	№ 3539 тм-т2
			Разм. бм	

3539 тм-т2 л 168

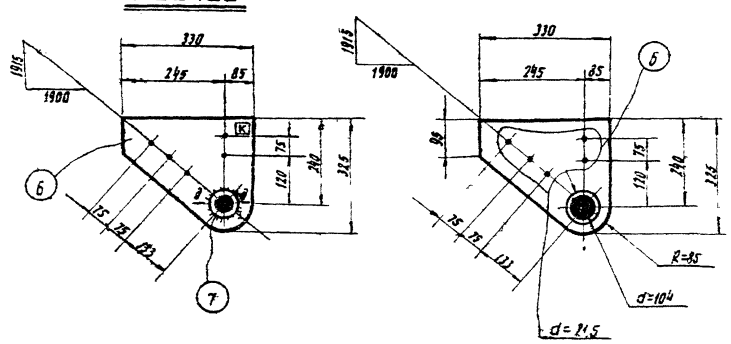
ПУБ 184



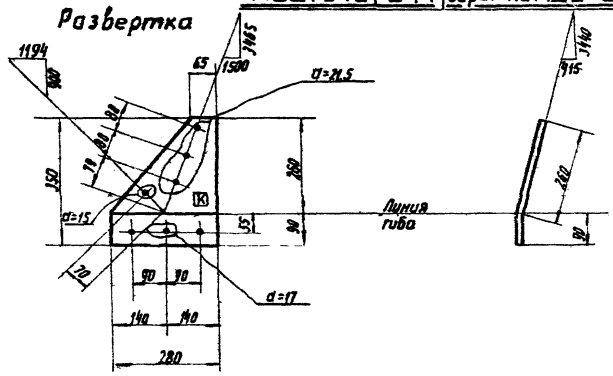
ПУБ 185



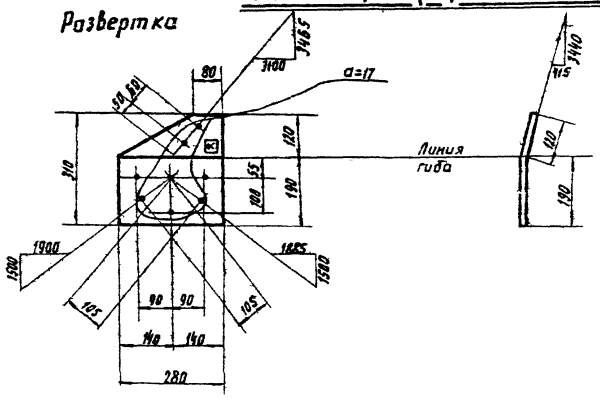
ПУБ 186



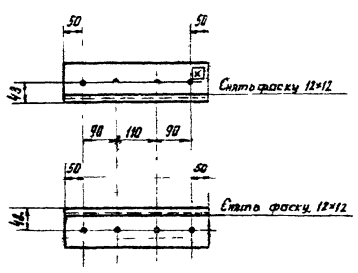
ПУБ 243; 244 (обратна ПУБ 243)



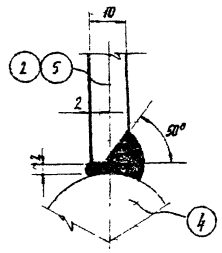
ПУБ 245,246 (обратна ПУБ 245)



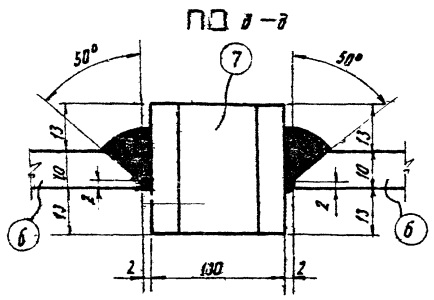
ПУБ 247



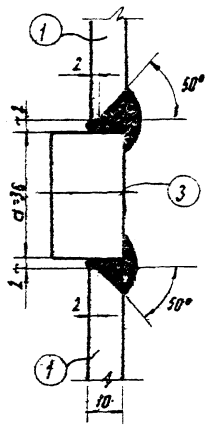
П0 г-г



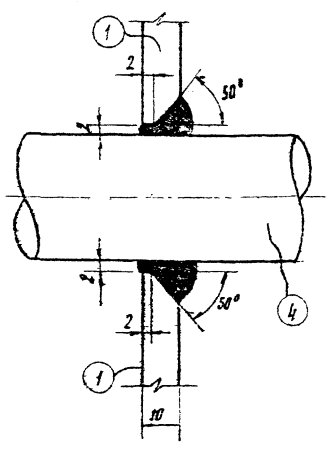
П0 д-д



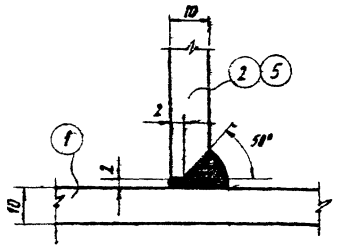
П0 а-а



П0 б-б



П0 в-в



Спецификация стали ВМ Ст.3

Марка	№№ поз	Сечение	Длина (мм)	Кол. во	Вес (кг) поз.	Вес (кг) всех	Марки	Примечание
ПУБ 184	1	-180×10	260	1	3.68	3.7	14.0	
	2	-180×10	360	1	5.1	5.1		
	3	•ф36	20	1	0.16	0.2		
	4	•ф36	250	1	2.0	2.0		
ПУБ 185	1	-180×10	260	1	3.68	3.7	14.3	
	3	•ф36	20	1	0.16	0.2		
	4	•ф36	250	1	2.0	2.0		
	5	-285×10	375	1	8.4	8.4		
ПУБ 186	6	-325×10	330	1	8.43	8.4	10.6	
	7	•ф100	36	1	2.22	2.2		
ПУБ 243		-280×6	350	1	4.62	4.6	4.6	
ПУБ 244	Обратна ПУБ 243						4.6	
ПУБ 245		-280×6	310	1	4.08	4.1	4.1	
ПУБ 246	Обратна ПУБ 245						4.1	
ПУБ 242		L 100×7	390	1	4.22	4.2	4.2	

Таблица сварных швов

Марка	Тип шва: По виду соединен.	Тип шва: Шифр по ГОСТ 5264-58	Марка электрода	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина (мм)	Длина шва (см)	Вес (кг): на 1 п.м	Вес (кг): Марки
В заводских соединениях								
ПУБ 184	Тавровый	Т8	Э42А	1,2	10	57,1	0,68	0,39
	Угловой	У6	Э42А	1	10	11,9	0,72	0,09
	Вес наплавленного металла		Э42А					0,5
ПУБ 185	Тавровый	Т8	Э42А	1,5	10	57,1	0,68	0,39
	Угловой	У6	Э42А	1	10	11,9	0,72	0,09
	Вес наплавленного металла		Э42А					0,5
ПУБ 186	Тавровый	Т8	Э42А	5	10	32,0	0,68	0,2

Примечания.

1. Материал конструкций, общие примечания, условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры d=25,5 мм, кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска, кроме оговоренных.
3. Марки ПУБ 243÷ПУБ 246 гнуть в соответствии с требованиями СНИП III-В 5-62.

Чертежу присвоен индекс „а" в связи с корректировкой по результатам испытаний.

Гл. констр. /Балдин/
Руков. группы /Войцеховская/.

х 1973г

Копия с кальки пришедшей в негодность
Сверка произведена

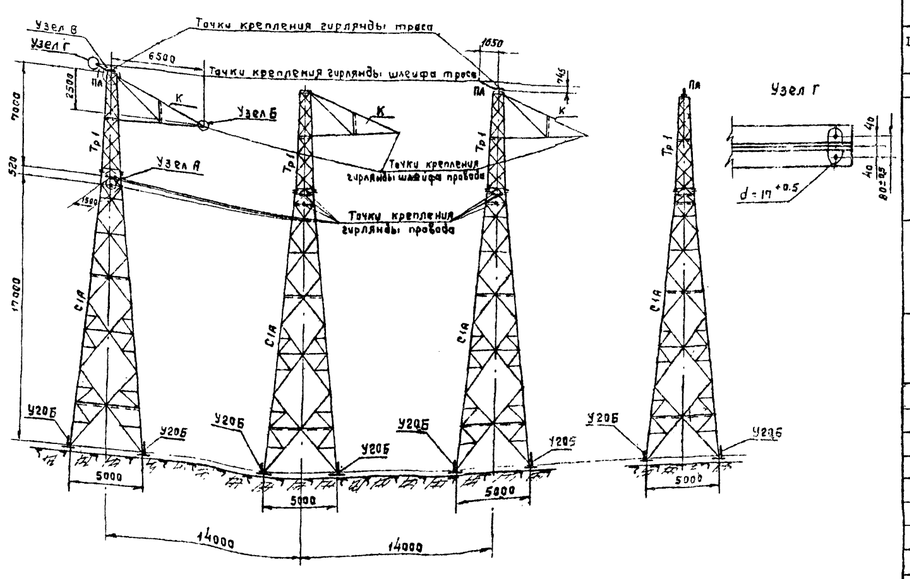
Отдел линий	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
	Инженер-техник	Чернявская Резниченко		4 IV 73

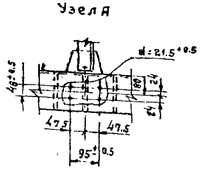
ЭП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач	г. Москва 1967г	
Нач. строит. сектора	Ляпин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор	Балдин	Стальные опоры ВЛ 500кВ	
Руководит. группы	Ливоваров	Марки ПУБ 184÷186 243÷247	
Старший инженер	Геммерлинг		
Инженер	Вещанский	М Разм.	N 3539тм-143а

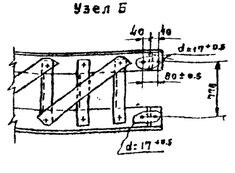
Подписи

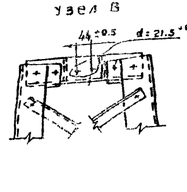
3539 тм-т.2 л. 169

3539тм-т2-170

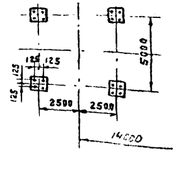








План расположения фундаментов под стойку опоры



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: Нарезки	Количество штук	Вес в кг: 1 шт.	Вес в кг: Всех	Примечания
Болты 4 бост 34021-73							
М16	К	40	28	210	0.089	18.9	
	Л	45	28	882	0.0969	85.8	
	М	50	28	120	0.1048	12.9	
	Н	55	28	75	0.1127	8.4	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	216	0.1845	39.9	
	У	60	33	138	0.1968	27.3	
	Ф	65	33	60	0.2092	12.6	
М24	Ц	60	38	48	0.2926	14.1	
	Э	70	38	264	0.3281	86.7	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего	—	—	—	2325	—	373.5	
Болты 4.6 гост 7798-70*							
М20	S	200	52	228	0.5646	128.7	
Гайки 4(5) гост 5915-70*							
М16	—	—	—	1293	0.03317	42.9	
М20	—	—	—	1080	0.0626	68.1	
М24	—	—	—	408	0.107	43.5	
Всего	—	—	—	2781	—	154.5	
Шайбы гост 11371-68*							
16	—	—	—	1293	0.0113	14.7	
20	—	—	—	624	0.0229	14.4	
24	—	—	—	408	0.0323	13.8	
Всего	—	—	—	2325	—	42.9	
Шайбы пружинные Т 65Г гост 6402-70*							
16	—	—	—	1293	0.0104	13.2	
20	—	—	—	852	0.0134	16.0	
24	—	—	—	408	0.0361	15.0	
Всего	—	—	—	2553	—	45.0	
Общий вес метизов, кг						744.6	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2			
1	L 140×9	2353.2	
2	L 125×8	1604.4	
Итого		3957.6	
Сталь марки В Ст.3			
3	L 160×16	685.8	
4	L 90×7	1138.8	
5	L 80×6	272.4	
6	L 70×6	3634.8	
7	L 63×5	771.6	

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
8	L 56×5	133.2	
9	L 50×4	1905.6	
10	-δ=40	763.2	
11	-δ=16	659.7	
12	-δ=8	702.3	
13	-δ=6	0.6	
14	⌀=20	147.0	
Итого		10815.0	
Вес наплавленного металла			
15	Э 42А	41.1	

Всего, кг 14813,7

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт	Вес на опору в кг
Консоль	К	266,8	3	800.4
Траверстойка	Тр1	619,4	3	1858.2
Стойка	С1А	3784,3	3	11352.9
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8
Консоль для плавки гололеда на трассах	ПЛ	48,7	2	Ст. прим. п.2

Монтажная схема опоры 3539тм-30

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 15558,3 кг

Вес цинка 466,7 кг

Список чертежей: Наименование	№№ чертежей
Расчетный лист С1А, Тр1	3539тм-ЭЕ9
Расчетный лист К	3539тм-89*
Сборочный чертеж С1А	3539тм-97*
Сборочный чертеж Тр1	3539тм-207
Сборочный чертеж К	3539тм-154
Башмак У20Б	3539тм-95*
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема	3539тм-91*
Марки У96÷У106	3539тм-99*
Марки У3-У19, У26-У37, У39-У41	3539тм-93*
Марки У38-У58, У94, У95	3539тм-94*
Монтажные болты	3539тм-12*
Расчет	3539тм-73
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП, СН-318-65							
Провод: Марка		3×АСО-400			3×АСО-500				
Провод: Нормативное напряжение кг/мм²	$б_2$	11.3			9.31				
	$б_0$	10.0			9.31				
	$б_3$	6.75			6.75				
Трос: Узел крепления гирлянды		КГ-20.1							
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-Е-1							
Тип зажима		Натяжной прессуемый							
Марка		С-70							
Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49
Узел крепления троса		КГТ-9/12-2С							
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1							
Климатические условия	Гаятровой напор кг/м²	55		80		55		80	
	Районы по гололеду	II	III IV	II	III IV	II	III IV	II	III IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°
Пролеты: Габаритный		—		—					
Ветровой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
Весовой		690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов		—		—					
Технические условия, №№ чертежей: Габариты		3535тм-Т1 лист 11; 3539тм-203							
Нагрузки		3535-тм-Т1 Лист 9.							

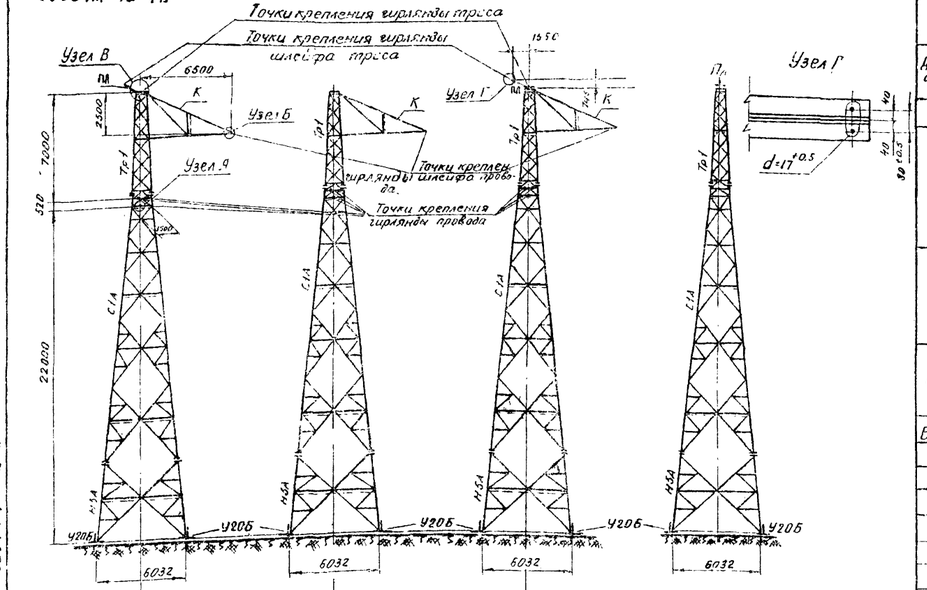
Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж N 3539тм-201.
2. Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда на $в_2$ связи по трассам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по гост 7798-70* вес опоры увеличивается на 1653 кг.
4. При замене непрокатываемого ∠80×6 на ∠80×7 вес опоры увеличивается на 42,6 кг.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г см пояснительную записку	10 XI 74	

ГСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект	Рабочие чертежи: Альбом, том, выпуск; Стадия: Чертеж
Гл. строит.	Шляпин	Стальные опоры вл 500 кВ	Масшт. / Лист / Листов
Нач. отдела	Смирнов		
Гл. технол.	Лялин	Монтажная схема анкерно-угловой опоры У1Б	N 3539тм-60
Гл. констр.	Хаф Ф		Литера Т

Гл. констр. проекта Хаф Ф
Гл. инж. проекта Шляпин
Гл. технолог Лялин
Гл. специалист-строитель Смирнов
Гл. специалист-электрик Ильинский
Гл. специалист-сметчик Беликова

3539тм-Т2-171



План расположения фундаментов под стойку опоры

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт.	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	210	0.089	18.9	
	Л	45	28	1245	0.0969	120.9	
	М	50	28	144	0.1048	15.3	
	Н	55	28	75	0.1127	8.4	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	264	0.1845	48.9	
	У	60	33	138	0.1968	27.3	
	Ф	65	33	60	0.2032	12.6	
М24	Ц	60	38	48	0.2526	14.1	
	Э	70	38	552	0.3281	181.2	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего	—	—	—	304.8	—	514.5	
Болты 4 б ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	261	0.5646	147.3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1680	0.03317	55.8	
М20	—	—	—	1194	0.0626	75.3	
М24	—	—	—	696	0.107	74.4	
Всего	—	—	—	3570	—	205.5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1680	0.0113	19.2	
20	—	—	—	672	0.0229	15.6	
24	—	—	—	696	0.0323	23.1	
Всего	—	—	—	3048		57.9	
Шайбы пружинные т.65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1680	0.0104	17.1	
20	—	—	—	933	0.0194	18.3	
24	—	—	—	696	0.0381	26.1	
Всего	—	—	—	3309		61.5	
Общий вес метизов, кг						960.7	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
	Сталь марки 14Г2			9	∟ 63×5	771.6	
1	∟ 180×11	1824.0		10	∟ 56×5	133.2	
2	∟ 160×10	241.2		11	∟ 50×4	2380.8	
3	∟ 140×9	2353.2		12	– δ=40	763.2	
4	∟ 125×8	1604.4		13	– δ=16	659.7	
	Итого	6022.8		14	– δ=8	1196.7	
	Сталь марки В Ст.3			15	– δ=6	0.6	
5	∟ 160×16	685.8		16	• ф=20	147.0	
6	∟ 90×7	1138.8			Итого	13789.8	
7	∟ 80×6	606.0			Вес наплавленного металла		
8	∟ 70×6	5306.4		17	Э42А	41.1	

Всего, кг 19853.7

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	№№ чертежей
					Расчетн. лист С1А, Тр1	3539тм-96[а]
					Расчетн. лист Н5А, К	3539тм-88[а]
Траверстойка	Тр1	6194	3	1858,2	Сборочный чертеж С1А	3539тм-97[а]
Консоль	К	266,8	3	800,4	Сборочный чертеж Н5А	3539тм-100[а]
Стойка	С1А	3794,3	3	11382,9	Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
					Сборочный чертеж К	3539тм-194
Подставка	Н5А	1760,7	3	5282,1	Башмак У20Б	3539тм-95[а]
					Технические требования	3539тм-201
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Геометр. схема С1А, Тр1	3539тм-91[а]
					Геометрич. схема Н5А	3539тм-102[а]
					Марки У36-3 У106	3539тм-99[а]
					Марки У33-У38, У26-У33, У51-У91	3539тм-93[а]
					Марки У38-У53, У94, У95	3539тм-94[а]
					Марки Н15-Н16	3539тм-103[а]
					Монтажные болты	3539тм-18[а]
					Расчет	3539тм-73
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48,7	2	см. прим. п.2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-81[а]

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 20840.4 кг

Вес цинка 625,3 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65										
Провод	Марка	3×АСО-400						3×АСО-500				
	Нормативное напряжение кг/мм² B_2	11.3						9.31				
	Нормативное напряжение кг/мм² B_-	10.0						9.31				
	Нормативное напряжение кг/мм² B_3	6.75						6.75				
	Узел крепл. гирлянды	КГ-20-1										
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1										
	Тип зажима	Натяжной прессуемый										
Трос	Марка	С-70										
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49			
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2с										
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1										
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55			80	
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°	
Пролеты м	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—										
Технические условия	Габариты	3539тм-203; 3535[а]тм-т1, лист 11										
№№ чертежей	Нагрузки	3535[а]тм-т1, лист 9										

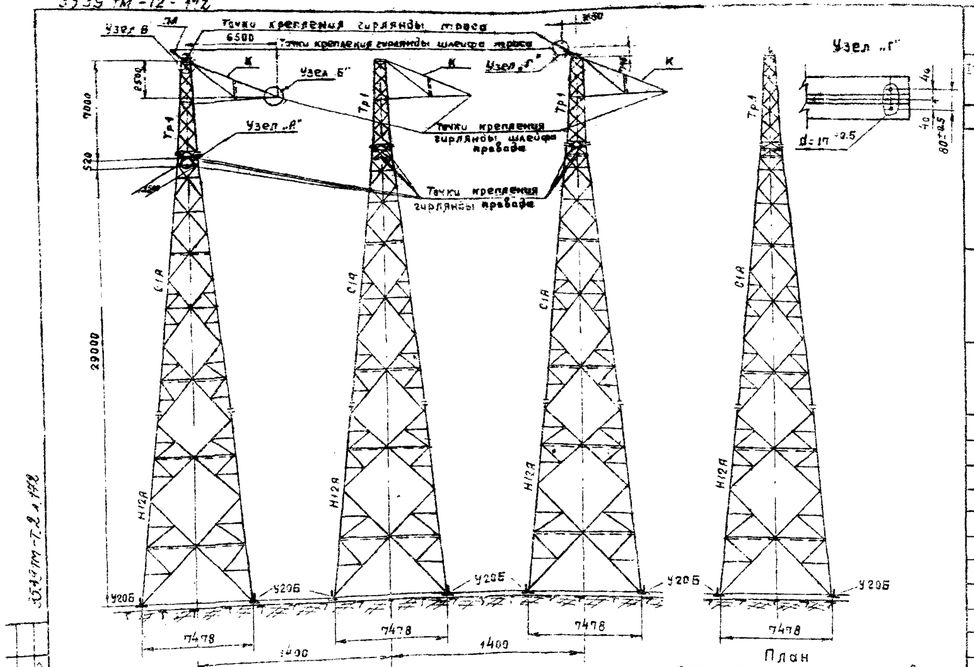
Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или б/ связи по тросам. Все опоры увеличиваются на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* Вес опоры увеличивается на 227,5 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 Вес опоры увеличивается на 94,7 кг.

Изм.	Основание	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.	10.XI-1974	

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва	1974г.	Типовой проект	Рабочие чертежи конструкций. Строит. часть	
Гл. строит.	Шляпин		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Масштаб	Лист / Листов
Нач. отд.	Смирнов		Монтажная схема анкерно-угловой опоры У1[к]+5.	№3539тм-81[а]	
Гл. техник.	Плицин			Литера	А
Гл. констр.	Соболев				



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4,6 ост 34021-93							
М16	К	40	23	210	0,089	18.9	
	Л	45	28	1464	0.0969	142.2	
	М	50	28	312	0.1048	33.0	
	Н	55	28	99	0.1121	11.1	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	264	0.1845	48.9	
	У	60	33	138	0.1963	27.3	
	Ф	65	33	60	0.2092	12.6	
М24	Ц	60	38	48	0.2926	14.1	
	Э	70	38	552	0.3281	181.2	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего	—	—	—	3459	—	556.2	
Болты 4,6 гост 7798-70*							
М20	5	200	52	330	0.5646	186.3	
Гайки 4 (5) гост 5915-70*							
М16	—	—	—	2091	0.0331	69.3	
М20	—	—	—	1332	0.0626	84.0	
М24	—	—	—	696	0,107	74,4	
Всего	—	—	—	4119	—	227.7	
Шайбы гост 11371-68*							
16	—	—	—	2091	0.0113	23.7	
20	—	—	—	672	0.0229	15.6	
24	—	—	—	696	0.0323	23.1	
Всего	—	—	—	3459	—	62.4	
Шайбы пружинные тех гост 6402-70*							
16	—	—	—	2091	0.0104	21.6	
20	—	—	—	1002	0.0194	19.8	
24	—	—	—	696	0.0381	26.1	
Всего	—	—	—	3789	—	67.5	
Общий вес метизов, кг						1100.1	

Выборка стали на опору

№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания	№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2				9	L 70×6	5344,8	
1	L 180×11	4414.8		10	L 63×5	1323,6	
2	L 160×10	241.2		11	L 56×5	133,2	
3	L 140×9	2353.2		12	L 50×4	2630,4	
4	L 125×8	1604,4		13	-δ=40	763,2	
	Итого	8613,6		14	-δ=16	659,7	
Сталь марки ВСт3				15	-δ=8	1292,7	
5	L 160×16	685,8		16	-δ=6	0.6	
6	L 100×7	594,0		17	• ф=20	147.0	
7	L 90×7	4441,8			Итого	18622,8	
8	L 80×6	606.0		Вес наплавленного металла			
				18	Э42А	41,1	
Всего, кг					27277.5		

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	№ чертежей
					Расчетный лист С1А.Тр1	3539тм-96
					Расчетный лист Н12А	3539тм-88
Трассстойка	Тр1	619,4	3	1858,2	Сборочный чертеж С1А	3539тм-99
Консоль	К	266.8	3	800,4	Сборочный чертеж Н12А	3539тм-191
Стойка	С1А	3794.3	3	11382.9	Сварочный чертеж Тр1	3539тм-200
Подставка	Н12А	4273.1	3	12819.3	Сварочный чертеж К	3539тм-194
Башмак	У20Б	126,4	12	1516.8	Башмак У20Б	3539тм-95
					Технические требования	3539тм-201
					Геометрическая схема С1А.Тр1	3539тм-91
					Геометрическая схема Н12А	3539тм-106
					Марки У36-У106	3539тм-99
					Марки У36-У98, У26-У37, У39-У36	3539тм-93
					Марки У36-У55, У94, У95	3539тм-94
					Марки Н1÷Н15	3539тм-103
					Марки Н17 ÷ Н31	3539тм-178
					Монтажные болты. Расчет	3539тм-12 / 3539тм-13
Консоль для подвески троса	ПЛ	48,7	2	См. прим. п. 2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-82

Вес опоры (без цинкового покрытия) 28377,6кг

Вес цинка 851,3 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП. СН-378-65									
Провод	Марка	3×АС0-400				3×АС0-500					
	Нормативное напряжение кг/мм²	$\sigma_г$	11.3			9.31					
		$\sigma_в$	10.0			9.31					
		$\sigma_э$	6.75			6.75					
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
	Тип зажима	натяжной прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-20									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55			80
	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°								
Пролет, м	Габаритный	—				—											
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345				
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520				
	Минимальное соотношение ветрового и весового пролетов	—				—											
Технические условия, № чертежей	Габариты	3539тм-203; 3535-9 тм-Т1 лист 11									
	Нагрузки	3535-9 тм-Т1 лист 9									

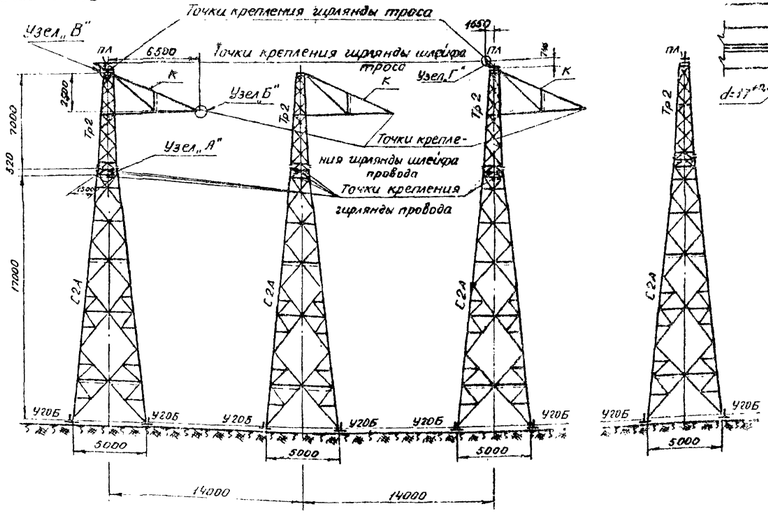
Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или при вч связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* Вес опоры увеличивается на 245,5 кг.
4. При замене непрокатываемого ∠80×6 на ∠80×7 вес опоры увеличивается на 94,9кг.

а	Корректировка (37) по пояснит. записку	10.XI 1974		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись	

ГСП	Ул. Зеленые Дальних Перевал, г. Москва, 97-46	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Гл. инженер	Шапиро		Конструктивная часть. Стальные конструкции	
Нач. сект.	Смирнов	Стальные опоры ВЛ 500 кВ.		
Гл. конструктор	Шапиро		Масштаб	Лист	Листов
Гл. конструктор	Бобров	Монтажная схема анкерно-угловой опоры УК+12	3539тм-82		
			Литера		

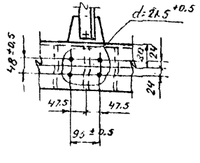
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539 тм-Т2-173

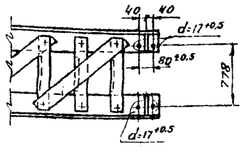




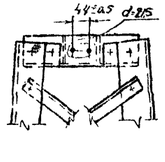
Узел „А"



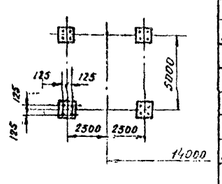
Узел „Б"



Узел „В"



План расположения фундаментов под стойку опоры



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта, мм	Длина нарезки, мм	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт.	Вес в кг: всех	Примечан.
Болты 4.6 ОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	210	0.089	18.9	
	Л	45	28	882	0.0969	85.5	
	М	50	28	120	0.1048	13.2	
	Н	55	28	75	0.1127	8.4	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	216	0.1845	39.9	
	У	60	33	132	0.1968	26.1	
	Ф	65	33	66	0.2092	13.8	
М24	Ц	60	38	48	0.2926	14.1	
	Э	70	38	360	0.3281	118.2	
Всего				2325		375.0	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	228	0.5646	128.7	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
16	—	—	—	1293	0.03317	42.9	
20	—	—	—	1080	0.0626	68.1	
24	—	—	—	408	0.107	43.5	
Всего	—	—	—	2781	—	154.5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1293	0.0113	14.7	
20	—	—	—	624	0.0269	14.4	
24	—	—	—	408	0.0323	13.8	
Всего	—	—	—	2325	—	42.9	
Шайбы пружинные т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1293	0.0104	13.2	
20	—	—	—	852	0.0194	16.8	
24	—	—	—	408	0.0381	15.0	
Всего	—	—	—	2553	—	45.0	
Общий вес метизов, кг						746.1	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
	Сталь марки 14Г2			9	∟ 56×5	133.2	
1	∟ 160×10	2996.4		10	∟ 50×4	1905.6	
2	∟ 140×9	1954.8		11	-δ=40	763.2	
	Итого:	4951.2		12	-δ=16	659.7	
	Сталь марки В Ст.3			13	-δ=8	688.5	
3	∟ 160×16	685.8		14	-δ=6	0.6	
4	∟ 100×7	903.6		15	⌀ 20	142.0	
5	∟ 90×7	332.4			Итого:	10898.4	
6	∟ 80×6	272.4		Вес наплавленного металла			
7	∟ 70×6	36348		16	Э42А	41.1	
8	∟ 63×5	771.6					

Всего, кг 15890.7

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт.	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	№ чертежей
					Расчетный лист	3539 тм-ВЗ[а]
					Сварочный чертеж С2А	3539 тм-ВЗ[б]
					Сварочный чертеж Тр2	3539 тм-198
					Сварочный чертеж К	3539 тм-194
Траверса	Тр2	651.8	3	1955.4	Башмак У20Б	3539 тм-95[а]
Консоль	К	266.8	3	800.4	Технические требования	3539 тм-201
Стойка	С2А	4121.4	3	12364.2	Геометрическая схема	3539 тм-91[а]
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8	Марки Н45,У45,Т45,Ф45,Ц60	3539 тм-92[б]
					Марки Н50,У50,Т50,Ф50,Ц60,Э70	3539 тм-93[б]
					Марки Н55,У55,Т55,Ф55,Э70	3539 тм-94[б]
					Монтажные болты	3539 тм-12[а]
					Расчет	3539 тм-ТЗ
Консоль для плавки гололеда на тросах	пл	48,7	2	см. прим. п. 2	Сварочный чертеж пл	3539 тм-197
					Монтажная схема опоры	3539 тм-98[в]

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 16630.8 кг

Вес цинка 499.1 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП. СН-318-65									
Провод	Марка	3×АСО-400						3×АСО-500			
	Нормативное напряжение: σ_2	11.3						9.31			
	σ_0	10.0						9.31			
	σ_3	6.75						6.75			
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
	Тип зажима	натяжной, прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2С									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55			80
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°
		концевая - при условии установки каждой стойки опоры перпендикулярно проводам со стороны линии.									
Пролеты м	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—			—			—			—		
Технические условия, №№ чертежей	Габариты	3539 тм-203; 3535[а] тм-Т1, лист 11									
	Нагрузки	3535[а] тм-Т1: лист 9, 10									

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539 тм-201.
2. Консоль „Л" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при гололеде-изморози или ветре по тросам. Вес опоры увеличивается на 97.4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 1652 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 42.6 кг.

Лит.	Изменение	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г. см. поясним. записку	10.XI.1974	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13.IV.1970	

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2[к]

Рабочие чертежи конструктивной строит. части

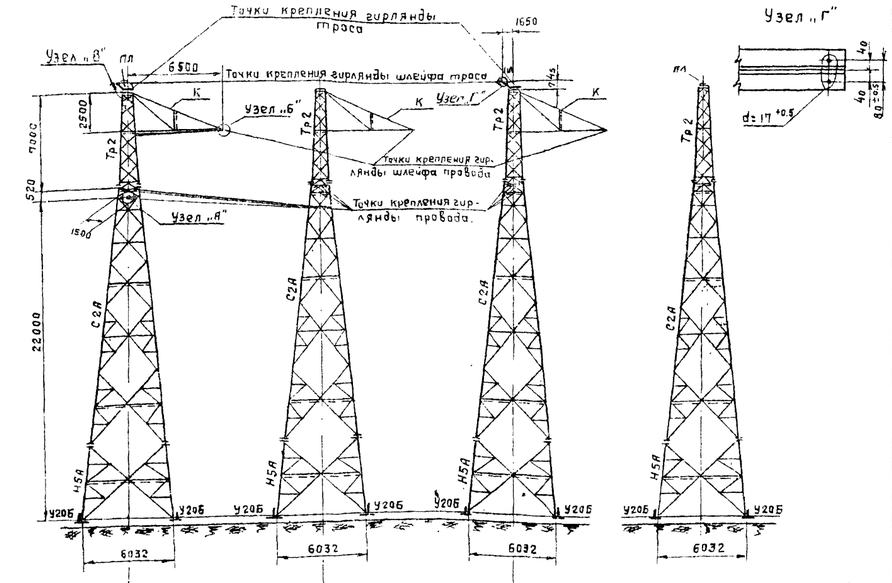
Масштаб Лист Листов

№ 3539 тм-88[в]

Литера а б

Гл. строит.	Шляпин	
Нач. отд.	Смирнов	
Гл. техн.	Лялин	
Гл. констр.	Ефимов	

3539тм-т2-174



Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: Нарезки	Количество штук	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: Всех	Примечания.
Болты 46 ост 34021-73							
М16	К	40	28	210	0,089	18,9	
	Л	45	28	1245	0,0969	120,6	
	М	50	28	144	0,1048	15,6	
	Н	55	28	75	0,1127	8,4	
	Р	65	28	6	0,1284	0,9	
М20	С	50	33	210	0,1722	36,0	
	Т	55	33	264	0,1845	48,9	
	У	60	33	132	0,1968	26,1	
	Ф	65	33	66	0,2092	13,8	
М24	Щ	60	38	49	0,2926	14,1	
	Э	70	38	648	0,3281	212,7	
Всего	—	—	—	3048	—	516,0	
Болты 46 гост 7798-70*							
М20	5	200	52	264	0,5646	149,3	
Гайки 4 (5) гост 5915-70*							
М16	—	—	—	1680	0,0330	55,8	
М20	—	—	—	119 4	0,0626	75,3	
М24	—	—	—	696	0,107	74,4	
Всего	—	—	—	3570	—	205,5	
Шайбы гост 11371-68*							
16	—	—	—	1680	0,0113	19,2	
20	—	—	—	672	0,0229	15,6	
24	—	—	—	696	0,0323	23,1	
Всего	—	—	—	3048	—	157,9	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
16	—	—	—	1680	0,0104	17,1	
20	—	—	—	933	0,0194	18,3	
24	—	—	—	696	0,0381	26,1	
Всего	—	—	—	3309	—	61,5	
Общий вес метизов, кг						988,2	

Выборка стали на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2				9	L 63×5	771,6	
1	L 180×11	1824,0		10	L 56×5	133,2	
2	L 160×10	3237,6		11	L 50×4	2380,8	
3	L 140×9	1954,8		12	– δ = 40	763,2	
Итого		7016,4		13	– δ = 16	659,7	
Сталь марки ВСт.3				14	– δ = 8	1182,9	
4	L 160×16	685,8		15	– δ = 6	0,6	
5	L 100×7	903,6		16	• ф 20	149,0	
6	L 90×7	332,4		Итого		13873,2	
7	L 80×6	606,0		Вес наплавленного металла			
8	L 70×6	5306,4		17	342А	41,1	

Всего, кг 20930,7.

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименование	Часть опоры: Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору, шт.	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	Список чертежей: №№ чертежей
					Расчетный лист	3539тм-88*
					Сборочный чертеж С2А	3535тм-89*
					Сборочный чертеж Тр2	3537тм-193
Траверса	Тр2	651,8	3	1555,4	Сборочный чертеж Н5А	3533тм-100*
Консоль	К	266,8	3	800,4	Сборочный чертеж К	3535тм-194
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Башмак У20Б	3539тм-95*
Подставка	Н5А	1760,7	3	5282,1	Технические требования	3539тм-201
					Геометрическая схема С2А Тр2	3539тм-96*
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Геометрическая схема Н5А	3533тм-102*
					Марки У36-У106	3539тм-99*
					Марки У1,У2,У31-У35, У54-У56, У90	3539тм-92*
					Марки У38-У53, У94, У95	3539тм-94*
					Марки Н1 – Н5	3533тм-103*
					Марки У3-У29 У36 У57-У59, У96	3533тм-93*
					Расчет	3539тм-Т3
					Монтажные болты	3539тм-129
Консоль для правки гололеда на трассе	ПЛ	48,7	2	См. прим п. 2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-84*

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 21918,9 кг
Вес цинка 657,6 кг.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65 СНиП. СН-378-65						
Провод: Марка		3×АСО-400			3×АСО-500			
Провод: Нормативное напряжение	$б_г$	11,3			9,31			
	$б_-$	10,0			9,31			
	$б_э$	6,75			6,75			
Провод: Узел крепления гирлянды		КГ-20-1						
Провод: Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1						
Провод: Тип зажима		натяжной прессуемый						
Трос: Марка		О-70						
Трос: Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49
Трос: Узел крепления троса		КГТ 9/12-20						
Трос: Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1						
Климатические условия: Ветровой напор кг/м²		55			60			65			80		
Климатические условия: Район по гололеду		II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°		
Пролеты: Ветровой		Концевая- при условии установки каждой стойки опоры, перпендикулярно проводам со стороны линии.											
Пролеты: Весовой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
		690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Пролеты: Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов													
Технические условия на чертежей: Сварка		3539тм-203, 3535[а]тм-Т1, Лист 11											
Технические условия на чертежей: Нагрузки		3535[а]тм-Т1, Лист 9, 10											

Примечания.

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВУ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по госту 7798-70, вес опоры увеличивается на 227,5 кг.
4. При замене непрокатываемого ∠80×6 на ∠80×7 вес опоры увеличивается на 94,7 кг.

б	Корректировка 1974г см. пояснительную записку	10.IX-1974
а	Внесение изменений в рабочие черт. опоры	11.IV-1970
Литера	Причина изменения	Дата / Подпись

ЭСП Отделение дальних передач г. Москва 1971г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2[к]+5.

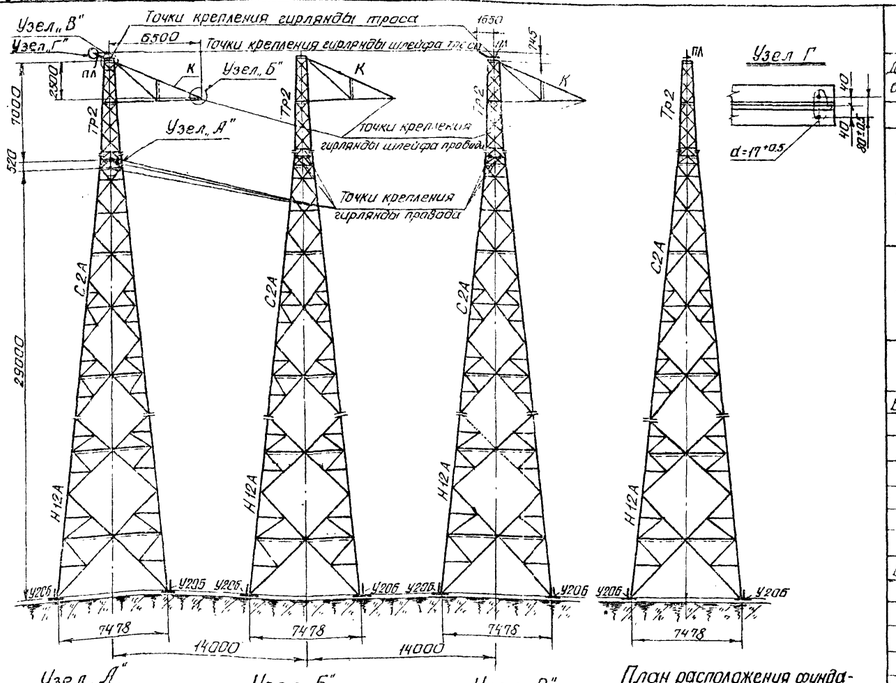
Рабочие чертежи. Конструктивная часть. Узлы.

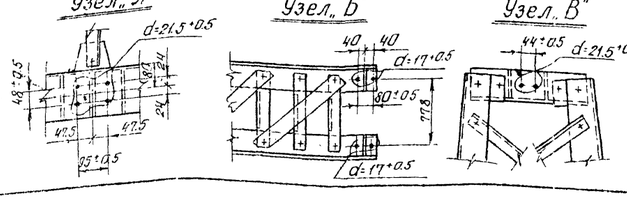
Масштаб / Лист / Листов

№3539тм-84[в]

Литера а б

Гл. строит. Шляпин; Нач. отд. Комаровский; Гл. инж. Лядин; Гл. конструктор Свердлов Хвилес; 12-IV





План расположения фундаментов под стойку опоры

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта, мм	Длина нарезки, мм	Колич-во штук	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4.6 ОСТ 34021-93							
М16	К	40	28	210	0,089	18,9	
	Л	45	28	1464	0,0969	141,9	
	М	50	28	312	0,1048	33,3	
	Н	55	28	99	0,1127	11,1	
	Р	65	28	6	0,1284	0,9	
М20	С	50	33	210	0,1722	36,0	
	Т	55	33	264	0,1845	48,9	
	У	60	33	132	0,1968	26,1	
	Ф	65	33	66	0,2092	13,8	
М24	Ц	60	38	48	0,2926	14,1	
	Э	70	38	648	0,3281	212,7	
Всего	—	—	—	3459	—	557,7	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	200	52	330	0,5646	186,3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	2091	0,03317	69,3	
М20	—	—	—	1332	0,0626	84,0	
М24	—	—	—	696	0,107	74,4	
Всего	—	—	—	4119	—	227,7	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	2091	0,0113	23,7	
20	—	—	—	672	0,0229	15,6	
24	—	—	—	696	0,0323	23,1	
Всего	—	—	—	3459	—	62,4	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	2091	0,0104	21,6	
20	—	—	—	1002	0,0194	19,8	
24	—	—	—	696	0,0361	25,1	
Всего	—	—	—	4789	—	67,5	
Общий вес метизов						1101,6	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2				9	∟ 63×5	1323,6	
1	∟ 180×11	4414,8		10	∟ 56×5	133,2	
2	∟ 160×10	3237,6		11	∟ 50×4	2630,4	
3	∟ 140×9	1954,8		12	— δ=40	763,2	
Итого		9607,2		13	— δ=16	659,7	
Сталь марки ВСт.3				14	— δ=8	1278,9	
4	∟ 160×16	685,8		15	— δ=6	0,6	
5	∟ 100×7	1497,6		16	• ф20	147,0	
6	∟ 90×7	3635,4		Итого		18706,2	
7	∟ 80×6	606,0		Вес наплавленного металла			
8	∟ 70×6	5344,8		17	Э42А	41,1	

Всего, кг 28354,5

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, штук	Вес на опору в кг	Список чертежей: Наименование	№ чертежа
Траверса	Тр2	651,8	3	1955,4	Расчетный лист	3539тм1-88*
Консоль	К	266,8	3	800,4	Сборочный чертеж С2А	3539тм-89*
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Сборочный чертеж Н12А	3539тм-104*
Подставка	Н12А	4273,1	3	12819,3	Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
Башмак	У206	126,4	12	1516,8	Сборочный чертеж К	3539тм-194
					Башмак У206	3539тм-55*
					Технические требования	3539тм-201
					Геометрическая схема	3539тм-91*
					Геометрическая схема Н12А	3539тм-106*
					Марки У1,У2,У3,У4,У5,У6,У7,У8,У9,У10	3539тм-92*
					Марки С1-У8,У10-У17,У19-У21,У23	3539тм-93*
					Марки У22-У33, У34, У35	3539тм-94*
					Марки Н1-Н6	3539тм-107*
					Марки Н7-Н31	3539тм-107*
					Монтажные болты	3539тм-123*
					Расчет	3539тм-7.3
					Сборочный чертеж ПА	3539тм-157
Консоль для пасынка гололеда на тросе	ПА	48,7	2	см. примечания п.2	Монтажная схема опоры	3539тм-85*

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 29456,1 кг

Вес цинка 883,7 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП, СН-318-65							
Провод: Марка		3×АСО-400			3×АСО-500				
Нормативное напряжение	бг	11,3			9,31				
	б-	10,0			9,31				
	бз	6,75			6,75				
Узел крепления гирлянды		• КГ-20-1							
Крепление гирлянды шлейфа		• КГП-6-1							
Тип зажима		Натяжной прессуемый							
Трос: Марка		С-70							
Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49
Узел крепления троса		КГТ-9/12-2С							
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1							
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80	55		80	
	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°	0°-60°			0°-60°
		Концевая - при условии установки каждой стойки опоры перпендикулярно проводам со стороны пасынка							
Габариты: Ветровой		460	440	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
Весовой		630	615	555	675	610	560	640	580	525	630	570	520
Минимальное стальное сало и вертикал пролетов		—			—				
Технические условия на чертежи: габаритов		3539тм-203; 3535-тм-т1 лист 11							
Нагрузки		3535-тм-71 Лист 9, 10							

* Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль марки ПА для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда цикл В4 связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*; Вес опоры увеличивается на 245,5 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 Вес опоры увеличивается на 94,7 кг.

б	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10.XI.1974г.	Гайсин	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13.IV.1970г.	Гайсин	
Литера	* Причина изменения	Дата	Подпись	

ЭСП — Отделение Главных Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2×12

Рабочие чертежи конструкций стропильных устройств

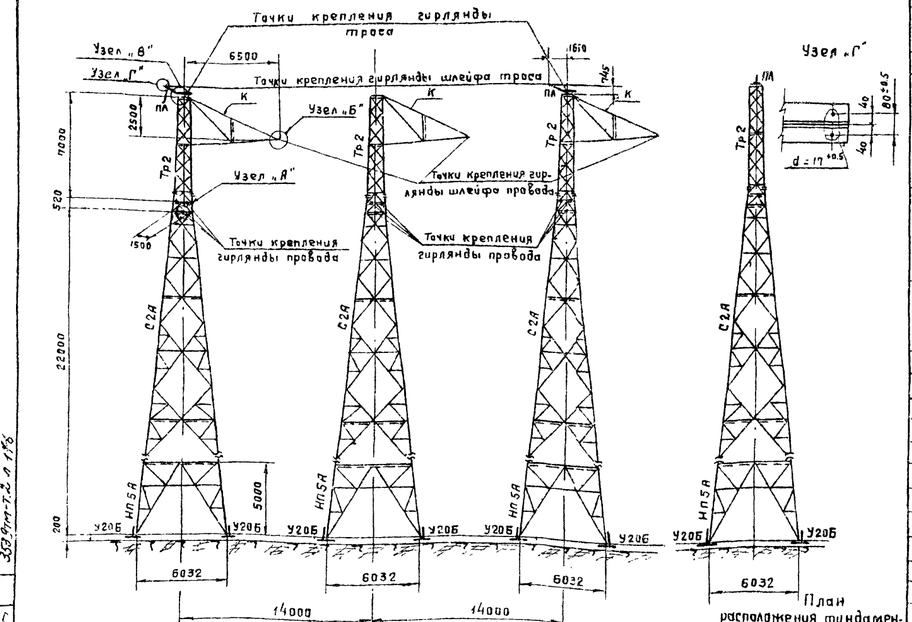
Стадия: Р | Лист: 7 | Листов: 15

Гл. спец. Златин; Нач. отд. Смирнов; Гл. техн. Лалин; Гл. констр. Зайцев, Хорошилов

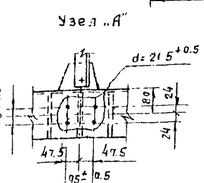
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

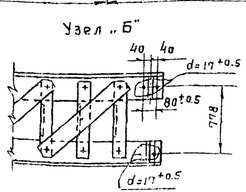
3539тм-т2.1.175

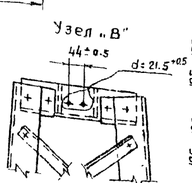
3539тм-т2-176

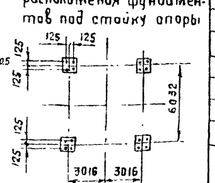


План расположения фундаментов под стойку опоры









Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] Нарезки	Кол-во [шт]	Вес [кг] 1 шт	Вес [кг] Всех	Примечание
Болты 4.6 ост 34021-73							
М16	К	40	28	210	0.089	18.9	
	Л	45	28	882	0.0969	85.5	
	М	50	28	120	0.1048	13.2	
	Н	55	28	75	0.1121	8.4	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	648	0.1845	119.7	
	У	60	33	204	0.1968	40.2	
	Ф	65	33	90	0.2092	18.9	
М24	Ц	60	38	48	0.2926	14.1	
	Э	70	38	648	0.3281	212.7	
Всего				3141		568.5	
Болты 4.6 гост 7798-70*							
М20	5	200	52	228	0.5646	128.7	
Гайки 4(5) гост 5915-70*							
М16	—	—	—	1293	0.03317	42.9	
М20	—	—	—	1608	0.0626	101.1	
М24	—	—	—	696	0.107	74.4	
Всего				3597		218.4	
Шайбы гост 11371-68*							
16	—	—	—	1293	0.013	16.7	
20	—	—	—	1152	0.0229	26.4	
24	—	—	—	696	0.0323	23.1	
Всего				3141		64.2	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
16	—	—	—	1293	0.010	13.2	
20	—	—	—	1380	0.0194	27.0	
24	—	—	—	696	0.0381	26.1	
Всего				3369		66.3	
Общий вес метизов						1046.1	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь марки 14Г2				9	L 70×6	3634.8	
1	L 180×11	1824.0		10	L 63×5	771.6	
2	L 160×10	3237.6		11	L 56×5	133.2	
3	L 140×9	4563.6		12	L 50×4	1905.6	
4	L 125×8	2103.0		13	-δ=40	763.2	
Итого 14Г2		11728.2		14	-δ=16	659.7	
Сталь марки В Ст.3				15	-δ=8	1072.5	
5	L 160×16	685.8		16	-δ=6	0.6	
6	L 100×7	2709.6		17	∘ Ф20	147.0	
7	L 90×7	332.4		Итого ВСт3		13088.4	
8	L 80×6	272.4		Вес наплавленного металла			
				18	Э42А	41.1	

Всего, кг 24857.7

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры [кг]	Кол-во на опору [шт]	Вес на опору [кг]	Список чертежей	
Наименование	Шифр				Наименование	№№ чертежей
Траверсстойка	Тр2	651.8	3	1955.4	Расчетный лист	3539тм-88*
Консоль	К	266.8	3	800.4	Сборочный чертеж С2А	3539тм-89*
Стойка	С2А	4121.4	3	12364.2	Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
					Сборочный чертеж К	3539тм-194
Подставка	НП5А	3089.0	3	9267.0	Сборочный чертеж НП5А	3539тм-195
					Башмак У20Б	3539тм-95*
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8	Технические требования	3539тм-201
					Геометрическая схема	3539-м-91*
					Геометрическая схема НП5А	3539тм-198
					Марки мп1; мп5, мп5а мп6	3539тм-192
					Марки М1-М6	3539тм-189*
					Марки У1; У2; У21-У25; У3; У36; У32	3539тм-92*
					Марки У3; У3а; У26; У27; У27а; У33; У33а	3539тм-93*
					Марки У38; У55; У94; У95	3539тм-94*
					Монтажные болты	3539тм-12*
					Расчет	3539тм-т3
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48.7	2	см. прим. п.2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-202
Вес опоры (без цинкового покрытия)						25903.8
Вес цинка						777.1

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65.									
Провод	Марка	3×АСО-400				3×АСО-500					
	Нормативное напряжение [кг/мм²] $\sigma_г$	11.3				9.31					
	σ_-	10.0				9.31					
	$\sigma_э$	6.75				6.75					
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
	Тип зажима	Натяжной прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение [кг/мм²]	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2С									
	Крепления гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой напор [кг/м²]	55				80					
	Район по гололеду	II	III	IV		II	III	IV			
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-60°				0°-60°					
Пролеты [м]	Габаритный	—				—					
	Ветровой	460	410	370	450	405	565	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	315	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—				—					
Технические условия	Габариты	3539 тм-203; 3535^9 тм-т1, лист 11									
на чертежей	Нагрузки	3535^9 тм-т4 Лист 9									

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 249,3кг.
4. При замене непрокатываемого ∠80×6 на ∠80×7 вес опоры увеличивается на 51,9 кг.

Корректировка 1974г, см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Под-пись

ЭСП отделение дальних передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опары ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опары УК+5П

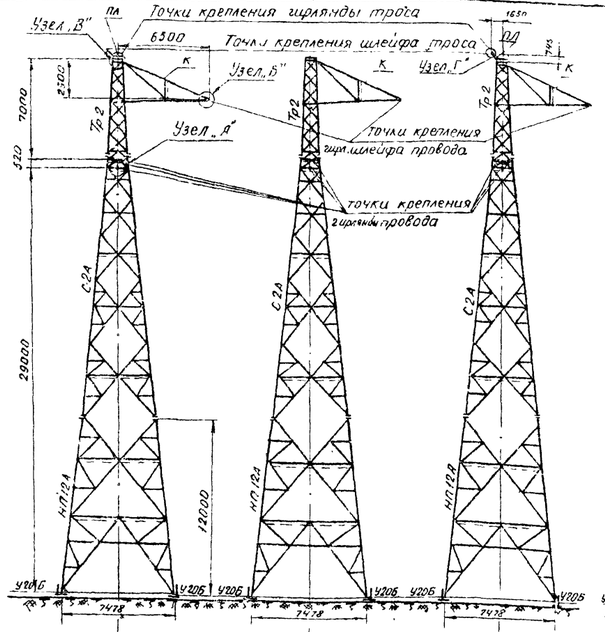
Рабочие чертежи. Конструкции стержней. Масса. Лист. Листов.

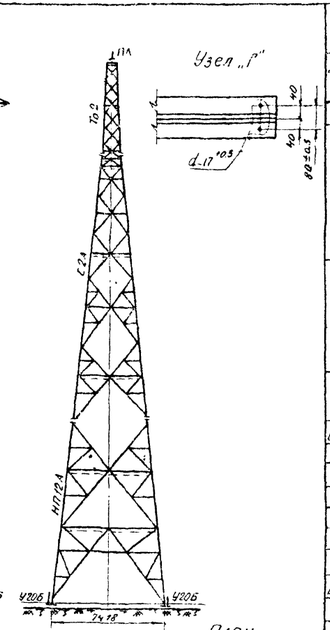
№3539тм-т2

Литера

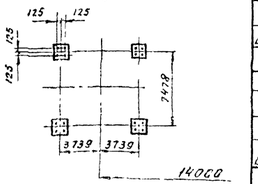
Гл. стр.	Шапран	
Нач. отд	Смирнов	
Гл. техн.	Ляпин	
Гл. констр.	Валдин, Хвалев	

3539тм-Т2-177

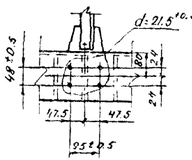




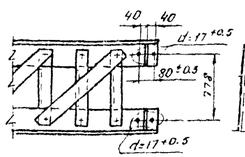
План расположения фундаментов под стойку опоры



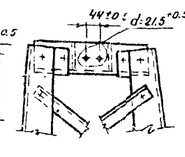
Узел „А"



Узел „Б"



Узел „В"



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: полта	нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт	всех	Примечания
Болты 46 ОСТ34.021-73							
М16	К	40	28	210	0.089	18.9	
	Л	45	28	1026	0.0969	99.9	
	М	50	28	168	0.1048	18.0	
	Н	55	28	75	0.1127	8.4	
	П	60	28	24	0.1205	3.0	
	Р	65	28	6	0.1284	0.9	
М20	С	50	33	210	0.1722	36.0	
	Т	55	33	744	0.1845	137.4	
	У	60	33	204	0.1968	40.2	
	Ф	65	33	114	0.2092	23.7	
	Х	70	33	24	0.2215	5.4	
М24	Ц	60	38	48	0.2026	14.1	
	Э	70	38	648	0.3281	212.7	
Всего	—	—	—	3501	—	618.6	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	279	0.5646	157.5	
Гайки 415) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1509	0.03317	50.1	
М20	—	—	—	1854	0.0626	116.7	
М24	—	—	—	696	0.107	74.4	
Всего	—	—	—	4059	—	241.2	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1509	0.0113	17.1	
20	—	—	—	1296	0.0229	29.7	
24	—	—	—	696	0.0323	23.1	
Всего	—	—	—	3501		69.9	
Шайбы пружинные тбЛГ ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1509	0.0104	15.6	
20	—	—	—	1575	0.0194	30.9	
24	—	—	—	696	0.0381	26.1	
Всего	—	—	—	3980	—	72.6	

Общий вес метизов, кг. 1159.3

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан
Сталь марки 14Г2				10	∟ 63×5	1299.6	
1	∟ 180×11	4428.0		11	∟ 56×5	133.2	
2	∟ 160×10	3237.6		12	∟ 50×4	2112.0	
3	∟ 140×9	4741.2		13	- δ=40	763.2	
4	∟ 125×8	2764.2		14	- δ=16	659.7	
Итого		15171.0		15	- δ=8	1155.3	
Сталь марки В Ст3				16	- δ=6	0.6	
5	∟ 160×16	625.2		17	• ф 20	147.0	
6	∟ 100×7	3095.7		Итого		16974.0	
7	∟ 90×7	1518.0		Вес наплавленного металла			
8	∟ 80×6	619.2		18	Э42А	411	
9	∟ 70×6	4784.7					

Всего, кг 32186,1

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: наименование	Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору шт	Вес на опору в кг.	Список чертежей...: Наименование	№№ чертежей
					Расчетный лист	3539тм-88*
					Сборочный чертеж С2А	3539тм-89*
Консоль	К	266,8	3	800,4	Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
Траверстойка	Тр2	651,8	3	1955,4	Сборочный чертеж К	3539тм-194
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Сборочный чертеж НП12А	3539тм-196
Поименная подготовка	НП12А	5559,7	3	16709,1	Башмак У20Б	3539тм-95*
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Технические требования	3539тм-201
					Геометр. схема С2А, Тр2, К	3539тм-91*
					Марки У1-У5, У11-У15, У22-У26, У31	3539тм-92*
					Марки У3-У9, У26-У33, У35-У39, У45	3539тм-93*
					Марки У38-У43, У44, У45	3539тм-94*
					Геометр. схема НП12А	3539тм-199
					Марки НГ1-Н16	3539тм-103*
					Марки НП15-НП44, НП48	3539тм-191
					Монтажные болты	3539тм-12*
					Рис.-спец.	3539тм-1.3
Консоль для плавки хомута на трассе.	ПЛ	48,7	2	(см. прим. п. 2)	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-172
Вес опоры (без веса цинкового покрытия)						33345,9 кг.
Вес цинка						1000,4кг.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-6.5; СНиП; СН-318-65									
Провод: Марка		3хАСО-400						3хАСО-500			
Нормативное напряжение: σ_2		11.3						9.31			
σ_-		10.0						9.31			
σ_3		6.75						6.75			
Узел крепления гирлянды: крепление гирлянды к Тр2		КП-20-1									
шлейфа		КГП-6-1									
Тип зажима		Натяжной прессуемый									
Трос: Марка		С-70									
максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49		
Узел крепления троса		ККТ-9/12-26									
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1									
Климатические условия: ветровой напор кг/м²		55			80			55			80
район по гололеду		II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допустимый на опоре		0°60'			0°60'			0°60'			0°60'
Пролеты, м: Габаритный		—			—			—			—
Ветровой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
Весовой		590	615	555	675	610	560	640	580	525	630	570	520
Максимальное соотношение весового и ветрового пролетов		—			—			—			—
Технические условия, №№ чертежей: габаритны		3539тм-203; 3535а тм-т1, лист 11									
нагрузки		3535а тм-т1 лист 9									

Примечания

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса, устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 91,2 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70 вес опоры увеличивается на 270,6 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 96,7 кг.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

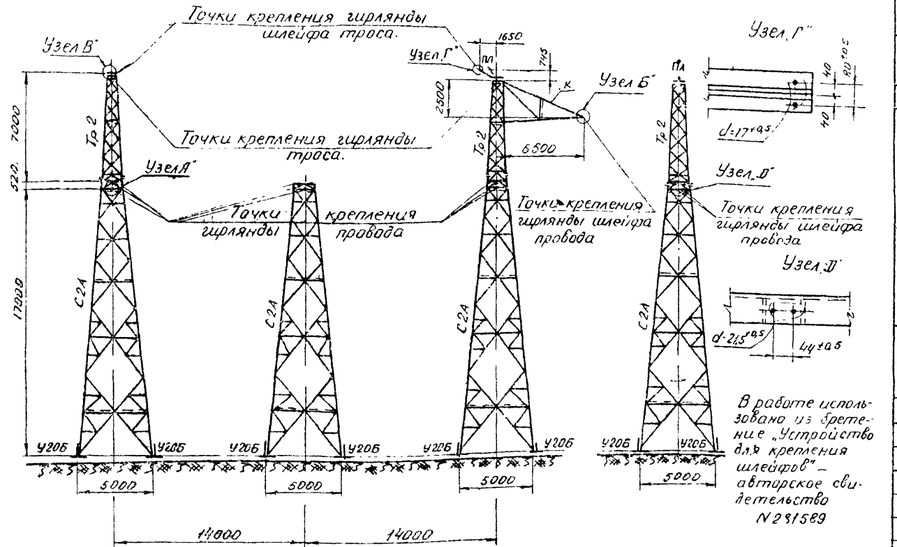
Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2+12П.

№ 3539тм-172

Гл. спец.	Шапиро			Рабочие чертежи конструкций, кроме частей, указ. ниже		
Нач. отд.	Смирнов					
Гл. техн.	Прянин			Монтажная схема		
Гл. констр.	Веревкин		12.74		Лит.	Масса	Масштаб

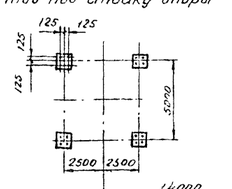
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Гл. инженер проекта Шапиро
Гл. спец. Кудрявцева
Гл. инж. Ивантеева
Исполнил Уразников
Контролировал Хомяков

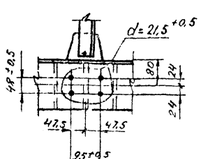


В работе использовано изобретение „Устройство для крепления шлейфов" – авторское свидетельство №291589

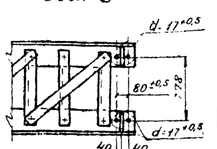
План расположения фундаментов под стойку опоры



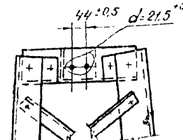
Узел А



Узел Б



Узел В



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: резьбы	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: всех	Примечан
Болты 46 ОСТ 34031-73							
М16	К	40	28	150	0,069	13,5	
	Л	45	28	794	0,0969	77,2	
	М	50	28	84	0,1048	9,0	
	Н	55	28	69	0,1127	7,7	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	196	0,1722	33,7	
	Т	55	33	202	0,1845	37,4	
	У	60	33	124	0,1968	24,5	
	Ф	65	33	66	0,2092	13,8	
М24	Ц	60	38	32	0,2526	9,4	
	Э	70	38	369	0,3281	118,2	
Всего	—	—	—	2081	—	345,0	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	208	0,5646	117,4	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
16	—	—	—	1101	0,0331	36,5	
20	—	—	—	1064	0,0626	63,4	
24	—	—	—	392	0,107	41,8	
Всего	—	—	—	2497	—	141,7	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1101	0,0113	12,5	
20	—	—	—	588	0,0229	13,6	
24	—	—	—	392	0,0323	13,3	
Всего	—	—	—	2081	—	39,4	
Шайбы пружинные т.65г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1101	0,0104	11,3	
20	—	—	—	793	0,0194	15,7	
24	—	—	—	392	0,0381	14,4	
Всего	—	—	—	2289	—	41,4	
Общий вес метизов кг						684,9	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 160×10	2996,4	
2	∟ 140×9	1954,8	
	Итого	4951,2	
Сталь марки ВСт3			
3	∟ 160×16	685,8	
4	∟ 100×7	602,4	
5	∟ 90×7	316,0	
6	∟ 80×6	90,8	
7	∟ 70×6	3634,8	
8	∟ 63×5	716,8	
9	∟ 56×5	88,8	
10	∟ 50×4	1614,8	
11	- δ=40	763,2	
12	- δ=16	649,4	
13	- δ=8	563,9	
14	- δ=6	0,6	
15	- ф 20	49,0	
	Итого	9776,3	
Вес гнутых элементов			
16	Э42А	39,0	
Всего		14766,5 кг	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наимен.	Марка	Вес части опоры Ст3 т	Кол-во на опору (шт.)	Вес на опору Ст3 кг	Список чертежей: Наименование	№ чертежей
					Расчетный лист	3539тм-88[а]
Консоль	К	266,8	1	266,8	Сборочный чертеж С2А	3539тм-89[а]
Трансстойка	Тр2	651,8	2	1303,6	Сборочный черт. Тр2	3539тм-193
Стойки	С2А	4121,4	3	12364,2	Башмак У20Б	3539тм-95[а]
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Сборочный чертеж К	3539тм-194
					Технические требования	3539тм-201
					Геометрич. схема	3539тм-91[а]
					Марки У1,У2,У4–У5,У9÷У15,У93	3539тм-92[а]
					Марки У16,У18,У31–У37,У57÷У61,У93	3539тм-93[а]
					Марки У38–У53,У94,У95	3539тм-94[а]
					Монтажные болты	3539тм-1[а]
					Расчет	3539тм-7.3
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48,7	2	см. прим. п.2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-17.3
Вес опоры (без веса цинкового покрытия)						15451,4 кг
Вес цинка						463,5 кг

Расчетные данные

Нормативы						НУЭС, СНиП, СН 378-65			
Провод	Марка					3×АСО-400		3×АСО-500	
	Нормативное напряжение	$\sigma_г$				11,3		9,31	
		$\sigma_н$				10,0		9,31	
		$\sigma_в$				6,75		6,75	
	Узел крепления гирлянд					КП-20-1			
	Крепление гирлянды шлейфа	стойки С2А				КГТ-9/12-2С			
		опоры К				КГП-6-1			
	Тип зажима					натяжной, прессуемый			
Трос	Марка					С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49
	Узел крепления троса					КГТ-9/12-2С			
	Крепление гирлянды шлейфа					КГП-6-1			
Климатические условия	Ветровой район по скорости ветра кг/м²		55			80	55			80
	Район по гололеду		II	III	IV	III÷IV	II	III	IV	III	IV
Угол поворота, допускаемый на 2 опоры			0°-60°				0°-60°			
Примечания: Габариты	гидравлический		—				—			
	ветровой		460	400	340	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	весовой		680	615	555	635	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов		—				—			
Технические условия на чертежей	габариты		3539тм-203, 3535[а]тм-т1; лист 11							
	нагрузки		3535[а]тм-т1, лист 9							

Примечания
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам.
3. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
4. При замене неперфорированного L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 14,2 кг.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЗСП | Отделение Гипроэлектропередача г. Москва 1974г

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кв

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2

Рабочие чертежи конструктивно строительная часть. Масса – Лист – Листов –

№ 3539тм-173

Литера

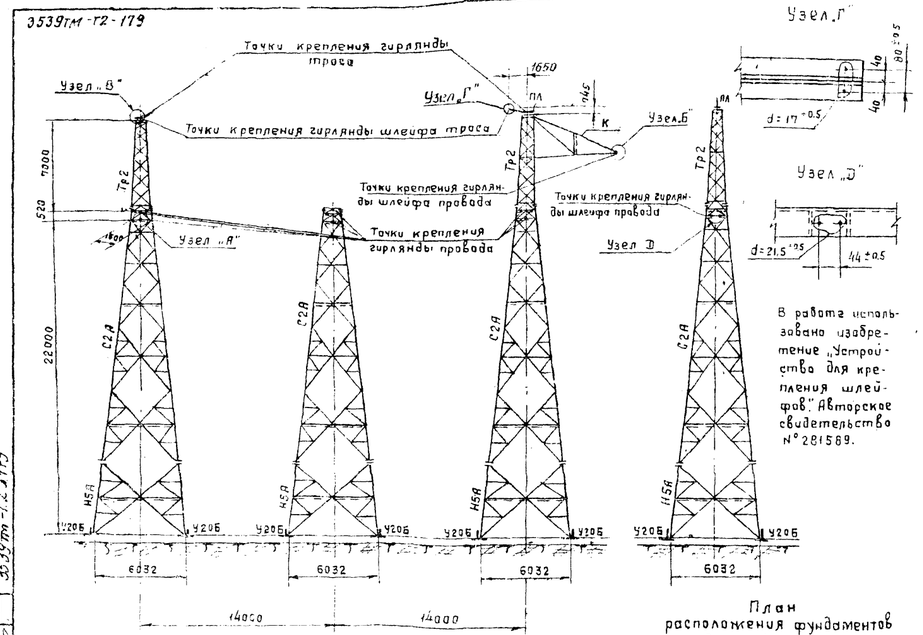
Гл. инж. проекта	Шляпин	
Гл. инж.	Грунтов	
Гл. техник	Дорин	
Гл. констр.	Бунаков	13-11

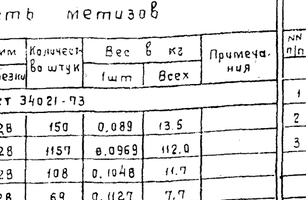
Нач. группы Уфимцев
Ст. инж. Федорина
Инженер Резниченко
Исполнил Конфорович

3539тм-т2.1.178

225 тд

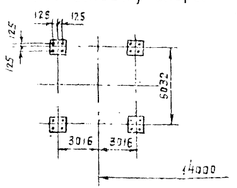
3539тм-т2-179

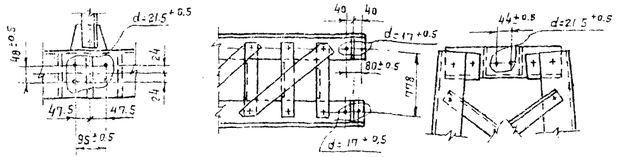




В работе использовано изобретение „Устройство для крепления шлейфов" Авторское свидетельство № 281589.

План расположения фундаментов под стойку опоры





Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта, мм	Длина нарезки, мм	Количество штук	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Всех	Примечания
Болты 4.6 ост 34021-93							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	1157	в.0969	112.0	
	М	50	28	108	0.1048	11.7	
	Н	55	28	69	0.1127	7.7	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.7	
	Т	55	33	250	0.1845	46.4	
	У	60	33	124	0.1968	24.5	
	Ф	65	33	66	0.2092	13.8	
М24	Щ	60	38	32	0.2926	9.4	
	Э	70	38	648	0.3281	212.7	
Всего	—	—	—	2804	—	486.0	
Болты 46 гост 7798-70*							
М20	Б	200	52	241	0.5646	136.0	
Гайки 4(5) гост 5915-70*							
М16	—	—	—	1488	0.03317	49.4	
М20	—	—	—	1118	0.0626	70.6	
М24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего	—	—	—	3286	—	192.7	
Шайбы гост 11371-68*							
16	—	—	—	1488	0.0113	17.0	
20	—	—	—	636	0.0229	14.8	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего	—	—	—	2804	—	54.4	
Шайбы пружинные Т65Г гост 6402-70*							
16	—	—	—	1488	0.0104	15.2	
20	—	—	—	877	0.0194	17.2	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего	—	—	—	3045	—	57.9	
Общий вес метизов, кг						927.0	

Выборка стали на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 180×11	1824.0	
2	∟ 160×10	3237.6	
3	∟ 140×9	1954.8	
Итого		7016.4	
Сталь марки ВСт3			
4	∟ 160×16	685.8	
5	∟ 100×7	602.4	
6	∟ 90×7	316.0	
7	∟ 80×6	424.4	
8	∟ 70×6	5306.4	
9	∟ 63×5	716.8	
10	∟ 56×5	88.8	
11	∟ 50×4	2090.0	
12	– δ=40	763.2	
13	– δ=16	649.4	
14	– δ=8	1058.3	
15	– δ=6	0.6	
16	• ф20	49.0	
Итого		12751.1	
Вес наплавленного металла			
17	Э42А	39.0	
Всего, кг		19806.5	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт.	Вес на опору в кг
Траверса	Тр2	651.8	2	1303.6
Консоль	К	266.8	1	266.8
Стойка	С2А	4121.4	3	12364.2
Подставка	Н5А	1760.7	3	5282.1
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПА	48.7	2	см. прим. п.2

Список чертежей: Наименование	NN чертежей
Расчетный лист	3539тм-88
Сборочный чертеж С2А	3539тм-89
Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Сборочный чертеж Н5А	3539тм-100
Башмак У20Б	3539тм-95
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема	3539тм-91
Геометрическая схема Н5А	3539тм-102
Марки У3; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132	3539тм-92
Марки У3; 5; 19; 32; 6; 7; 37; 57-99; 65	3539тм-93
Марки У38-53, 99, 105	3539тм-94
Марки Н1; Н16	3539тм-103
Монтажные болты	3539тм-12
Расчет	3539тм-73
Сборочный чертеж ПА	3539тм-197

Монтажная схема опоры 3539тм-174

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 20733.5 кг
Вес цинка 622.0 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65									
Провод: Марка		3×АСО-400						3×АСО-500			
Нормативное напряжение: σ_2		11.3						9.31			
σ		10.0						9.31			
σ_3		6.75						6.75			
Узел крепления гирлянды		КГ-20-1									
Крепление гирлянды шлейфа: стойки С2А		КГТ-9/12-20 / КГП-6-1									
Консоли К											
Тип зажима		натяжной прессуемый									
Трос: Марка		С-70									
Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49		
Узел крепления троса		КГТ-9/12-20									
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1									
Климатические условия: Ветровой напор кг/м²		55			80			55			80
Район по гололеду		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°
Пролеты, м: Габаритный		—						—			
Ветровой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	340
Весовой		690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Минимальная разность весового и ветрового пролетов		—						—			
Технические условия, NN чертежей: Сварить		3539тм-203, 3535а тм-ТТ, лист 11									
Нагрузки		3535а тм-ТТ, Лист 9									

Примечания
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201
2. Консоль „ПА" для отгонки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97.4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* Вес опоры увеличивается на 214.1 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 Вес опоры увеличивается на 66.3 кг.

Корректировка 1974 г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП Отделение Дальних передач г. Москва 1974 г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2+5.

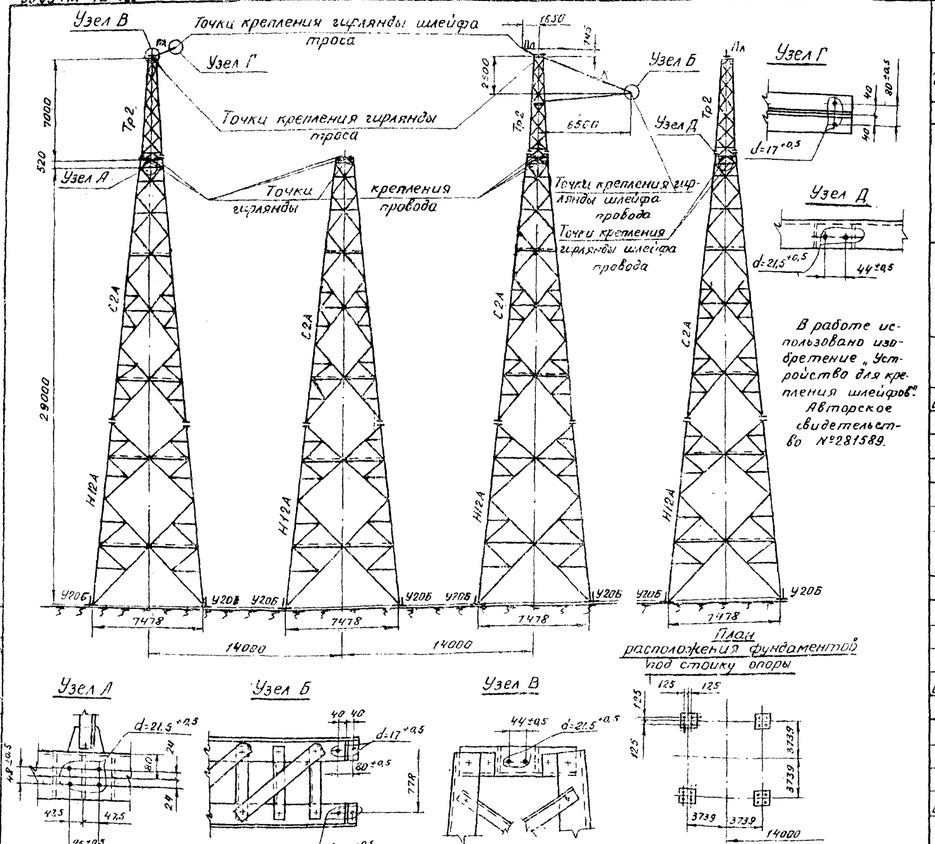
Гл. строит.	Шляхин		
Нач. отд.	Смирнов		
Составил	Ивлин		
Гл. констр.	Быдлин		12 X

Рабочие чертежи конструкций стержневой части

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

3539тм-т2-179

3539тм-Т2-180



3539тм-Т2 л 180

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: 1 шт.	Вес в кг: всех	Примечания
Болты ГОСТ 3Н021-73							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	1376	0.0969	133.3	
	М	50	28	276	0.1048	29.4	
	Н	55	28	93	0.1127	10.4	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.7	
	Т	55	33	250	0.1845	46.4	
	У	60	33	124	0.1968	24.5	
	Ф	65	33	66	0.2092	13.8	
М24	Щ	60	38	32	0.2926	9.4	
	Э	70	38	648	0.3281	212.7	
Всего	—	—	—	3215	—	527.7	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	310	0.5646	175.0	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
16	—	—	—	1899	0.03317	62.9	
20	—	—	—	1256	0.0626	79.3	
24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего				3835		214.9	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1899	0.0113	21.5	
20	—	—	—	636	0.0229	14.8	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего				3215		58.9	
Шайбы пружинные Г65г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1899	0.0104	19.7	
20	—	—	—	946	0.0194	18.7	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего				3525		63.9	

Общий вес метизов, кг 1040.4

Выборка стали на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания
	Сталь марки 14Г2		
1	L 180×11	4414.8	
2	L 160×10	3232.6	
3	L 140×9	1954.8	
	Итого	9607.2	
	Сталь марки В Ст 3		
4	L 160×16	685.8	
5	L 100×7	1196.4	
6	L 90×7	3619.0	
7	L 80×6	424.4	
8	L 70×6	5344.8	

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечан.
9	L 63×5	1268.8	
10	L 56×5	88.8	
11	L 50×4	2339.6	
12	- δ: 40	763.2	
13	- δ: 16	649.4	
14	- δ: 8	1154.3	
15	- δ: 6	0.6	
16	• ф20	49.0	
	Итого	17584.1	
	Вес наплавленного металла		
17	Э42А	39.0	

Всего, кг 27230.3

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес частей опоры в кг	Кол-во на опору, шт.	Вес на опору в кг	Примечания
Тросостойка	Тр2	651.8	2	1303.6	
Консоль	К	266.8	1	266.8	
Стойка	С2А	4121.4	3	12364.2	
Подставка	Н12А	4273.1	3	12819.3	
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8	
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48.7	2	см. примечание 2	

Список чертежей

Наименование	NN чертежей
Расчетный лист	3539тм-88*
Сборочный чертеж С2А	3539тм-89*
Сборочный чертеж Н12А	3539тм-104*
Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Башмак У20Б	3539тм-95*
Технические требования	3539тм-201
Геом. схема С2А, Тр2	3539тм-91*
Геометрич. схема Н12А	3539тм-106*
Марки У1, У2, У11÷У15, У31÷У33, У51	3539тм-92*
Марки У3÷У9, У16÷У22, У27÷У30, У34, У35	3539тм-93*
Марки У38÷У53, У84, У93	3539тм-94*
Марки Н1÷Н16	3539тм-103*
Марки Н17÷Н31	3539тм-107*
Монтажные болты	3539тм-12*
Расчет	3539тм-Т3
Сборочный черт. ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры	3539тм-175

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 28270,7 кг
Вес цинка 848,1 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-313-65									
Провод	Марка	3×АСО-400				3×АСО-500					
	Нормативное напряжение кг/мм²	$G_г$	11.3			9.31					
		G_-	10.0			9.31					
		$G_э$	6.75			6.75					
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1									
	Крепление гирлянды шлейфа: стойковой	КГП-9/12-2С									
	Крепление гирлянды шлейфа: анкерн. К	КГП-6-1									
	Тип зажима	Натяжной прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2С									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой район по скорости ветра кг/м²	55			80			55			80
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°		
Пролеты м:	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальные соотношения весового и ветрового пролетов	—			—								
Технические условия NN чертежей	габариты	3539тм-203; 3535-тм-Т1; лист 11											
	нагрузки	3535-тм-Т1, лист 9											

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт №3539тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или вч по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 232,2 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 66,3 кг.

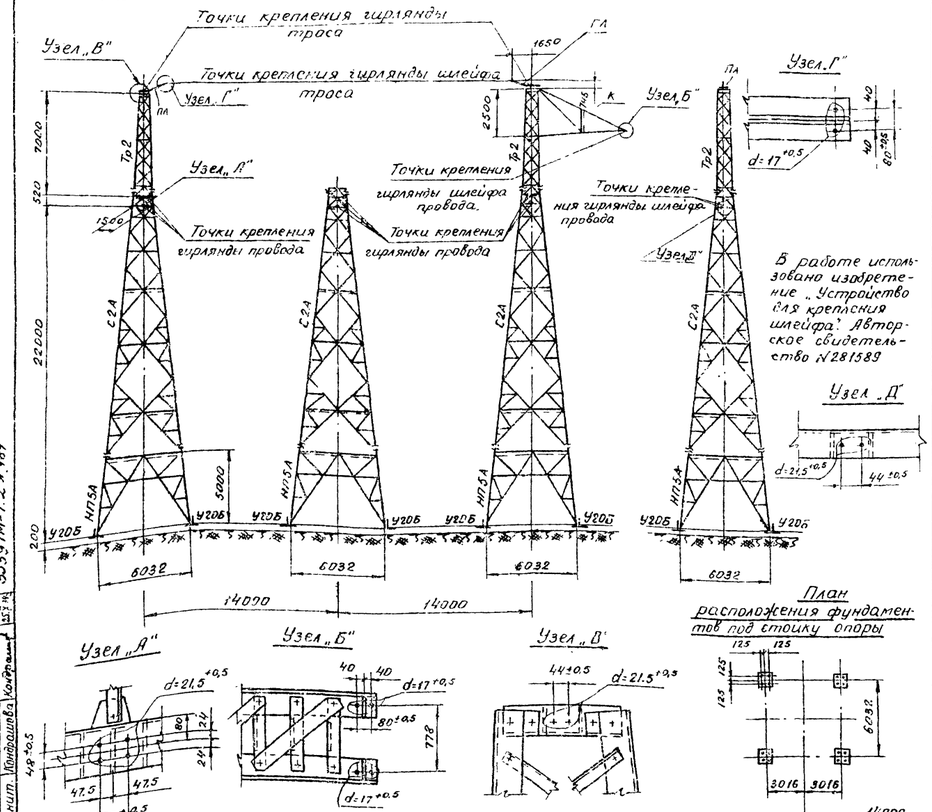
Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Гл. инж.	Ляпидевский			
Ст. инж.	Ивашутина			
Составил	Ванюшина			
Исполнил	Волкова			

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.		

Типовой проект		Рабочие чертежи КМ строительных конструкций	
		Масштаб	Лист Листов
Гл. строит.	Шляпин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. техн.	Ляпин	Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2+12.	№3539тм-175
Гл. констр.	Волкова		Литера



В работе использовано изобретение „Устройство для крепления шлейфа" Авторское свидетельство №281589

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1 шт	Вес (кг) Всех	Примечание
Болты 4.6 ГОСТ 3402I-73							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	794	0.0969	77.2	
	М	50	28	84	0.1048	9.0	
	Н	55	28	69	0.1127	7.7	
	Р	65	28	4	0.1248	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.7	
	Т	55	33	634	0.1845	117.2	
	У	60	33	196	0.1968	38.6	
	Ф	65	33	90	0.2092	18.9	
М24	Ц	60	38	32	0.2326	9.4	
	Э	70	38	648	0.3281	212.7	
Всего				2897		533.5	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	Ъ	200	52	208	0.5646	117.4	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1101	0.03317	36.5	
М20	—	—	—	1532	0.0626	96.4	
М24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего						205.6	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1101	0.0113	12.5	
20	—	—	—	1116	0.0229	25.6	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего				2897		60.7	
Шайбы пружинные т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1101	0.0104	11.3	
20	—	—	—	1324	0.0194	25.9	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего				3105		62.7	
Общий вес метизов						984,9 кг.	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Сталь марки 14Г2				10	∟ 63×5	716,8	
1	∟ 180×11	1824.0		11	∟ 56×5	88,8	
2	∟ 160×10	3237.6		12	∟ 50×4	1614,8	
3	∟ 140×9	4563.6		13	– d= 40	763,2	
4	∟ 125×8	2103.0		14	– d= 16	649,4	
Итого		11728.2		15	– d= 8	947,9	
Сталь марки В Ст.3				16	– d=6	0,6	
5	∟ 160×16	685,8		17	• d=20	49,0	
6	∟ 100×7	2408,4		Итого		11966,3	
7	∟ 90×7	316,0		Наплавленный металл			
8	∟ 80×6	90,8		18	Э42А	39,0	
9	∟ 70×6	3634,8					
Всего		23783,5					

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры (кг)	Кол-во на опору (шт)	Вес на опору (кг)	Список чертежей
Наименов.	Шифр				Наименование / №№ чертежей
					Расцветный лист — 3539тм-88*
					Сборочный чертеж С2А — 3539тм-89
Консоль	К	266,8	1	266,8	Сборочный чертеж Тр2 — 3539тм-193
Траверстойка	Тр2	651,8	2	1303,6	Сборочный чертеж К — 3539тм-194
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Сборочный черт. НП5А — 3539.1тм-195
Подпятная					Башмак У20Б — 3539тм-95
подставка	НП5А	3089,0	3	9267,0	Технические требования — 3539тм-201
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Геометрич. схема — 3539тм-91
					Марки У1,У4,У5-У11,У51-У56,У97 — 3539тм-92
					Марки У3-У18,У76-У81,У87-У91,У98 — 3539тм-93
					Марки У38-У53, У94, У95 — 3539тм-94
					Геометрич. схема НП5А — 3539тм-198
					Марки Н1-Н16 — 3539тм-103
					Марки НП1-НП5, НП45, НП46 — 3539тм-192
					Монтажные болты — 3539тм-12
					Расчет — 3539тм-Т3
Консоль для подвески троса с/ш на трассе	ПА	48,7	2	см. прим. п.2	Сборочный черт. ПА — 3539тм-197
Монтажная схема опоры					3539тм-176
Вес опоры (без цинкового покрытия)					24718,4 кг.
Вес цинка					741,6 кг.

Расчётные данные:

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП; СН-318-65									
Провода	Марка	3×АСО-400				3×АСО-500					
	Нормативное напряжение (кг/мм²)	б-	11.3			9.31					
		б-	10.0			9.31					
		б,э	6,75			6,75					
	Узел крепл. гирлянды	КГТ-9/12-2С / КГП-6-1									
	Крепление шлейфы: гирлянды шлейфа	Гайки С2А	КГТ-9/12-2С								
		Контргайка	КГП-6-1								
	Тип зажима	Натяжной прессуемый.									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение (кг/мм²)	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепл. троса	КГТ-9/12-2С									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой напор (кг/м²)	55			80			55			80
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опору		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°
Пролеты (м)	Габаритный	—			—			—			—
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—			—			—			—
Технические условия №№ чертежей	Габариты	3539тм-203, 3535а тм-Т1 лист 11									
	Нагрузки	3535а тм-т1, лист 9									

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. черт. №3539тм-201
2. Консоль „ПА" для оттяжки шлейфа троса, устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 37,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, Вес опоры увеличивается на 235,4 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 Вес опоры увеличивается на 14,2 кг.

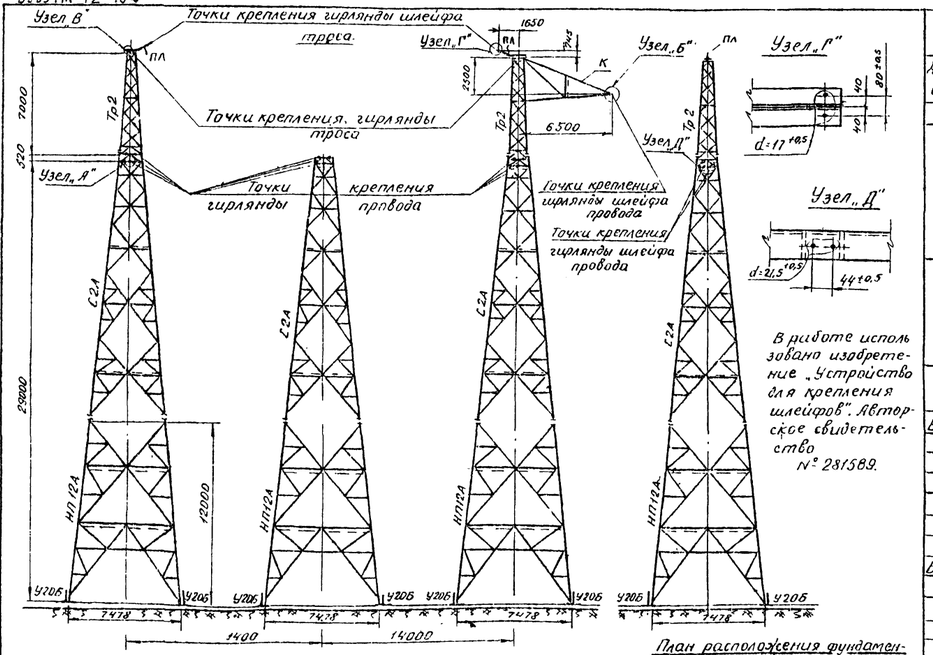
Корректировка 1974г. см пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.	Типовой проект.	Рабочие чертежи, конструктивно строит. часть.	
Гл. специ.	Шляпа	Стальные опоры ВЛ 500кВ.	Масшт.	Лист	Листов
Нач. отд.	Смирнов				
Гл. техн.	Долин	Монтажная схема анкерно-угловой опоры. У2+5П	№3539тм-176		
Гл. констр.	Бровцына Резвых		Литера		

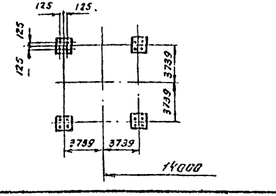
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Рук. группы	Федосеев		
Гл. инж.	Лавторина		
Исполнит.	Резниченко		
Проверил	Минбрушова	Конфранц	1973 тм

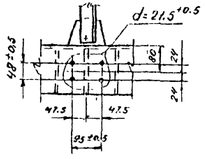


В работе использовано изобретение „Устройство для крепления шлейфов". Авторское свидетельство № 281589.

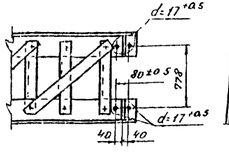
План расположения фундаментов под стойки опоры



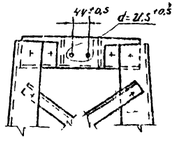
Узел А



Узел Б



Узел В



Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг.: 1 шт	Вес в кг.: всех	Примечания
Болты 4б ОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	150	0,089	13,5	
	Л	45	28	938	0,0969	91,3	
	М	50	28	132	0,1048	14,1	
	Н	55	28	69	0,1127	7,7	
	П	60	28	24	0,1205	3,0	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	196	0,1722	33,7	
	Т	55	33	730	0,1845	134,9	
	У	60	33	196	0,1968	38,6	
	Ф	65	33	114	0,2092	23,7	
	Х	70	33	24	0,2215	5,4	
М24	Ц	60	38	32	0,2936	9,4	
	Э	70	38	648	0,3251	212,7	
Всего	—	—	—	3257	—	588,6	
Болты 4б ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	260	52	259	0,5046	146,2	
Гайки 4б ГОСТ 5915-70*							
16	—	—	—	1317	0,03317	43,7	
20	—	—	—	1778	0,0626	112,0	
24	—	—	—	680	0,107	72,7	
Всего	—	—	—	3775	—	228,4	
Шайбы ГОСТ 11371-69*							
16	—	—	—	1317	0,0113	14,9	
20	—	—	—	1260	0,0229	28,9	
24	—	—	—	680	0,0323	22,6	
Всего	—	—	—	3257	—	66,4	
Шайбы пружинные т.65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1317	0,0104	13,7	
20	—	—	—	1519	0,0194	29,8	
24	—	—	—	680	0,0351	25,5	
Всего	—	—	—	3516	—	69,0	

Общий вес метизов, кг 1098,6

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг.	Примечан.	№№ п/п	Профиль	Вес в кг.	Примечан.
	Сталь марки 14Г2			10	L 63×5	1244,8	
1	L 160×10	3237,6		11	L 56×5	88,8	
2	L 140×9	4714,2		12	L 50×4	1824,2	
3	L 180×11	4428,0		13	- δ=40	763,2	
4	L 125×8	2764,2		14	- δ=16	649,4	
	Итого	15171,0		15	- δ=8	1030,7	
	Сталь марки ВСт3			16	- δ=6	0,6	
5	L 160×16	685,8		17	• ф=20	49,0	
6	L 100×7	2794,5			Итого	15851,9	
7	L 90×7	1501,6			Вес наплавленного металла		
8	L 80×6	437,6		18	Э42А	39,0	
9	L 70×6	4784,7					

Всего 31061,9

Монтажная таблица опоры.

Часть опоры: Наименов	Шифр	Вес части опоры в кг.	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг.	Список чертежей: Наименование	№№ чертежей
					Расчётный лист	3539тм-88
					Сборочный чертеж С2А	3539тм-89
Консоль	К	266,8	1	266,8	Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
тросостойка	Тр2	651,8	2	1303,6	Сборочный чертеж К	3539тм-194
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Сборочный черт. НП12А	3539тм-196
					Башмак У20Б	3539тм-95
Пойменная подставка	НП12А	5569,7	3	16709,1	Технические требования	3539тм-201
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Геометрическая схема	3539тм-91
					Марки У1,У2,У11-У15,У35,У36	3539тм-92
					Марки У3-У10,У16-У33,У37-У41,У43	3539тм-93
					Марки У38-У53, У34, У45	3539тм-94
					Геомет. схема НП12А	3539тм-199
					Марки Н1-Н16	3539тм-103
					Марки Н17-Н19, Н21, Н24	3539тм-197
					Монтажные болты	3539тм-12
					Расчёт	3539тм-т.5
Консоль для тяжей головного троса	ПЛ	48,7	2	см. прим. п. 2 ч.	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-172
Вес опоры (без веса цинкового покрытия)						32160,5 кг.
Вес цинка						964,8 кг.

Расчётные данные

Нормативы		ПУЭ-6б, СНиП, СН-318-65									
Провод	Марка	3×АСО-400					3×АСО-300				
	Нормативное напряжение: $б_г$	11,3					9,31				
	$б$	10,0					9,31				
	$б_э$	6,75					6,75				
	Узел крепления гирлянды: крепление гирлянды шлейфа	КГТ-3/12-2б / КГП-6-1									
	Тип зажима	Натяжной, прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления троса, крепление гирлянды шлейфа	КГТ-3/12-2б / КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55			80
	Район по гололёду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	I	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре.		0°-60°			0°-60°			0°-60°			0°-60°		
Пролеты м: габаритный		—											
ветровой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
весовой		690	615	555	675	610	550	640	580	525	650	570	520
Минимальное расстояние между ветровым и весовым пролётом		—											
Технические условия №№ чертежей	габаритный	3539тм-203, 3535^а-тм-т.1, лист II											
	нагрузки	3535^а-тм-т.1, лист 9											

Примечания

1. Материал конструкции и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололёда или вч связи по тросам.
   Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 257,1 кг.
4. При замене непрокатываемого L 80×6 на L 80×7 вес опоры увеличивается на 68,4 кг.
   Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Листов	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП — Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект.

Гл. спр.	Шлапин		12
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. техн.	Ралин		
Гл. констр.	Гусятинер		

Стальные опоры ВЛ 500кВ.

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У2+12П

Стадия	Лист	Листов
Р		

Габарит. и монтажн. конструктивные элементы: Чертил. Проверил. Копировал.

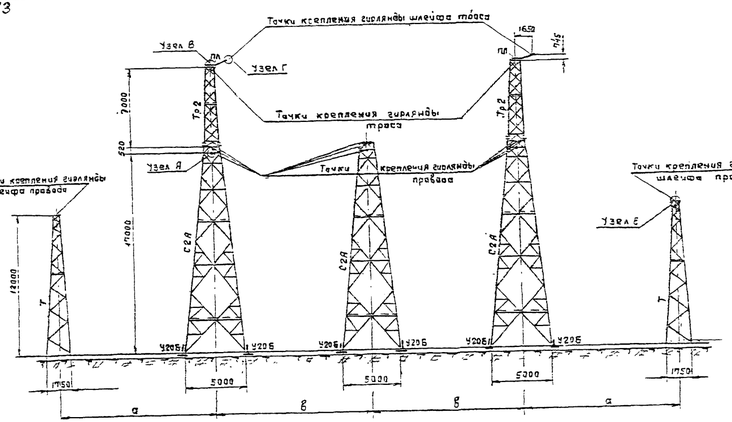
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

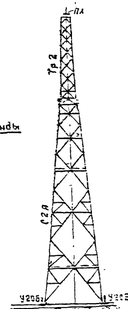
3539тм-т.2 • 182

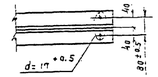
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Гл. инж.	Кобозарова				
Гл. спец.	Ремизенко				
Исполнил	Ушакова				
Исполнил	Ушакова				
					3539тм-т.2 • 182
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3539тм-т2-183

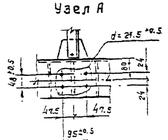




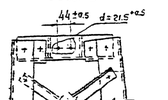


В работе использовано изобретение: "Способ транспозиции проводов" - авторское свидетельство №238636.

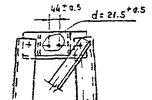
Узел А



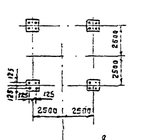
Узел В



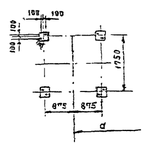
Узел Е



План расположения фундаментов под стойку опоры



План расположения фундаментов под стойку Т



Ведомость метизов.

Диаметр болтов	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук одних шт.	Вес в кг одних шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	160	0.085	14.3	
	Л	45	28	920	0.0965	88.4	
	М	50	28	80	0.1048	8.5	
	Н	55	28	77	0.1127	8.7	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	194	0.1722	33.4	
	Т	55	33	230	0.1845	42.4	
	У	60	33	120	0.1968	23.7	
	Ф	65	33	55	0.2092	11.5	
М24	Ш	60	38	32	0.2935	9.4	
	Э	70	38	360	0.3281	118.2	
Всего	—	—	—	2243	—	362.7	
Болты А.0 ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	268	0.5646	151.2	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1241	0.0331	41.1	
М20	—	—	—	1146	0.0626	72.4	
М24	—	—	—	392	0.107	41.8	
Всего	—	—	—	2779	—	155.3	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1241	0.0113	14.0	
20	—	—	—	610	0.0229	14.2	
24	—	—	—	392	0.0823	13.3	
Всего	—	—	—	2243	—	41.5	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—			1241	0.0104	12.7	
20	—			878	0.0194	17.3	
24	—			392	0.0361	14.4	
Всего	—			2511	—	44.4	
Общий вес метизов в кг						755.1	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки 16Г2		
1	∟ 160×10	2996.4	
2	∟ 140×9	1954.8	
	Итого	4951.2	
	Сталь марки В Ст. 3		
3	∟ 160×16	685.8	
4	∟ 100×7	602.4	
5	∟ 90×7	1235.8	
6	∟ 70×6	3634.8	
7	∟ 63×5	702.6	
8	∟ 56×5	88.8	
9	∟ 50×4	2196.0	
	Всего	16273.7 кг	

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
10	-δ=40	763.2	
11	-δ=20	169.0	
12	-δ=16	663.0	
13	-δ=8	639.5	
14	-δ=6	9.5	
	Итого	11273.5	
	Вес наплавленного металла		
15	342.9	49.0	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры в кг	Кол-во на опору шт.	Вес на опору в кг
Наименование	Шифр			
Траверса	Тр2	651.8	2	1303.6
Стойка	С2А	4121.4	3	12364.2
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8
Трансп.-монтажная стойка	Т	922.1	2	1844.2
Консоль для площ. заземл. на тросе	ПЛ	48.7	2	см. примечание п. 2

Список чертежей	
Наименование	№ чертежей
Фасад	3539тм-201
Обозначения чертеж. С2А	3539тм-202
Обозначения чертеж. Тр2	3539тм-203
Обозначения чертеж. Т	3539тм-204
Башмак У20Б	3539тм-205
Технические требования	3539тм-206
Арматурные элементы	3539тм-207
Геометрическая схема Тр2	3539тм-208
Геометрическая схема Т	3539тм-209
Расчетный лист Т	3539тм-210
Марки эл. Т1-Т5, Т7-Т10	3539тм-211
Марки эл. Т6	3539тм-212
Монтажные болты	3539тм-213
Расчет	3539тм-214
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-215

Монтажная схема опоры — 3539тм-178

Вес опоры (без цинкового покрытия) 19028.8 кг
Вес цинка 510.9 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-518-65								
Провод	Марка	3×АС0 - 400			3×АС0 - 500					
	Нормативное напряжение $\sigma_г$	11.3			9.31					
		10.0			9.31					
	$\sigma_э$	6.75			6.75					
Трос	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1								
	Крепление гирлянды шлейфа к стойке Т	КГТ-9/12-20.								
	Тип зажима	Натяжной, прессуемый								
	Марка	С-70								
	Максимальное напряжение, кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49	
	Узел крепления троса	КГТ 9/12-20								
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1								
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80					
	Район по гололеду	I	II	III	I	II	III	IV	II	III
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°				0°-60°	
Провисть, м	Габаритный	—			—					
	Ветровой	460	410	370	450	405	363	425	385	350
	Весовой	639	615	555	675	610	550	640	580	525
Минимальное расстояние: весового и ветрового пролетов		—			—					

Технические условия	габаритный	3539 тм - 203
	нагрузки	3535 тм - Т1 Лист 9, 3539тм - 171

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам.
Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 160,0 кг.
4. Схему установки стоек "Т" и "С2А" относительно оси ВА (размеры в) см. установочные чертежи фундаментов.

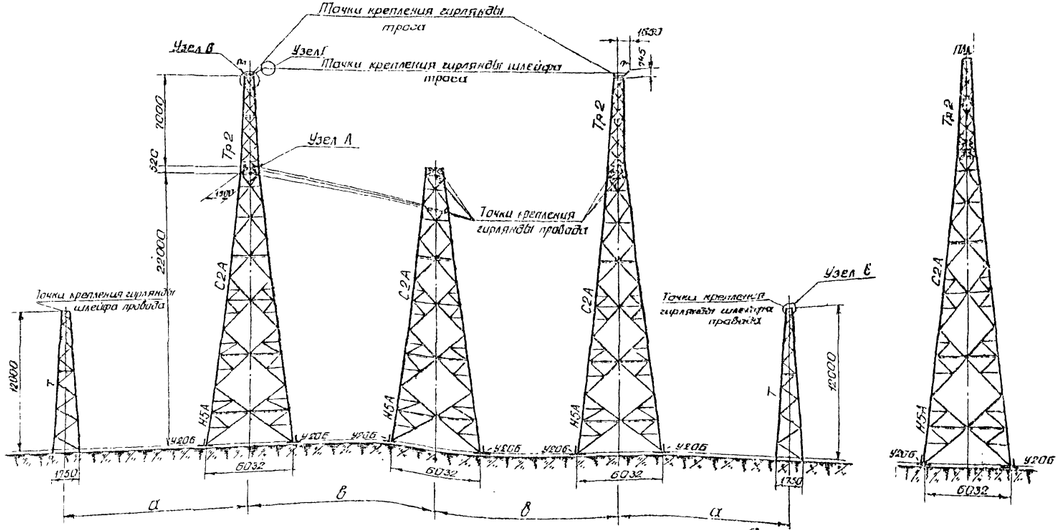
Корректировка 1974 г. см. пояснительную записку.

Дата	Причина изменения	Дата	Подпись

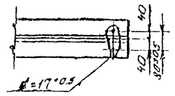
ЭСП	Отделение Сельских Передач г. Москва 1974 г.	Типовой проект		Рабочие чертежи конструктивных стоек части
Гл. спец.	Шадрин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		Масшт.	Лист	Листов
Нач. отдела	Смирнов					
Гл. техник	Давыдов	Монтажная схема транспозиционной опоры У6Т.		N 3539тм-198
Гл. конструктор	Ефимов			Литера

Бл. Телеф. из 23 сер.

3539тм-Т2.184

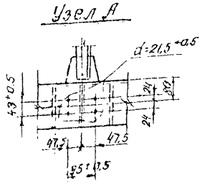


Узел Г

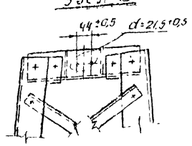


В работе использовано изобретение: „Способ транспозиций проводов". Авторское свидетельство №238636

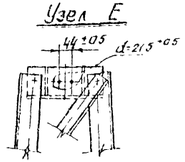
Узел А



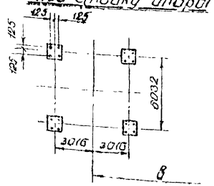
Узел В



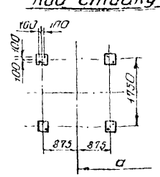
Узел Е



План расположения фундаментов под стойки опоры



План расположения фундаментов под стойку Т



Ведомость метизов

Диаметр болтов	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4б ОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	160	0,089	14,3	
	Л	45	28	1283	0,0959	124,5	
	М	50	28	104	0,1048	10,9	
	Н	55	28	77	0,1127	8,7	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	194	0,1722	33,4	
	Т	55	33	278	0,1845	51,7	
	У	60	33	120	0,1968	23,7	
	Ф	65	33	66	0,2092	13,8	
М24	Ш	60	38	32	0,2926	9,4	
	Э	70	38	648	0,3281	212,7	
Всего	—	—	—	2966	—	503,7	
	Болты 4б ГОСТ 7798-70*						
М20	Э	200	52	301	0,5646	169,8	
	Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*						
М16	—	—	—	1628	0,03317	54,0	
М20	—	—	—	1260	0,0626	79,6	
М24	—	—	—	680	0,107	72,7	
Всего	—	—	—	3568	—	206,3	
	Шайбы ГОСТ 11371-68*						
16	—	—	—	1628	0,0113	18,5	
20	—	—	—	838	0,0229	19,4	
24	—	—	—	680	0,0323	22,6	
Всего	—	—	—	2966	—	56,5	
	Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*						
16	—	—	—	1628	0,0104	16,6	
20	—	—	—	959	0,0194	18,8	
24	—	—	—	680	0,0381	25,5	
Всего	—	—	—	3267	—	60,9	
Общий вес метизов в кг						897,2	

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65								
Провод	Марка	3×АСО-400					3×АСО-500			
	Нормативное напряжение кг/мм²	σ_2	11,3				9,31			
		σ_1	10,0				9,31			
		σ_3	6,75				6,75			
	Узел крепления гирлянд	КГ-20-1								
	Крепление гирлянд шлейфа к стойке Т	КГТ-9/12-2с								
	Тип зажима	натяжной прессуемый								
Трос	Марка	С-70								
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49	
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2с								
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1								
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55		80
	Район по гололеду	II	III	IV	I	III	IV	II	III	IV	I	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°-60°			0°-60°			0°-60°		0°-60°
Пролеты м	Габаритный	—								
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Климатические сочетания весовых и ветровых пролетов		—						—		
Технические условия № чертежей	Габаритов	3539тм-203								
	Нагрузки	3535-тм-Т1 лист 9, 3539тм-171								

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль „П" для оттяжки шлейфа трасс устанавливается только при плавке гололедов или по связи по трассам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, Вес опоры увеличивается на 229 кг.
4. При замене непрокатываемого L 80×6 на L 80×9 Вес опоры увеличивается на 52,1 кг.
5. Схему установки стоек „Т" и „С2А" относительно оси ВЛ (размеры „а") см. установочные чертежи фундаментов.

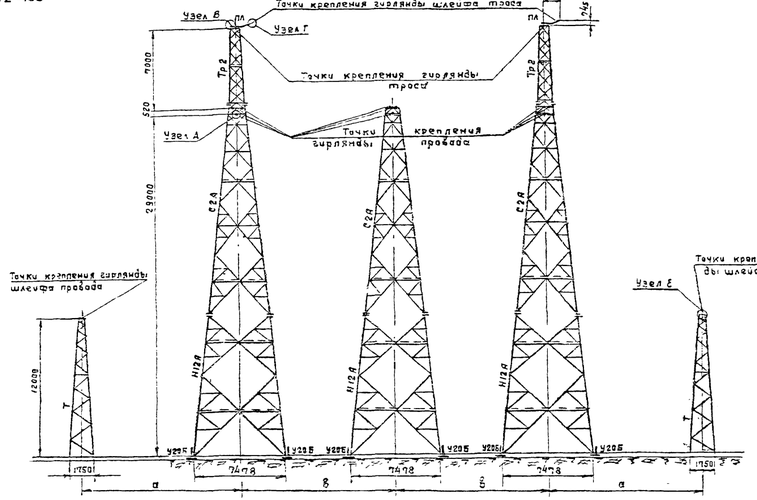
Корректировка 1974г см пояснительную записку.

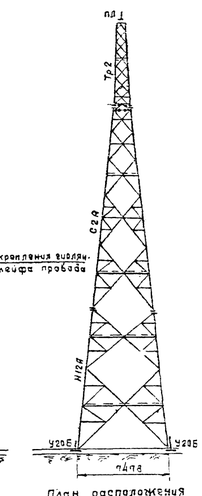
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

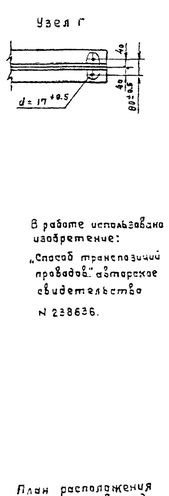
ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г		Типовой проект	Рабочие чертежи конструкций стержней, части	
Гл. строит.	Шляхин		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Инв.№ подл.	Взам.инв.№
Нач. отдела	Смирнов		Монтажная схема транспозиционной опоры У2+5Т	№3539тм-179	
Гл. техник	Лалин			Литера	
Гл. констр.	Кудрин	12.74			

Н. защ. — гер-тс 43 2Х отл

3539тм-Т2.185







В работе использованы изобретения:
"Способ транспозиций проводов" авторское свидетельство N 238636.

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в сант. болта	Длина в сант. нарезки	Кол-во штук	Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех	Примечание
Болты, ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	160	0,089	14,3	
	П	45	28	1502	0,0969	145,8	
	М	50	28	272	0,1048	28,6	
	Н	55	28	101	0,1129	11,4	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	194	0,1722	33,4	
	Т	55	33	273	0,1845	51,7	
	Ч	60	33	120	0,1968	23,7	
	Ф	65	33	66	0,2092	13,8	
М24	Ш	60	38	32	0,2926	9,4	
	Э	70	38	648	0,3281	212,7	
Всего	—	—		3377	—	545,4	
Болты 4,6 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	230	52	370	0,5646	208,8	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
16	—	—		2039	0,03317	67,5	
20	—	—		1398	0,0625	88,3	
24	—	—		680	0,107	72,7	
Всего	—	—		4117	—	228,5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—		2039	0,0113	23,0	
20	—	—		658	0,0229	15,4	
24	—	—		680	0,0323	22,6	
Всего	—	—		3377	—	61,0	
Шайбы пружинные Г.65г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—		2039	0,0104	21,1	
20	—	—		1028	0,0194	20,3	
24	—	—		680	0,0381	25,5	
Всего	—	—		3747	—	66,9	
Общий вес метизов, кг						1110,6	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки 14Г2				10	∟ 56×5	88,8	
1	∟ 180×11	4414,8		11	∟ 50×4	2830,9	
2	∟ 160×10	3237,6		12	–δ=40	763,2	
3	∟ 140×9	1954,8		13	–δ=20	160,0	
Итого		9607,2		14	–δ=16	663,0	
Сталь марки ВСт.3				15	–δ=8	1220,9	
4	∟ 160×16	685,8		16	–δ=6	0,6	
5	∟ 100×7	1196,4		Итого		19081,3	
6	∟ 90×7	4538,8		Вес наплавленного металла			
7	∟ 80×6	333,6		17	Э42А	49,0	
8	∟ 70×6	5344,8					
9	∟ 63×5	1254,6					
Всего 28737,5 кг							

Монтажная таблица опоры

Часть опоры	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору шт.	Вес на опору	Список чертежей: Наименование	Список чертежей: №№ чертежей
Трансечтопка	Тр2	651,8	2	1303,6	Расчетный лист	3539тм-328
				Сборочный чертеж С2А	3539тм-289
Стойка	С2А	4121,4	3	12364,2	Сборочный чертеж Тр2	3539тм-193
				Сборочный чертеж Н12А	3539тм-194
Подставка	Н12А	4273,1	3	12819,3	Башмак У225	3539тм-259
				Сборочный чертеж У225	3539тм-1024
Башмак	У225	126,4	12	1516,8	Технические требования	3539 тм-1201
				Геометрическая схема С2А, Т2А	3539тм-819
Транспозиционная стойка	Т	922,1	2	1844,2	Геометрическая схема Н12А	3539тм-1064
				Геометрическая схема Т	3539тм-111
				Расчетный лист Т	3539тм-108
				Марки №1-4 Н16	3539тм-825
				Марки №5-8 Н1	3539тм-1251
				Марки Т1-Т20	3539тм-112
				Монтажные болты	3539тм-129
				Распил	3539тм-731
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48,7	2	см. примечание п.2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-180

Монтажная схема опоры — 3539тм-180

Вес опоры (без оцинкованного покрытия) 29848,1 кг
Вес цинка 895,4 кг.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП. СН 318-65						
Провод	Марка	3×АС0-400		3×АС0-500				
	Нормативное напряжение: $\sigma_г$	11,3		9,31				
	σ_0	10,0		9,31				
	$\sigma_з$	6,75		6,75				
	Узел крепления гирлянд	кг-20-1						
	Крепление гирлянды шлейфа к стойке,т	КГТ-9/12-20						
	Тип зажима	Натяжной: поддерживающий						
Трос	Марка	С-70						
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49
	Узел крепления троса	КГТ 9/12-20						
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1						
Климатические условия:	Ветровой напор кг/м²	55		80		55		80	
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°-60°		0°-60°		0°-60°		0°-60°	
Пролеты м	габаритный	—				—			
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	630	615	555	675	510	550	640	580	525	630	570	520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—				—			
Технические условия	габарит	3539 тм-203							
NN чертежей	нагрузки	3539тм-171 3535тм-т4; Лист 9.							

Примечания:
1. Материал конструкции и общие примечания см. чертеж N 3539тм-201.
2. Консоль ПЛ для отпляжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по гост 7798-70* все опоры увеличиваются на 235кг.
4. При замене неперкатываемого 4,88×6 на 4,88а7 вес опоры увеличивается на 52,1кг.
5. Схему установки стоек "Т" С2А отнесительно оси ВЛ (размеры а и б) см. установочные чертежи фундаментов.

Корректировка 1974г. См. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

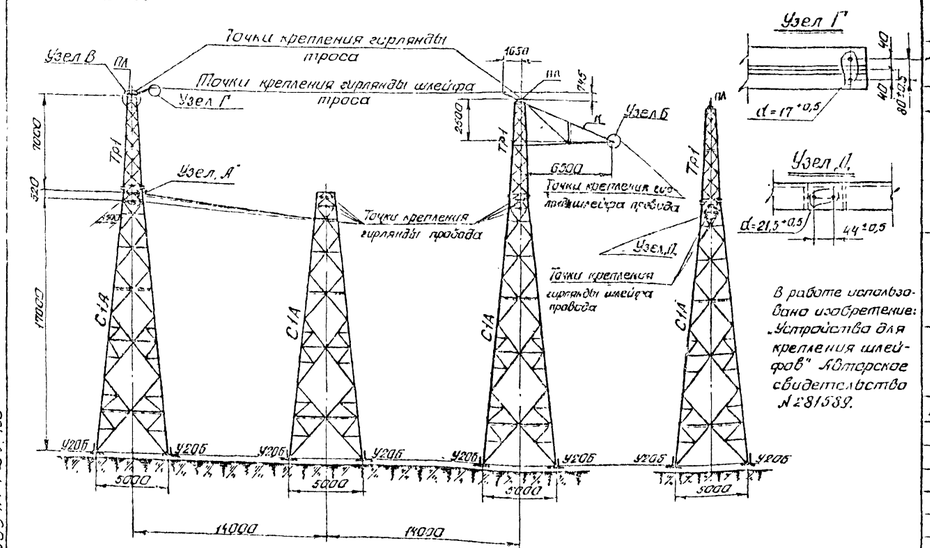
ЭГП — Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

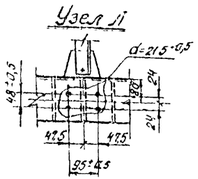
Стальные опоры ВЛ 500 кВ

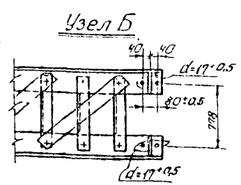
Монтажная схема транспозиционной опоры У2 +12т.

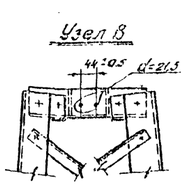
			Рабочие чертежи	
			Конструктивная часть	
			Масштаб	Лист	Листов
Гл. строит.	Шапиро				
Нач. отдела	Мумиков				
Гл. техник	Дашин				
Гл. констр.	Зарецкий				
	Хлебов		N3539тм-180		
			Литера		

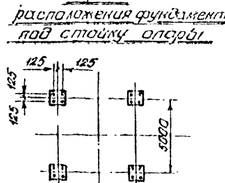


В работе использовано изобретение: „Устройства для крепления шлейфов" Авторское свидетельство №281589.









План расположения фундаментов под стойку опоры

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм Калибр	Количество болтов в штуках	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Всех	Примечания
Болты ГОСТ 7798-70							
М16	К	40	23	150	0,089	13,5	
	Л	45	23	794	0,0969	77,2	
	М	50	28	84	0,1045	9,0	
	Н	55	28	69	0,1127	7,7	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	196	0,1722	33,7	
	Т	55	33	202	0,1845	37,4	
	У	60	33	130	0,1966	25,7	
	Ф	65	33	60	0,2092	12,6	
М24	Ц	60	38	32	0,2926	9,4	
	Э	70	38	264	0,3231	85,7	
	Ю	65	38	96	0,3105	30,0	
Всего	—	—	—	2081	—	343,5	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	Ъ	200	52	208	0,5646	117,4	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1101	0,03317	36,5	
М20	—	—	—	1004	0,0626	63,4	
М24	—	—	—	392	0,107	41,8	
Всего	—	—	—	2497	—	141,7	
Шайбы ГОСТ 11371-65*							
16	—	—	—	1101	0,0113	12,5	
20	—	—	—	588	0,0229	13,6	
24	—	—	—	392	0,0323	13,3	
Всего	—	—	—	2081	—	39,4	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1101	0,0104	11,3	
20	—	—	—	796	0,0194	15,7	
24	—	—	—	392	0,0361	14,4	
Всего	—	—	—	2289	—	41,4	
Общий вес метизов, кг						683,4	

Выборка стали на опору

№ поз.	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 140×9	2053,2	
2	∟ 125×8	1614,4	
	Итого	3667,6	
Сталь марки В Ст 3			
3	∟ 160×16	686,8	
4	∟ 90×7	853,6	
5	∟ 80×6	90,8	
6	∟ 70×6	3634,3	
7	∟ 63×5	716,8	

№ пп	Профиль	Вес в кг	Примечания
8	∟ 56×5	88,8	
9	∟ 50×4	1614,8	
10	−δ=40	763,2	
11	−δ=16	643,4	
12	−δ=8	577,8	
13	−δ=6	0,6	
14	•ф=20	49,0	
	Итого	9725,3	
	Вес наплавленного металла		
15	Э 42А	39,0	

Всего, кг 13721,9

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры, в кг	Кол-во на опору, шт	Вес на опору в кг	Список чертежей	
Наименование	Шифр				Наименование	№ чертежей
Консоль	К	2668	1	2668	Расцепной лист С1А. Тр1	3539тм-96[а]
					Расцепной лист К	3539тм-88[а]
Траверса	Тр1	619,4	2	1238,8	Сборочный чертеж С1А	3539тм-97[а]
					Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
Стойка	С1А	3194,3	3	11382,9	Сварочный чертеж К	3539тм-194
					Башмак У20Б	3539тм-95[а]
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Геометрическая схема	3539тм-91[а]
					Термические требования	3539тм-201
					Марки У33-У19 У26-У31	3539тм-93[а]
					Марки У33-У33, У34-У35	3539тм-94[а]
					Монтажные болты	3539тм-12[а]
					Расчет	3539тм-73
Консоль для навивки гололеда на провод	ПЛ	48,7	2	см. примечание п.2	Сварочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-151

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 14405,3 кг.

Вес цинка 432,2 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП II, СН-318-65							
Провод	Марка	3×АСО-400				3×АСО-500			
	Нормативное напряжение кг/мм²	$б_2$	11,3			9,31			
		$б_-$	10,0			9,31			
		$б_3$	6,75			6,75			
	Узел крепления гирлянды		КГ-20-1						
	Крепление гирлянды шлейфа	стойки	КГТ 9/12-20с/кгп-6-1						
		кронштейн							
	Тип зажима		Натяжной прессуемый						
Трос	Марка		С-70						
	Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49
	Узел крепления троса		КГТ-9/12-20						
	Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1						
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²		55			80			
	Гололед по радиусу		20			20			
	Район по гололеду		II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол подвеса изолирующей гирлянды на опоре			0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°
Габариты, м	Габаритный		—							
	Ветровой		450	410	370	450	405	365	425	385	330	420	380	345
	Весовой		590	615	555	615	610	550	640	580	525	630	570	520
Монтажное соотношение весового и ветрового габаритов			—							
Технические условия №№ чертежей	Габаритный		3539тм-203; 3535[а]тм-Т1 лист 11							
	Монтажный		3535[а]тм-Т1 лист 9							

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Конструкц. ПЛ для отпайки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 15,4 кг.
4. При замене непроктываемого L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 14,2 кг.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

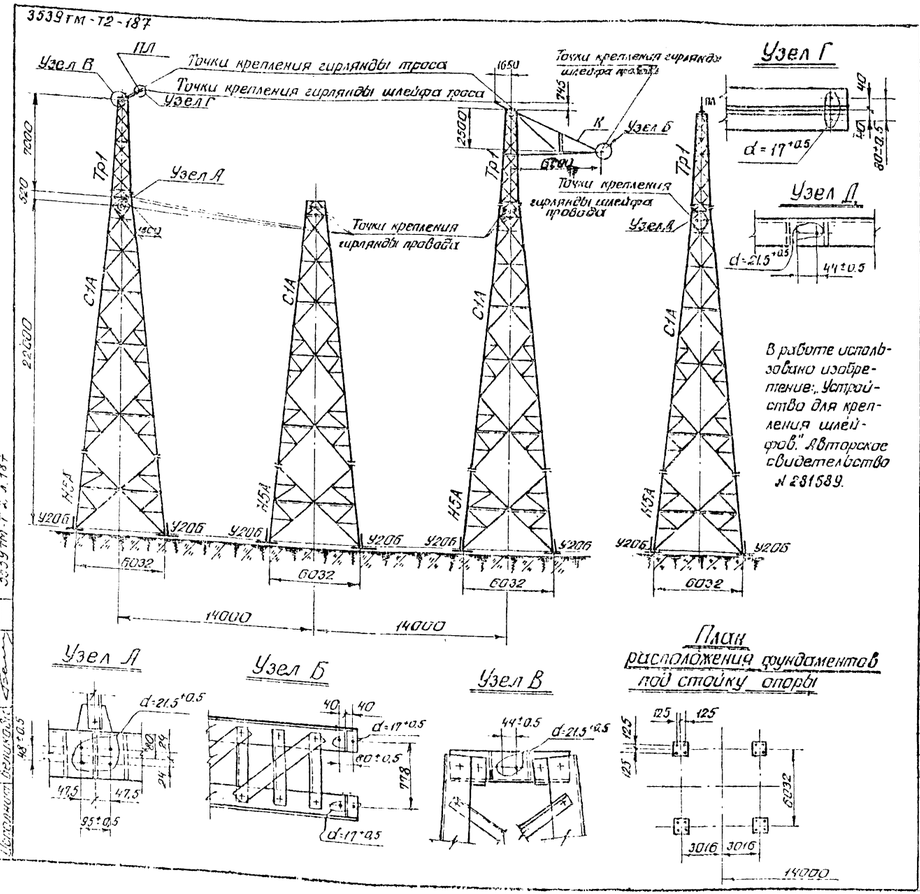
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Отделение Дальних Передач в Москве 1974г		Типовой проект		Рабочие чертежи	
Гл. строит.	Шляпин				Конструкции строит. части	
Нач. отд.	Сидоров		Стальные опоры ВЛ 500кв.		Масштаб	Лист №
Гл. техн.	Лапич					
Гл. конст.	Гранов		Монтажная схема анкерно-угловой опоры У1		№3539тм-181	
	Бельский				Литера	

Рем. зонт | Ведомость | Стр. зонт | Конструкции | Стр. зонт | Узлы | Стр. зонт | Размеры | Стр. зонт | Спецчасти | Стр. зонт | Фундаменты

3539тм-Т2 л. 185

3539тм-т2-187



В работе использовано изобретение: Устройство для крепления шлейфов. Авторское свидетельство № 281589.

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех	Примечания
Болты М16 ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	1157	0.0969	112.3	
	М	50	28	108	0.1048	11.4	
	Н	55	28	69	0.1127	7.7	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.7	
	Т	55	33	250	0.1845	46.4	
	У	60	33	130	0.1968	25.7	
	Ф	65	33	60	0.2092	12.6	
М24	Ц	60	38	32	0.2926	9.4	
	Э	70	38	552	0.3281	181.2	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего	—	—	—	2804		484.5	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	Я	200	52	241	0.5646	136.0	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1488	0.0331	49.4	
М20	—	—	—	1118	0.0626	70.6	
М24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего	—	—	—	3286		192.7	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1488	0.0113	17.0	
20	—	—	—	636	0.0229	14.8	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего	—	—	—	2804		54.4	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1488	0.0104	15.2	
20	—	—	—	877	0.0154	17.2	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего	—	—	—	3045	—	57.9	
Общий вес метизов, кг						925.5	

Выборка стали на опору

№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания	№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2				9	∟ 63×5	716.8	
1	∟ 180×11	1824.0		10	∟ 56×5	88.8	
2	∟ 160×10	241.2		11	∟ 50×4	2090.0	
3	∟ 140×9	2353.2		12	—δ=40	763.2	
4	∟ 125×8	1604.4		13	—δ=16	649.4	
	Итого	6022.8		14	—δ=8	1092.1	
Сталь марки В Ст.3				15	—δ=6	0.6	
5	∟ 150×16	685.8		16	•ф20	49.0	
6	∟ 90×7	853.6		Итого		12700.1	
7	∟ 80×6	424.4		Вес наплавленного металла			
8	∟ 70×6	530.4		17	Э42А	39.0	

Всего, кг 18761.9

Монтажная таблица опоры

Часть опоры / Элементы	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во эл. на опору / на стык	Вес на опору в кг
Консоль	К	266.8	1	266.8
Траверса	Тр1	619.4	2	1238.8
Стойка	С1А	3794.3	3	11382.9
Подставка	Н5А	1760.7	3	5282.1
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8
Консоль без монтажных отверстий на трассе	ПЛ	48.7	2	см. примечание п.2

Список чертежей

Наименование	№ чертежа
Расчетный листок Тр1	3539тм-96 а
Изготовит. листок К, Л, Н	3539тм-83 а
Сборочный чертеж С1А	3539тм-97
Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Башмак У20Б	3539тм-104
Сборочный чертеж Н5А	3539тм-100
Технические требования	3539тм-204
Геометрическая схема	3539тм-91
Геометрическая схема	3539тм-102
Марки У20Б, У20Б1, У20Б2	3539тм-93
Марки У35Б, У35Б1, У35Б2	3539тм-94
Марки Н1÷Н16	3539тм-103
Монтажные болты	3539тм-124
Расчет	3535тм-т3
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры	3539тм-182

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 19687.4 кг

Вес цинка 5906 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65						
Провод	Марка	3×АСО-400			3×АСО-500			
	Нормативное напряжение кг/мм²	Вг	11,3			9,31		
		б	10,0			9,31		
		Вэ	6,75			6,75		
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1						
	Крепление гирлянды шлейфа	узлами С1А и конс. ПЛ	КГТ-9/12 2с / КГП-6-1					
	Тип зажима	Напяжной прессуемый						
Трос	Марка	С-70						
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2с						
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1						
Климатические условия	ветровой напор кг/м²	55			80			
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Угол поворота, допускаемый на опоре		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°	
Габариты	Габаритный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ветровой	450	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	615	610	550	640	580	525	630	570	520
Технические условия, № чертежей	Габаритн.	3535тм-т1, лист 11 3539тм-203											
	Нагрузки	3535тм-т1 Лист 9.											

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см чертеж № 3539тм-201.
2. Консоль "ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при главке гололеда или вч связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97.4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 241.1 кг.
4. При замене неравнополочного L 80×6 на L 80×7 вес опоры увеличивается на 66.3 кг.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗСП — Отделение Донских Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры, У1+5

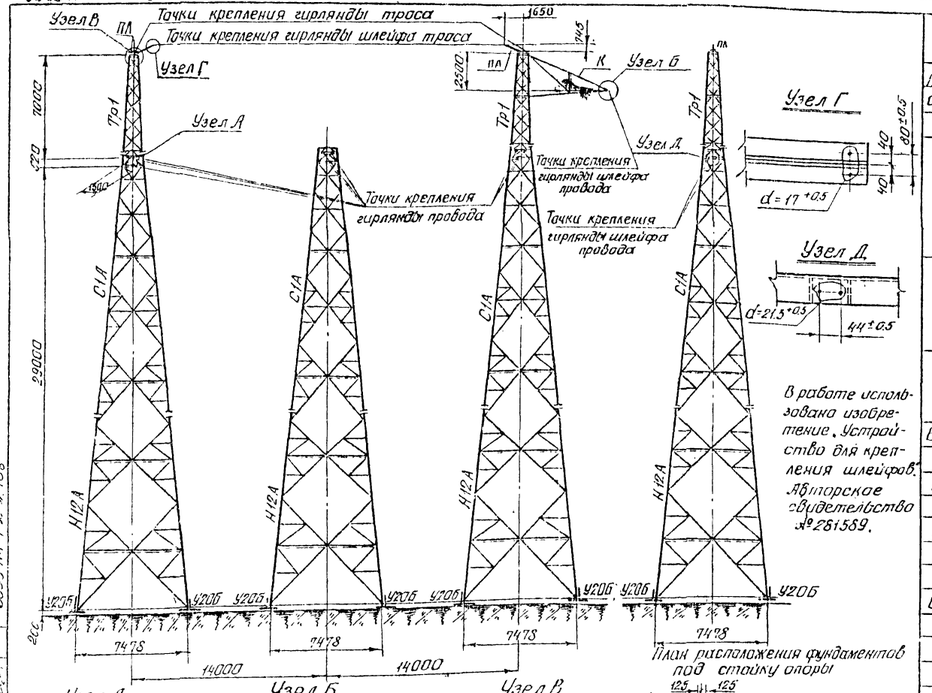
Рабочие чертежи конструкций стороны заказа

Масса | Лист | Листов

3539тм-т.32

Литера

Гл. строит.	Шляпин	
Начало	Смирнов	
Гл. инж.	Лялин	
Гл. констр.	Кобзев	



В работе использована изобретение. Устройство для крепления шлейфов. Авторское свидетельство №261589.

План расположения фундаментов под стойку опоры

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех	Примечания
Болты 4.6 ОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	1376	0.0969	133.6	
	М	50	28	276	0.1048	29.1	
	Н	55	28	93	0.1127	10.4	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.7	
	Т	55	33	250	0.1845	46.4	
	У	60	33	130	0.1968	25.7	
	Ф	65	33	60	0.2092	12.6	
М24	Ц	60	38	32	0.2926	9.4	
	Э	70	38	552	0.3281	181.2	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего	—	—	—	3215	—	526.2	
Болты 4б ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	310	0.5646	175.0	
Гайки 4 (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1699	0.03317	62.9	
М20	—	—	—	1256	0.0626	79.3	
М24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего	—	—	—	3835	—	214.8	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1899	0.0113	21.5	
20	—	—	—	636	0.0229	14.8	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего	—	—	—	3215	—	58.9	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1899	0.0104	19.7	
20	—	—	—	946	0.0194	18.7	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего	—	—	—	3525	—	63.9	
Общий вес метизов, кг						1038.9	

Выборка стали на опору

№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 180×11	4414.8	
2	∟ 160×10	241.2	
3	∟ 140×9	2353.2	
4	∟ 125×8	1604.4	
	Итого	8613.6	
Сталь марки В Ст.3			
5	∟ 160×16	685.8	
6	∟ 100×7	594.0	
7	∟ 90×7	4156.6	
8	∟ 80×6	424.4	
9	∟ 70×6	5344.8	
Всего, кг		26185.7	

№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Примечания
10	∟ 63×5	1268.8	
11	∟ 56×5	88.8	
12	∟ 50×4	2339.6	
13	— δ=40	763.2	
14	— δ=16	549.4	
15	— δ=8	1168.1	
16	— δ=6	0.6	
	Итого	17533.1	
	Вес наплавленного металла		
17	Э42А	39.0	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры в кг	Кол-во на опору, шт	Вес на опору в кг
Консоль	К	266.3	1	266.8
Трехстойка	Тр1	619.4	2	1238.8
Стойка	С1А	3794.3	3	11382.9
Подставка	Н12А	4273.1	3	12819.3
Башмак	У20Б	126.4	12	1516.8
Консоль для подвески оборудования на тросе	ПЛ	48.7	2	см. прим. п.2

Список чертежей

Наименование	№ чертежей
Расчетный лист С1А Тр1 Х	3539тм-95[4]
Расчетный лист Н12А	3539тм-86[4]
Сборочный чертеж С1А	3539тм-97[6]
Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Башмак У20Б	3539тм-93[4]
Сборочный чертеж Н12А	3539тм-104[6]
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема	3539тм-91[4]
Геометрическая схема Н12А	3539тм-105[6]
Марки У4Б÷У10Б	3539тм-90[4]
Марки У3Б·У9Б·У13Б·У15Б	3539тм-92[4]
Марки У3Б·У3Б·У9Б·У9Б	3539тм-96[4]
Марки Н1÷Н16	3539тм-103[4]
Марки Н17÷Н31	3539тм-107[4]
Монтажные болты	3539тм-12[4]
Расчет	3539тм-73
Сборочный чертеж	3539тм-197
Монтажная схема опоры	3539тм-183

Вес опоры (без цинкового покрытия) 27224.6 кг

Вес цинка 816.7 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65									
Провода: Марка		3×АСО-400				3×АСО-500					
Нормативное напряжение кг/мм²	$\sigma_г$	11.3				9.31					
	σ_-	10.0				9.31					
	$\sigma_з$	6.75				6.75					
Трос: Узел крепления гирлянды		КГ-20-1									
Крепление гирлянд шлейфа	стойки	КГТ-9/12-2с / КГП-6-1									
	консоли К										
Тип зажима		натяжной прессуемый									
Марка		С-70									
Максимальное напряжение кг/мм²		36	47	38	49	36	47	38	49		
Узел крепления троса		КГТ-9/12-2с									
Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1									
Климатические условия	ветровой район по карте 3	5			8			5			8
	гололед по карте 4	II	III	IV	I	III	IV	II	III	IV	I	III	IV
Угол габарита допускаемый мин. на опоре		0°45'	0°-30°	0°45'	0° -30°	0°45'	0°-30°	0°45'	0°-30°		
Габариты, м: Габаритный		—									
Ветровой		460	440	370	450	405	365	425	385	350	420	350	345
Весовой		690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Изолирующее сопротивление всего подвеса в сухом состоянии, мм		—									
Технические условия, № чертежей: Габаритный		3539тм-203; 3535[4]тм-11, лист 11									
Нагрузки		3535[4]тм-11 - Лист 9									

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль ПЛ* для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или вн. связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97.4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 232.2 кг.
4. При замене непрокатываемого L80×6 на L80×7 вес опоры увеличивается на 66.3 кг.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Главных Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой опоры У1+12

Развив. чертежи: Конструкт.-тех. отдел. Гл. спец.

Масштаб | Лист | Листов

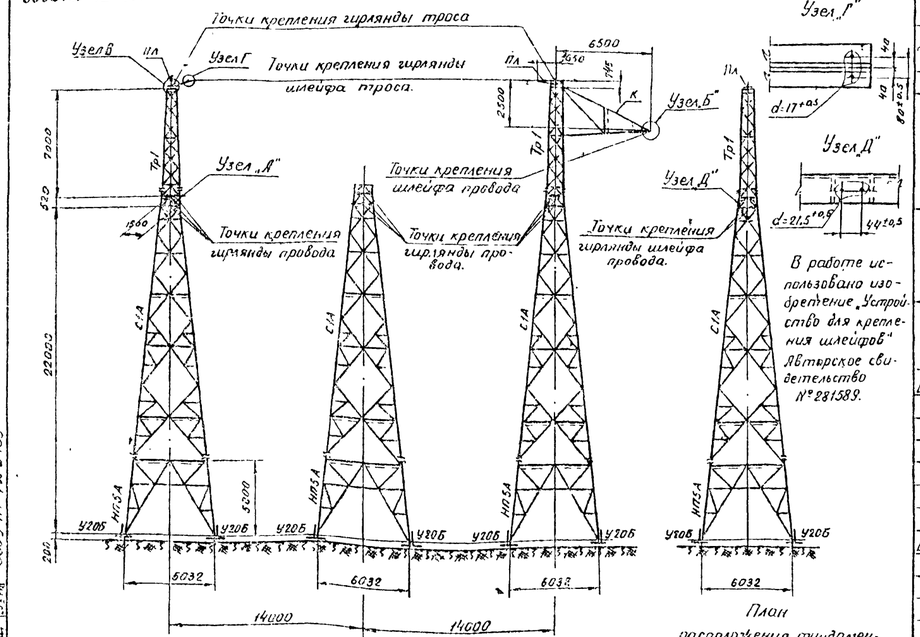
3539тм-183

Литера

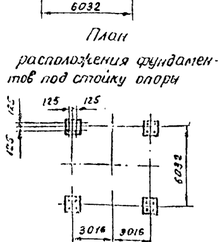
Гл. строит. Шапкин | Нач. отдела Смирнов | Гл. техн. Лапин | Гл. констр. Болтин Хлебов

12 XI

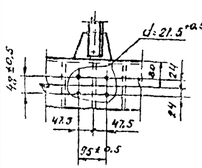
3539тм-Т2-189



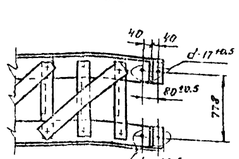
В работе использовано изобретение "Устройство для крепления шлейфов" Авторское свидетельство №281589.



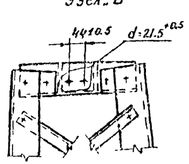
План расположения фундаментов под стойку опоры



Узел "А"



Узел "Б"



Узел "В"

Ведомость метизов.

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм)		Кол-во (шт)	Вес (кг)		Примечания
		длина	нарезки		1 шт	Всех	
Болты 46 ГОСТ 3402-71							
М16	К	40	28	150	0.089	13.5	
	Л	45	28	794	0.0969	77.2	
	М	50	28	84	0.1048	9.0	
	Н	55	28	69	0.1127	7.7	
	Р	65	28	4	0.1284	0.6	
М20	С	50	33	196	0.1722	33.1	
	Т	55	33	634	0.1845	117.2	
	У	60	33	202	0.1968	39.8	
	Ф	65	33	84	0.2092	17.7	
М24	Ц	60	38	32	0.2926	9.4	
	Э	70	38	553	0.3281	181.2	
	Ю	65	38	96	0.3105	30.0	
Всего:				2897		537.0	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	208	0.5646	117.4	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1101	0.03317	36.5	
М20	—	—	—	1532	0.0626	96.4	
М24	—	—	—	680	0.107	72.7	
Всего:				3313		205.6	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1101	0.0113	12.5	
20	—	—	—	1116	0.0229	25.6	
24	—	—	—	680	0.0323	22.6	
Всего				2897		60.7	
Шайбы пружинные тбСП ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1101	0.0104	11.3	
20	—	—	—	1324	0.0194	25.9	
24	—	—	—	680	0.0381	25.5	
Всего:				3105		62.7	
Общий вес метизов						983.4	

Выборка стали на опору

№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Сталь марки 14Г2			
1	L 180×11	1824.0	
2	L 160×10	241.2	
3	L 140×9	4962.0	
4	L 125×8	3707.4	
Итого 14Г2		10734.6	
Сталь марки ВСт3			
5	L 160×16	685.8	
6	L 100×7	1806.0	
7	L 90×7	853.6	
8	L 80×6	90.8	
9	L 70×6	3634.8	
10	L 63×5	716.8	
11	L 56×5	888	
12	L 50×4	1614.8	
13	— δ=40	763.2	
14	— δ=16	643.4	
15	— δ=8	961.7	
16	— δ=6	0.6	
17	• ф=20	49.0	
Итого Ст3		11915.3	
Наплавленный металл			
18	Э42А	39.0	
Всего: 22668.9			

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры (кг.)	Кол-во на опору (шт.)	Вес на опору (кг.)	Список чертежей	
Наименование	Шифр				Наименование	№ чертежей
					Расчетный лист СТА, Тр1	3539тм-96[а]
					Расчетный лист НПБА, К	3539тм-81[а]
					Сборочный чертеж СТА	3539тм-97[а]
Траверса	Тр1	619.4	2	1238.8	Сборочный чертеж НПБА	3539тм-195
Консоль	К	266.8	1	266.8	Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
Стойка	СТА	3194.3	3	11382.9	Сборочный чертеж К	3539тм-194
Лойтерная подставка	НПБА	30890	3	92670	Башмак У20Б	3539тм-95[а]
Башмак	У20Б	176.4	12	1516.8	Техническое требования	3539тм-201
					Геометрич. схема СТА, Тр1	3539тм-97[а]
					Геометрич. схема НПБА	3539тм-198
					Марки У96-У106	3539тм-99[а]
					Марки У93-У96, У96-У99, У93-У99, У93	3539тм-93[б]
					Марки У93-53, У94, У96	3539тм-94[б]
					Марки Н1-Н16	3539тм-103[г]
					Маркировочная НПБ	3539тм-192
					Монтажные болты	3539тм-12[а]
					Ригели	3539тм-13
Консоль для укладки голозеди на тросе	ПЛ	48.7	2	см. прим. п 2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры						3539тм-184

Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 23672.3 кг
Вес цинка 710.2 кг.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП. СН-318-65.									
Провод	Марка	3×АСО-400					3×АСО-500				
	Нормативное напряжение (кг/мм²) σг	11.3					9.31				
	σ-	10.0					9.31				
	σэ	6.75					6.75				
	Узел крепления гирлянды крепление тр-ты гирлянды шлейфа	Скобы СТА / Кронштейн К					КР-20-1 / КГП-9/12-2С / КГП-6-1				
	Тип зажима	Натяжной прессуемый									
Трос	Марка	С-70									
	Максимальное напряжение (кг/мм²)	36	47	38	49	36	47	38	49		
	Узел крепления тросов	КГТ-9/12-2С									
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1									
Климатические условия	Ветровой район (нагрузки)	5	5			8	0				
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	I	II	III	IV
Угол поворота допуска-емый на опоре		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		
Пролеты (м)	Габаритный													
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345	
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520	
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов													
Технические условия NN чертежей	Габаритный	3539тм-203; 3535[а]тм-Т1 лист 11												
	Нагрузки	3535[а]тм-Т1, лист 9												

Примечания:
1 Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2 Консоль ПЛ для оттяжки шлейфа троса, устанавливается только при плавке гололеда или вч связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97.4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 235.4 кг.
4. При замене непрерывающегося L80×6 на L80×7, вес опоры увеличивается на 14.2 кг.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

Дата	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ500кВ

Монтажная схема анкерно-угловой промежуточной опоры У1+50.

Рабочие чертежи конструкций стержневой арматуры

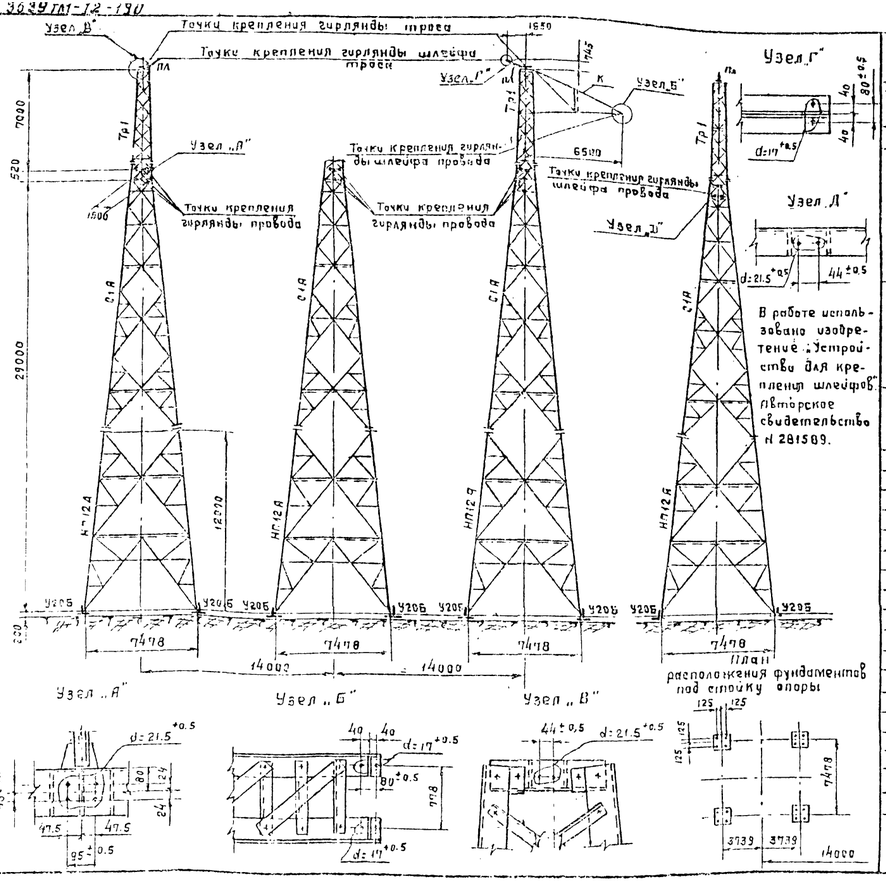
Масштаб | Лист | Листов

№ 3539тм-Т1.4

Инв. №

Гл. инж.			
Гл. констр.	Резниченко		
Гл. инж. проекта	Хомяков		
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. техн.	Дьяков		
Гл. конст.	Попов		12.XI
	Хвалес		
Строит.	Исчитин		

3539тм-Т2-190



В работе использовано изобретение „Устройство для крепления шлейфов" Авторское свидетельство № 281589.

План расположения фундаментов под стойку опоры

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1 шт.	Вес (кг) Всех	Примечание
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М16	К	40	28	150	0,089	13,5	
	Л	45	28	938	0,0969	91,3	
	М	50	28	132	0,1048	14,1	
	Н	55	28	69	0,1121	7,7	
	П	60	28	24	0,1205	3,0	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	196	0,1722	33,7	
	Т	55	33	730	0,1845	134,9	
	У	60	33	202	0,1968	39,8	
	Ф	65	33	108	0,2092	22,5	
	Х	70	33	24	0,2215	5,4	
М24	Ц	60	38	32	0,2926	9,4	
	Э	70	38	552	0,3281	181,2	
	Ю	65	38	96	0,3105	30,0	
Всего				3257		587,1	
Болты ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	259	0,5646	146,2	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1317	0,03317	43,7	
М20	—	—	—	1778	0,0626	112,0	
М24	—	—	—	680	0,107	72,7	
Всего				3775		228,4	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1317	0,0113	14,9	
20	—	—	—	1260	0,0229	28,9	
24	—	—	—	680	0,0323	22,6	
Всего				3257		66,4	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1317	0,0104	13,7	
20	—	—	—	1519	0,0194	29,8	
24	—	—	—	680	0,0381	25,5	
Всего				3516		69,0	

Общий вес метизов (кг) 1097,1

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Сталь марки 14Г2			
1	∠ 180×11	4428,0	
2	∠ 160×10	241,2	
3	∠ 140×9	5139,6	
4	∠ 125×8	4368,6	
Итого 14Г2		14177,4	
Сталь марки В Ст.3			
5	∠ 160×16	685,8	
6	∠ 100×7	2192,1	
7	∠ 90×7	2039,2	
8	∠ 80×6	437,6	
9	∠ 70×6	4784,7	
10	∠ 63×5	1244,8	
11	∠ 56×5	88,8	
12	∠ 50×4	1821,2	
13	−δ=40	763,2	
14	−δ=16	649,4	
15	−δ=8	1044,5	
16	−δ=6	0,6	
17	⌀=20	49,0	
Итого Ст3		15800,9	
Вес наплавленного металла			
18	Э42А	39,0	
Всего		30017,3 кг	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры (кг)	Количество опор (шт)	Вес на опору (кг)
Наименование	Шифр			
Консоль	К	266,8	1	266,8
Траверса	Тр1	619,4	2	1238,8
Стойка	С1А	3794,3	3	11382,9
Подставка	НП12А	5569,7	3	16709,1
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8
Конечная опора плавного заградка по пр.2	ПЛ	48,9	2	См. прим. п.2

Монтажная схема опоры

Вес опоры (без цинкового покрытия) 31114,4 кг.

Вес цинка 933,4 кг.

Список чертежей	
Наименование	№ чертежа
Расчетный лист С1А, Тр1	3539тм-96
Расчетный лист НП12А	3539тм-98
Сборочный чертеж С1А	3539тм-97
Сборочный чертеж Тр1	3539тм-200
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Сборочный чертеж НП12А	3539тм-196
Башмак У20Б	3539тм-95
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема	3539тм-91
Геометрическая схема НП12А	3539тм-199
Марки У9Б÷У10Б	3539тм-98
Марки У3Б÷У5Б; У3Ч; У9Б	3539тм-93
Марки У3Б÷У5Б; У3Ч; У9Б	3539тм-94
Марки НП÷Н16	3539тм-103
Марки НП15÷НП19; НП17; НП18	3539тм-191
Монтажные болты	3538тм-12
Расчет	3539тм-Т3
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197

Расчетные данные

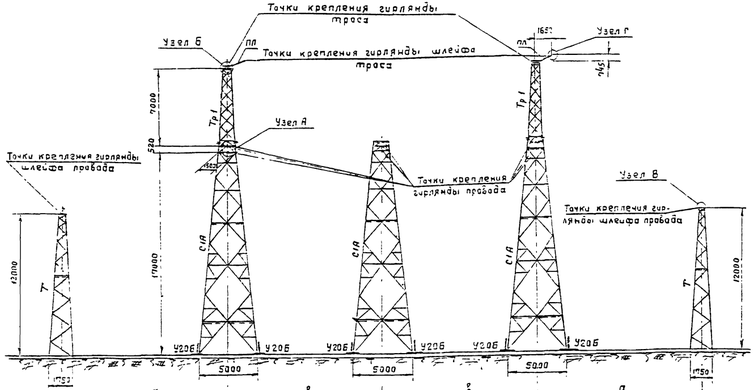
Нормативы		ПУЭ-65, СНиП, СН-218-65							
Провод	Марка	3×АС0-400				3×АС0-500			
	Нормативное напряжение [кг/мм²] σг	11,3				9,31			
	σ-	10,0				9,31			
	σэ	6,75				6,75			
	Узел крепления гирлянды	КГ-80-1							
	Крепление гирлянды стойка С1А вы шлейфа Консоль К	КГТ-9/12-2С / КГП-6-1							
	Тип зажима	Натяжной прессуемый							
Трос	Марка	С70							
	Максимальное напряжение [кг/мм²]	36	49	38	49	36	49	38	49
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-2С							
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1							
Климатические условия	Ветровой напор [кг/м²]	55			80			55			80		
	Район по гололеду	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Угол поворота допускаемый на опоре		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°		0-45°	0°-30°	
Пролеты [м]	Габаритный	—				—							
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	330	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов													
Технические условия № чертежей	Габариты	3539тм-203, 3535а тм-Т4, лист 11											
	Нагрузки	3535а тм-Т1 лист 9											

Примечания:
1. Материал конструкции и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса, устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 99,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 257,1 кг.
4. При замене непрокатываемого ∠80×6 на ∠80×8 Вес опоры увеличивается на 68,3 кг.

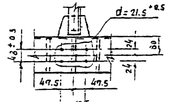
Корректировка 1974г см пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

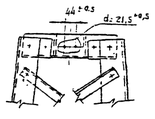
ЭСП	Отделение Дальних Передач – Москва 1974	Типовой проект		Рабочие чертежи, Конструктивные, Генплан, Части	
Гл. строит.	Шайхин			Масштаб	Лист / Листов
Нач. отд.	Смирнов				
Гл. инж.	Лупин				
Гл. констр.	Балдин, Хвалев	12.74	стальные опары ВЛ 500 кВ		
			Монтажная схема анкерно-угловой опоры У1+12П	№ 3539тм-185	
				Литера	



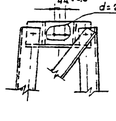
Узел А



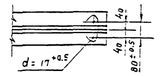
Узел Б



Узел В

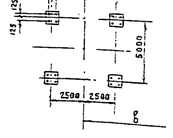


Узел Г

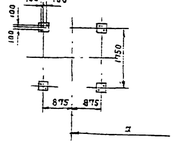


В работе использовано изобретение „Способ транспозиций проводов" Авторское свидетельство № 238636.

План расположения фундаментов под стойку опоры



План расположения фундаментов под стойку Т



Ведомость метизов

Диаметр болтов	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной штучки	Вес в кг: всех	Примечания
Болты 4,6 ГОСТ 7798-70*							
М16	К	40	28	160	0,089	14,3	
	Л	45	28	920	0,0969	88,4	
	М	50	28	80	0,1048	8,5	
	Н	55	28	77	0,1127	8,7	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	194	0,1722	36,4	
	Т	55	33	230	0,1895	42,7	
	У	60	33	125	0,1968	24,9	
	Ф	65	33	60	0,2099	12,6	
М24	Ш	60	38	32	0,2826	9,4	
	Э	70	38	264	0,3281	86,7	
	Ю	75	38	96	0,3105	30,0	
Всего	—	—	—	2343	—	364,2	
Болты 4,6 ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	268	0,5646	151,2	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1241	0,0331	41,1	
М20	—	—	—	1145	0,0525	72,4	
М24	—	—	—	1392	0,107	41,8	
Всего	—	—	—	2779	—	155,3	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1241	0,0113	14,0	
20	—	—	—	610	0,0229	14,2	
24	—	—	—	392	0,0323	13,3	
Всего	—	—	—	2243	—	41,5	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1241	0,0104	12,7	
20	—	—	—	878	0,0194	17,3	
24	—	—	—	392	0,0381	14,4	
Всего	—	—	—	2511	—	44,4	
Общий вес метизов в кг						753,6	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
	Сталь марки 14Г2		
1	L 140×9	2353.2	
2	L 125×8	1604.4	
	Итого	3957.6	
	Сталь марки ВСт3		
3	L 160×16	6853	
4	L 90×7	1773.4	
5	L 70×6	3634.8	
6	L 63×5	702.6	
7	L 56×5	88.8	
8	L 50×4	2106.0	

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
9	-8 -40	763.2	
10	-8 -20	160.0	
11	-8 -16	663.0	
12	-8 -8	644.2	
13	-8 -6	0.6	
	Итого Вст3	11222.5	
	Вес наплавленного металла		
14	Э42А	49.0	

Всего 15229,1 кг

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Часть опоры: Шифр	Вес части опоры: в кг	Кол-во на опору: шт.	Вес на опору: в кг	Список чертежей: Наименование	Список чертежей: №№ чертежей
					Расчетный лист	3539тм-36
					Расчетный лист Т	3539тм-106
Трассостойка	Тр1	619,4	2	1238,8	Сборочный чертеж С1А	3539тм-200
Стойка	С1А	3916,3	3	11382,9	Сборочный чертеж Тр1, Тр2	3539тм-202
					Сборочный чертеж Т	3539тм-189*
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8	Башмак У20.6	3539тм-204
					Геометрическая схема С1А и Т	3539тм-201
					Геометрическая схема Т	3539тм-111
Транспозиционная стойка	Т	922,1	2	1844,2	Марки У95-У106	3539тм-99*
					Марки У20.17, У20.27, У20.37	3539тм-93
					Марки У20.153, 154, 155	3539тм-94
					Марки Т1-Т20	3539тм-112
					Монтажные болты	3539тм-12*
					Расчет	3539тм-73
Консоль для плавки гололеда на тросе	ПЛ	48,7	2	см. прим. п. 2	Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197

Монтажная схема опоры 3539тм-186

Вес опоры (без оцинкованного покрытия) 15382.7 кг

Вес цинка 499.5 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП СН-378-65							
Провод	Марка	3 × АСО-400			3 × АСО-500				
	Нормативное напряжение кг/мм²	$\sigma_г$	11.3			9.31			
		$\sigma_в$	10.0			9.31			
		$\sigma_з$	6,75			6,75			
	Узел крепления гирлянды	Кг-29-1							
	Крепление гирлянды шлейфа к стойке Т	КГТ-9/12-20							
	Тип зажима	Натяжной прессуемый							
Трос	Марка	С-70							
	Максимальные напряжения кг/мм²	36	40	38	42	36	40	38	42
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-20							
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1							
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80	55			80
	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Угол поворота допускаемый на опоре		0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°	0°-45°	0°-30°
Пролеты:	Габаритный	—			—	—			—
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520
Минимальное соотношение ветрового и весового пролетов		—			—	—			—
Технические условия:	Габариты	3539 тм-203							
	Нагрузки	3535 тм-Т1 Лист 9, 3539 тм-171.							

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по тросам. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* вес опоры увеличивается на 1602 кг.
4. Схему установки стоек „Т" и С1А относительно оси ВА (размеры п. 6) см. установочные чертежи фундаментов.

Корректировка 1974 г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974 г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

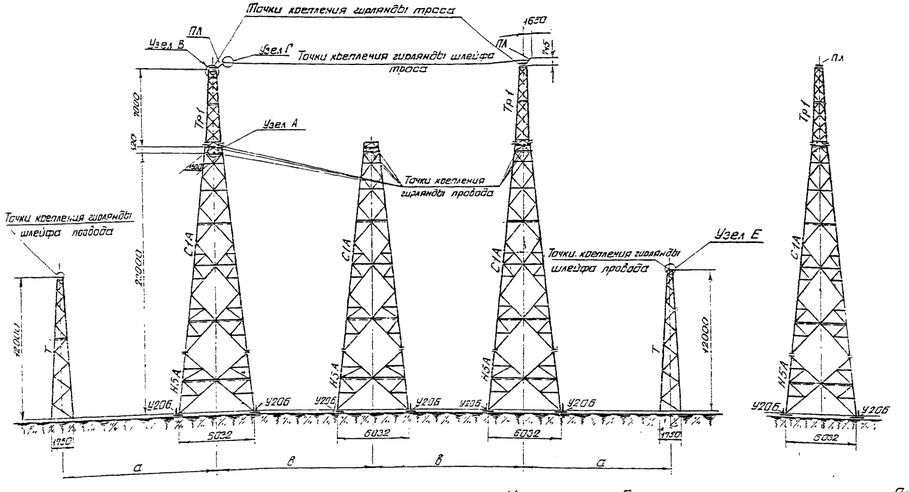
Монтажная схема транспозиционной опоры У1 Т.

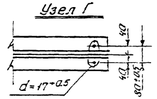
Рабочие чертежи. Конструктивная часть. Масштаб. Лист. Листов.

№ 3539тм-186

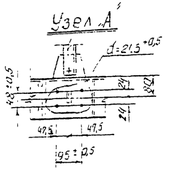
Литера

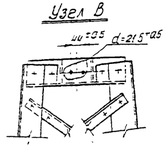
Гл. строит. Шарин; Нач. отд. Симонов; Гл. инж. Шарин; Рук. группы Бодрик; Исполнитель Ветошкина

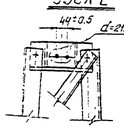




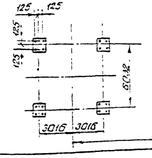
В работе использовано изобретение:
„Способ транспозиций проводов" Авторское свидетельство № 238636.



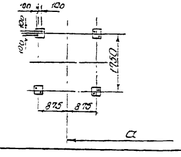




План расположения фундаментов под стойку опоры



План расположения фундаментов под одну транспозиционную стойку



Ведомость метизов

Диаметр болтов	Шифр	Длина в мм: болта	гайки	Кол-во: штук	Вес в кг: одной штуки	всех	Примечание
Болты ч. б ОСТ 34021-73.							
М16	К	40	28	160	0,089	14.3	
	Л	45	28	1283	0,0955	124.5	
	М	50	28	104	0,1048	10.9	
	Н	55	28	77	0,1127	8.7	
	Р	65	28	4	0,1284	0.6	
М20	С	50	33	194	0,1722	33.4	
	Т	55	33	278	0,1845	51.7	
	У	60	33	125	0,1968	24.9	
	Ф	65	33	60	0,2092	12.6	
	Ш	60	38	32	0,2225	9.4	
М24	Э	70	38	552	0,3281	181,2	
	Ю	65	38	96	0,3105	30.0	
Всего	—	—	—	2966	—	3022	
Болты ч.б ГОСТ 7798-70*							
М20	Я	200	52	301	0,5646	169.8	
Гайки ч.[5] ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1623	0,0331	54.0	
М20	—	—	—	1260	0,0626	79.6	
М24	—	—	—	680	0,107	72.7	
Всего	—	—	—	3568	—	206.3	
Шайбы - ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1623	0,0113	18.5	
20	—	—	—	656	0,0229	13.4	
24	—	—	—	680	0,0323	22.5	
Всего	—	—	—	2956	—	58.5	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1628	0,0104	16.6	
20	—	—	—	959	0,0194	18.8	
24	—	—	—	680	0,0381	25.5	
Всего	—	—	—	3267	—	60.9	
Общий вес метизов, кг						995.7	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки 14Г2				10	∟ 56×5	88.3	
1	∟ 180×11	1824.0		11	∟ 50×4	258.2	
2	∟ 160×10	241.2		12	— δ=40	783.2	
3	∟ 140×9	2353.2		13	— δ=20	1680	
4	∟ 125×8	1604.4		14	— δ=16	663.0	
Итого		6022.8		15	— δ=8	1138.7	
Сталь марки В Ст 3				16	— δ=6	0.5	
5	∟ 160×16	585.8		Итого:		14197.3	
6	∟ 90×7	1773.4					
7	∟ 80×6	333.6		Вес наплавленного металла			
8	∟ 90×6	5306.4		17	Э42А	48.0	
9	∟ 63×5	702.5					

Всего 20259,1

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры: в кг	Кол-во: на опору	Вес на одну: шт.	Вес на одну: кг	Список чертежей: Наименование	№ чертежей
						Расчетная часть С1А Тр I	3539тм-т2-1
						Расчетная часть Н5А	3539тм-т2-4
						Спецчертеж элемента С1А	3539тм-т2-7
						Сборочный чертеж Н5А	3539тм-т2-10
Траверсы	Тр I	619,4	2	1238.8		Сборочный чертеж Тр I	3539тм-т2-13
Стойка	С1А	3734.3	3	11382.9		Башмак У20Б	3539тм-т2-16
						Технические требования	3539тм-т2-17
						Геометрическая схема С1А Тр I	3539тм-т2-18
Подставка	Н5А	1760.7	3	5282.1		Геометрическая схема Н5А	3539тм-т2-19
Башмак	У20Б	126,4	12	1516.8		Марки У20Б-У10Б	3539тм-т2-20
						Марки К1-Н16	3539тм-т2-21
Транспозиционная стойка	Т	922.1	2	1844.2		Марки К1-Н16	3539тм-т2-22
						Монтажные болты	3539тм-т2-23
						Расчет П	3539тм-т2-24
						Расчетный чертеж Т	3539тм-т2-25
						Спецчертеж элемента Т	3539тм-т2-26
						Геометрическая схема Т	3539тм-т2-27
						Марки К1-Т22	3539тм-т2-28
Консоль для подвески грозозащитного троса на трассе	ПЛ	48.7	2	См. прим. п2		Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-т2-29
Монтажная схема опоры							3539тм-т2-1
Вес опоры (без веса цинкового покрытия) 21254.8 кг							
Вес цинка 637.9 кг							

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СНиП. СН-318-65							
Провода	Марка	3×АСО-400		3×АСО-500					
	Нормативное напряжение от веса гололеда и ветра при температуре -5°С, кг/мм²	Бг	11.3		9.31				
		Б	10.0		9.31				
		Бв	6.75		6.75				
Трос	Узел крепления гирлянд	КГ 20-1							
	Крепление ш-ки шлейфа к стойке	КГТ-9/12-2С							
	Тип зажима	Натяжной прессуемый							
	Марка	С-70							
	Максимальное напряжение, кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49
	Узел крепления троса	КГТ 9/12-2С							
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1							
Климатические условия	ветровой район по ПУЭ	55		80		55		90	
	Район по гололеду	I	II	III	IV	II	III	IV	V	II	III	IV	V
Угол поворота, создаваемый на опоре		0°±5'	0°-30'	0°±3'	0°-30'	0°±3'	0°-30'	0°±3'	0°-30'	0°±3'	0°-30'	0°±3'	0°-30'
Габариты проводов	Габаритный	—				—			
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345
	Весовой	690	615	555	675	640	550	540	580	525	630	570	520
Минимальное сопротивление заземлителя опоры, ом									
Технические условия	Габарит	3539тм-203							
№ чертежей	Нагрузки	3535-9тм-т1 лист 9 3539тм-171							

Примечания.
1. Материал конструкции и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. Консоль ПЛ для отпайки шлейфа троса, устанавливается только при пасынке гололеда или связи по тросам.
3. При вес опоры увеличивается на 91,4 кг.
4. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* вес опоры увеличивается на 229 кг.
5. При замене непрокатываемого 180×6 на 180×7 вес опоры увеличивается на 32* кг.
6. Схемы условных стоек Т и С1А относительно оси ВЛ (размеры а, б, в) см. установочные чертежи фундаментов.

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Шляпин			
Нач. отдела	Симонов			
Гл. техн.	Ордын			
Гл. конструктор	Ядыш			

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ-500 кВ

Монтажная схема транспозиционной опоры У1+5Т

3539тм-187

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Перепечатано с 3539тм-т2 л 193 сокр.

Союзэлектропередача, г. Москва, 1974

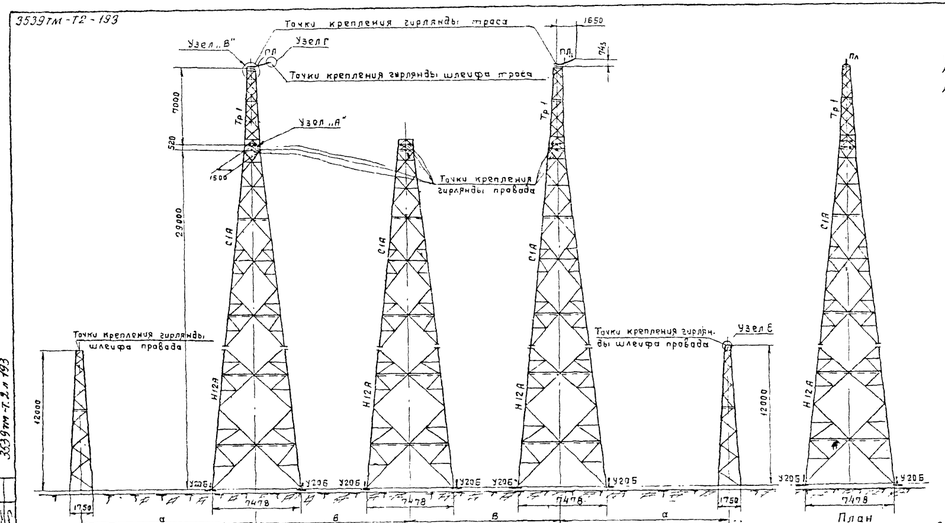
Рабочие чертежи, конструктивно, стоит часто

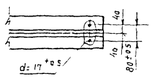
Масштаб чертежей

Литера

Лист 50

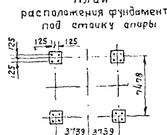
3539тм-Т2-193



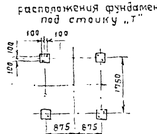


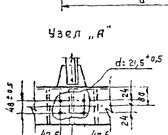
В работе использовано изобретение „Способ транспозиций проводов" Авторское свидетельство №238636.

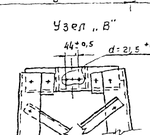
План расположения фундаментов под стойку опоры

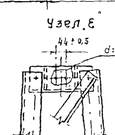


План расположения фундаментов под стойку „Г"









Ведомость метизов

Диаметр болтов	Шифр	Длина в (мм) болта	Длина в (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) одного шт.	Вес (кг) всех	Примечание
Болты ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	160	0,089	14,3	
	Л	45	28	1502	0,0963	145,8	
	М	50	28	272	0,1048	28,6	
	Н	55	28	131	0,1127	11,4	
	Р	65	28	4	0,1284	0,6	
М20	С	50	33	194	0,1722	33,4	
	Т	55	33	278	0,1845	51,7	
	У	60	33	126	0,1968	24,9	
	Ф	65	33	60	0,2092	12,6	
М24	Ц	60	38	32	0,2926	9,4	
	Э	70	38	552	0,3281	181,2	
	Ю	65	38	96	0,3105	30,0	
Всего				3377	—	543,9	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	5	200	52	370	0,5646	208,8	
Гайки 4 (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	2039	0,03317	67,5	
М20	—	—	—	1398	0,0626	87,3	
М24	—	—	—	680	0,107	72,7	
Всего				4117	—	220,5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	2039	0,0113	23,0	
20	—	—	—	658	0,0229	15,4	
24	—	—	—	680	0,0323	22,6	
Всего				3377	—	61,0	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
М16	—	—	—	2039	0,0104	21,1	
20	—	—	—	1028	0,0194	20,3	
24	—	—	—	680	0,0381	25,5	
Всего				3747		66,9	
Общий вес метизов						1109,1	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
	Сталь марки 14Г2			10	L 63×5	1254,6	
1	L 180×11	4444,8		11	L 56×5	88,8	
2	L 160×10	241,2		12	L 50×4	2830,8	
3	L 140×9	2353,2		13	-δ-40	763,2	
4	L 125×8	1604,4		14	-δ-20	160,0	
	Итого	8613,6		15	-δ-16	663,0	
	Сталь марки В Ст.3			16	-δ-8	1234,7	
5	L 160×16	685,8		17	-δ-6	0,6	
6	L 100×7	594,0			Итого	19030,3	
7	L 90×7	5076,4			Вес наплавленного металла		
8	L 80×6	333,6		18	Э42А	49,0	
9	L 70×6	5344,8					
	Всего:					27692,9	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры		Вес части опоры (кг)	Кол-во на опору (шт)	Вес на опору (кг)
Наименование	Шифр			
Транспозиционная стойка	Тр I	619,4	2	1238,8
Стойка	С1А	3794,3	3	11382,9
Подставка	Н12А	4273,1	3	12819,3
Башмак	У205	126,4	12	1516,8
Транспозиционная стойка	Т	922,1	2	1844,2
Консоль для плавки гололеда на трасе	ПЛ	48,7	2	

Монтажная схема опоры

Список чертежей

Наименование	№ чертежей
Расстановка листов С1А, Тр I	3539тм-356*
Расстановка листов Н12А	3539тм-88*
Расстановка листов Т	3539тм-108
Сборочный чертеж С1А	3539тм-197
Сборочный чертеж Н12А	3539тм-194
Сборочный чертеж Тр I	3539тм-200
Башмак У205	3539тм-345
Сборочный чертеж Т	3539тм-199
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема Тр I	3539тм-111
Геометрическая схема Н12А	3539тм-105*
Геометрическая схема Т	3539тм-111
Анкерн. узел — У205	3539тм-338*
Марки Т1-1-Т26-351, 354*(6)	3539тм-333
Марки 328-353, 351, 355	3539тм-334
Марки Н1-1-Н16	3539тм-103*
Марки Н17-Н21	3539тм-104*
Марки Т11-Т20	3539тм-112
Дополнительные болты	3539тм-124
Раскол	3539тм-13
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197
Монтажная схема опоры	3539тм-188

Вес опоры (без цинкового покрытия) 28802,0 кг

Вес цинка 864,1 кг

Расчетные данные

Нормативы													
Провод	Марка												
	Нормативное напряжение [кг/мм²]	σ_2											
		σ_3											
	Узел крепления гирлянды												
	Крепление гирлянды шлейфа к стойке												
	Тип зажима												
Трос	Марка												
	Максимальное напряжение [кг/мм²]												
	Узел крепления троса												
	Крепление гирлянды шлейфа												
Климатические условия	Район по гололеду												
	Район по ветровому напору [кг/м²]												
Угол поворота допускаемый на опоре													
Габариты проекции ЕМ	Габаритный												
	Ветровой												
	Весовой												
	Эквивалентные расстояния весового и ветрового пролетов												
Технические условия	Сварные												
	Наружные												

Нормативы		Л-У3-65, СНиП, СН-378-65																					
Провод	Марка	3×АСО-400								3×АСО-500													
	Нормативное напряжение [кг/мм²]	σ_2	11,3							9,31													
		σ_3	10,0							9,31													
	Узел крепления гирлянды	6,75								6,75													
	Крепление гирлянды шлейфа к стойке	КГ-20-1																					
	Тип зажима	КГП-9/12-20																					
		Натяжной прессуемый																					
Трос	Марка	О-70																					
	Максимальное напряжение [кг/мм²]	36	47	38	49	36	47	38	49														
	Узел крепления троса	КГТ-9/12-20																					
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1*																					
Климатические условия	Район по гололеду	55				80				55				80									
	Район по ветровому напору [кг/м²]	II	III	IV	I*	II	III	IV	I*	II	III	IV	I*	II	III	IV	I*						
Угол поворота допускаемый на опоре		0-45°	0°-30°	0-45°	0°-30°	0-45°	0°-30°	0-45°	0°-30°														
Габариты проекции ЕМ	Габаритный	—	—	—	—	—	—	—	—														
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345										
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520										
	Эквивалентные расстояния весового и ветрового пролетов	—	—	—	—	—	—	—	—														
Технические условия	Сварные	3539 тм - 1203																					
	Наружные	3535ᵍтм-Т1 лист 9, 3539т.л-171																					

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или ВЧ связи по трассам.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70* Вес опоры увеличивается на 2395 кг.
4. При замене некрашеных болтов на Ц80×6 на Ц80×9 Вес опоры увеличивается на 52,1 кг.
5. Схему установки стоек Тр С1А относительно оси Б1 (размеры „а" и „в") см. установочные чертежи фундаментов.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗЭП — Отделение дальних передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема транспозиционной опоры У1+12 т.

Рабочие чертежи

Конструкции стерж. участ.

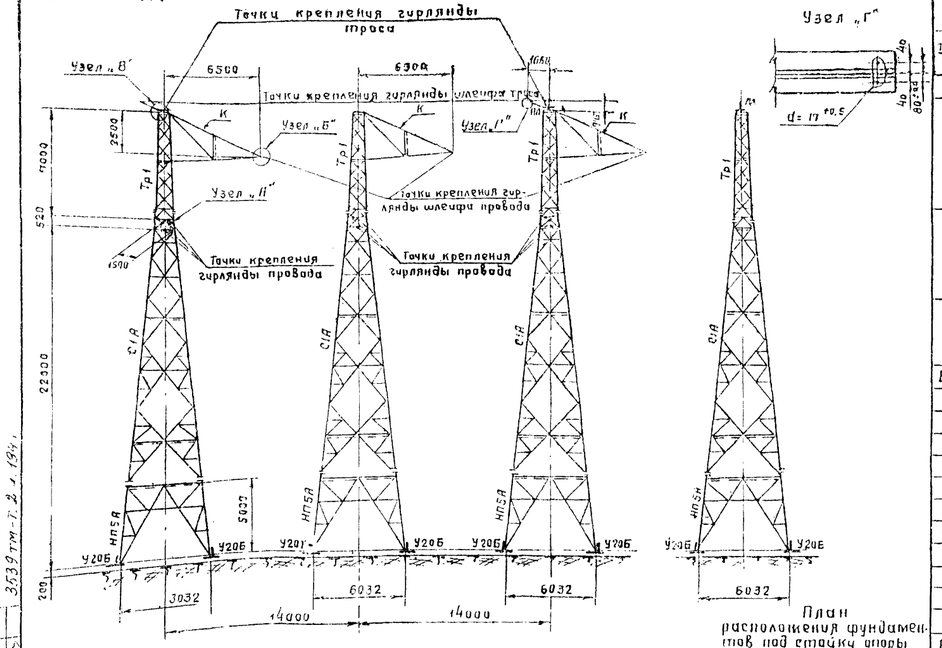
Масштаб | Лист | Листов

№3539тм-132

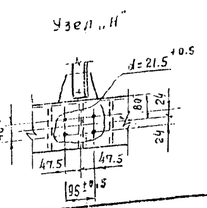
Литера

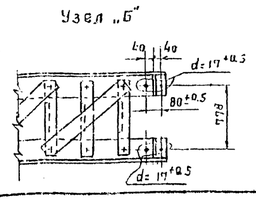
Гл. инж. проекта	Гуревич		12.11
Гл. техн.	Гарин		
Нач. отд.	Смирнов		
Гл. строит.	Шарыпин		
Разработал	Беляков		
Проверил	Ведяшкин		
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

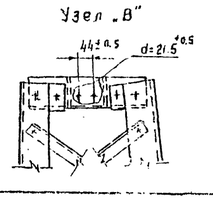
3539тм-Т2-1.94

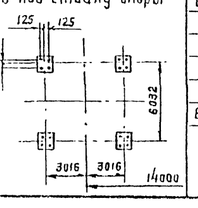


План расположения фундаментов под стойку опоры









Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [mm] болта	Длина [mm] нарезки	Кол-во [шт]	Вес [кг] 1 шт.	Вес [кг] Всех	Примечание
Болты 6 вост, 34021 - 73							
М16	К	40	28	210	0,089	18,9	
	Л	45	28	882	0,0969	85,8	
	М	50	28	120	0,1048	12,9	
	Н	55	28	75	0,1127	8,4	
	Р	65	28	6	0,1284	0,9	
М20*	С	50	33	210	0,1722	36,0	
	Т	55	33	648	0,1845	119,7	
	У	60	33	210	0,1968	41,4	
	Ф	65	33	84	0,2092	17,7	
М24	Щ	60	38	48	0,2926	14,1	
	Э	70	38	552	0,3281	181,2	
	Ю	65	38	96	0,3105	30,0	
Всего:				3141		567,0	
Болты 46 гост 7798 -70*							
М20	5	200	52	228	0,5646	128,7	
Гайки 4(5) гост 5915 -70*							
М16	—	—	—	1293	0,03317	42,9	
М20	—	—	—	1608	0,0626	101,1	
М24	—	—	—	696	0,107	74,4	
Всего				3597		218,4	
Шайбы гост 11371 - 68*							
16	—	—	—	1293	0,0113	14,7	
20	—	—	—	1152	0,0229	26,4	
24	—	—	—	696	0,0323	23,1	
Всего:				3141		64,2	
Шайбы пружинные Т65г гост 6402-70*							
16	—	—	—	1293	0,0104	13,2	
20	—	—	—	1380	0,0194	27,0	
24	—	—	—	696	0,0391	26,1	
Всего				3369		66,3	
Общий вес метизов						1044,6	

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 180×11	1024,0	
2	∟ 160×10	241,2	
3	∟ 140×9	4982,0	
4	∟ 125×8	3707,4	
Итого 14Г2		10134,6	
Сталь марки Вст3			
5	∟ 160×16	685,8	
6	∟ 100×7	1806,0	
7	∟ 90×7	1138,0	
8	∟ 80×6	292,4	
9	∟ 70×6	3634,8	
10	∟ 63×5	771,6	
11	∟ 56×5	133,2	
12	∟ 50×4	1905,6	
13	-δ=40	763,2	
14	-δ=16	659,7	
15	-δ=8	1086,3	
16	-δ=6	0,6	
17	∘ф=20	147,0	
Итого Вст3		13005,0	
Вес наплавленного металла			
18	Э42А	41,1	
Всего, на		29780,7	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры [кг]	Кол-во на опору [шт]	Вес на опору [кг]
Консоль	К	266,8	3	800,4
Траверса	Тр I	619,4	3	1858,2
Стойка	С1А	3794,3	3	11382,9
Промежуточная подставка	НП5А	3089,0	3	9267,0
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8
Консоль для площадки обслуживания на траверсе	ПЛ	48,9	2	См. прим. п.2.

Список чертежей

Наименование	№ чертежей
Расчетный лист К1, Тр I, К	3539тм-96
Расчетный лист НП5А, К	3539тм-88
Сборочный чертеж С1А	3539тм-91
Сборочный чертеж Тр I	3539тм-200
Сборочный чертеж К	3539тм-194
Сборочный чертеж НП5А	3539тм-195
Башмак У20Б	3539тм-95
Технические требования	3539тм-201
Геометрическая схема	3539тм-91
Геометрическая схема НП5А	3539тм-196
Марки У96; У106	3539тм-99
Марки У93; У93а; У93г; У93г; У93	3539тм-93
Марки У33; У53, У94, У95	3539тм-94
Марки Н1; Н16	3539тм-103
Марки П1; Н15; НП45; НП46	3539тм-192
Монтажные болты	3539тм-12
Расчет	3539тм-т3
Сборочный чертеж ПЛ	3539тм-197

Монтажная схема опоры 3539тм-109

Вес опоры (без цинкового покрытия) 24025,3 кг

Вес цинка 744,8 кг

Расчетные данные

Нормативы — ПУЭ-65, СНиП, СН-318-65

Провод	Марка		3×АСО-400									3×АСО-500					
	Нормативное напряжение [кг/мм²]	σ_2	11,3									9,31					
		σ_3	10,0									9,31					
		$\sigma_э$	6,45									6,15					
	Узел крепления гирлянды		КГ-20-1														
	Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1														
Трос	Тип зажима		Натяжной прессуемый														
	Марка		С-70														
	Максимальное напряжение [кг/мм²]		36	49	36	49	36	47	38	49							
	Узел крепления троса		КГТ-9/12-20														
	Крепление гирлянды шлейфа		КГП-6-1														
Климатические условия	Ветровой напор [кг/м²]		-55			80			55			80					
	Район по гололеду		II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV			
Угол поворота допускаемый на опоре			0°45'	0°30'		0°45'	0°30'		0°45'	0°30'		0°45'	0°30'				
Пролеты, м	Габаритный																
	Ветровой		460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380	345			
	Весовой		690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	570	520			
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов																
Технические условия, № чертежей	Габариты		3539тм-203; 3535^9тм-т1 лист 11														
	Нагрузки		3535^9тм-т1 Лист 9														

Примечания:
1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или вычёсывании троса. Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТу 7798-70*, вес опоры увеличивается на 249,3 кг.
4. При замене непрокатываемого ∟80×6 на ∟80×7 вес опоры увеличивается на 42,6 кг.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г. Типовой проект

Гл. строит. Шапран; Нач. отд. Сапрыгин; Гл. инж. Лапич; Гл. констр. Гарбуз, Кравцов

Стальные опоры ВЛ 500кВ

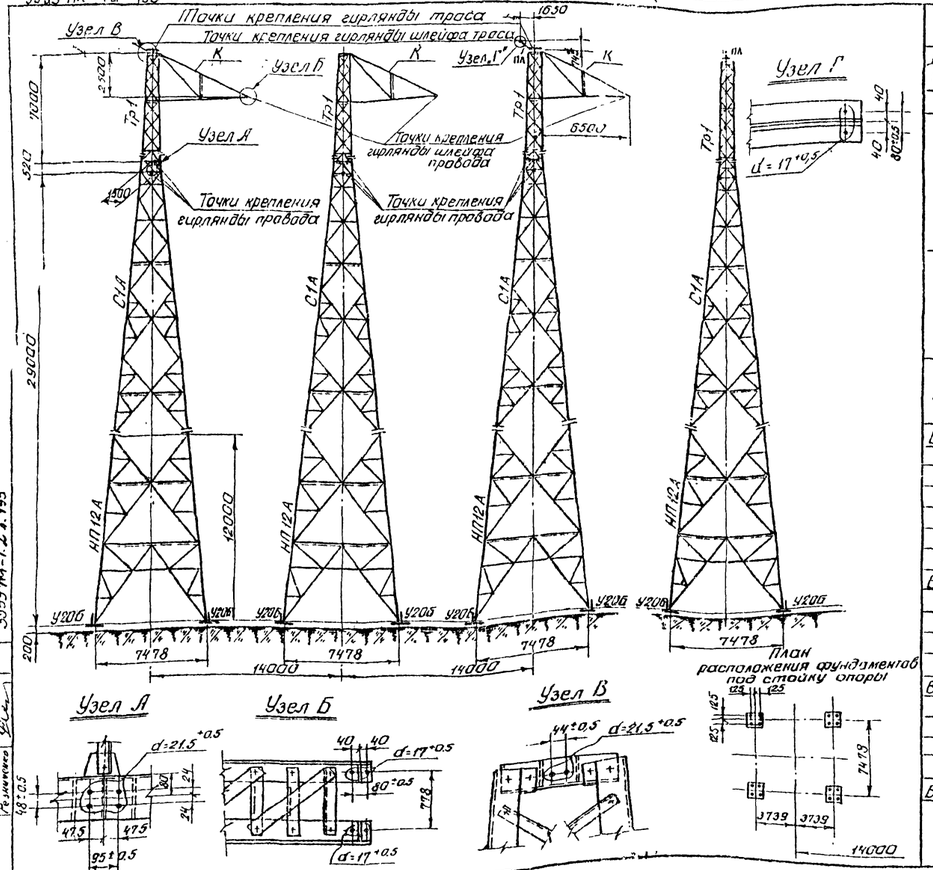
Монтажная схема пойменной анкерно-угловой опоры У(К+5П.

Рабочие чертежи. Конструкции стальных каркасов. Марка Т. Лист (Листов)

№3539тм-109

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ст. инж. Лобанова; Начальник Цеха Ермакова; Инженер Гайлик



Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) Нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1 шт.	Вес (кг) Всех	Примечание
Болты ч. 6 по ОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	210	0,089	18,9	
	Л	45	28	1026	0,0969	99,9	
	М	50	28	168	0,1048	18,0	
	Н	55	28	75	0,1127	8,4	
	П	60	28	24	0,1205	3,0	
	Р	65	28	6	0,1284	0,9	
М20	С	50	33	210	0,1722	36,0	
	Т	55	33	744	0,1845	137,4	
	У	60	33	210	0,1968	41,4	
	Ф	65	33	108	0,2092	22,5	
	Х	70	33	24	0,2215	5,4	
М24	Ш	60	38	48	0,2926	14,1	
	Э	70	38	552	0,3281	181,2	
	Ю	65	38	96	0,3105	30,0	
Всего				3501		617,1	
Болты ч. 6 ГОСТ 7798-70*							
М20	С	200	52	279	0,3646	157,5	
Гайки ч. (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	1509	0,03317	50,1	
М20	—	—	—	1854	0,0626	116,7	
М24	—	—	—	696	0,107	74,4	
Всего				4059		241,2	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	1509	0,0113	17,1	
20	—	—	—	1296	0,0229	29,7	
24	—	—	—	696	0,0323	23,1	
Всего				3501		69,9	
Шайбы пружинные Т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	1509	0,0104	15,6	
20	—	—	—	1575	0,0194	30,9	
24	—	—	—	696	0,0381	26,1	
Всего				3780		72,6	

Общий вес метизов 1158,3 кг

Выборка стали на опору

№ п/п	Профиль	Вес, кг	Примечание
Сталь марки 14Г2			
1	∟ 180×11	4428,0	
2	∟ 160×10	244,2	
3	∟ 140×9	5139,6	
4	∟ 125×8	4368,6	
Итого 14Г2		14179,4	
Сталь марки В Ст.3			
5	∟ 160×16	635,8	
6	∟ 100×7	2192,1	
7	∟ 90×7	2324,4	
8	∟ 80×6	612,2	
9	∟ 70×6	4784,7	
10	∟ 63×5	1299,6	
Всего, кг		31109,1	

№ п/п	Профиль	Вес кг	Примечание
11	∟ 56×5	133,2	
12	∟ 50×4	2112,0	
13	— δ=40	763,2	
14	— δ=16	659,7	
15	— δ=8	1169,1	
16	— δ=6	0,6	
17	• ф=20	147,0	
Итого в Ст3		16890,6	
Вес наплавленного металла			
18	Э42А	41,1	

Монтажная таблица опоры

Часть опоры: Наименование	Шифр	Вес части опоры кг	Кол. на опору шт	Вес на опору кг
консоль	К	266,3	3	800,4
Трехстойка	Тр1	619,4	3	1858,2
Стойка	С1А	3794,3	3	11382,9
Пойменная подставка	НП12А	5569,7	3	16709,1
Башмак	У20Б	126,4	12	1516,8
Консоль для навески вспомогательного троса	ПЛ	48,7	2	см. прим. п. 2

Список чертежей: Наименование	№ чертежей
Расчетный лист С1А, Тр1, К	3539 тм - 50 [1]
Расчетный лист НП12А	3539 тм - 88 [а]
Сборочный чертеж С1А	3539 тм - 97 [а]
Сборочный чертеж НП12А	3539 тм - 136
Сборочный чертеж Тр1	3539 тм - 200
Сборочный чертеж К	3539 тм - 154
Башмак У20Б	3539 тм - 95 [а]
Технические требования	3539 тм - 201
Геометрическая схема	3539 тм - 91 [а]
Геометрическая схема НП12А	3539 тм - 199
Марки У96 ÷ У108	3539 тм - 99 [а]
Марки У1 ÷ У8, У27 ÷ У37, У393	3539 тм - 93 [б]
Марки У31 ÷ У53, У94, У95	3539 тм - 54 [б]
Марки К1 ÷ К16	3539 тм - 103 [в]
Марки НП1 ÷ НП4, НП7 ÷ НП12	3539 тм - 191
Анкерные болты	3539 тм - 12 [а]
Расчет	3539 тм - Т3
Сборочный чертеж ПЛ	3539 тм - 197
Монтажная схема опоры	3539 тм - 190

Вес опоры (без цинкового покрытия) 32261,4 кг

Вес цинка 968,0 кг

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-55, СНиП, СН 3-318-65										
Провод	Марка	3×АСО-400						3×АСО-500				
	Нормативное напряжение кг/мм²	Б2						Н.3			9,31	
		Б-						10,0			9,31	
		Б3						6,75			6,75	
	Узел крепления гирлянды	КГ-20-1										
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1										
	Тип зажима	Натяжной прессуемый										
Трос	Марка	С 70										
	Максимальное напряжение кг/мм²	36	47	38	49	36	47	38	49			
	Узел крепления троса	КГТ-9112-2С										
	Крепление гирлянды шлейфа	КГП-6-1										
Климатические условия	Ветровой напор кг/м²	55			80			55			80	
	Район по гололеду	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III IV
Угол поворота допускаемый на одну		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°		0°45'	0°-30°
Пролеты, м	Габаритный	—	—		—	—		—	—		—	—
	Ветровой	460	410	370	450	405	365	425	385	350	420	380 345
	Весовой	690	615	555	675	610	550	640	580	525	630	670 520
	Минимальное соотношение весового и ветрового пролетов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— —
Технические условия на чертежи	Габаритов	3539 тм-203; 3535[а] тм-Т1, лист 11										
	Нагрузки	3535[а] тм-Т1. Лист 9										

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539 тм-201.
2. Консоль „ПЛ" для оттяжки шлейфа троса устанавливается только при плавке гололеда или во связи с тросам Вес опоры увеличивается на 97,4 кг.
3. При сборке опоры на болтах по ГОСТ у 7798-70* вес опоры увеличивается на 210,6 кг
4. При замене непрокатываемого L 80×6 на L 80×7 вес опоры увеличивается на 90,6 кг

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Монтажная схема пойменной анкерно-угловой опоры У1К+12П

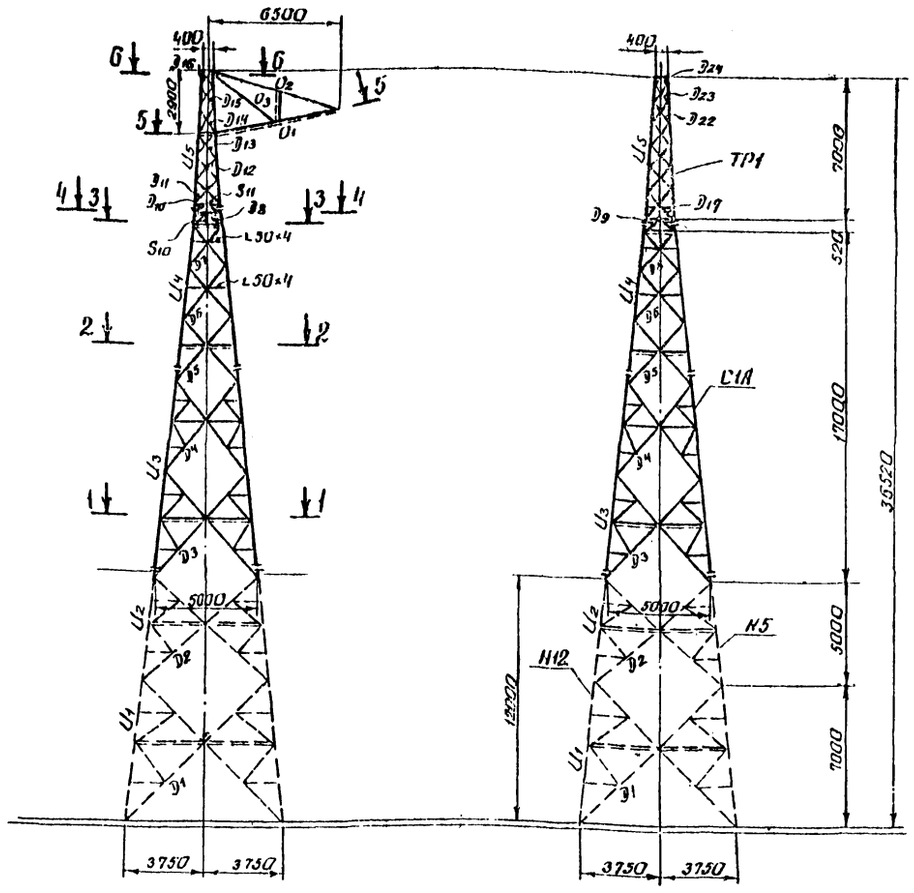
Рабочие чертежи Конструктивные Строит часть

Масштаб — Лист — Листов —

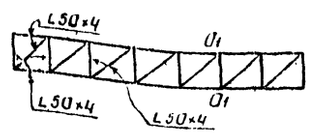
3539 тм - 190

Литера

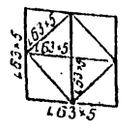
ГИП	Ломов	
Нач. отд.	Смирнов	
Гл. спец.	Лялин	
Гл. спец.	Вейдин	
Гл. констр.	Хлопес	



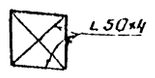
5-5



1-1



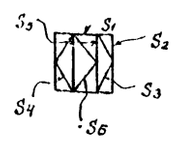
2-2



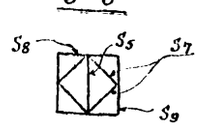
6-6



4-4



3-3



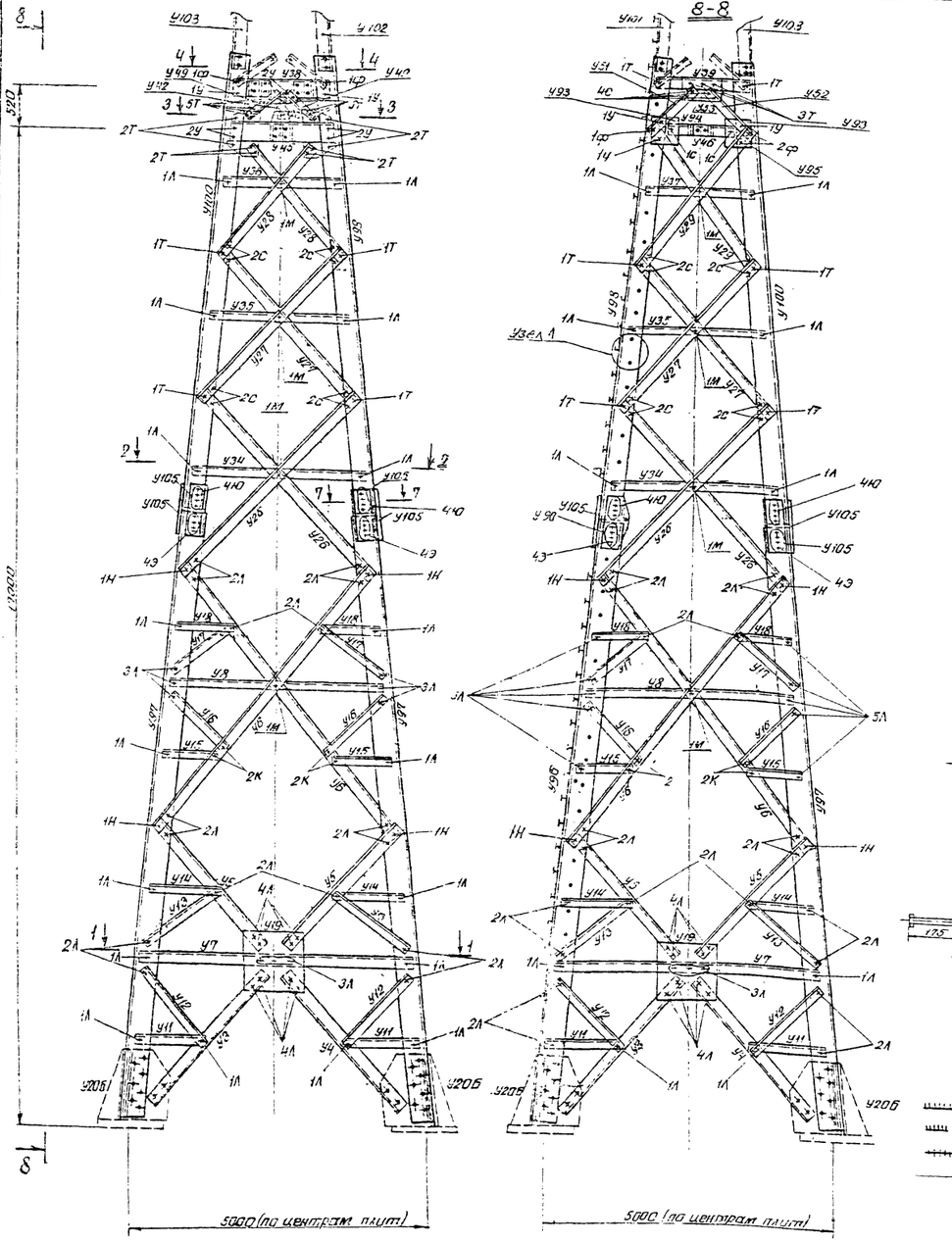
Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие в т: Норм. режим	Аварийный режим	Монтажный режим	Учет влияния эксцентриситета при центрировании на двутавр: $\frac{\partial}{U}$ %	α	Расчетное осевое усилие в сжатом поясе N_1 т	M (кг см)	Номера нагруз. схем	Марка стали	Сечение	$F_{бр}$ см²	$F_{нт}$ см²	W см³	$l_{расч}$ см	Радиус инерции, см: r_x	r_y	Гибкость λ_0	J_{min}	$i=\frac{J_{min}}{l}$	$K=\frac{i_0}{i_{ср}}$	$M_п$ или $M_р$	Гибкость: $\frac{l_{ef}}{l_{min}}$ или $\frac{l_{ef}}{l_п}$	$[\lambda]$	φ_i	Коэф. условий работы m	$F_{бр}\cdot\varphi_m$ см²	$J_{min\,нт}$ см²	Напряжение кг/см²: $\sigma_{от}N$	$\sigma_{от}M$	$\Sigma\sigma$	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Стойка С1А	Пояс	У3	-52.0	—	—	< 15	1	-52.0	—		Ст1412	L140×9	24.7	—	—	140	—	2.79	50	192	1.37	—	1	50	120	0.840	0.9	18.7	—	2780	—	2780	2900	10М24	Конструктивно 14 М 24
	—"—	У4	-40.1	—	—	< 15	1	-40.1	—		Ст1412	L125×8	19.7	—	—	170	—	2.49	68	122	0.72	—	1	68	120	0.724	1.0	14.3	—	2800	—	2800	2900	8М24	
	Раскос	Д3	-3.0	—	—	< 15	1	-3.0	—		ВСт3	L70×6	8.15	—	—	370	2.15	—	172	—	—	—	0.79	136	150	0.376	0.75	2.3	—	1300	—	1300	2100	2М16	для нижней части 2М20
	—"—	Д4	-3.53	—	—	< 15	1	-3.53	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	325	2.15	—	151	—	—	—	0.815	123	194	0.435	0.75	2.66	—	1340	—	1340	2100	2М16	
	—"—	Д5	—	-4.0	—	< 15	1	-4.0	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	230	—	1.38	167	—	—	—	0.79	132	188	0.392	0.75	2.4	—	1670	—	1670	2100	2М16	
	—"—	Д6	—	-5.2	—	< 15	1	-5.2	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	190	—	1.38	138	—	—	—	0.83	115	186	0.485	0.75	2.96	—	1760	—	1760	2100	2М20	
	—"—	Д7	—	-6.7	—	< 15	1	-6.7	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	150	—	1.38	109	—	—	—	0.91	100	185	0.600	0.75	3.67	—	1830	—	1830	2100	2М20	
	—"—	Д8	-7.6	—	—	< 15	1	-7.6	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	95	—	1.38	69	15.5	0.163	>6	0.92	63	192	0.845	0.75	5.17	—	1470	—	1470	2100	3М20	
	—"—	Д9	—	-6.2	—	< 15	1	-6.2	—		—"—	L63×5	0.13	—	—	95	—	1.25	76	9.52	0.1	>6	0.92	70	188	0.810	0.75	3.72	—	1670	—	1670	2100	2М20	накладки приняты L70×6
	Шпренгели		-0.99	—	—	< 15	1	-0.99	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	160	—	0.99	162	—	—	—	0.77	123	200	0.435	0.75	1.3	—	760	—	760	2100	1М16	
	Распорка	S1		-3.38	—	—	—	-3.38	—		ВСт3	L160×16		К	О	Н	С	Т	Р	У	К	П	U	В	Н	О							2100	2М20	
	—"—	S2	—	—	—	—	—	—	—		—"—	L70×6		К	О	Н	С	Т	Р	У	К	П	U	В	Н	О							2100	1М20	
	Раскос	S3	—	-3.57	—	—	—	-3.57	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	65	—	1.38	47	—	—	—	—	47	200	0.899	0.75	5.5	—	650	—	650	2100	1М20	
	—"—	S4	—	-3.90	—	—	—	-3.90	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	65	—	1.38	47	—	—	—	—	47	200	0.899	0.75	5.5	—	710	—	710	2100	1М20	
	Распорка	S5	—	+7.07	—	—	—	+7.07	29700		—"—	JL90×7	—	21.66	28.88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.9		19.5	360	1030	1390	2100	2М20	
	—"—	S6	—	-0.72	—	—	—	-0.72	—		—"—	L63×5	6.13	—	—	75	—	1.25	60	—	—	—	—	60	200	0.860	0.75	3.96	—	180	—	180	2100	1М20	
	Раскос	S7	—	-2.19	—	—	—	-2.19	—		—"—	L63×5	6.13	—	—	95	—	1.25	76	—	—	—	—	76	200	0.774	0.75	3.55	—	620	—	620	2100	1М20	
	Распорка	S8	-1.11	—	—	—	—	-1.11	—		—"—	L160×16			К	О	Н	С	Т	Р	У	К	П	U	В	Н	О							2100	2М20	
	—"—	S9	—	-1.7	—	—	—	-1.7	—		—"—	L70×6	8.15	—	—	150	2.15	—	70	—	—	—	—	70	200	0.810	0.75	4.95	—	340	—	340	2100	1М20	
	—"—	S10	+2.33	—	—	—	—	+2.33	—		—"—	L63×5	6.13	5.06	—	52	—	—				—	—	—	—	—	0.9		4.55	510	—	510	2100	1М20	
Трассостойка ТР1	Пояс	У5	-17.0	—	—	< 15	1	-17.0	680		ВСт3	L90×7	12.3	9.54	11.1	38	—	—	—	38.9	0.3	—	—	—	120	—	—	—	9.54	1780	60	1840	2100	4М24	См. расчет
	Раскос	Д10	-0.48	—	—	< 15	1	-0.48	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	73	—	0.99	74	—	—	—	1	74	200	0.786	0.75	2.3	—	210	—	210	2100	1М16	конструктивно L63×5, 1М20
	Распорка	S11	-0.26	—	—	< 15	1	-0.26	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	130	—	0.99	131	—	—	—	0.855	112	200	0.506	0.75	1.48	—	175	—	175	2100	1М16	
	Раскос	Д11=13	-0.43	—	—	< 15	1	-0.43	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	81	—	0.99	82	—	—	—	1	82	200	0.738	0.75	2.15	—	200	—	200	2100	1М16	
	—"—	Д14	-1.65	—	—	< 15	1	-1.65	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	72	—	0.99	73	—	—	—	1	73	200	0.792	0.75	2.31	—	715	—	715	2100	1М16	
	—"—	Д15	-2.17	—	—	< 15	1	-2.17	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	64	—	0.99	65	—	—	—	1	65	200	0.835	0.75	2.44	—	890	—	890	2100	1М16	принят L50×5
	—"—	Д16	-2.8	—	—	< 15	1	-2.8	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	48	—	0.99	49	3.8	0.080	3.75	0.95	47	200	0.899	0.75	2.62	—	1070	—	1070	2100	1М20	принят L50×5
	—"—	Д17=23	—	-1.71	—	—	1	-1.71	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	68	—	0.99	63	—	—	—	1	63	200	0.845	0.75	2.47	—	690	—	690	2100	1М16	для конструктивно L63×5 и 1М20
	—"—	Д24	—	-2.45	—	—	1	-2.45	—		—"—	L50×4	3.89	—	—	51	—	0.99	52	3.8	0.075	4.0	0.96	50	200	0.890	0.75	2.6	—	940	—	940	2100	1М16	принят L50×5
Консоль К	Пояс	О1	—	—	-2.22	—	—	-2.22	—		ВСт3	L80×6	9.38	—	—	310	2.47	—	125	—	—	—	—	125	150	0.425	0.75	2.98	—	750	—	750	2100	1М16	конструктивно 1М20
	Тяга	О2	—	—	+2.44	—	—	+2.44	—		—"—	•ф20	3.14	3.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	775	—	775	2100	1М16	—"—
	—"—	О3	—	—	—	—	—	—	—		—"—	•ф20		К	О	Н	С	Т	Р	У	К	П	U	В	Н	О							2100	1М16	—"—

Примечания: 1. Расчет стойки см. инв. № 3539 тм-Т3

2. Подбор сечений $У_1$, $У_2$, $Д_1$, $Д_2$ см. чертеж № 3539 тм-88 а.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974 г. сог. дополнительного задания	10.XI-1974г	

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструкт. строит. части
Гл. технол. Лялин; Гл. констр. Болдин 12.XI; Рук. груп. Лебедева; Ст. инж. Лейкгарина; Констр. Кандратьева 21.8.74		Расчетный лист стойки С1А, тросост. Тр1, консоли К	
		Масштаб — № 3539 тм-96 а	Литера а; Лист; Листов

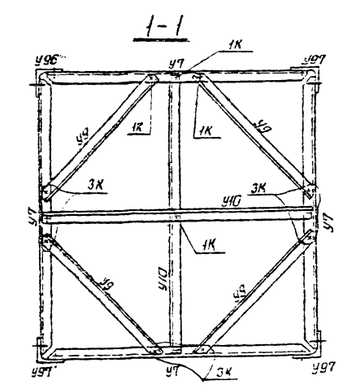


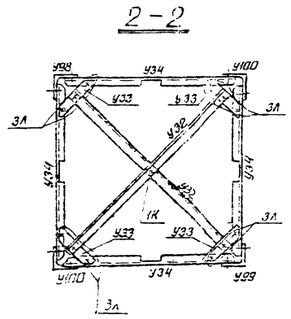
Свободной стык поясных уголков

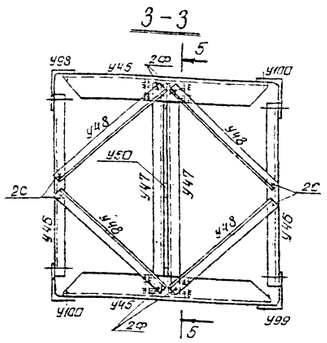
Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*.

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору







Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-96а
2	Сборочный чертеж	3539тм-97б
3	Технические требования	3539тм-201
4	Геометрическая схема	3539тм-91а
5	Марки У96÷У106	3539тм-99а
6	Марки У3÷У19; У25÷У37, У52÷У91, У93	3539тм-93б
7	Марки У38÷У53, У94, У95	3539тм-94б
8	Монтажные болты	3539тм-12а,б
9	Расчёт	3539тм-т3

Ведомость отправочных элементов на 1 стойку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: Всех	Примечание
Стойка С1А								
У96	3539тм-99а	Пояса	∟ 140×9	10.11	1	196.1	196.1	
У97			∟ 140×9	10.11	3	196.1	588.3	
У3	3539тм-93б	Раскосы	∟ 70×6	3.38	4	21.6	86.4	
У4			∟ 70×6	3.38	4	21.6	86.4	
У5			∟ 70×6	2.87	8	18.4	147.2	
У6			∟ 70×6	5.72	8	36.6	292.8	
У7		Распорки	∟ 63×5	4.43	4	21.2	84.8	
У8			∟ 50×4	3.44	4	10.5	42.0	
У9		Диафрагма	∟ 65×5	3.07	4	14.8	59.2	
У10			∟ 63×5	4.47	2	21.5	43.0	
У11		Шпренгели	∟ 50×4	1.14	8	3.5	28.0	
У12			∟ 50×4	1.53	8	5.1	40.8	
У13			∟ 50×4	1.62	8	5.0	40.0	
У14			∟ 50×4	1.14	8	3.5	28.0	
У15			∟ 50×4	0.89	8	2.7	21.6	
У16			∟ 50×4	1.43	8	4.4	35.2	
У17			∟ 50×4	1.35	8	4.1	32.8	
У18			∟ 50×4	0.89	8	2.8	22.4	
У19		Фасонка	— δ=8	0.34	4	6.8	27.2	
У104	3539тм-99а	Стыковой уголок	∟ 125×8	0.77	4	11.9	47.6	
У105		Стыковая накладка	— δ=8	0.77	7	4.8	33.6	
У98	3539тм-99а	Пояса	∟ 125×8	7.86	1	121.8	121.8	
У99			∟ 125×8	7.86	1	121.8	121.8	
У100			∟ 125×8	7.85	2	121.8	243.6	
У26	3539тм-93б	Раскосы	∟ 70×6	4.09	8	26.2	209.6	
У27			∟ 70×6	3.35	8	21.4	171.2	
У28			∟ 70×6	2.63	4	16.8	67.2	
У29			∟ 70×6	2.84	4	18.2	72.3	
У32		Диафрагма	∟ 50×4	3.74	2	11.3	22.6	
У33			— δ=8	0.27	4	1.2	4.3	
У34			∟ 50×4	2.74	4	8.4	33.6	
У35		Распорки	∟ 50×4	2.18	4	6.7	26.8	
У36			∟ 50×4	1.70	2	5.2	10.4	
У37			∟ 50×4	1.70	2	5.2	10.4	
У38	3539тм-94б	Диафрагма	∟ 160×15	1.43	2	68.0	136.0	
У39			∟ 70×6	1.41	2	9.0	18.0	
У40			∟ 90×7	1.32	3	12.7	38.1	
У41			∟ 90×7	1.32	1	12.7	12.7	
У42			∟ 63×5	0.31	2	1.5	3.0	
У43			∟ 63×5	0.82	2	3.9	7.8	
У44			∟ 70×6	0.74	4	4.6	18.4	
У45		Диафрагма	∟ 160×15	1.54	2	77.8	155.6	
У46			∟ 90×7	1.26	2	12.9	25.8	
У47			∟ 90×7	1.42	2	13.8	27.6	
У48			∟ 63×5	0.98	4	4.7	18.8	
У49		Раскосы	∟ 70×6	0.72	4	4.6	18.4	
У50		Шайбы	— δ=8	0.05	3	0.2	0.6	
У51		Раскосы	∟ 70×6	0.9	2	5.8	11.6	
У52			∟ 70×6	0.9	2	5.8	11.6	
У53*			— δ=8	0.33	2	3.5	7.0	
У106	3539тм-99а	Стыковая накладка	— δ=8	0.77	1	8.2	8.2	
У93	3539тм-93б	Фасонки	— δ=8	0.2	4	1.9	7.6	
У94	3539тм-94б	Фасонка	— δ=8	0.095	1	0.3	0.3	
У95		Шайба	— δ=6	0.05	2	0.1	0.2	
Вес металла на стойку, кг							3621.3	
Вес наплавленного металла, кг							4.4	
Вес метизов, кг							162.6	
Общий вес стойки, кг							3788.3	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во: штук	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	30	0.089	2.7	
	Л	45	28	216	0.0969	21.0	
	М	50	28	16	0.1048	1.7	
	Н	55	28	19	0.1127	2.1	
М20	С	50	33	58	0.1922	10.0	
	Т	55	33	62	0.1845	11.5	
	У	60	33	26	0.1958	5.1	
	Ф	65	33	20	0.2092	4.2	
М24	Э	70	38	32	0.3281	10.5	
	Ю	65	38	32	0.3105	10.0	
Всего	—	—	—	511	—	788	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	56	0.5646	31.6	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	281	0.03317	9.3	
М20	—	—	—	273	0.0626	17.4	
М24	—	—	—	64	0.107	6.8	
Всего	—	—	—	623	—	33.5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	281	0.0113	3.2	
20	—	—	—	166	0.0229	3.8	
24	—	—	—	64	0.0323	2.1	
Всего	—	—	—	511	—	9.1	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	281	0.0104	2.9	
20	—	—	—	222	0.0194	4.3	
24	—	—	—	64	0.0381	2.4	
Всего	—	—	—	567	—	9.6	
Общий вес метизов, кг						162.6	

Выборка стали на опору

№№	Профиль	Вес (кг)	Прим.	№№	Профиль	Вес (кг)	Прим.
Сталь марки 14Г2				6	∟ 63×5	216.6	
1	∟ 140×9	784.4		7	∟ 50×4	394.6	
2	∟ 125×8	534.8		8	−δ=8	153.9	
Итого		1319.2		9	−δ=6	0.2	
Сталь марки В Ст3				Итого		2308.1	
3	∟ 160×16	228.6		Вес наплавленного металла			
4	∟ 90×7	102.6		10	Э42А	4.4	
5	∟ 70×6	121.6		Всего		3631.7	

Примечание:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI.1974г.	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13.IV-1970г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва	1974г.	Стальные опоры ВЛ 500кв	Конструкт. строит. часть
Гл. специалист Шляпин; Гл. технолог Шляпин; Гл. конструктор Болдин; Рук. группы Федосеева; Ст. инж. Чебоксарина		Сборочный чертеж стойки С1А для анкерно-угловых опор	
		Масштаб №3539тм-97б	Литера: а; Лист: 61; Листов:

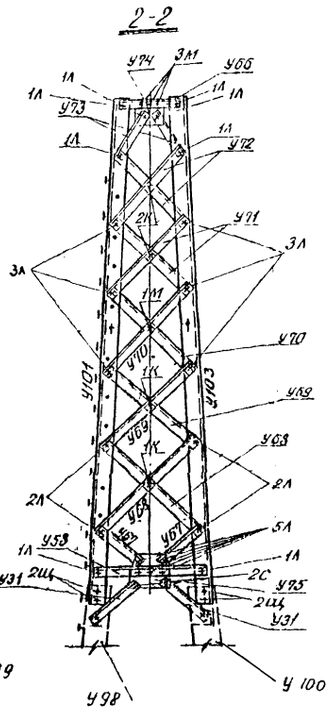
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Составил Чебоксарина; Проверил Федосеева; Гл. специалист Болдин; Гл. конструктор Шляпин; Нач. отдела Шляпин

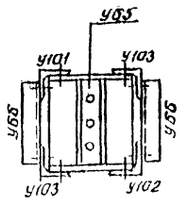
3539тм-т2.1.197

3539тм-т2-198

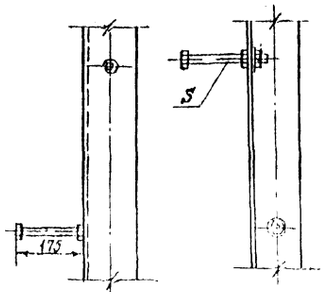
2-2



1-1



Узел „А"



Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчётный лист	3539тм-96 а
2	Сборочный чертеж ТР1	3539тм-200
3	Технические требования	3539тм-201
4	Геометрическая схема	3539тм-91 а
5	Марки У96÷У106	3539тм-99 а
6	Марки У3÷У18; У26÷У37; У51÷У53; У63	3539тм-93 б
7	Монтажные болты	3539тм-12 а

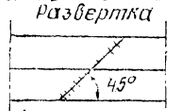
Ведомость отправочных элементов на одну трехстойку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех	Примечание
Трехстойка ТР1								
У30	3539тм-93 б	Раскосы	∟ 63×5	0.69	4	3.3	13.2	
У31			∟ 63×5	0.69	4	3.3	13.2	
У101	3539тм-99 а	Пояса	∟ 90×7	6.98	1	67.5	67.5	
У102			∟ 90×7	6.98	1	67.5	67.5	
У103			∟ 90×7	6.98	2	67.5	135.0	
У57	3539тм-93 б	Распорка	∟ 50×4	1.32	2	4.0	8.0	
У58			∟ 50×4	1.32	2	4.0	8.0	
У59		Раскосы	∟ 50×4	1.79	4	5.5	22.0	
У60			∟ 50×4	1.61	4	4.9	19.6	
У61			∟ 50×4	1.51	4	4.6	18.4	
У62			∟ 50×4	1.35	4	4.1	16.4	
У63		Раскосы	∟ 56×5	1.19	4	5.1	20.4	
У64			∟ 56×5	0.93	4	4.8	16.0	
У65		Оголовок	по чертежу	—	1	26.3	26.5	
У66		Распорка	∟ 50×4	0.39	2	1.2	2.4	
У67		Раскосы	∟ 50×4	0.63	4	2.6	10.4	
У68			∟ 50×4	1.7	4	5.2	20.8	
У69			∟ 50×4	1.51	4	4.6	18.4	
У70			∟ 50×4	1.38	4	4.2	16.8	
У71			∟ 50×4	1.26	4	3.8	15.2	
У72			∟ 50×4	1.14	4	3.5	14.0	
У73			∟ 50×5	0.47	4	2.0	8.0	
У74		Фасонки	—δ=8	0.19	2	1.8	3.6	
У75		Фасонки	—δ=8	0.31	2	4.5	9.0	
У76			—δ=8	0.31	2	2.9	5.8	
Вес металла на трехстойку, кг							576.1	
Вес наплавленного металла, кг							0.5	
Вес метизов кг							42.8	
Общий вес трехстойки, кг							619.4	

Выборка стали на одну трехстойку

№№	Профиль	Вес (кг)	Примечание	№№	Профиль	Вес (кг)	Примечание
	Сталь марки Вст3.			6	—δ=8	35.8	
1	∟ 90×7	268.8			Итого	576.1	
2	∟ 63×5	26.4			Вес наплавленного металла		
3	∟ 56×5	44.4		7	Э 42А	0,5	
4	∟ 50×4	190.4			Всего	576.6	
5	—δ=16	10.3					

Завидской стык поясных уголков
Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП II-В.5-62*

Условные обозначения

- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору
- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм Болта	Длина в мм Нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт	Вес в кг всех	Примечание
Болты 46 ОСТ 3 1021-73							
М16	К	40	28	20	0.089	1.8	
	Л	45	28	63	0.0969	6.6	
	М	50	28	12	0.1048	1.3	
	Н	55	28	6	0.1127	0.7	
	Р	65	28	2	0.1284	0.3	
М20	С	50	33	10	0.1722	1.7	
	Т	55	33	6	0.1845	1.1	
М24	Щ	60	38	16	0.2926	4.7	
Всего	—	—	—	140	—	18.2	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	20	0.6646	11.3	
Гайки 4 (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	108	0.03317	3.6	
М20	—	—	—	56	0.0626	3.5	
М24	—	—	—	16	0.107	1.7	
Всего	—	—	—	180	—	8.8	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	108	0.0113	1.2	
20	—	—	—	16	0.0229	0.4	
24	—	—	—	16	0.0323	0.5	
Всего	—	—	—	140	—	2.1	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	108	0.0104	1.1	
20	—	—	—	36	0.0194	0.7	
24	—	—	—	16	0.0381	0.6	
Всего	—	—	—	160	—	2.4	
Общий вес метизов, кг						42.8	

Примечание:
Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

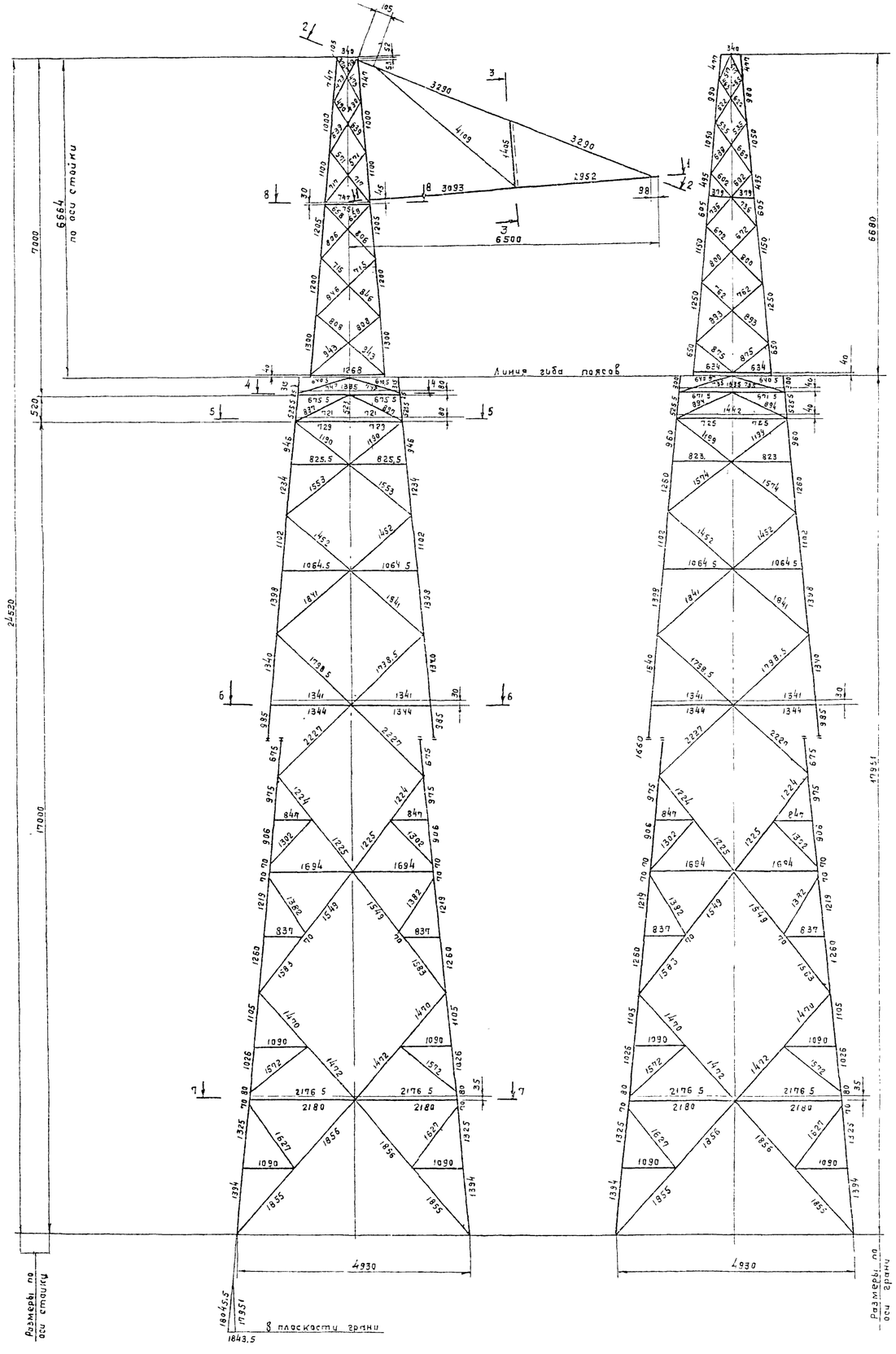
Корректировка 1974г см пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

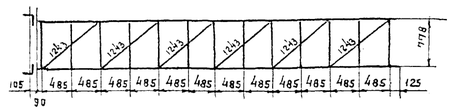
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальчик Передал	г. Москва 1974г	Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкции стройдет часть
Инженер Шифрин; Техник Ладыгин; Чертил Бондин; Проверил Чебедева; Утв. Ильин		Сборочный чертеж трехстойки ТР1 для анкерно-угловых опор	
		Масштаб	№3539тм-200

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата
3539тм-т.2 л 198

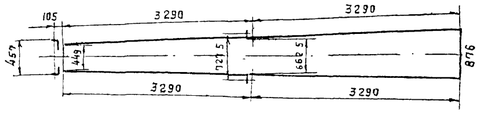
3539тм-т2-199



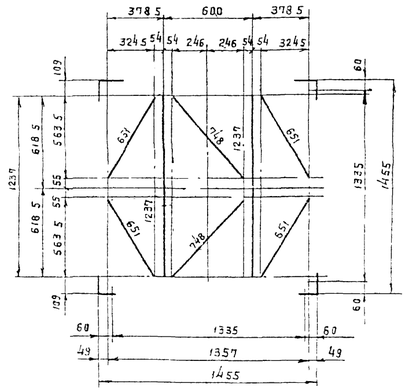
1-1



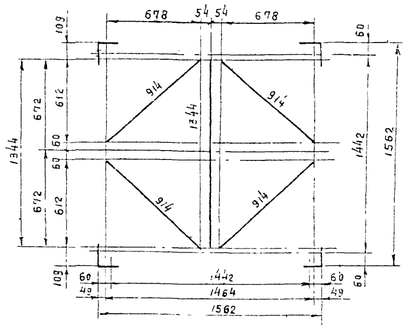
2-2



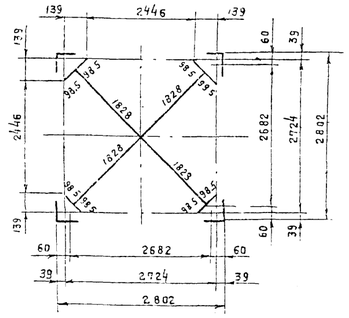
4-4



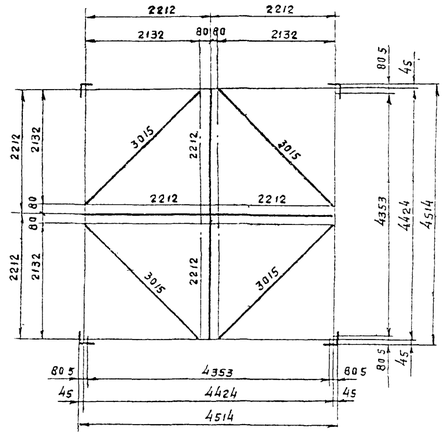
5-5



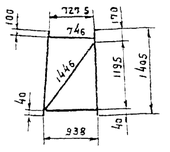
6-6



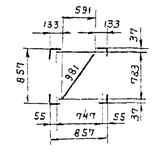
7-7



3-3



8-8



Примечание:

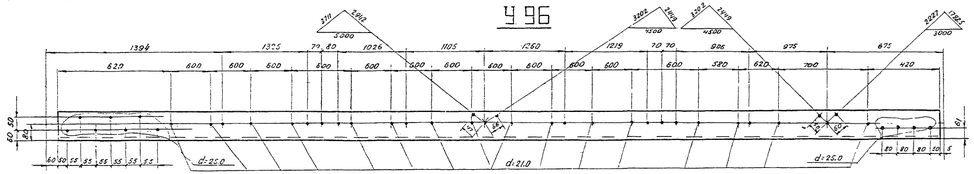
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

а	Корректировка 1974г см пояснительную записку		10. XI - 1974	
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись

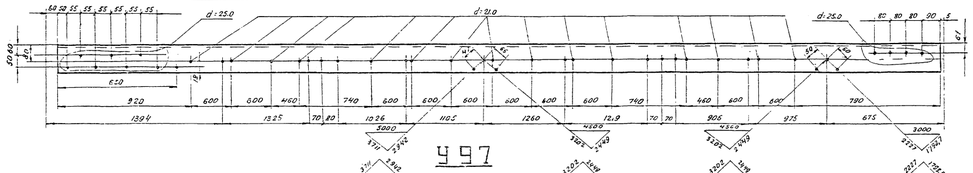
ЗЭП	минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры Вл 500кВ	Конструкт. строительн. части
Гл. технол.	Лялин	Геометрическая схема С1А; С2А; К, Тр1, Тр2	
Гл. констр.	Болдин		
Рук. грчп	Лебедева		
Ст. инж.	Лобатурина		
Испанит (Ленаришвили) Контрольный 1974г.		Масшт.	N3539тм-91а Литера Лист Листов а

Проверил Беликова
3539тм-т.2.л.199

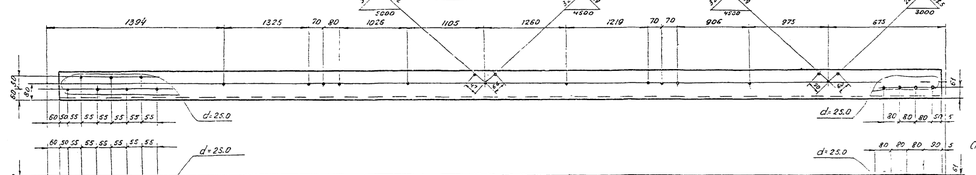
У96



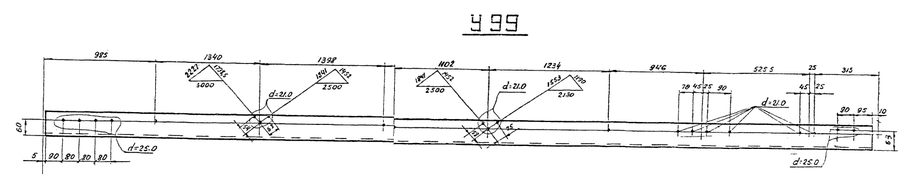
У97



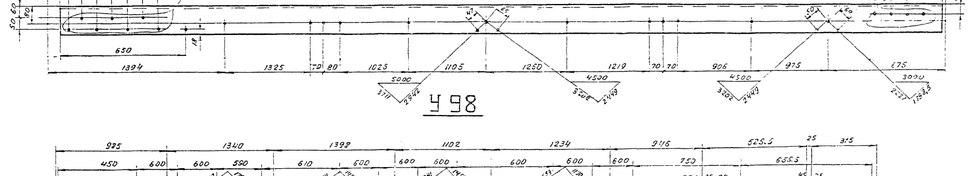
У98



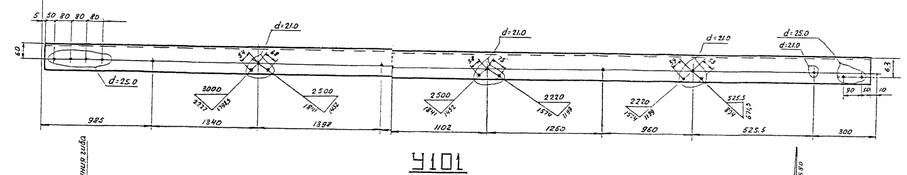
У99



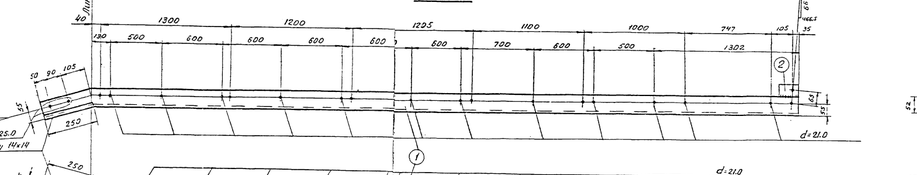
У100



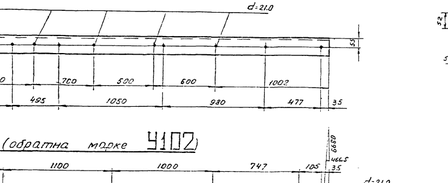
У101



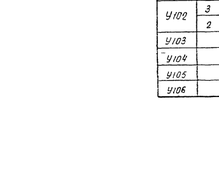
У1022, У103 (обратна марке У102)



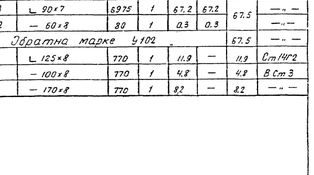
Деталь приварки
поз. 2 к поз. 1, 3.



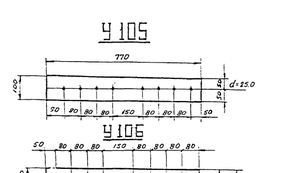
У104



У105



У106



Спецификация стал.

Марка	№№ чертежей	Сечение	Длина (мм)	Количество деталей	Вес в кг. одной детали	Вес в кг. всех деталей	Марки стали	Примечание
У96		∟ 140×9	10110	1	196.1	—	196.1	Ст 14Г2
У97		∟ 140×9	10110	1	196.1	—	196.1	— " —
У98		∟ 125×8	7855.5	1	121.8	—	121.8	— " —
У99		∟ 125×8	7855.5	1	121.8	—	121.8	— " —
У100		∟ 125×8	7855.5	1	121.8	—	121.8	— " —
У101	1	∟ 90×7	6975	1	67.2	67.2	67.5	В Ст 3
	2	— 60×8	80	1	0.3	0.3		— " —
У102	3	∟ 90×7	6975	1	67.2	67.2	67.5	— " —
	2	— 60×8	80	1	0.3	0.3		— " —
У103	Обратна марке У102						67.5	— " —
У104		∟ 125×8	770	1	11.9	—	11.9	Ст 14Г2
У105		— 100×8	770	1	4.8	—	4.8	В Ст 3
У106		— 170×8	770	1	8.2	—	8.2	— " —

Примечания.

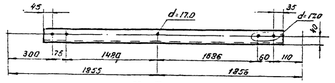
1. Материал конструкций, общие примечания см. чертёж №3539тм-201.
2. Все дыры диаметром d=17.0мм, кроме оговоренных.

б	Изменены марки У96, У97, У100		июнь 1976г.		
а	Корректировка 1974г. см. поясн. записку		10 II 1974г.		
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись	
ЭСП	Министерство СССР энергосетьпроект	Типовой проект.		Рабочие чертежи	
Отделение Дальних Передач г. Москва	1974г.	Стальные опоры ВЛ 500кв.		конструкт. стальная часть	
Гл. техн. Иванин		Марки У96÷У106			
Гл. конст. Кротун					
Рук. группы Лебедева					
Ст. инж. Ибатрина		Масштаб	№3539тм-ОВ	Литера	Лист	Листов
Гл. спец. Измаилова	1974г.				1	1

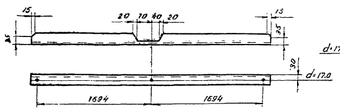
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539тм-т.в.-200 | 1976

У3, У4 (обратна марке У3)



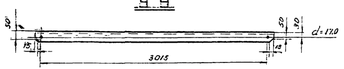
У8



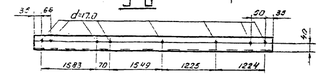
У5



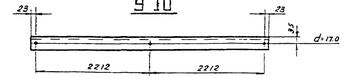
У9



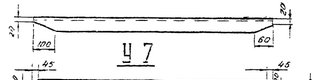
У6



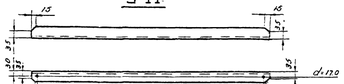
У10



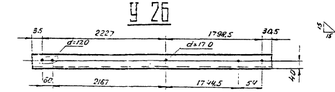
У7



У11



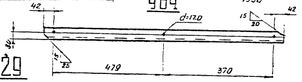
У26



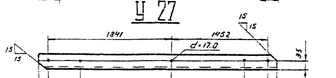
У29



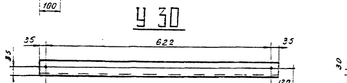
У64



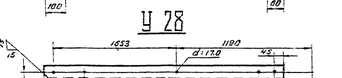
У27



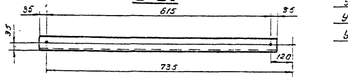
У30



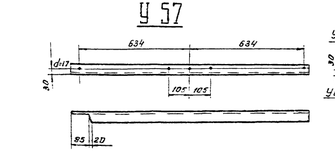
У28



У31



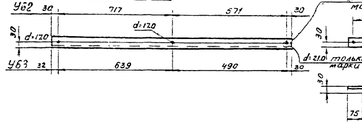
У57



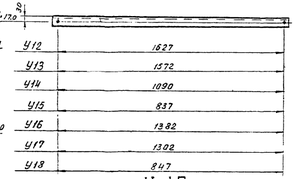
У32



У62, У63

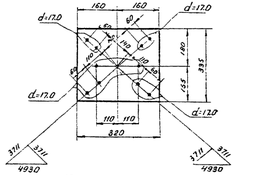


У12, У13, У14, У15, У16, У17, У18

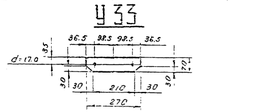


У12	1627
У13	1572
У14	1090
У15	837
У16	1382
У17	1302
У18	847

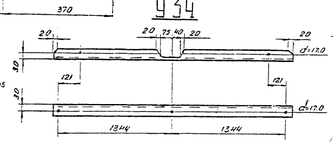
У19



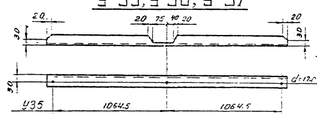
У33



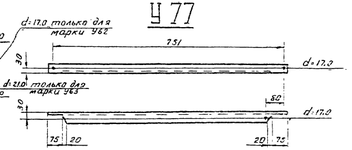
У34



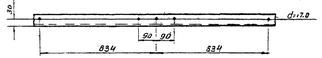
У35, У36, У37



У77



У58

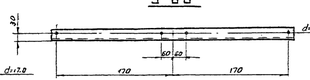


У59÷У61, У68÷У72

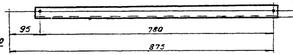


У59	943	808
У60	846	715
У61	806	658
У68	893	762
У69	800	672
У70	736	603
У71	680	535
У72	622	465

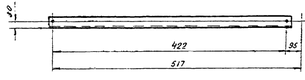
У66



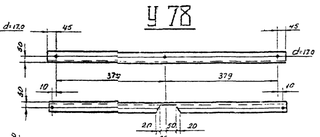
У67



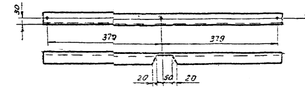
У73



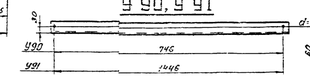
У78



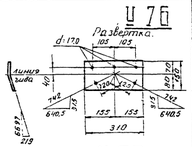
У79



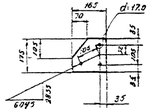
У90, У91



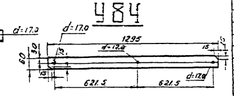
У76



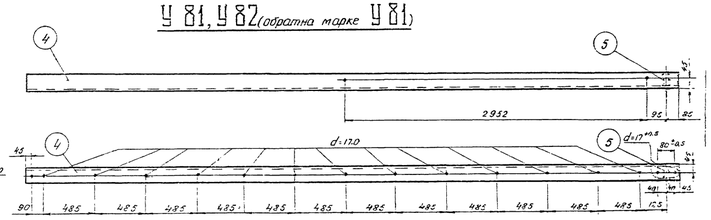
У87



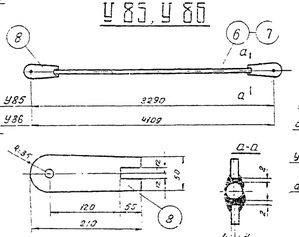
У84



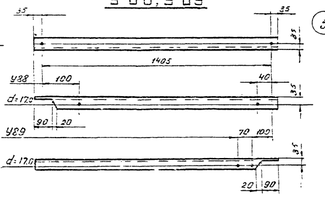
У81, У82 (обратна марке У81)



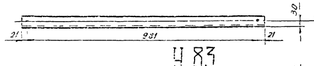
У85, У86



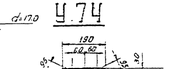
У88, У89



У80



У74



У83

У75

Деталь приварки поз.2 к поз.1

У65

Деталь приварки поз.3 к поз.4 и поз.3 к поз.1 и 2

У93

Примечания.

1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж №3539тм-201.
2. Все дыры диаметром 21,0 мм, кроме оговоренных.
3. Все обрезы 25 мм, кроме оговоренных.
4. Марки У75 и У76 могут в соответствии с требованиями СНиП-В.5-62*

Спецификация стали в Ст3.

Марка	Чер. деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол. деталей	Вес в кг: 1 детали	Вес в кг: Всех	Марки	Примечания
У3		L 70×6	3381	1	21.6	—	21.6	
У4		Обратна марке У3					21.6	
У5		L 70×6	8872	1	13.4	—	13.4	
У6		L 70×6	5721	1	36.6	—	36.6	
У7		L 63×5	4438	1	21.2	—	21.2	
У8		L 50×4	3440	1	10.5	—	10.5	
У9		L 63×5	3067	1	14.8	—	14.8	
У10		L 63×5	4470	1	21.5	—	21.5	
У11		L 50×4	1142	1	3.5	—	3.5	
У12		L 50×4	1679	1	5.1	—	5.1	
У13		L 50×4	1624	1	5.0	—	5.0	
У14		L 50×4	1142	1	3.5	—	3.5	
У15		L 50×4	883	1	2.7	—	2.7	
У16		L 50×4	1434	1	4.4	—	4.4	
У17		L 50×4	1354	1	4.1	—	4.1	
У18		L 50×4	899	1	2.8	—	2.8	
У19		— 320×8	335	1	6.8	—	6.8	
У20		L 70×6	4091	1	20.2	—	26.2	
У27		L 70×6	3353	1	21.4	—	21.4	
У23		L 70×6	2633	1	16.8	—	16.8	
У29		L 70×6	2838	1	18.2	—	18.2	
У30		L 63×5	592	1	3.3	—	3.3	
У31		L 63×5	685	1	3.3	—	3.3	
У32		L 50×4	3708	1	11.3	—	11.3	
У33		— 70×8	270	1	1.2	—	1.2	
У34		L 50×4	2740	1	8.4	—	8.4	
У35		L 50×4	2181	1	6.7	—	6.7	
У36		L 50×4	1703	1	5.2	—	5.2	
У37		L 50×4	1638	1	5.2	—	5.2	
У57		L 50×4	1320	1	4.0	—	4.0	
У53		L 50×4	1320	1	4.0	—	4.0	
У59		L 50×4	1793	1	5.5	—	5.5	
У60		L 50×4	1603	1	4.9	—	4.9	
У61		L 50×4	1505	1	4.6	—	4.6	
У62		L 50×4	1348	1	4.1	—	4.1	
У63		L 56×5	1191	1	5.1	—	5.1	
У64		L 56×5	933	1	4.0	—	4.0	
У65	1	— 410×8	427	1	11.0	11.0	25.1 / 10.3 / 2.0 / 2.8	
	2	— 100×16	410	2	5.15	10.3		
	3	— 100×8	407	2	2.8	5.2		
		Наплавленный металл 15%				0.5		
У66		L 50×4	392	1	1.2	—	1.2	
У67		L 50×4	832	1	2.6	—	2.5	
У68		L 50×4	1697	1	5.2	—	5.2	
У69		L 50×4	1514	1	4.6	—	4.6	
У70		L 50×4	1380	1	4.2	—	4.2	
У71		L 50×4	1227	1	3.8	—	3.8	
У72		L 50×4	1139	1	3.5	—	3.5	
У73		L 56×5	474	1	2.0	—	2.0	
У74		— 150×8	190	1	1.8	—	1.8	
У75		— 230×8	310	1	4.5	—	9.5	
У76		— 150×8	310	1	2.9	—	2.9	
У77		L 60×4	803	1	2.5	—	2.5	
У78		L 90×7	840	1	8.2	—	8.2	
У79		L 50×4	810	1	2.5	—	2.5	
У80		L 50×4	1028	1	3.2	—	3.2	
У81	4	L 80×6	6165	1	45.4	45.4	45.7	
	5	— 70×8	70	1	0.3	0.3		
У80		Обратна марке У81					45.7	
У83		L 50×4	930	1	2.5	—	2.5	
У84		— 60×8	1295	1	4.9	—	4.9	
У85	6	Ø 20	3046	1	7.5	7.5	9.3	
	8	— 70×8	210	2	0.9	1.8		
	7	Ø 20	3305	1	9.5	9.5	11.3	
У86	3	— 70×8	210	2	0.9	1.8		
У87		— 165×8	173	1	1.9	—	1.8	
У88		L 63×5	1473	1	7.1	—	7.1	
У89		L 63×5	1473	1	7.1	—	7.1	
У90		L 50×4	798	1	2.4	—	2.4	
У91		L 50×4	1498	1	4.6	—	4.6	
У93		— 155×8	200	1	1.9	—	1.9	

б	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку 10-12-1974г.	Жанн
а	Изменение узлов крепления раскосов	12-IV-1970г. Удш
Литера	Причина изменения	Дата. Подпись

ЗСП — Министерство СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Типовой проект

Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач

Стальные опоры ВА 500 кВ

г. Москва — 1974г.

Конструкторская часть

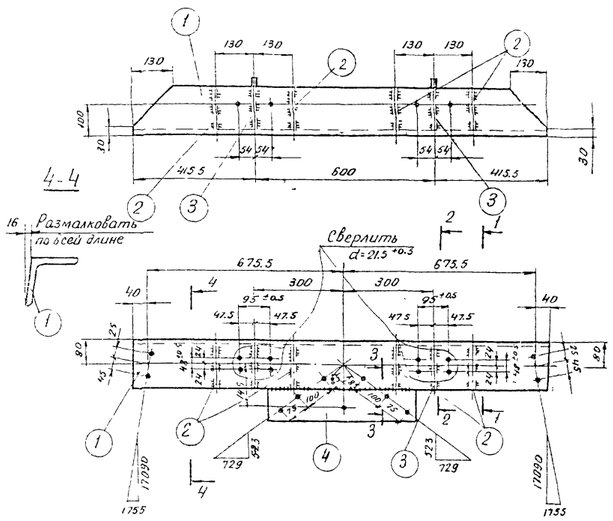
Гл. техник	Уфимцев		
Гл. конструктор	Соколов		
Рук. группы	Кобзарева		
Гл. спец.	Кобзарева		
Исполнил	Кобзарева		

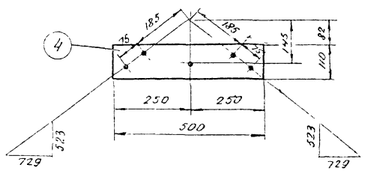
Марки У3-У19, У26-У37, У57-У91, У93

№3539тм-т2

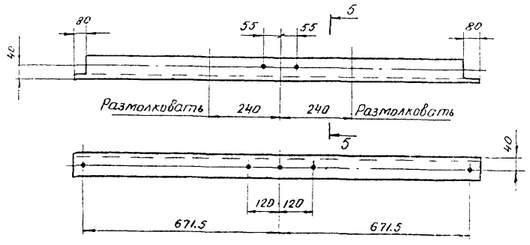
Литера: Р | Лист: 01 | Листов: 1

У38

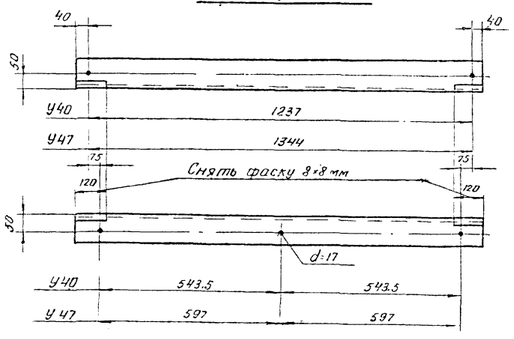




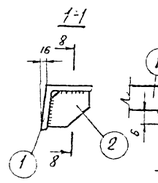
У39



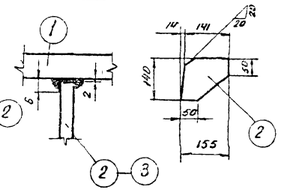
У40, У47



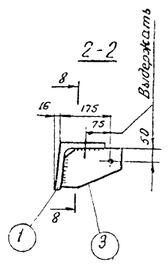
1-1

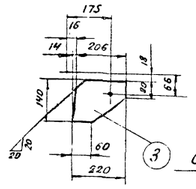


8-8

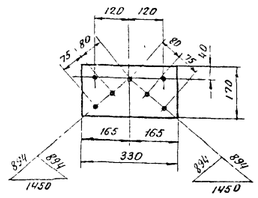


2-2

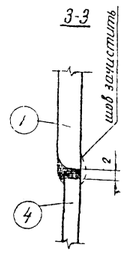




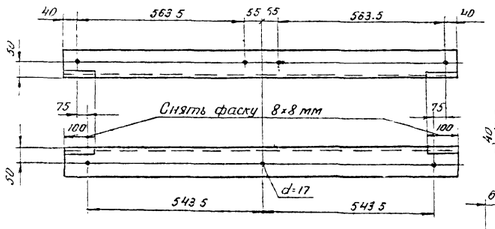
У53



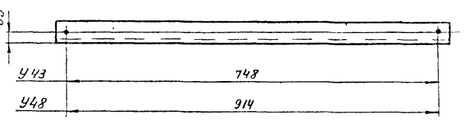
3-3



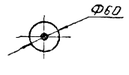
У41



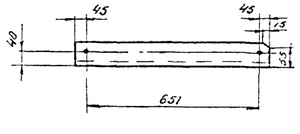
У43, У48



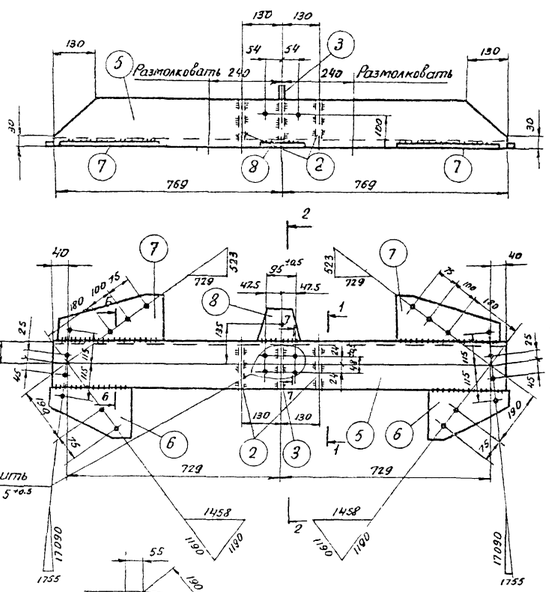
У95



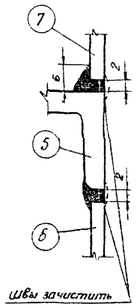
У44



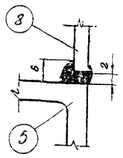
У45



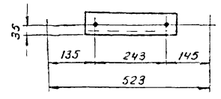
6-6



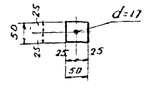
7-7



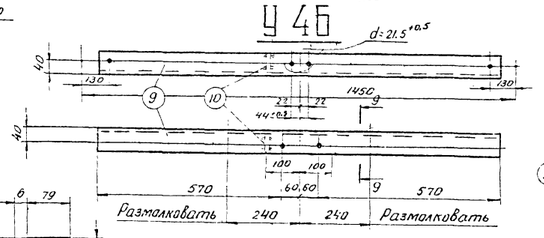
У42



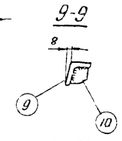
У50

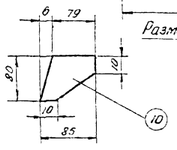


У46

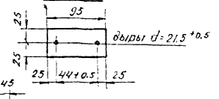


9-9

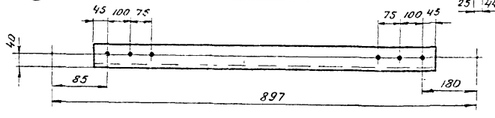




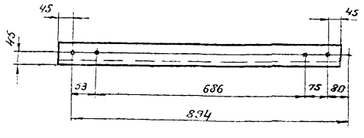
У94



У49



У51;У52 (обратна У51)



Спецификация стали В Ст3.

Марка	№№ деталей	Сечение (мм)	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес в кг: 1 детали	Вес в кг: Всех	Вес в кг: Марка	Примечание
У38	1	∟ 160×16	1431	1	55.1	55.1	69.0+1.0=69.0	
	2	— 140×8	155	4	1.4	5.6		
	3	— 140×8	220	2	1.9	3.8		
	4	— 110×8	500	1	3.5	3.5		
	Наплавленный металл 1,5%					1.0		
У39		∟ 70×6	1413	1	9.0	—	9.0	
У40		∟ 90×7	1317	1	12.7	—	12.7	
У41		∟ 90×7	1317	1	12.7	—	12.7	
У42		∟ 63×5	313	1	1.5	—	1.5	
У43		∟ 63×5	818	1	3.9	—	3.9	
У44		∟ 70×6	741	1	4.6	—	4.6	
У45	5	∟ 160×16	1538	1	59.2	59.2	77.8+1.2=79.0	
	3	— 140×8	220	1	1.9	1.9		
	2	— 140×8	155	2	1.4	2.8		
	6	— 170×8	265	2	2.8	5.6		
	7	— 165×8	360	2	3.7	7.4		
	8	— 100×8	140	1	0.9	0.9		
	Наплавленный металл 1,5%					1.2		
У46	9	∟ 90×7	1260	1	12.1	12.1	12.9	
	10	— 80×8	85	2	0.4	0.8		
У47		∟ 90×7	1424	1	13.8	—	13.8	
У48		∟ 63×5	984	1	4.7	—	4.7	
У49		∟ 70×6	722	1	4.6	—	4.6	
У50		— 50×8	50	1	0.2	—	0.2	
У51		∟ 70×6	904	1	5.8	—	5.8	
У52		Обратна марке У51					5.8	
У53		— 170×8	330	1	3.5	—	3.5	
У94		50×8	95	1	0.3	—	0.3	
У95		60×6	60	1	0.1		0.1	

Примечания

1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Все дыры диаметром d=21.0мм, кроме оговоренных.
3. Все обрезы уголков 35мм, кроме оговоренных.

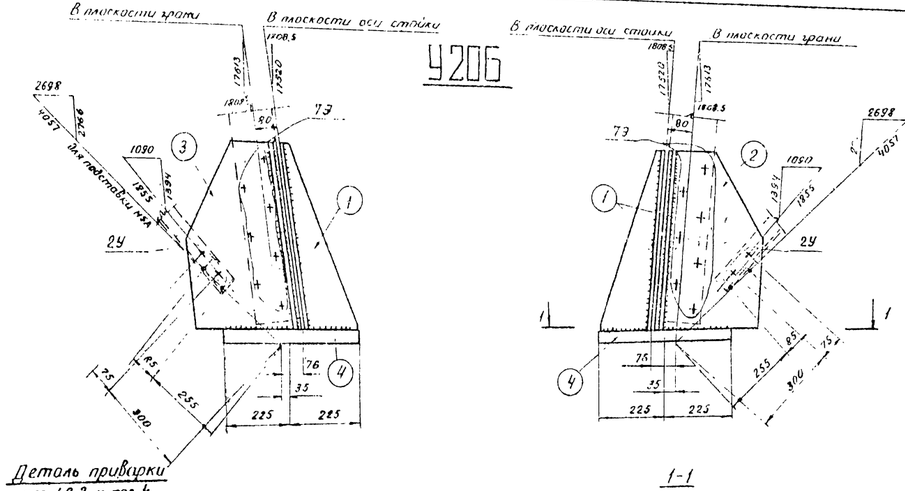
б	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10 VI-1974г	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13 IV-1970г	
Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

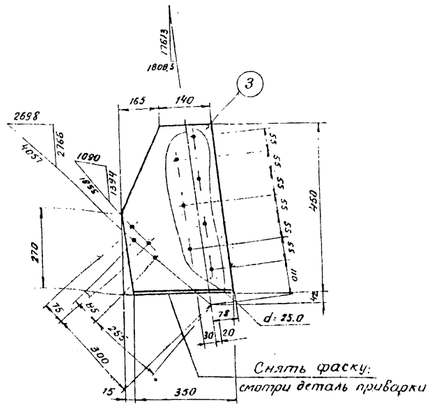
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних передач г. Москва 1974г		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	конструкт. строит. часть
Гл. техн.	Ялин		
Гл. констр.	Болдин	12 VI	Марки: У38÷У53; У94; У95.
Рук. группы	Лебедева		
Ст. инженер	Петрарина		
Инженер-т.	Новоселицкова	12 VI	Масштаб — Чертеж №3539тм-94.5 Литера а Лист 5 Листов

Подлежит сдаче в архив 2012

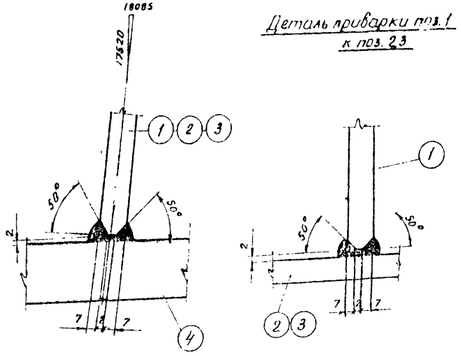
3539тм-т2.1.2012

У20Б

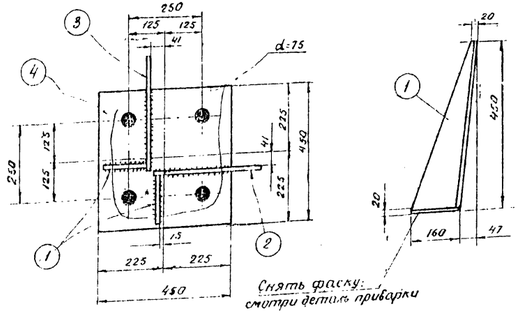




Деталь приварки поз 1,2,3 к поз 4



Деталь приварки поз 1 к поз 2,3



Условные обозначения

- Дыра
- Монтажный болт
- Видимый сварной шов

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Башмак У20Б	3539 тм-95а
2	Технические требования	3539 тм-201
3	Расчет	3539 тм-т 3
4	Монтажные болты	3539 тм-12а

Спецификация стали ВСт3

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол во деталей	Вес в кг: деталь	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечание
У20Б	1	-160×16	450	2	9.0	18.0	118.0	
	2	-350×16	450	1	17.2	17.2		
	3	-350×16	450	1	17.2	17.2		
	4	-450×40	450	1	63.6	63.6		
	Наплавленный металл 1,5%					2.0		
Вес метизов							8.4	
Общий вес башмака У20Б							126.4	

Выборка стали на башмак У20Б

№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Сталь марки ВСт3			
1	-δ=40	63.6	
2	-δ=16	52.4	
Итого ВСт3		116.0	

№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Наплавленный металл			
3	Э42А	2.0	
Всего		118.0	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол во штук	Вес в кг: одной штуки	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4.60СТ34021-73							
М20	У	60	33	4	0,1968	0,8	
М24	З	70	38	14	0,3281	4,6	
Всего				18		5.4	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М20				4	0.0626	0.3	
М24				14	0.107	1.5	
Всего				18		1.8	
Шайбы 4 ГОСТ 11371-68*							
20				4	0,0229	0.1	
24				14	0.0323	0.5	
Всего				18		0.6	
Шайбы пружинные т 65г ГОСТ 6402-70*							
20				4	0,0194	0.1	
24				14	0,0381	0.5	
Всего				18		0.6	
Общий вес метизов в кг 8,4							

Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания см чертеж №3539 тм -201.
2. Все дыры диаметром d=21,0мм, кроме оговоренных.

а	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10 XI 1974г	
Литера	Причины изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Минэнерго СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г

Рабочие чертежи

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

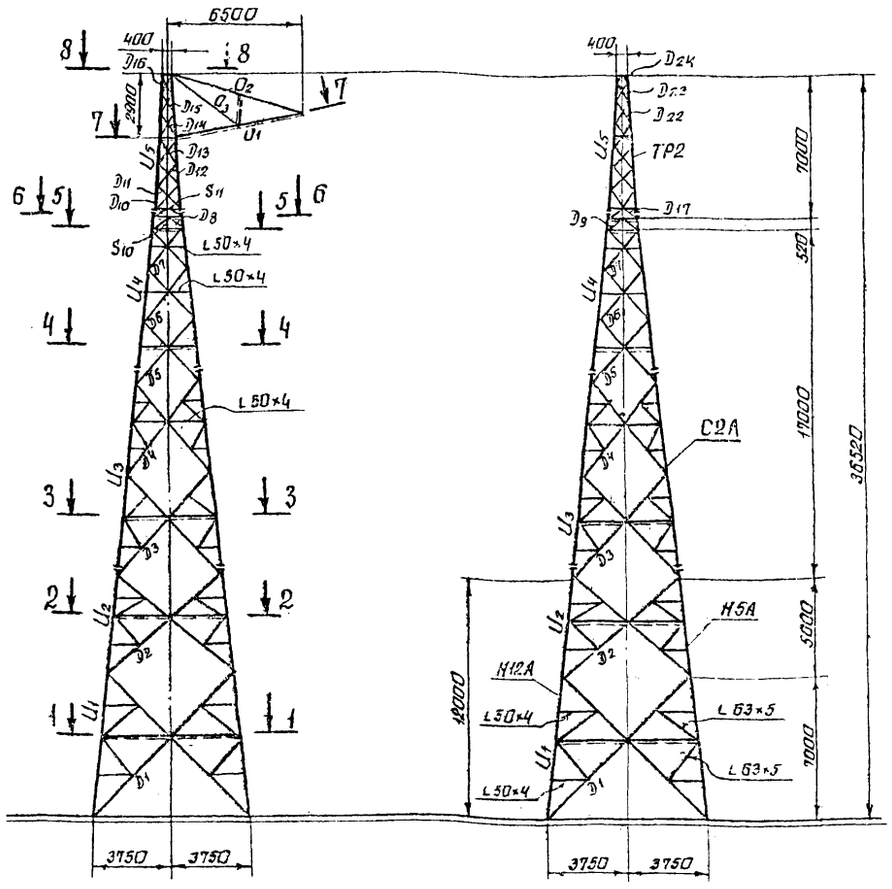
Конструкт. строит. часть

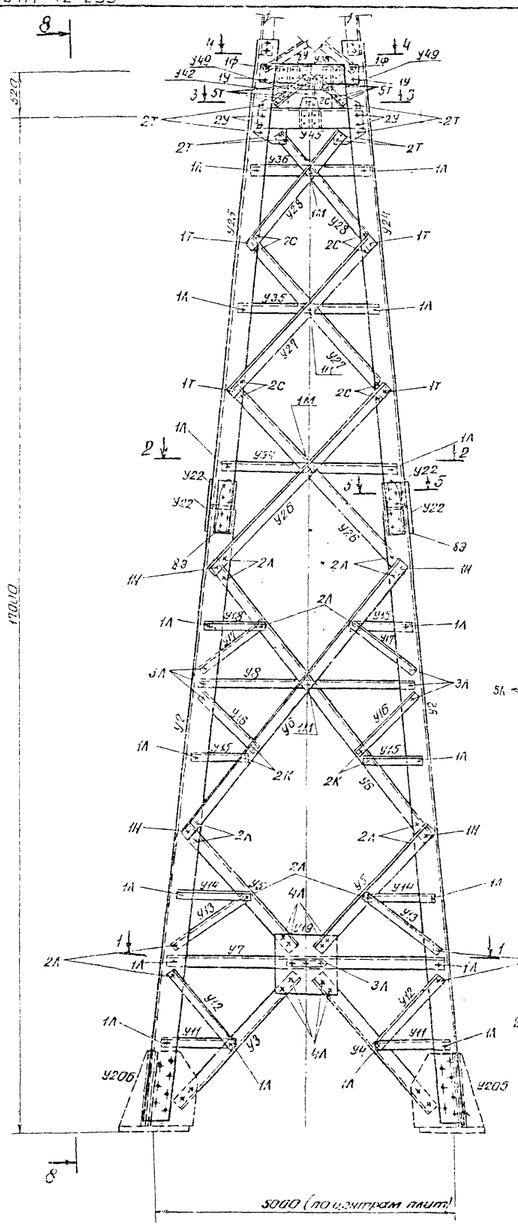
Башмак У20Б

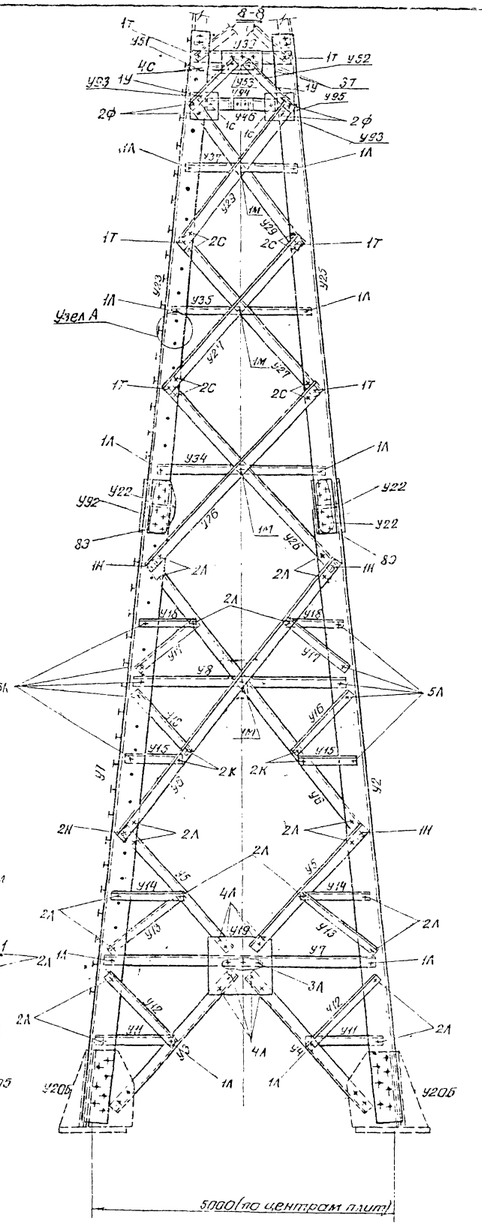
Гл. строит.	Ал. Ульянин	
Гл. спец. по т.	Л. Ульянин	
Гл. конструк.	Л. Болдин	12.74
Рук. груп.	Г. Федеева	
Ст. инж.	Н. Ульянина	

Масштаб — № 3539 тм-95а. — Литера — Лист — Листов

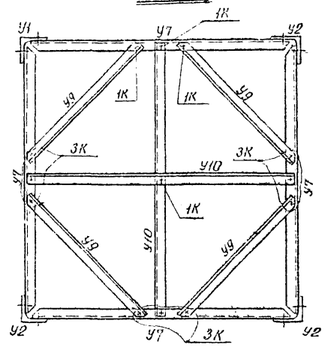
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №


6500
400
2900
7000
17000
3520
5000
10000
3750
3750
С2А
Н5А
Н12А
Тр2
К
Пояс У1
Раскос Д1
Пояс У2
Раскос Д2
Пояс У3
Раскос Д3
Пояс У4
Раскос Д4
Пояс У5
Раскос Д10
Распорка С1
Раскос Д7
Распорка С5
Раскос Д8
Распорка С8
Раскос Д9
Шпренгели
Раскос Д11
Распорка С3
Раскос Д12
Распорка С6
Раскос Д13
Распорка С9
Раскос Д14
Распорка С10
Раскос Д15
Распорка С11
Раскос Д16
Распорка С4
Раскос Д17
Распорка С7
Раскос Д18
Распорка С12
Раскос Д22
Раскос Д24
L 50×4
L 63×5
L 90×7
L 50×4
L 50×4
L 50×4

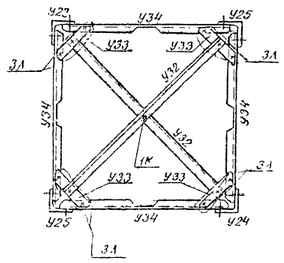




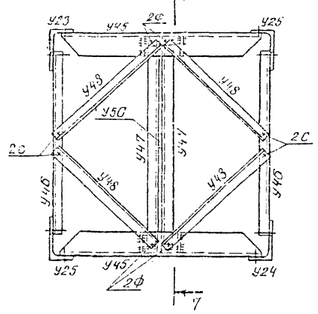
1-1



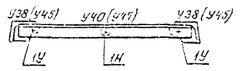
2-2



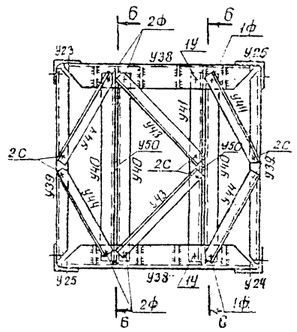
3-3



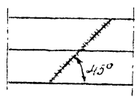
Б-Б (Г-Г)



4-4

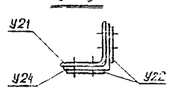


Заводской стык поясных уголков
Развертка

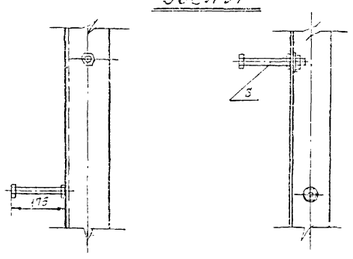


Стык поясных уголков выпол-нять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

5-5



Узел А



Ведомость отправочных элементов на 1 стойку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во	Вес эл-та, кг: 1 шт.	Вес эл-та, кг: всех	Примечание
Стойка С2А								
У1	3539тм-92	Пояса	∟ 160×10	10.11	1	249.1	249.1	
У2			∟ 160×10	10.11	3	249.7	749.1	
У3	3539тм-93 б	Раскосы	∟ 70×6	3.33	4	21.6	86.4	
У4			∟ 70×6	3.38	4	21.6	86.4	
У5			∟ 70×6	2.87	8	18.4	147.2	
У6			∟ 70×6	5.72	8	36.6	292.8	
У7		Распорки	∟ 63×5	4.43	4	21.2	84.8	
У8			∟ 50×4	3.44	4	10.5	42.0	
У9		Диафрагма	∟ 63×5	3.07	4	14.8	59.2	
У10			∟ 63×5	4.47	2	21.5	43.0	
У11		Шпренгели	∟ 50×4	1.14	8	3.5	28.0	
У12			∟ 50×4	1.63	8	5.1	40.8	
У13			∟ 50×4	1.62	8	5.0	40.0	
У14			∟ 50×4	1.14	8	3.5	28.0	
У15			∟ 50×4	0.89	8	2.7	21.6	
У16			∟ 50×4	1.43	8	4.4	35.2	
У17			∟ 50×4	1.35	8	4.1	32.8	
У18			∟ 50×4	0.90	8	2.8	22.4	
У19		Фасонка	−δ=8	0.34	4	6.8	27.2	
У21	3539тм-92 б	стыковой уголок	∟ 140×9	0.54	4	10.5	42.0	
У22		стыковая накладка	−δ=8	0.54	7	4.3	30.1	
У23		Пояса	∟ 140×9	7.86	1	152.4	152.4	
У24			∟ 140×9	7.86	1	152.4	152.4	
У25			∟ 140×9	7.86	2	152.4	304.8	
У26	3539тм-93 б	Раскосы	∟ 70×6	4.04	8	26.2	209.6	
У27			∟ 70×6	3.35	8	21.4	171.2	
У28			∟ 70×6	2.63	4	16.8	67.2	
У29			∟ 70×6	2.84	4	18.2	72.8	
У32		Диафрагма	∟ 50×4	3.71	2	11.3	22.6	
У33			−δ=8	0.27	4	1.2	4.8	
У34			∟ 50×4	2.74	4	8.4	33.6	
У35		Распорки	∟ 50×4	2.18	4	6.7	26.8	
У36			∟ 50×4	1.70	2	5.2	10.4	
У37			∟ 50×4	1.70	2	5.2	10.4	
У38	3539тм-94 б	Диафрагма	∟ 160×16	1.43	2	38.0	136.0	
У39			∟ 70×6	1.41	2	9.0	18.0	
У40			∟ 90×7	1.32	3	12.7	38.1	
У41			∟ 90×7	1.32	1	12.7	12.7	
У42			∟ 63×5	0.31	2	1.5	3.0	
У43			∟ 63×5	0.82	2	3.9	7.8	
У44			∟ 70×6	0.74	4	4.6	18.4	
У45		Диафрагма	∟ 160×16	1.54	2	77.8	155.6	
У46			∟ 90×7	1.26	2	12.9	25.8	
У47			∟ 90×7	1.42	2	13.8	27.6	
У48			∟ 63×5	0.98	4	4.7	18.8	
У49		Раскосы	∟ 70×6	0.72	4	4.6	18.4	
У50		Шайбы	−δ=8	0.05	3	0.2	0.6	
У51		Раскосы	∟ 70×6	0.9	2	5.8	11.5	
У52			∟ 70×6	0.9	2	5.8	11.6	
У53			−δ=8	0.33	2	3.5	7.0	
У92	3539тм-92 б	стыковая накладка	−δ=8	0.54	1	7.1	7.1	
У93	3539тм-93 б	Фасонки	−δ=8	0.2	4	1.9	7.6	
У94	3539тм-94 б	Фасонка	−δ=8	0.095	1	0.3	0.3	
У95		Шайбы	−δ=6	0.06	2	0.1	0.2	
Вес металла на стойку, кг							3053.9	
Вес наплавленного металла, кг							4.4	
Вес метизов, кг							163.1	
Общий вес стойки, кг							4121.4	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина болта	Длина в мм: Нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты Ж ГОСТ 34021-93							
М16	К	40	28	30	0.089	2.7	
	Л	45	28	216	0.0965	21.0	
	М	50	28	16	0.1048	1.7	
	Н	55	28	19	0.1127	2.1	
М20	С	50	33	58	0.1722	10.0	
	Т	55	33	62	0.1845	11.5	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
	Ф	65	33	22	0.2092	4.6	
М24	Э	70	38	64	0.3281	21.0	
Всего				511	—	79.3	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	Э	200	52	56	0.5646	31.6	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	281	0.03317	9.3	
М20	—	—	—	218	0.0626	17.4	
М24	—	—	—	64	0.107	6.8	
Всего	—	—	—	623	—	33.5	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	281	0.0113	3.2	
20	—	—	—	166	0.0229	3.8	
24	—	—	—	64	0.0323	2.1	
Всего	—	—	—	511	—	9.1	
Шайбы пружинные Т65Г. ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	281	0.0104	2.9	
20	—	—	—	222	0.0194	4.3	
24	—	—	—	64	0.0381	2.4	
Всего	—	—	—	567	—	9.6	
Общий вес метизов в кг						163.1	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-88 а
2	Сборочный чертеж стойки С2А	3539тм-89 б
3	Технические требования	3539тм-201
4	Геометрическая схема	3539тм-91 а
5	Марки У1, У2, У21÷У25, У54÷У56, У92	3539тм-92 б
6	Марки У3÷У19, У26÷У37, У57÷У91, У93	3539тм-93 б
7	Марки У38÷У53, У94, У95	3539тм-94 б
8	Монтажные болты	3539тм-12 а
9	Расчет	3539тм-ТЗ

Выборка стали на одну стойку

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки 14Г2				6	∟ 63×5	216.6	
1	∟ 160×10	998.8		7	∟ 50×4	394.6	
2	∟ 140×9	651.6		8	−δ=8	149.3	
	Итого	1550.4		9	−δ=6	0.2	
Сталь марки В Ст.3					Итого	2303.5	
3	∟ 160×16	223.6		Вес наплавленного металла			
4	∟ 90×7	102.5		10	Э42А	4.4	
5	∟ 70×6	1211.6		Всего		3958.3	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

Условные обозначения:

- видимый сварной шов
- невидимый сварной шов
- ⊕ дыра
- + монтажный болт
- •⊢ болт для подъема на опору

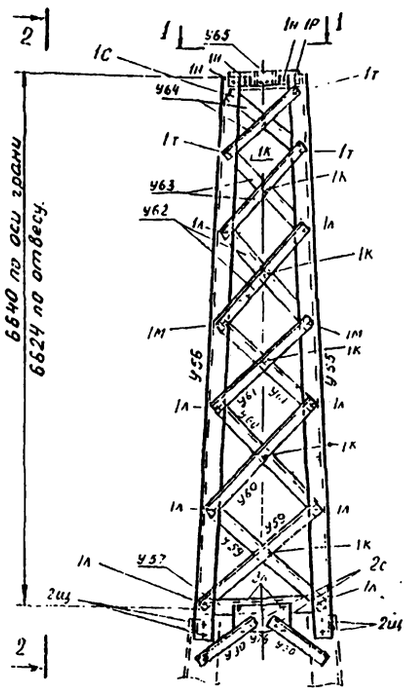
б	Корректировка 1974г см. гарант записку	10 XI 1974г	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13 V-1970г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

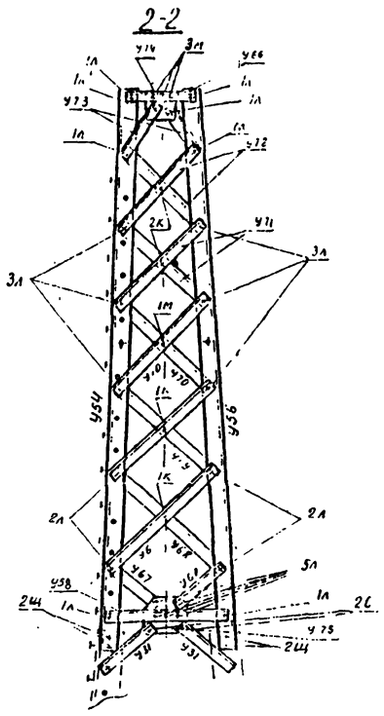
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500 кВ	Конструкт. строит. части
Гл. строит. Шляпин; Гл. технол. Лядин; Гл. констр. Балдин 12.XI; Рук. гр. п. Лебедева; Ст. инж. Лебедкина		Сборочный чертеж стойки С2А для анкерно-угловых опор	
		Масштаб — Ж3539тм-89 б	Литера: а; Листов: 5

Составил Конфетова; Проверил Волкова

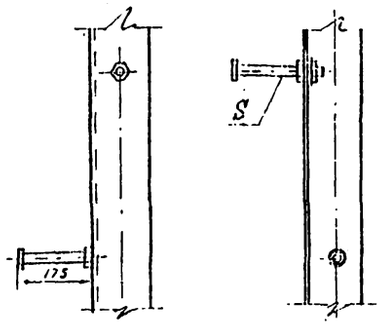
3539тм-т2.2.2.205

3539тм-Т2-206

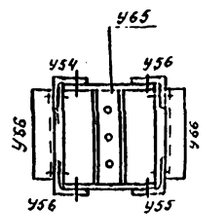




Узел А



1-1



Ведомость отправочных элементов на одну тросостойку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: всех	Примечание
Тросостойка Тр2								
У30	3539тм-93 б	Раскосы	∟ 63×5	0,69	4	3,3	13,2	
У31			∟ 63×5	0,69	4	3,3	13,2	
У34	3539тм-92 б	Пояса	∟ 100×7	6,98	1	75,6	75,6	
У55			∟ 100×7	6,98	1	75,6	75,6	
У56			∟ 100×7	6,98	2	75,6	151,2	
У57		Распорки	∟ 50×4	1,32	2	4,0	8,0	
У58			∟ 50×4	1,32	2	4,0	8,0	
У59		Раскосы	∟ 50×4	1,79	4	5,5	22,0	
У60			∟ 50×4	1,60	4	4,9	19,6	
У61			∟ 50×4	1,51	4	4,6	18,4	
У62			∟ 50×4	1,35	4	4,1	16,4	
У63	3539тм-93 б	Раскосы	∟ 56×5	1,19	4	5,1	20,4	
У64			∟ 56×5	0,93	4	4,0	16,0	
У65		Оголовок	По чертежу	–	1	26,5	26,5	
У66		Распорка	∟ 50×4	0,39	2	1,2	2,4	
У67		Раскосы	∟ 50×4	0,83	4	2,6	10,4	
У68			∟ 50×4	1,7	4	5,2	20,8	
У69			∟ 50×4	1,51	4	4,6	18,4	
У70			∟ 50×4	1,38	4	4,2	16,8	
У71			∟ 50×4	1,26	4	3,8	15,2	
У72			∟ 50×4	1,14	4	3,5	14,0	
У73			∟ 36×5	0,47	4	2,0	8,0	
У74		Фасонки	– δ=8	0,19	2	1,8	3,6	
У75			– δ=8	0,31	2	4,5	9,0	
У76			– δ=8	0,31	2	2,9	5,8	
Вес металла на тросостойку (кг)							608,5	
Вес наплавленного металла (кг)							0,5	
Вес метизов (кг)							42,8	
Общий вес тросостойки (кг)							651,8	

Выборка стали на одну тросостойку

№№	Профиль	Вес (кг)	Примеч.	№№	Профиль	Вес (кг)	Примеч.
Сталь марки В Ст3				6	– δ=8	35,8	
1	∟ 100×7	301,2			Итого	608,5	
2	∟ 63×5	26,4			Вес наплавленного металла		
3	∟ 56×5	44,4		7	Э42А	0,5	
4	∟ 50×4	190,4		Всего		609,0	
5	– δ=16	10,3					

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: гайки	Кол-во штук	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4 ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	20	0,089	1,8	
	Л	45	28	68	0,0969	6,6	
	М	50	28	12	0,1048	1,3	
	Н	55	28	6	0,1127	0,7	
	Р	65	28	2	0,1284	0,3	
М20	С	50	33	10	0,1722	1,7	
	Т	55	33	6	0,1845	1,1	
М24	Щ	60	38	16	0,2926	4,7	
Всего				140	–	18,2	
Болты 4б ГОСТ 7798-70*							
М20	Б	200	52	20	0,5646	11,3	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	–	–	–	108	0,03317	3,6	
М20	–	–	–	56	0,0626	3,5	
М24	–	–	–	16	0,107	1,7	
Всего	–	–	–	180	–	8,8	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	–	–	–	108	0,0113	1,2	
20	–	–	–	16	0,0229	0,4	
24	–	–	–	16	0,0323	0,5	
Всего	–	–	–	140	–	2,1	
Шайбы пружинные т65Г ГОСТ 6402-70*							
16	–	–	–	108	0,0104	1,1	
20	–	–	–	36	0,0194	0,7	
24	–	–	–	16	0,0381	0,6	
Всего	–	–	–	160	–	2,4	
Общий вес метизов в кг.						42,8	

9.212 / У.43

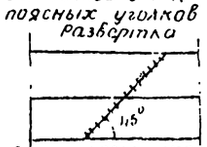
Примечание

Материал конструкций и общие примечания см. чертёж №3539тм-201.

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-88 г
2	Сборочный чертёж Тр2.	3539тм-193
3	Технические требования.	3539тм-201.
4	Геометрическая схема	3539тм-91 в
5	Марки У3÷У19; У26÷У37; У57÷У91, У93	3539тм-93 д
6	Марки У1, У2, У21÷У25; У54÷У56; У92.	3539тм-92 б
7	Монтажные болты	3539тм-12 а
8	Расчёт	3539тм-т3

Заводской стык поясных уголков разбортовка



Стык поясных уголков все выполнять с учетом требований СНиП II-В.5-62.

Условные обозначения:

- ⊕ дыра
- + монтажный болт
- •⊢ болт для подъёма на опору
- видимый сварной шов
- ш ш ш невидимый сварной шов

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения.	Дата	Подпись

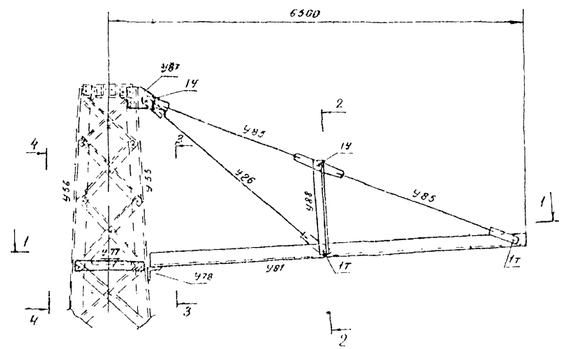
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500 кв.	Конструкт. строит. часть.
Гл. строит. Шляпин; Гл. технол. Лялин; Гл. констр. Болдин; Рук. груп. Лебедева; Ст. инж. Зубаткина		Сборочный чертёж тросостойки Тр2 для анкерно-угловых опор	
		Масштаб 1:50	№3539тм-193

Литера | Лист | Листов

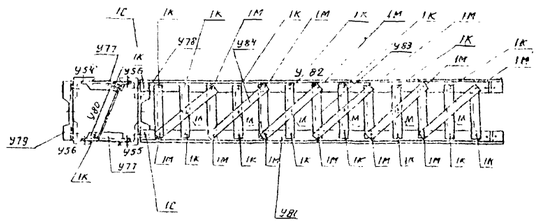
3539тм-Т.2 л.206

Согласовано: Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

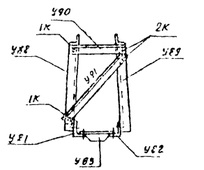
3539тм-Т2-207



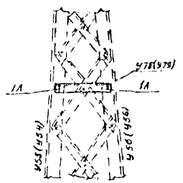
1-1



2-2



3-3 (4-4)



Условные обозначения

- дыра
- монтажный болт

Ведомость отправочных элементов

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина м	Кол-во	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
КОНСОЛЬ								
У77	3539тм-23б	Диафрагма	L 50×4	0,60	2	2,5	5,0	
У78			L 90×7	0,85	1	8,2	8,2	
У79			L 50×4	0,81	1	2,5	2,5	
У80		Пояса	L 50×4	1,03	1	3,2	3,2	
У81			L 80×6	6,17	1	45,7	45,7	
У82			L 80×6 „	6,17	1	45,7	45,7	
У83		Распорка	L 50×4	0,83	13	2,5	32,5	
У84		Раскосы	-δ=8	1,30	6	4,9	29,4	
У85		Тяги	⌀ 20	3,02	4	9,3	37,2	
У86			⌀ 20	3,84	2	11,3	22,6	
У87		Фасонки	-δ=8	0,18	2	1,8	3,6	
У88		Диафрагма	L 63×5	1,48	1	7,1	7,1	
У89			L 63×5 „	1,48	1	7,1	7,1	
У90			L 50×4	0,80	1	2,4	2,4	
У91			L 50×4	1,50	1	4,6	4,6	
Вес металла на консоль, кг 256,8								
Вес наплавленного металла кг 0,8								
Вес метизов кг 9,2								
Общий вес консоли, кг 266,8								

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в тм: болта	Длина в тм: нарезки	Кол-во шт.	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты 4 ГОСТ 34021-73							
М16	К	40	28	20	0,089	1,8	
	Л	45	28	10	0,0969	1,0	
	М	50	28	12	0,1048	1,3	
М20	С	50	33	2	0,1722	0,3	
	Т	55	33	4	0,1845	0,7	
	У	60	33	4	0,1968	0,8	
Всего				52		5,9	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	62	0,03317	1,4	
М20	—	—	—	10	0,0626	0,6	
Всего				52	—	2,0	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	42	0,0113	0,5	
20	—	—	—	10	0,0229	0,2	
Всего	—	—	—	52		0,7	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	42	0,0104	0,4	
20	—	—	—	10	0,0194	0,2	
Всего				52		0,6	
Общий вес метизов 6 кг						9,2	

Выборка стали на консоль

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг.	Примечание
Сталь марки В Ст3				6	⌀20	49,0	
1	L 90×7	8,2			Итого	256,8	
2	L 80×6	90,8		Вес наплавленного металла			
3	L 63×5	14,2		7	Э42А	0,8	
4	L 50×4	80,2					
5	-δ=8	44,4		Всего 257,6 кг			

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм 88а
2	Сборочный чертеж	3539тм-194
3	Геометрическая схема	3539тм-91а
4	Марки У77÷У91	3539тм-93б
5	Монтажные болты	3539тм-12а
6	Технические требования	3539тм-201

Примечание:

Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

Корректировки 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП, отделение Гипьезап-энергосетьпроекта, г. Москва, 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500кВ

Сборочный чертеж консоли К° для клипфа провода анкерно-угловых опор

Рабочие чертежи конструктивных строит. частей

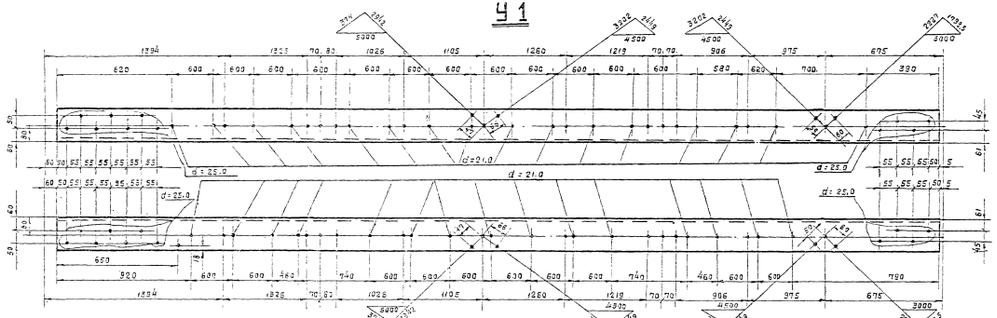
Масштаб | Лист | Листов

№ 3539тм-194

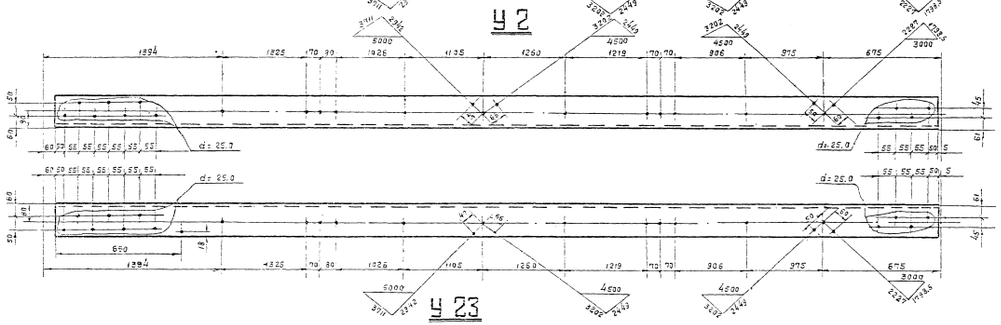
Ст. инженер Шляпин; Инженер Тюлина; Проверил Белинкова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

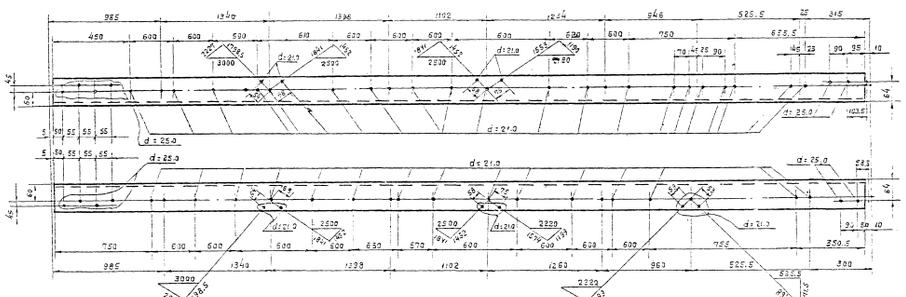
У1



У2



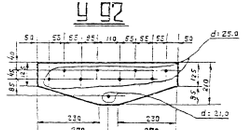
У23



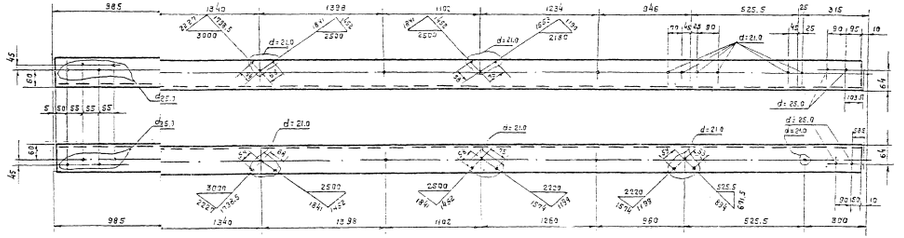
У22



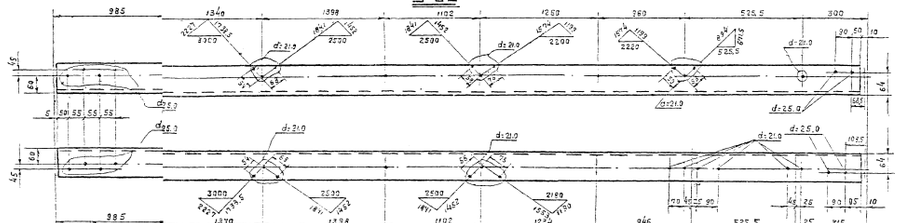
У92



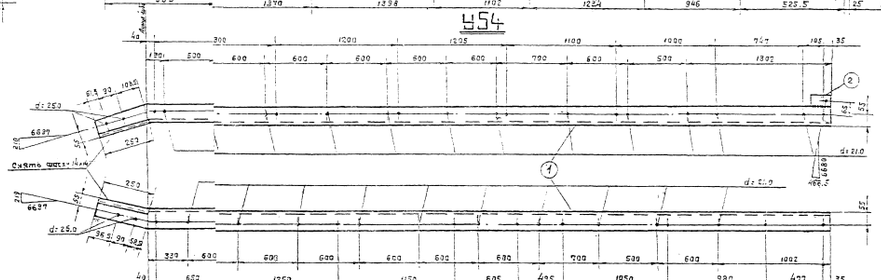
У24



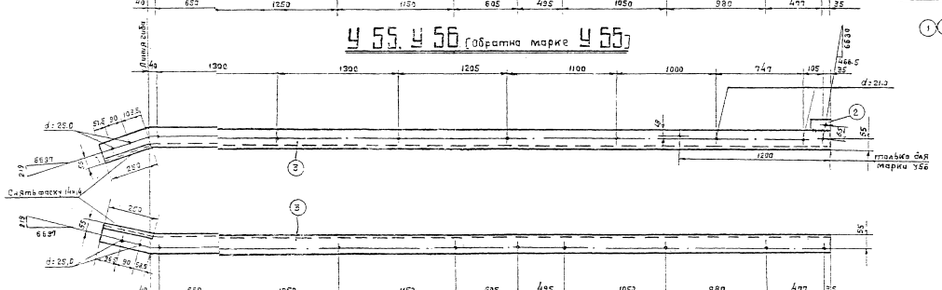
У25



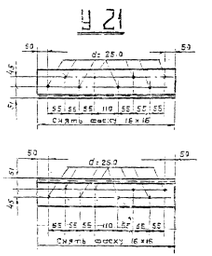
У54

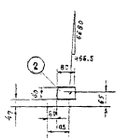


У55, У56 (гибратна марке У55)

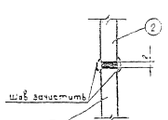


У21





Деталь привязки поз. 2 к поз. 1, 3.



Спецификация стали

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес в кг: 1 деталей	Вес в кг: Всех	Вес в кг: Марки	Примечания
У1		∠ 160×10	10110	1	249,7	–	249,7	Ст 16Г2
У2		∠ 160×10	10110	1	249,7	–	249,7	"
У23		∠ 140×9	7855,5	1	152,4	–	152,4	"
У24		∠ 140×9	7855,5	1	152,4	–	152,4	"
У25		∠ 140×9	7855,5	1	152,4	–	152,4	"
У54	1	∠ 100×7	6975	1	75,3	75,6	75,6	В Ст 3
	2	– 60×8	80	1	0,3	0,3		"
У55	3	∠ 100×7	6975	1	75,3	75,3	75,6	"
	2	– 60×8	80	1	0,3	0,3		"
У56	Обратна марке У55						75,6	"
У21		∠ 140×9	540	4	10,5	–	10,5	Ст 16Г2
У22		– 125×8	540	1	4,3	–	4,3	В Ст 3
У92		– 210×8	540	1	7,1	–	7,1	"

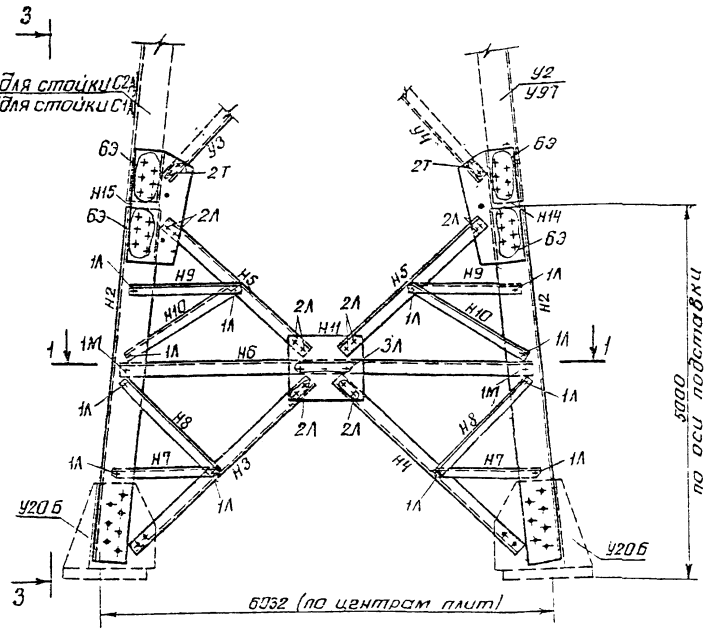
Примечания:

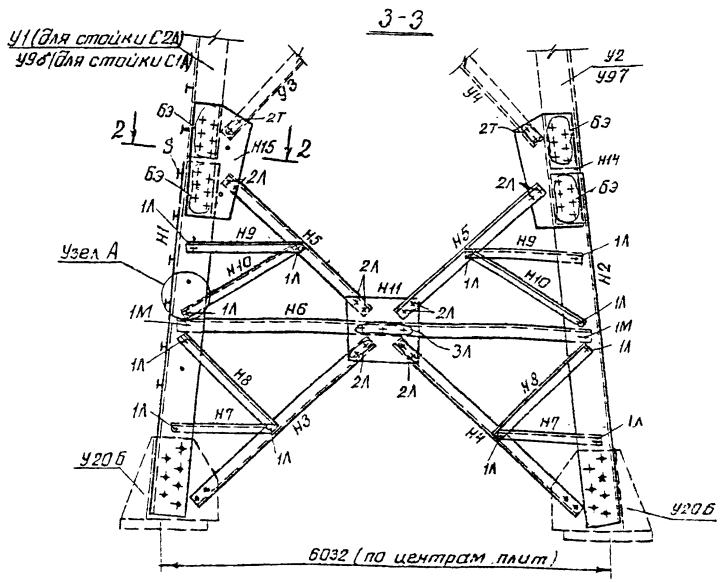
1. Материал конструкций, общие примечания см. Чертеж №3539тм-201.
2. Все быры d = 17,0 мм, кроме оговоренных.

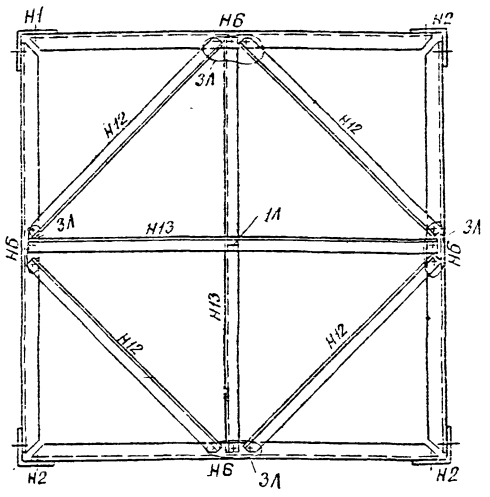
5	Корректировка 1974 г. пояснительная записка	18.IV.1974	
4	Изменение узлов жесткости ригелей	13.IV.1970	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЗЕП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Главный перевал г. Москва 1974 г.		Стальные опоры ВЛ 330 кВ	Конструкции строительной части
Гл. инженер Сапин		Марки: У1, У2, У23 и У25, У24; У55; У92	
Гл. констр. Евсеев			
Рук. гр. Лебедев			
Ст. инж. Лебедева		Инв. №	№ 3539тм - 92
Копировал Константинова		Литера	Листов Листа
			4 1

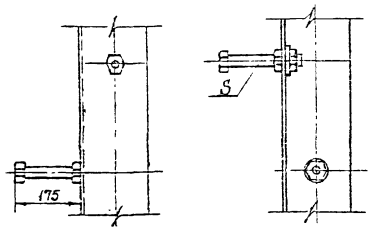
3539тм-Т2 и 208





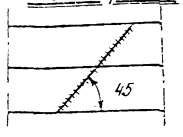


Узел А



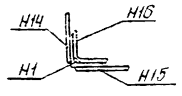
Заводской стык поясных уголков

Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

2-2



Условные обозначения

- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Ведомость отправочных элементов на одну подставку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг: Одной шт.	Вес в кг: Всех	Примечание
Подставка								
Н1	3539тм-103²	Пояса	∟ 180×11	4.99	1	152.0	152.0	
Н2			∟ 180×11	4.99	3	152.0	456.0	
Н3		Раскосы	∟ 70×6	3.75	4	24.0	96.0	
Н4			∟ 70×6	3.75	4	24.0	96.0	
Н5			∟ 70×6	3.04	8	19.4	155.2	
Н6		Диафрагма	∟ 70×6	5.47	4	34.9	139.6	
Н7		Шпренгели	∟ 50×4	1.40	8	4.3	34.4	
Н8			∟ 50×4	1.84	8	5.6	44.8	
Н9			∟ 50×4	1.40	8	4.3	34.4	
Н10			∟ 50×4	1.84	8	5.6	44.8	
Н11		Фасонка	−δ=8	0.38	4	7.8	31.2	
Н12		Диафрагма	∟ 80×6	3.76	4	27.8	111.2	
Н13			∟ 70×6	5.50	2	35.2	70.4	
Н14		Стыковые фасонки	−δ=8	0.82	4	16.7	66.8	
Н15			−δ=8	0.82	4	16.7	66.8	
Н16		Стыковой уголок	∟ 160×10	0.82	4	20.1	80.4	
Вес металла на подставку в кг							1680.0	
Вес метизов в кг							80.7	
Общий вес подставки в кг							1760.7	

Выборка стали на подставку

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
	Сталь марки 14Г2			4	∟ 70×6	557.2	
1	∟ 180×11	608.0		5	∟ 50×4	158.4	
2	∟ 160×10	80.4		6	−δ=8	164.8	
	Итого:	688.4			Итого:	991.6	
	Сталь марки В Ст.3				Всего:	1680.0	
3	∟ 80×6	111.2					

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Количество штук	Вес в кг: Одной шт.	Вес в кг: Всех	Примечание
Болты ОСТ 34021-73							
М16	Л	45	28	121	0.0969	11.7	
	М	50	28	8	0.1048	0.8	
М20	Т	55	33	16	0.1845	3.0	
М24	Э	70	38	96	0.3281	31.5	
Всего:	—	—	—	241	—	47.0	
Болты 4.6 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	11	0.5646	6.2	
Гайки 4 (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	129	0.03317	4.3	
М20	—	—	—	38	0.0626	2.4	
М24	—	—	—	96	0.107	10.3	
Всего	—	—	—	263	—	17.0	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	129	0.0113	1.5	
20	—	—	—	16	0.0229	0.4	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего	—	—	—	241	—	5.0	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	129	0.0104	1.3	
20	—	—	—	27	0.0194	0.5	
24	—	—	—	96	0.0381	3.7	
Всего	—	—	—	252	—	5.5	
Общий вес метизов в кг						80.7	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Сборочный чертеж	3539тм-100 °
2	Технические требования	3539тм-201
3	Расчетный лист	3539тм-88 °
4	Геометрическая схема	3539тм-102
5	Марки Н1÷Н16	3539тм-103 ²
6	Монтажные болты	3539тм-12 °

Примечание:

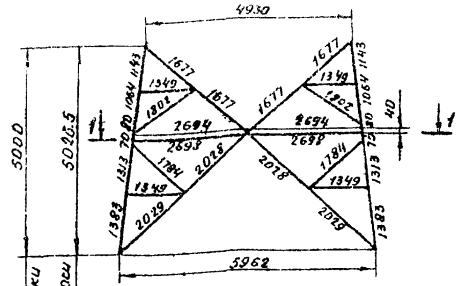
Материал конструкции и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

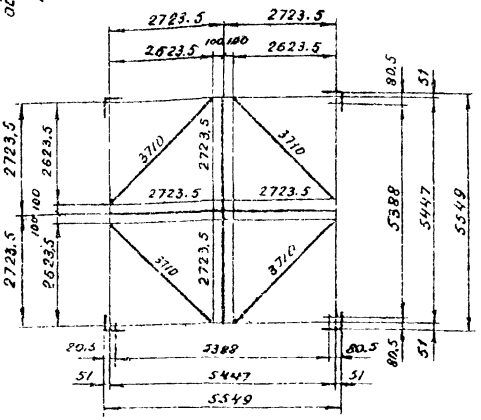
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Корректировка 1974г см. пояснит. записку	10.XI.1974г.	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13.IV-1970г.	

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение Дальних Передач г. Москва		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. страит. часть
Гл. строит. Шлыгин; Гл. технол. Лялин; Гл. констр. Болдин 12.11 1974г; Рук. гр. Передера; Ст. инж. Лабораторна		Сборочный чертеж подставки Н5А для анкерно-угловых опор	
		Масштаб — №3539тм-100 б	Литера: а б; Лист; Листов

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539тм-Т2.1.209





Примечание:

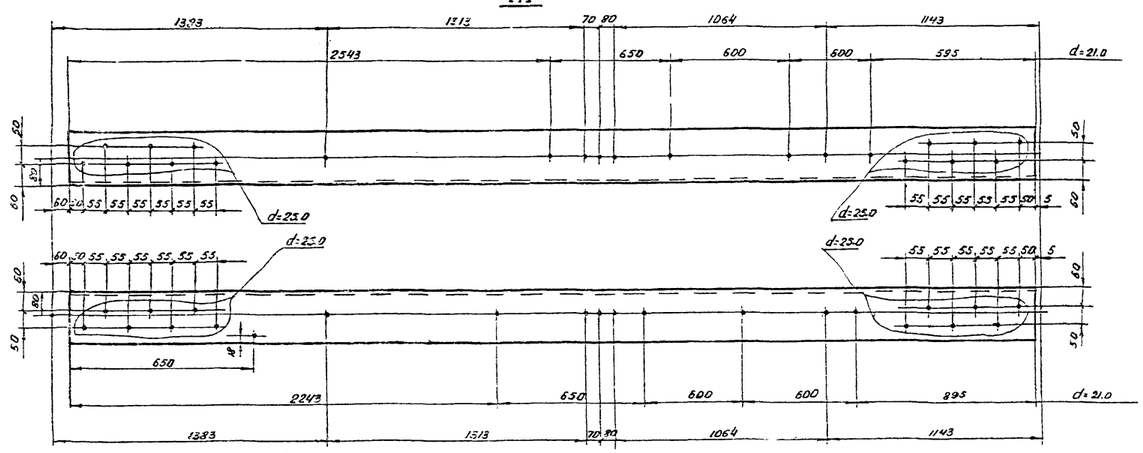
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

3539тм-Т2.л.210

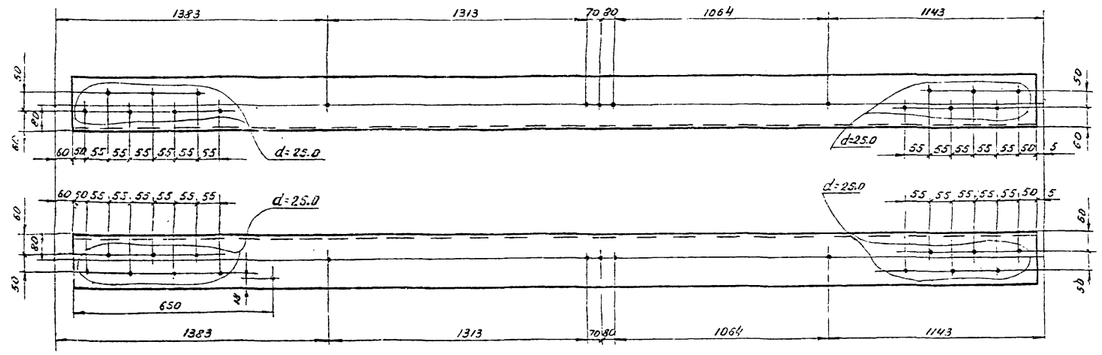
а	Корректировка 1974г см. пояснительную записку		10.XI.1974г		
Литера	Причина изменения		Дата	подпись	
ЗСП	Отделение дальних передач г. Москва 1974г	Типовой проект.		Рабочие чертежи конструктивно строит. часть	
Гл. техн.	Удалин			Масшт.	Лист	Листов
Гл. констр.	Бондин	12.11	Стальные эпюры ВЛ500кВ.			
Рук. гр.	Федеева		Геометрическая схема подставки НЗА	№3539тм-402		
Ст. инж.	Мобальчин			Литеры		

3539тм-т2-211

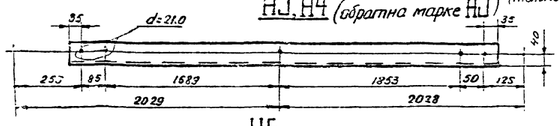
Н1



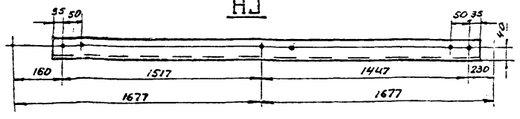
Н2



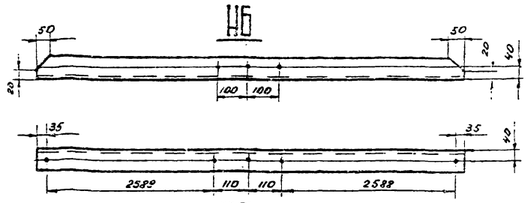
Н3, Н4 (обратна марке Н3)



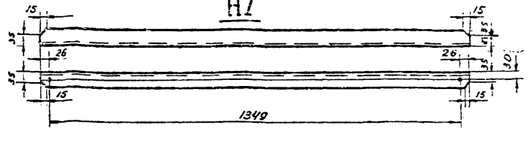
Н5



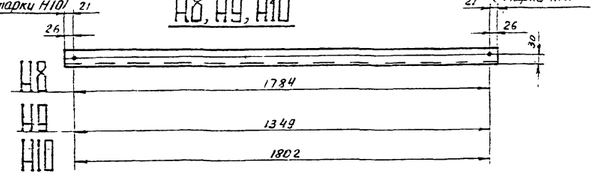
Н6



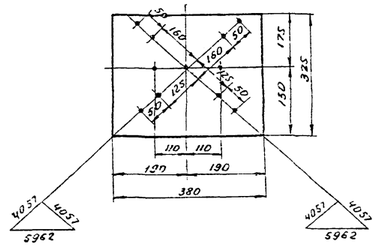
Н7



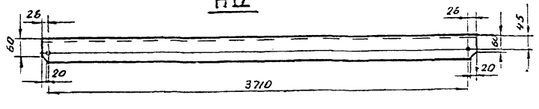
Н8, Н9, Н10



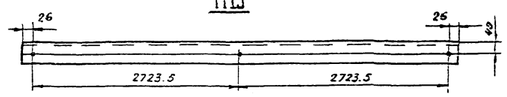
Н11



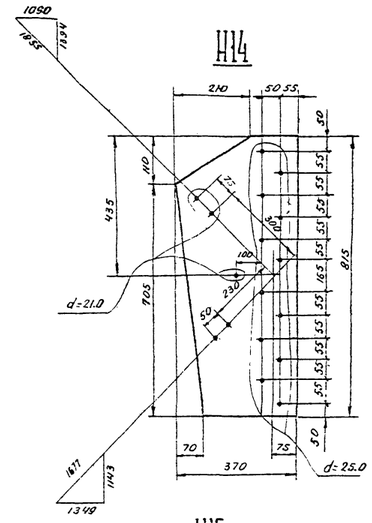
Н12



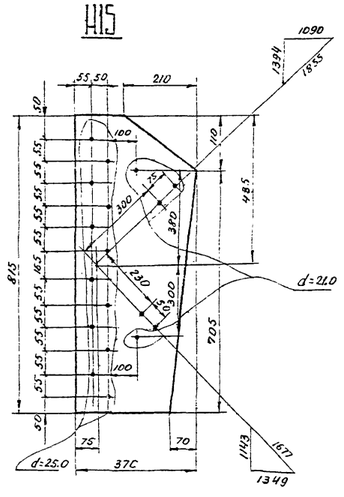
Н13



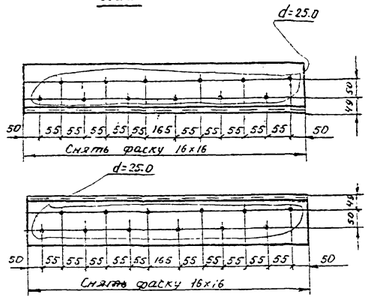
Н14



Н15



Н16



Спецификация стали

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Количество деталей	Вес в кг: 1 детали	Вес в кг: всего	Вес в кг: марки	Примечания
Н1		∟ 180×11	4988	1	152,0	—	152,0	Сталь 14Г2
Н2		∟ 180×11	4988	1	152,0	—	152,0	—"—
Н3		∟ 70×6	3747	1	24,0	—	24,0	В Ст3
Н4	Обратна марке Н3						24,0	—"—
Н5		∟ 70×6	3034	1	19,4	—	19,4	—"—
Н6		∟ 70×6	5466	1	34,9	—	34,9	—"—
Н7		∟ 50×4	1401	1	4,3	—	4,3	—"—
Н8		∟ 50×4	1836	1	5,6	—	5,6	—"—
Н9		∟ 50×4	1401	1	4,3	—	4,3	—"—
Н10		∟ 50×4	1844	1	5,6	—	5,6	—"—
Н11		-325×8	380	1	7,8	—	7,8	—"—
Н12		∟ 80×6	3762	1	27,8	—	27,8	—"—
Н13		∟ 70×6	5499	1	35,2	—	35,2	—"—
Н14		-370×8	815	1	16,7	—	16,7	—"—
Н15		-370×8	815	1	16,7	—	16,7	—"—
Н16		∟ 160×10	815	1	20,1	—	20,1	Сталь 14Г2

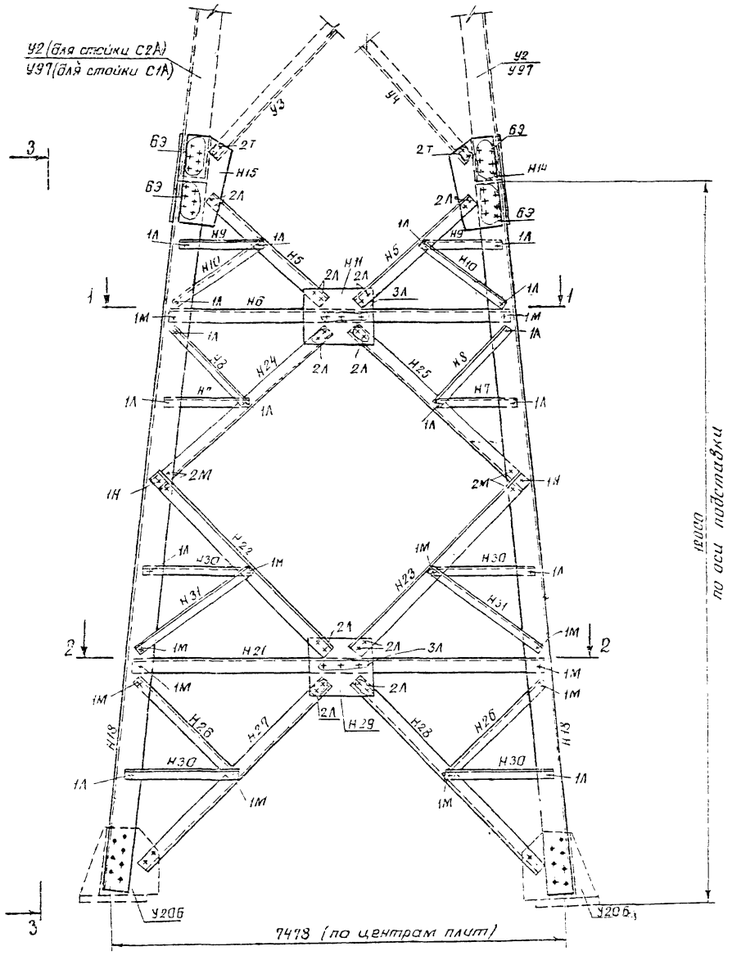
Примечания:

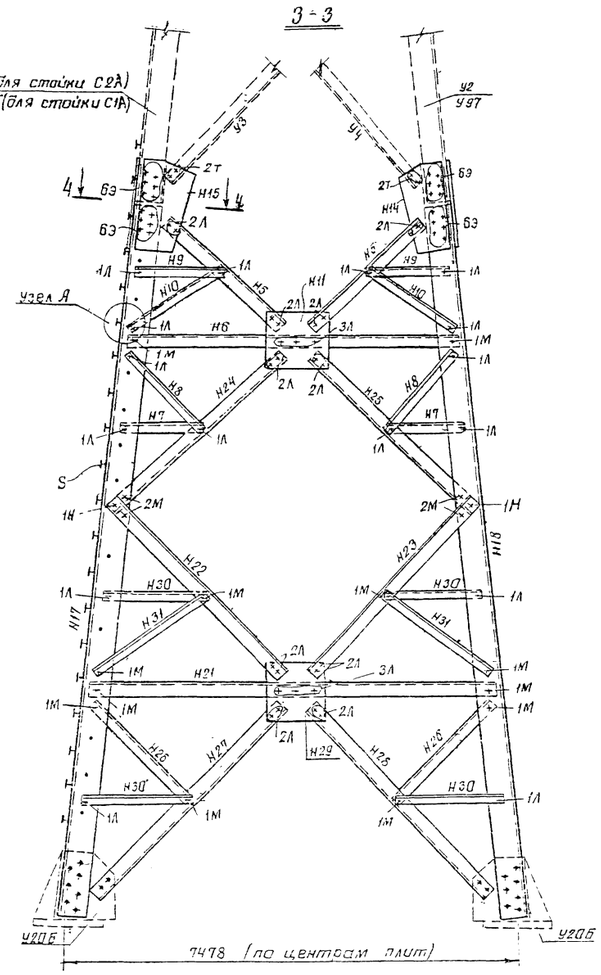
1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.
2. Все быры диаметром 17,0 мм, кроме оговоренных.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
з	Корректировка 1974г. см. поясним. записку.	10.XI.1974г.	
в	Изменено расположение дыр в марке Н16.		
б	Изменение узлов крепления раскосов.	13.IV-1970г.	
а	Изменены марки Н14, Н15, Н16	13.V-1969г.	

ЭСП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва 1974г.		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. строит. часть
Гл. технол.	Лялин		
Гл. констр.	Болдин	12.11	Марки Н1 ÷ Н16.
Рук. группы	Лебедева		
Ст. инж.	Лобаторина	Масштаб	№ 3539тм-103²
Исполнит.	Беликова	Литера: а б	Лист: 1 2

Проверил | Лобаторина | 3539тм-т.2 вып.2-11





Ведомость отправочных элементов на одну подставку

Марка	№ чертежей элементов конструкции	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Кол-во	Вес в кг одной шт.	Вес в кг всех	Примечание
Подставка								
Н 17	3539тм-107 б	Пояса	∟ 180×11	12.06	1	367.9	367.9	
Н 18			∟ 180×11	12.06	3	367.9	1103.7	
Н 5	3539тм-103 в	Раскосы	∟ 70×6	3.04	8	19.4	155.2	
Н 6		Диафрагма	∟ 70×6	5.47	4	34.9	139.6	
Н 7		Шпренгели	∟ 50×4	1.4	8	4.3	34.4	
Н 8			∟ 50×4	1.84	8	5.6	44.8	
Н 9			∟ 50×4	1.40	8	4.3	34.4	
Н 10			∟ 50×4	1.84	8	5.6	44.8	
Н 11		Фасонка	— δ=8	0.38	4	7.8	31.2	
Н 12		Диафрагма	∟ 80×6	3.76	4	27.8	111.2	
Н 13			∟ 70×6	5.50	2	35.2	70.4	
Н 14		Стыковые фасонки	— δ=8	0.82	4	16.7	66.8	
Н 15			— δ=8	0.82	4	16.7	66.8	
Н 16		Стыковой уголок	∟ 160×10	0.82	4	20.1	80.4	
Н 19	3539тм-107 б	Диафрагма	∟ 100×7	4.59	4	49.5	198.0	
Н 20			∟ 90×7	6.69	2	64.5	129.0	
Н 21			∟ 90×7	6.66	4	64.4	257.6	
Н 22		Раскосы	∟ 90×7	4.24	4	40.9	163.6	
Н 23			∟ 90×7	4.24	4	40.9	163.6	
Н 24			∟ 70×6	4.01	4	25.6	102.4	
Н 25			∟ 70×6	4.01	4	25.6	102.4	
Н 26		Шпренгели	∟ 63×5	2.42	8	11.6	92.8	
Н 27		Раскосы	∟ 90×7	5.01	4	48.4	193.6	
Н 28			∟ 90×7	5.01	4	48.4	193.6	
Н 29		Фасонки	— δ=8	0.37	4	8.0	32.0	
Н 30		Шпренгели	∟ 50×4	1.70	16	5.2	83.2	
Н 31			∟ 63×5	2.38	8	11.4	91.2	
Вес металла на подставку в кг							4154.6	
Вес метизов в кг							418.5	
Общий вес подставки в кг							4273.1	

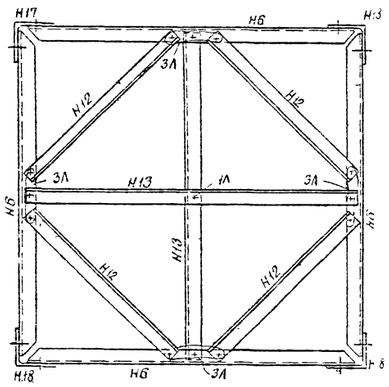
Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм: болта	Длина в мм: нарезки	Кол-во штук	Вес в кг: одной шт.	Вес в кг: всех	Примечание
Болты ГОСТ 34021-93							
М16	Л	45	28	194	0.0969	18.8	
	М	50	28	64	0.1048	6.7	
	Н	55	28	8	0.1129	0.9	
М20	Т	55	33	16	0.1845	3.0	
М24	Э	70	38	96	0.3281	31.5	
Всего	—	—	—	378	—	60.9	
Болты Аб ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	34	0.5546	19.2	
Гайки 4 (5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	266	0.0317	8.8	
М20	—	—	—	84	0.0626	5.3	
М24	—	—	—	96	0.107	10.3	
Всего	—	—	—	446		24.4	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	266	0.0113	3.0	
20	—	—	—	16	0.0229	0.4	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего	—	—	—	378	—	6.5	
Шайбы пружинные Т 65 Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	266	0.0104	2.8	
20	—	—	—	50	0.0194	1.0	
24	—	—	—	96	0.0331	3.7	
Всего	—	—	—	412	—	7.5	
Общий вес метизов в кг						118.5	

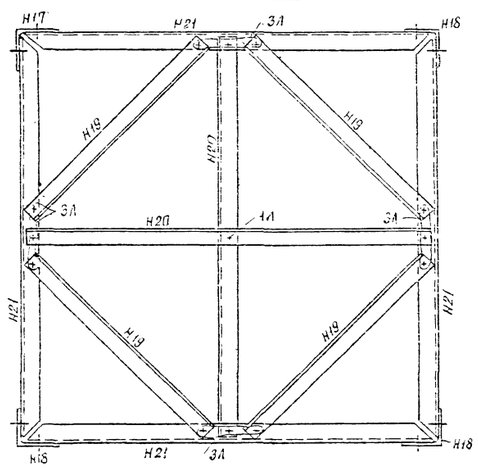
Выборка стали на одну подставку

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Примечания
Сталь марки 14Г2				5	∟ 80×6	111.2	
1	∟ 180×11	1471.6		6	∟ 70×6	570.0	
2	∟ 160×10	80.4		7	∟ 63×5	184.0	
Итого		1552.0		8	∟ 50×4	241.6	
Сталь марки В Ст 3				9	— δ=8	196.2	
3	∟ 100×7	198.0		Итого		2502.6	
4	∟ 90×7	1101.0		Всего		4154.6	

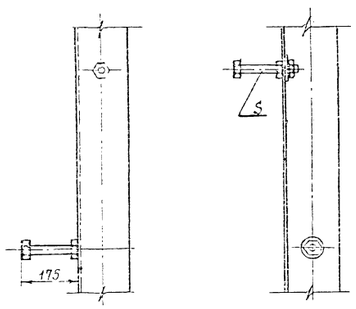
1-1



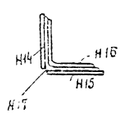
2-2



Узел А



4-4



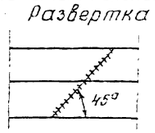
Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежей
1	Сборочный чертеж	3539тм-104 б
2	Технические требования	3539тм-201
3	Расчетный лист	3539тм-88 а
4	Геометрическая схема	3539тм-106 а
5	Марки Н1÷Н16	3539тм-103 в
6	Марки Н17÷Н31	3539тм-107 б
7	Монтажные болты	3539тм-12 а

Примечание:

Материал конструкций, общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.

Заводской стык поясных уголков
Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В 5-62*

Условные обозначения

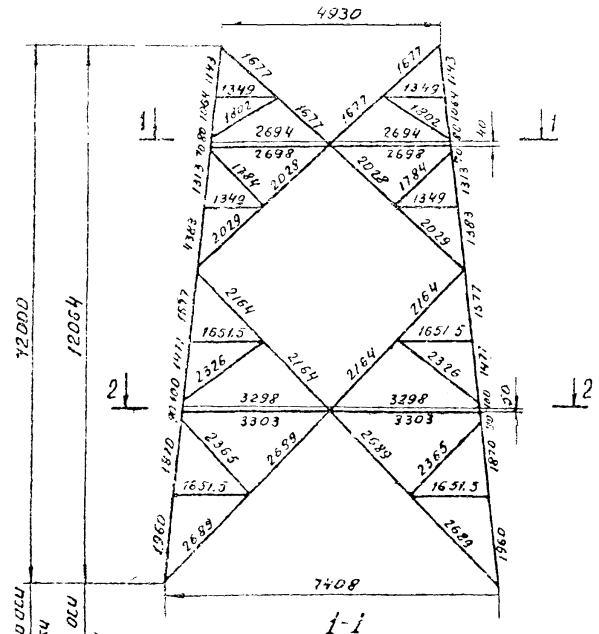
- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

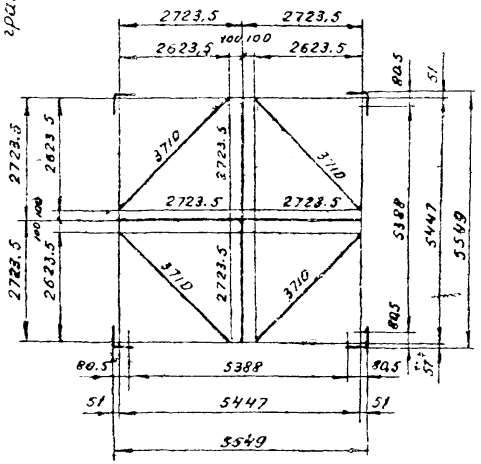
б	Корректировка 1974г см пояснительную записку	10.VI.1974	
а	Изменение узлов крепления раскосов	13.IV-1973	
Литера	Причины изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи
Отделение дальних передач г. Москва 1974г		Стальные опоры ВЛ	Конструкт. строит часть
Гл. строит. Шляпин; Гл. технол. Уралин; Гл. констр. Болдин; Рук. гр. Лебедева; Ст. инж. Хлебалина		Сборочный чертеж подставки Н12А	
		масштаб	№ 3539тм-104 б (а б)

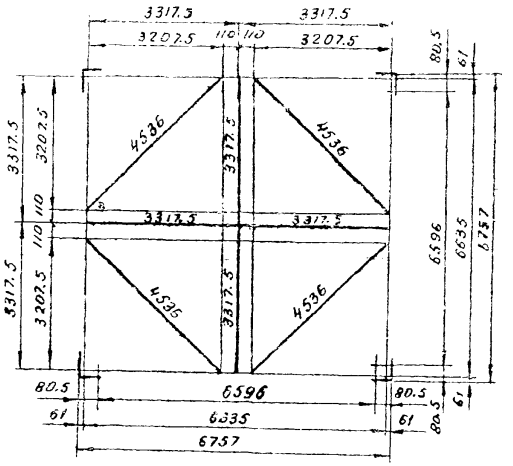
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539тм-Т2 л. 212





2-2



Примечание:

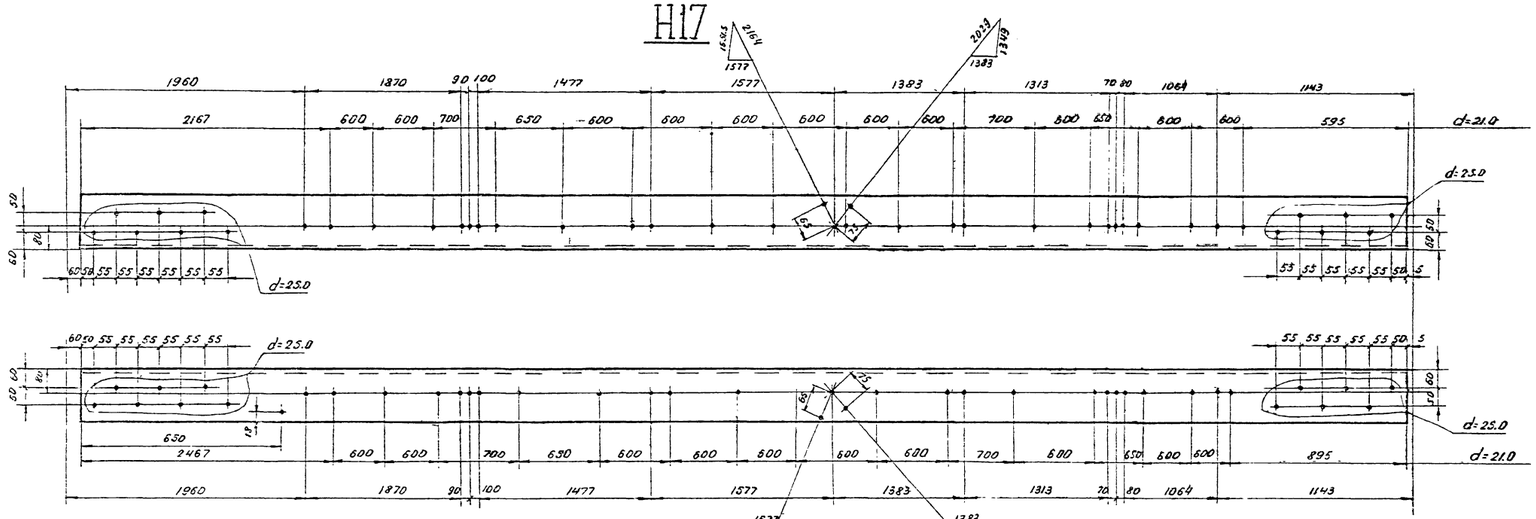
Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции

а	Корректировка 1974г. см. поясним. записку			10.XI-1974г.		
Литера	Причина изменения			Дата	Подпись	
ЗЭП	Отделение дальних передач г. Москва 1974г.		Типовой проект.		Рабочие чертежи конструкт.-строит. части	
Гл. техн.	Лялин		Стальные опоры ВЛ 500кВ.		Масшт.	Лист	Листов
Гл. констр.	Болдин	12.XI					
Рук. гр.	Лебедева		Геометрическая схема подставки Н12А.		№3539тм-106		
Ст. инж.	Лобатурина				Литера а		

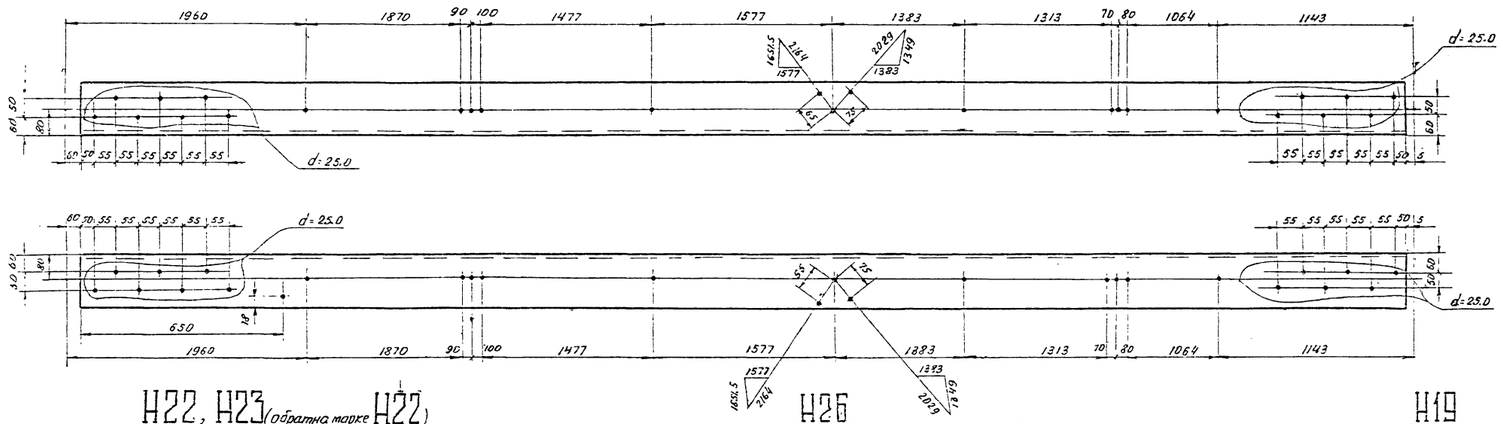
3539тм-т2.2.13

3539тм-т2-214

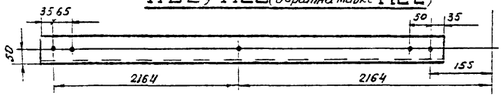
Н17



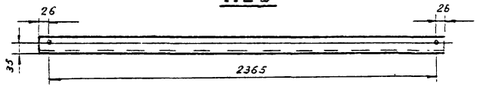
Н18



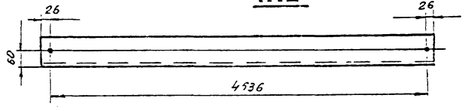
Н22, Н23 (обратна марке Н22)



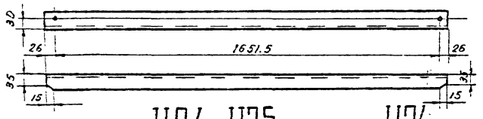
Н26



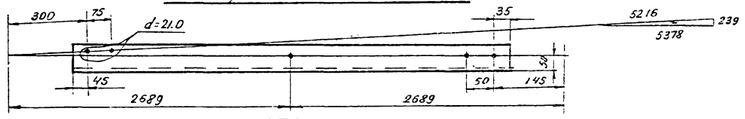
Н19



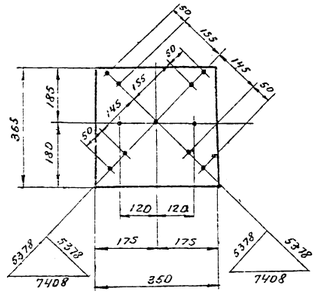
Н30



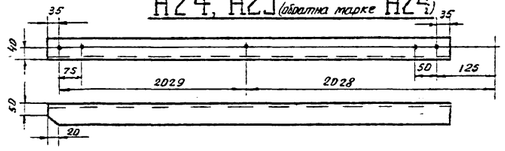
Н27, Н28 (обратна марке Н27)



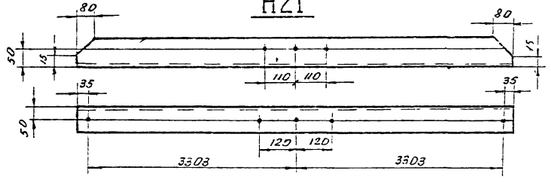
Н29



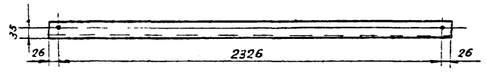
Н24, Н25 (обратна марке Н24)



Н21



Н31



Н20



Спецификация стали

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина (мм)	Кол-во деталей	Вес в кг: 1 детали	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечание
Н17		∟ 180×11	12062	1	367.9	367.9	367.9	сталь 14Г2
Н18		∟ 180×11	12062	1	367.9	367.9	367.9	— " —
Н19		∟ 100×7	4588	1	49.5	49.5	49.5	В ст 3
Н20		∟ 90×7	6687	1	64.5	64.5	64.5	— " —
Н21		∟ 90×7	6676	1	64.4	64.4	64.4	— " —
Н22		∟ 90×7	4243	1	40.9	40.9	40.9	— " —
Н23	Обратна марке Н22						40.9	— " —
Н24		∟ 70×6	4002	1	25.6	25.6	25.6	— " —
Н25	Обратна марке Н24						25.6	— " —
Н26		∟ 63×5	2417	1	11.6	11.6	11.6	— " —
Н27		∟ 90×7	5013	1	48.4	48.4	48.4	— " —
Н28	Обратна марке Н27						48.4	— " —
Н29		−350×8	365	1	3.0	3.0	8.0	— " —
Н30		∟ 50×4	1703.5	1	5.2	5.2	5.2	— " —
Н31		∟ 63×5	2378	1	11.4	11.4	11.4	— " —

Примечания.

1. Материал конструкции, общие примечания см. чертеж №3539тм-201
2. Все дыры d=17.0мм, кроме оговоренных

б	Корректировка 1974г. см. пояснит. записку	10.XI 1974г.	
а	Изменение узлов крепления раскосов.	13.IV-1970г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП | МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | Типовой проект | Рабочие чертежи

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г. | Стальные опоры ВЛ 500кв | конструктивные части

Гл. техник	Лэлин		
Гл. констр.	Болдин		12.11
Рук. группы	Лебедева		
Ст. инж.	Лобатурина		
Исполнил	Белякова		

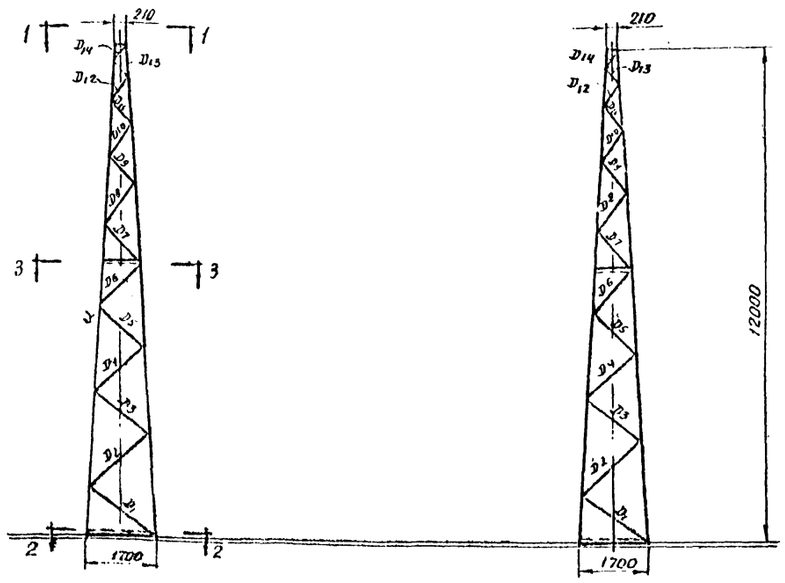
Марки Н17 ÷ Н31.

Масштаб | №3539тм-107б | Литера: а б | Лист | Листов

Подобрал | Материалы | Ведомости | Узлы

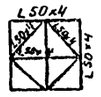
3539тм-т.2 л.214

3539 тм - Т2 - 215



По 1-1

По 2-2



По 3-3



Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие в т. Норм. режим	Аварийный режим	Монтажный режим	Учет влияния эксцентриситета приложения нагрузки на обушок D/U %	Учет влияния эксцентриситета приложения нагрузки на обушок d	Расчетное осевое усилие с учетом коэф. N(т)	M (кг см)	Номера нагруз. схем	Марка стали	Сечение	$F_{бр}$ см	$F_{нт}$ см²	W см³	$\varphi_{расч}$	Радиус инерции см. r_x	Радиус инерции см. r_y	Гибкость λ_0	J_{min} см⁴	$i=\frac{J_{min}}{\ell}$ см³	$K=\frac{i_n}{i_{бр}}$	M_n или M_p	Гибкость λ_p или λ_n	Гибкость (λ)	φ	Коэфф. условий работы m	$F_{бр}\cdot m$ см²	$F_{нт}\cdot m$ см²	Напряжение, кг/см² $\sigma_{от}N$	$\sigma_{от}M$	$\Sigma\sigma$	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Стойка	Пояс	U	-9.6	—	—	< 15	1	-9.6	—	I	ВМСт.3	∟90×7	12.3	—	—	250	2.77	—	90	38.9	0.33	—	1.14	103	120	0.576	0.9	6.4	—	1300	—	1500	2100	4 М20	
	Раскос	D_1	-0.18	—	—	< 15	1	-0.18	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	200	—	0.99	202	3.80	0.019	—	0.77	155	150	0.305	0.75	0.89	—	200	—	200	2100	1 М16	
	—"—	D_2	-0.22	—	—	< 15	1	-0.22	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	200	—	0.99	202	3.80	0.019	—	0.77	155	200	0.305	0.75	0.89	—	250	—	250	2100	1 М16	
	—"—	D_3	-0.22	—	—	< 15	1	-0.22	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	163	—	0.99	165	3.80	0.023	—	0.80	132	200	0.392	0.75	1.14	—	190	—	190	2100	1 М16	
	—"—	D_4	-0.27	—	—	< 15	1	-0.27	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	163	—	0.99	165	3.80	0.023	—	0.80	132	200	0.392	0.75	1.14	—	240	—	240	2100	1 М16	
	—"—	D_5	-0.3	—	—	< 15	1	-0.3	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	145	—	0.99	147	3.80	0.026	—	0.82	121	200	0.445	0.75	1.3	—	230	—	230	2100	1 М16	
	—"—	D_6	-0.37	—	—	< 15	1	-0.37	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	145	—	0.99	147	3.80	0.026	—	0.82	121	200	0.445	0.75	1.3	—	290	—	290	2100	1 М16	
	—"—	D_7	-0.44	—	—	< 15	1	-0.44	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	125	—	0.99	126	3.80	0.03	—	0.86	109	200	0.528	0.75	1.54	—	290	—	290	2100	1 М16	
	—"—	D_8	-0.61	—	—	< 15	1	-0.61	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	125	—	0.99	126	3.80	0.03	—	0.86	109	200	0.528	0.75	1.54	—	400	—	400	2100	1 М16	
	—"—	D_9	-0.64	—	—	< 15	1	-0.64	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	95	—	0.99	96	3.80	0.04	—	0.95	91	200	0.681	0.75	1.99	—	320	—	320	2100	1 М16	
	—"—	D_{10}	-0.88	—	—	< 15	1	-0.88	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	95	—	0.99	96	3.80	0.04	—	0.95	91	200	0.681	0.75	1.99	—	440	—	440	2100	1 М16	
	—"—	D_{11}	-0.95	—	—	< 15	1	-0.95	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	70	—	0.99	71	3.80	0.054	—	1	71	200	0.804	0.75	2.34	—	410	—	410	2100	1 М16	
	—"—	D_{12}	-1.38	—	—	< 15	1	-1.38	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	70	—	0.99	71	3.80	0.054	—	1	71	200	0.804	0.75	2.34	—	590	—	590	2100	1 М16	
	—"—	D_{13}	-1.38	—	—	< 15	1	-1.38	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	48	—	0.99	49	3.80	0.079	—	1	49	200	0.893	0.75	2.61	—	530	—	530	2100	1 М16	
	—"—	D_{14}	-1.85	—	—	20	1.01	-1.85	—	I	—"—	∟50×4	3.89	—	—	48	—	0.99	49	3.80	0.079	—	1	49	200	0.893	0.75	2.61	—	710	—	710	2100	1 М16	

Примечание: Расчёт стойки см. инв. N3539 тм-Т3.

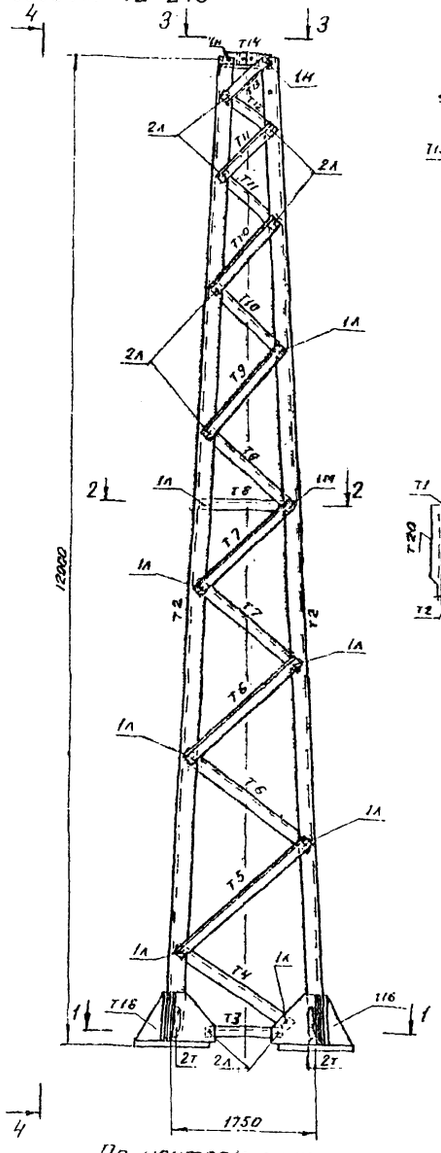
Копия с кальки пришедшей в негодность

Отдел линий	Сверка произведена			
	должность	фамилия	подпись	дата
	инженер техник	Конвращева Ревнусская		11/5 71 11/5 71

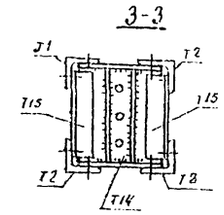
ЭСП	МЭиЭ - СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач.			г. Москва 1967 г.
Начальник сектора	Подписи	Лялин	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Главный конструкт.		Болдин	Стальные опоры ВЛ 500 кв.	
Руководит. группы		Лебедева	Расчетный лист транспозиционной стойки Т.	
Старший инженер		Воронель	М	
Исполнитель		Кондрашова	Разм. 36 дм²	№ 3539 тм-108

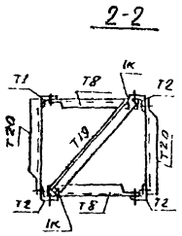
3539 тм/2 л. 215

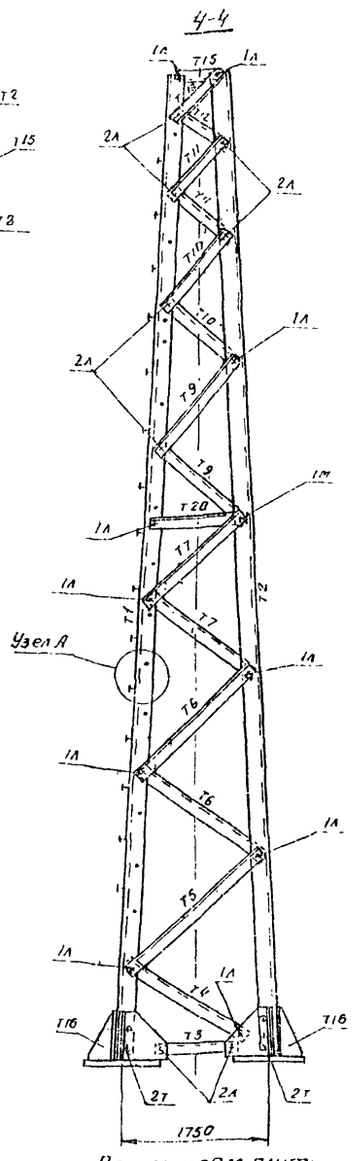
3539 тм - т2 - 216



По центрам плит







По центрам плит

Ведомость отправочных элементов

Марка	NN чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м	Кол-во	Вес в кг одной отпр.	Вес в кг всех	Примечание
Транспозиционная стойка								
Т1	3539 тм-112	Пояса	∟90×7	12.03	1	116.0	116.0	
Т2			∟90×7	12.03	3	116.0	348.0	
Т3		Распорка	∟50×4	4.39	4	4.2	16.8	
Т4		Раскос	∟50×4	1.9	4	5.8	23.2	
Т5		—"—	∟50×4	2.04	4	6.2	24.6	
Т6		—"—	∟50×4	1.66	8	5.1	40.8	
Т7		—"—	∟50×4	1.48	8	4.5	36.0	
Т8		Распорка	∟50×4	0.95	2	2.9	5.8	
Т9		Раскос	∟50×4	1.31	8	4.0	32.0	
Т10		—"—	∟50×4	1.00	8	3.0	24.0	
Т11		—"—	∟50×4	0.76	8	2.3	18.4	
Т12		—"—	∟50×4	0.52	4	1.6	6.4	
Т13		—"—	∟50×4	0.53	4	1.6	6.4	
Т14		Оголовок	по чертежу	—	1	15.1	15.1	
Т15		Распорка	∟50×4	0.25	2	0.8	1.6	
Т16		Башмак	по чертежу	—	4	31.8	127.2	
Т17		Диафрагма	∟50×4	1.77	2	5.4	10.8	
Т18		—"—	∟50×4	1.16	4	3.5	14.0	
Т19		—"—	∟50×4	1.27	1	3.9	3.9	
Т20		Распорка	∟50×4	0.95	2	2.9	5.8	
Вес металла на стойку в кг							877.0	
Вес наплавленного металла в кг							5.4	
Вес метизов в кг							39.7	
Общий вес стойки в кг							922.1	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной штуки	Вес в кг всех	Примечание
Болты 4.8.6 ГОСТ 34021-73							
М16	К	46	28	15	0.089	1.3	
	Л	45	28	68	0.0969	6.6	
	М	50	28	4	0.1048	0.4	
	Н	55	28	4	0.1127	0.5	
М20	Т	55	33	15	0.1845	3.0	
Всего	—	—	—	107	—	11.8	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	S	200	52	30	0.3646	16.9	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	91	0.03317	3.0	
М20	—	—	—	76	0.0626	4.8	
Всего	—	—	—	167	—	7.8	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	91	0.0113	1.0	
20	—	—	—	16	0.0229	0.4	
Всего	—	—	—	107	—	1.4	
Шайбы пружинные Г65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	91	0.0104	0.9	
20	—	—	—	46	0.0194	0.9	
Всего	—	—	—	137	—	1.8	
Общий вес метизов в кг						39.7	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539 тм-108
2	Сборочный чертеж	3539 тм-109а
3	Технические требования	3539 тм-201
4	Геометрическая схема	3539 тм-111
5	Марки Т1÷Т20	3539 тм-112
6	Монтажные болты	3539 тм-12а

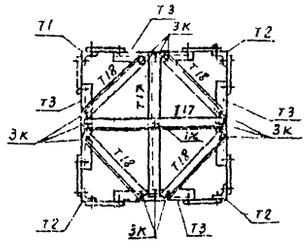
Выборка стали на стойку

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Примечание
Сталь марки ВСт3				5	- δ=8	55.5	
1	∟90×7	464.0			Итого	877.0	
2	∟50×4	270.7		Вес наплавленного металла			
3	- δ=20	80.0		6	Э42А	5.4	
4	- δ=16	6.8			Всего	882.4	

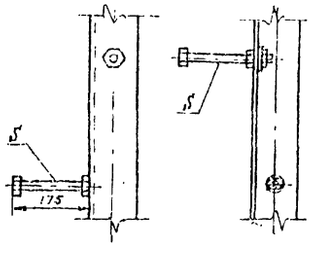
Примечание.

Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539 тм-201.

1-1

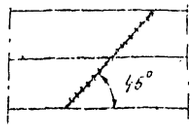


Узел А



Заводской стык поясных уголков

Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В 5-62*

Условные обозначения:

- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъема на опору

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка 1974г. см. пояснительную записку	10. XI. 1974	

Гл. инж. т.	Великова		
Исполнил	Резниченко		
Проверил	Лобаторина		

ЭСП Минэнерго СССР Энергосетьпроект

Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Рабочие чертежи

конструкт. и строит. часть.

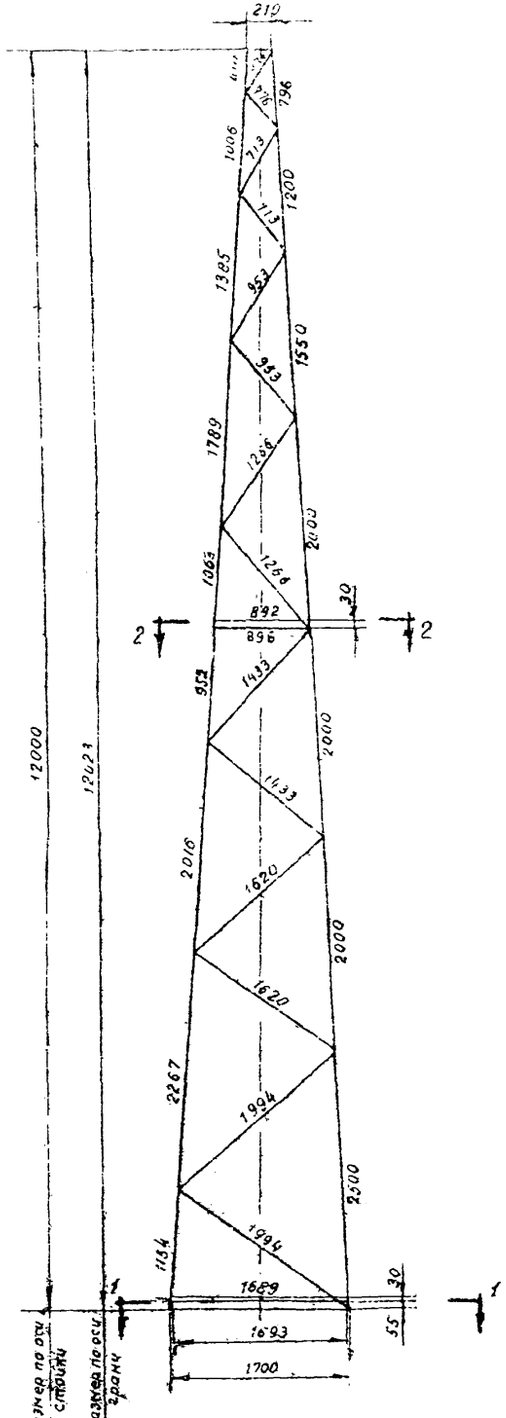
Гл. строит.	Шляпин	
Гл. технол.	Ляпин	
Гл. констр.	Болдин	12 XI
Рук. гр.	Лебедева	
Ст. инж.	Лобаторина	

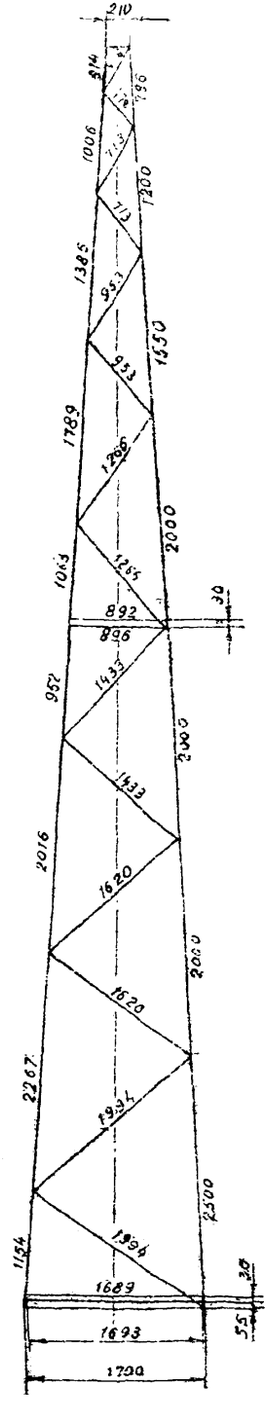
Сборочный чертеж транспозиционной стойки Т.

Масшт. | № 3539 тм-109а | Литера а | Лист | Листов

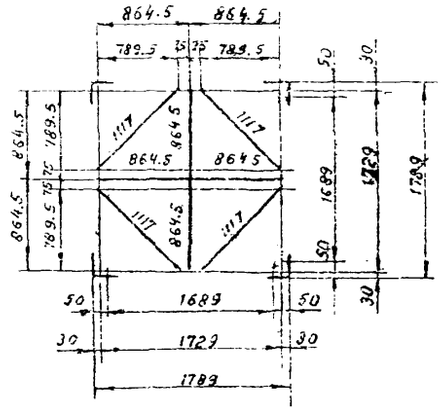
3539 тм-т. 2 л. 216

3539тм-т2-217

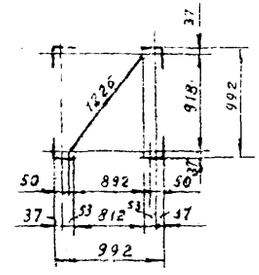




По 1-1



По 2-2



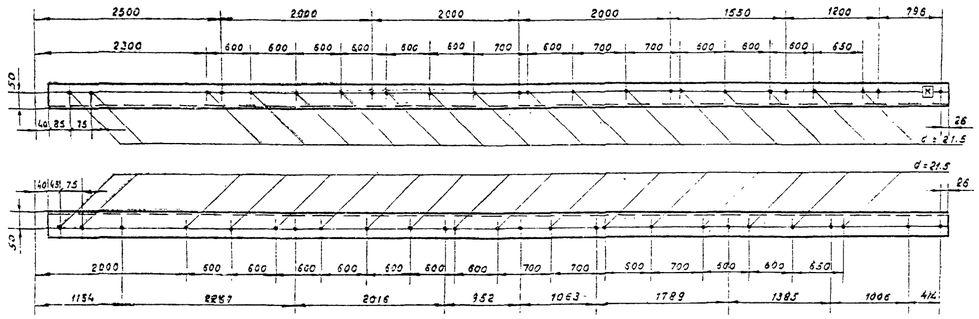
Примечание:

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

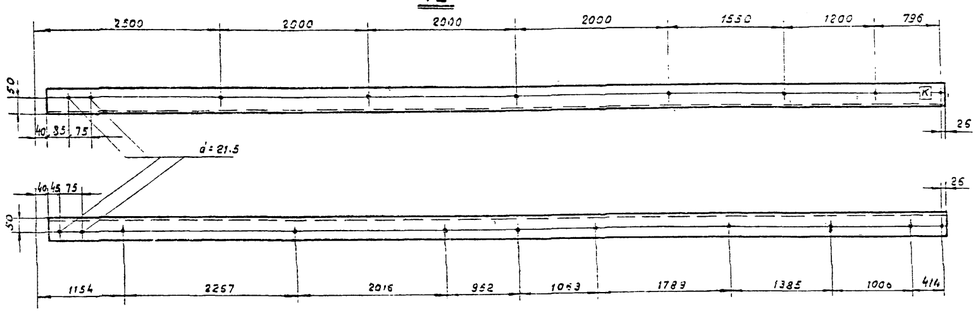
ЭСП	МЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г. Москва 1967 г.
Начальник сектора		Лалин	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный конструктор		Бладин	Стальные опоры ВЛ 500 кВ	
Руководитель группы		Лебедева	Геометрическая схема транспозиционной стойки Т	
Старший инженер		Баранкель	М	№ 3539тм-III
Исполнитель		Кондрашева	Рыпизовый	

3539тм-т2 217

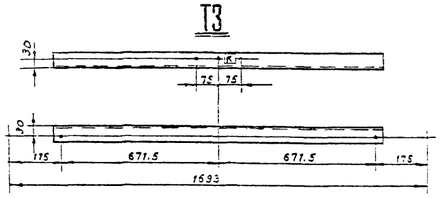
Т1



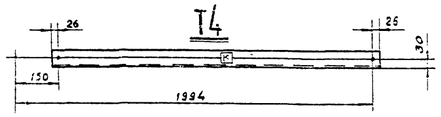
Т2



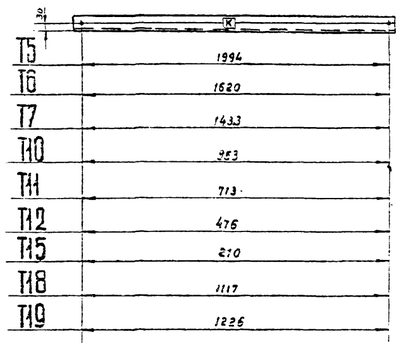
Т3



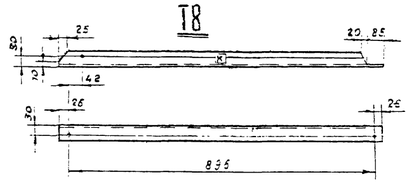
Т4



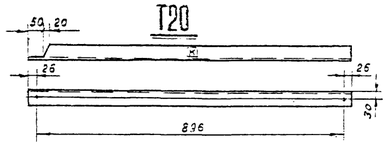
Т5, Т6, Т7, Т10, Т11, Т12, Т15, Т18, Т19



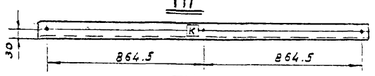
Т8



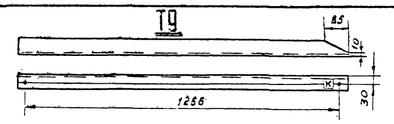
Т20



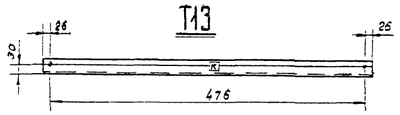
Т17



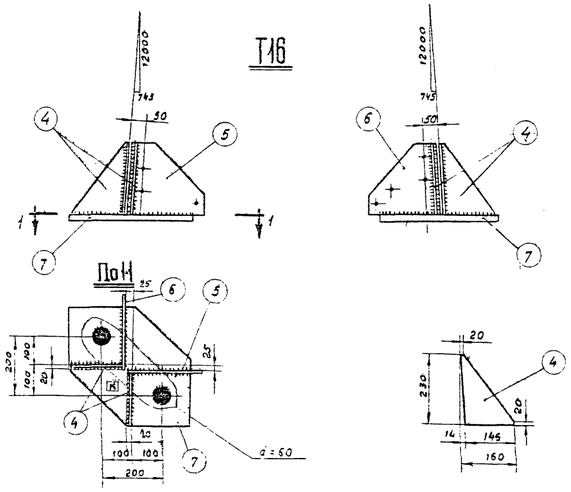
Т9



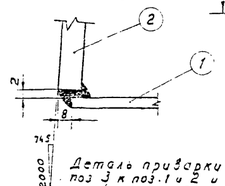
Т13



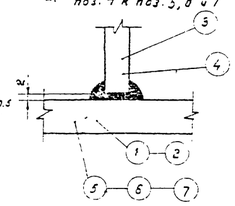
Т16



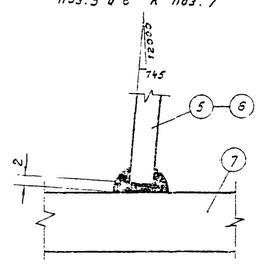
Деталь приварки поз. 2 к поз. 1

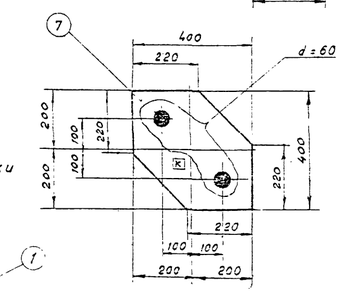


Деталь приварки поз. 3 к поз. 1 и 2 и поз. 4 к поз. 5, 6 и 7



Деталь приварки поз. 5 и 6 к поз. 7





Спецификация стали ВМСт.3

Марка	NN деталей	Сечение	Длина мм	Кол во деталей	Вес в кг: 1 детали	Вес в кг: Всех	Вес в кг: Марки	Примечание
Т 1		∟ 90×7	12032	1	116.0	—	116.0	
Т 2		∟ 90×7	12032	1	116.0	—	116.0	
Т 3		∟ 50×4	1385	1	4.2	—	4.2	
Т 4		∟ 50×4	1896	1	5.8	—	5.8	
Т 5		∟ 50×4	2036	1	6.2	—	6.2	
Т 6		∟ 50×4	1662	1	5.1	—	5.1	
Т 7		∟ 50×4	1475	1	4.5	—	4.5	
Т 8		∟ 50×4	948	1	2.9	—	2.9	
Т 9		∟ 50×4	1308	1	4.0	—	4.0	
Т 10		∟ 50×4	995	1	3.0	—	3.0	
Т 11		∟ 50×4	749	1	2.3	—	2.3	
Т 12		∟ 50×4	518	1	1.6	—	1.6	
Т 13		∟ 50×4	528	1	1.6	—	1.6	
Т 14	1	— 270×8	286	1	4.9	4.9	15.1	
	2	— 100×16	270	2	3.4	6.8		
	3	— 100×8	266	2	1.7	3.4		
Т 15		∟ 50×4	252	1	0.8	—	0.8	
Т 16	4	— 160×8	230	2	2.3	4.6	31.8	
	5	— 230×8	250	1	3.6	3.6		
	6	— 230×8	250	1	3.6	3.6		
	7	— 400×20	400	1	20.0	20.0		
Т 17		∟ 50×4	1771	1	5.4	—	5.4	
Т 18		∟ 50×4	1159	1	3.5	—	3.5	
Т 19		∟ 50×4	1268	1	3.9	—	3.9	
Т 20		∟ 50×4	948	1	2.9	—	2.9	

Таблица сварных швов

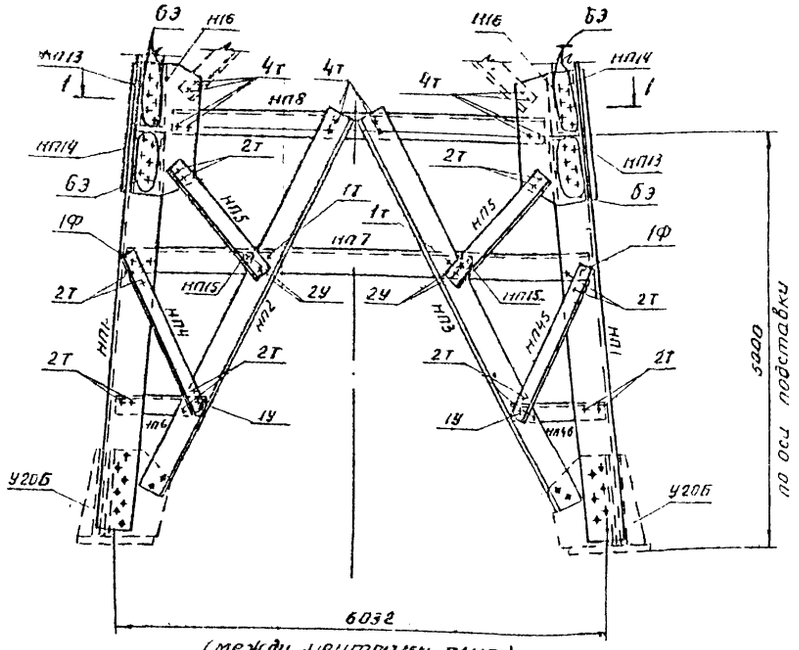
Марка	Тип шва: По виду соединения	Тип шва: Шифры по ГОСТ 5264-58	Марка электродов	Привариваемый элемент: Позиция	Привариваемый элемент: Толщина	Длина шва (см)	Вес в кг: 1 п.м.	Вес в кг: В марке
В заводских соединениях								
Т 14	Угловой	У4	Э42А	2	8	52.4	0.44	0.2
	Тавровый	Т1	Э42А	3	8	93.2	0.89	0.8
	Вес наплавленного металла							1.0
Т 16	Тавровый	Т1	Э42А	4,5,6	8	126.0	0.89	1.1

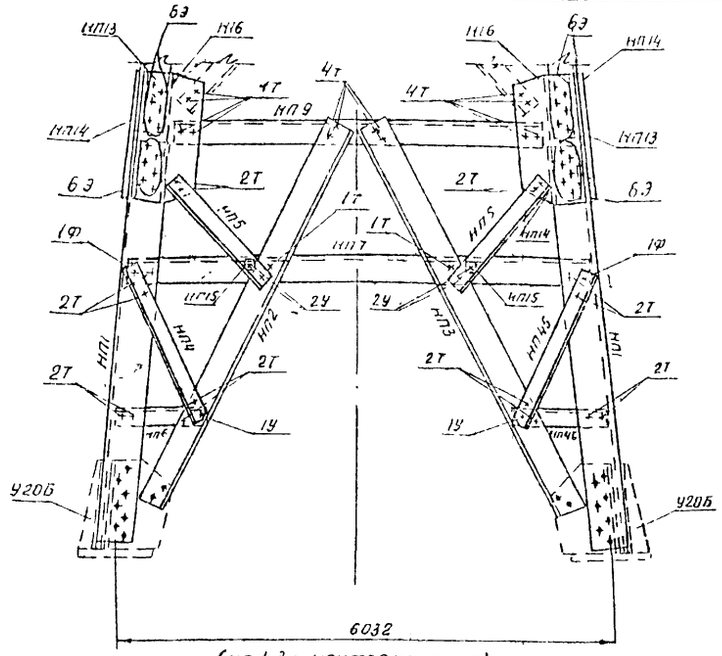
Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания и условные обозначения см. сборочный чертеж.
2. Все дыры диаметром d=17мм кроме оговоренных. Дыры выполнять без положительного допуска.
3. Все обрезы 21мм, кроме оговоренных.

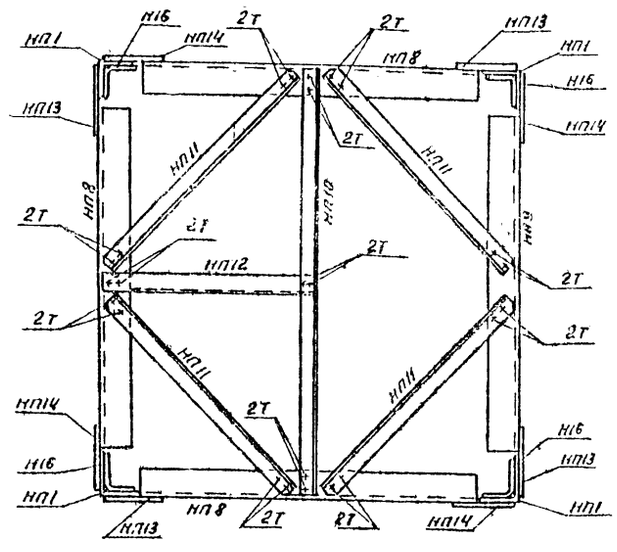
ЭСП	МЭиЭ — СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Дальних Передач			г Москва 1967-	
Нач к сектора		Гдлин	Типовой проект		Рабочие чертежи
Главный конструктор		Болдин			
Руководит группы		Лебедева	Стальные опоры ВЛ 500 кв		
Старший инженер		Высоцкая	Марки Т1 – Т20		
Исполнитель		Кондрашова	М	Лист 48 Листов 2	N 3539 тм-112

3539тм-Т2-219





1-1



3539тм-Т2 л.219

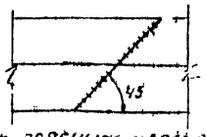
Условные обозначения:

Дыра

Монтажный болт

Заводской стык поясных уголков

Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

Ведомость отправочных элементов на подставку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина (м)	Кол-во (шт)	Вес (кг) одной шт.	Вес (кг) всех	Примечание
Н16	3539тм-103²	Стыковой уголок	L 160×10	0.82	4	20.1	80.4	
НП1	3539тм-192	Пояс	L 180×11	4.99	4	152.0	608.0	
НП2		Раскосы	L 140×9	5.60	4	108.7	434.8	
НП3			L 140×9	5.60	4	108.7	434.8	
НП4		Шпренгели	L 100×7	1.92	4	20.8	83.2	
НП4б			L 100×7	1.92	4	20.8	83.2	
НП5			L 100×7	2.03	8	21.9	175.2	
НП6			L 100×7	0.98	4	10.5	42.0	
НП4б			L 100×7	0.98	4	10.5	42.0	
НП7		Распорки	L 125×8	5.34	4	82.8	331.2	
НП8			L 125×8	4.70	3	72.8	218.4	
НП9			L 125×8	4.70	1	72.8	72.8	
НП10			L 125×8	5.07	1	78.6	78.6	
НП11		Диафрагма	L 100×7	3.44	4	3.71	148.4	
НП12			L 100×7	2.60	1	28.0	28.0	
НП13		Стыковые накладки	-δ=8	0.82	4	15.9	63.6	
НП14			-δ=8	0.82	4	15.9	63.6	
НП15		Прокладка	-δ=8	0.04	8	0.1	0.8	
Вес металла на подставку							2989.0	
Вес метизов							100.0	
Общий вес подставки							3089.0	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина (мм) болта	Длина (мм) нарезки	Кол-во (шт)	Вес (кг) одной шт.	Вес (кг) всех	Примечание
Болты ГОСТ 34021-73							
М20	Т	55	33	144	0.1845	26.6	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
	Ф	65	33	8	0.2092	1.7	
М24	Э	70	38	96	0.3281	31.5	
Всего				272		64.5	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М20	—	—	—	176	0.0526	11.0	
М24	—	—	—	96	0.107	10.3	
Всего				272		21.3	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
20	—	—	—	176	0.0229	4.0	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего				272		7.1	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
20	—	—	—	176	0.0194	3.4	
24	—	—	—	96	0.0381	3.7	
Всего				272		7.1	
Общий вес метизов						100.0	

Список чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-88²
2	Сборочный чертеж	3539тм-195
3	Геометрическая схема	3539тм-198
4	Марки Н1÷Н16	3539тм-103²
5	Марки НП1÷НП15, НП4б÷НП46	3539тм-192
6	Монтажные болты	3539тм-12²
7	Технические требования	3539тм-201

Выборка стали на подставку

№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес (кг)	Примечание
Сталь марки 14Г2				Сталь марки ВСт3			
1	L 180×11	608.0		5	L 100×7	602.0	
2	L 160×10	80.4		6	-δ=8	128.0	
3	L 140×9	869.6					
4	L 125×8	701.0					
Итого 14Г2		2259.0		Итого ВСт3		730.0	
Всего:						2989.0	

Примечание:

Материал конструкций и общие примечания см. чертеж № 3539тм-201.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Министерство энергетики и электрификации СССР — Энергосетьпроект

Типовой проект

Стальные опоры ВЛ 500 кВ

Сборочный чертеж поименной подставки НП5А

Рабочие чертежи

Конструктивно-строительная часть

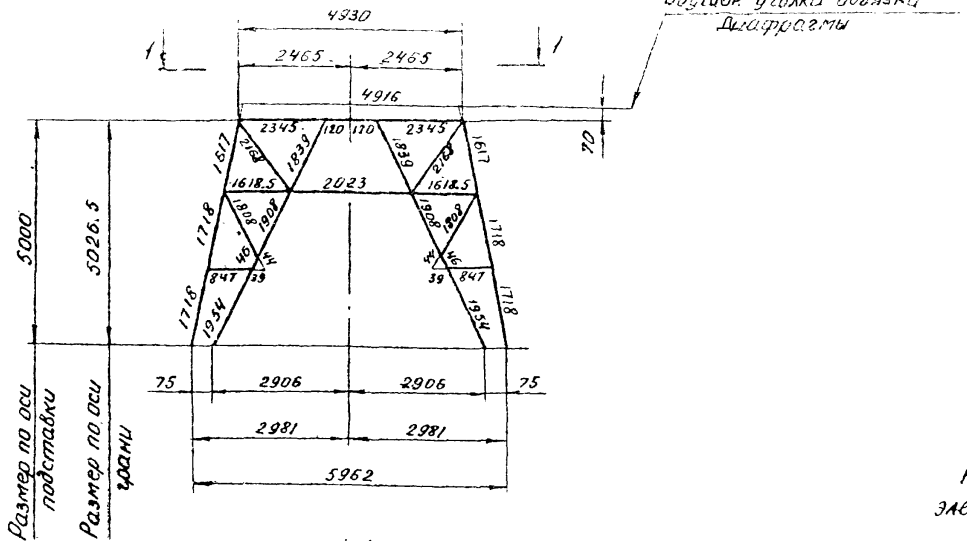
Отделение Тяжпромэлектропроект г. Москва 1974г.

Гл. строит.	Шляпин		
Гл. техн.	Лебедев		
Гл. инж. пр.	Бобкин		12.VI
Гл. инж. пр.	Лисбедева		
Ст. инж.	Лобачевич		

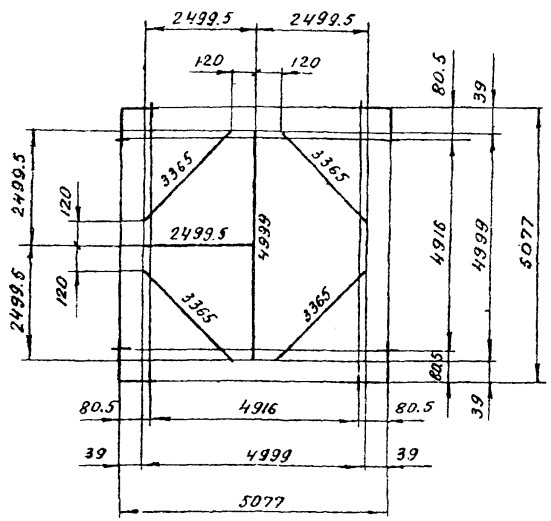
Чертил

№ 3539тм-195

Литера | Лист | Листов



1-1



Примечание

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

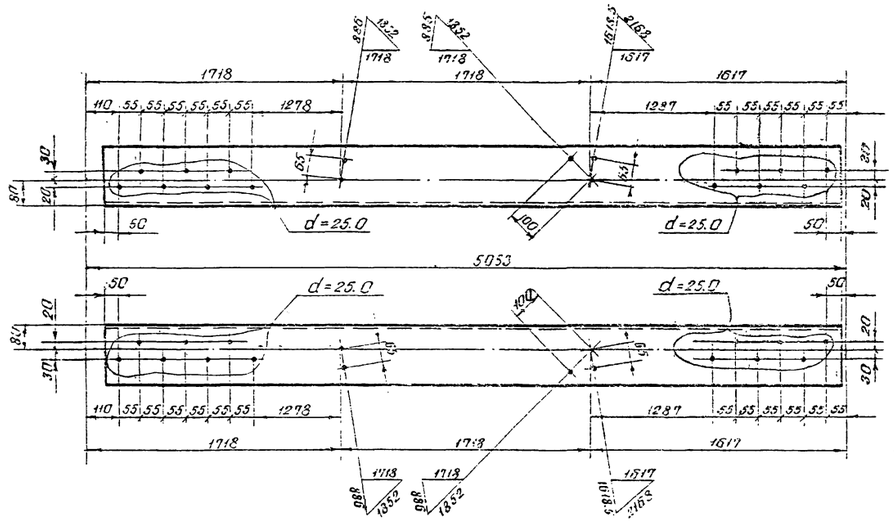
Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

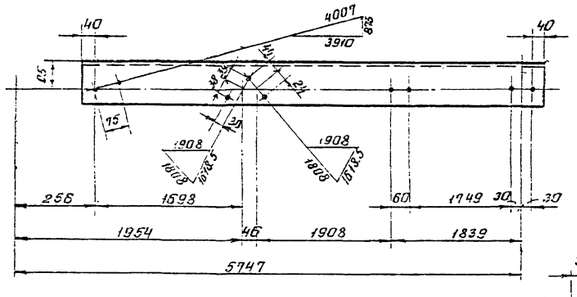
ЭСП	Отделение Дальних передач г. Москва 1974г.		Типовой проект		Рабочие чертежи Конструктивно-строительн. часть
Гл. техн.	Лялин		Стальные опоры ВЛ 500 кВ		Масшт. Лист Листов
Гл. констр.	Болдин	12.VI			
Рук. гр.	Лебедева		Геометрическая схема пойменной подставки НП5А		№3539тм-198
Ст. инж.	Лобатюрина				Литера

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

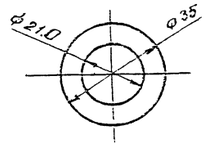
НП1



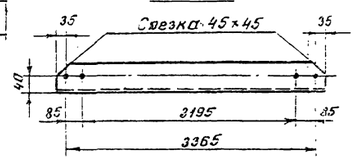
НП2, НП3 (обратна НП2)



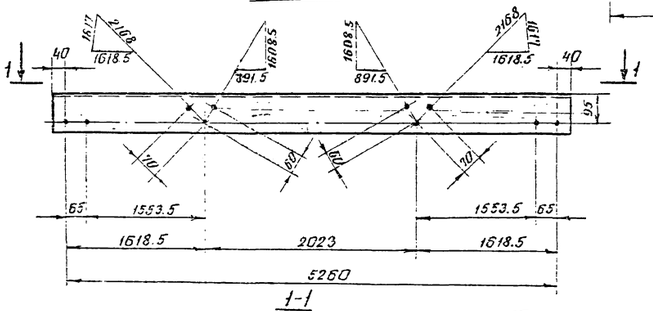
НП15

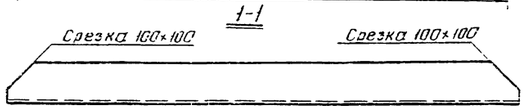


НП11

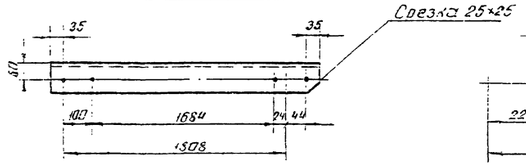


НП7

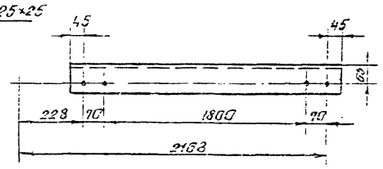




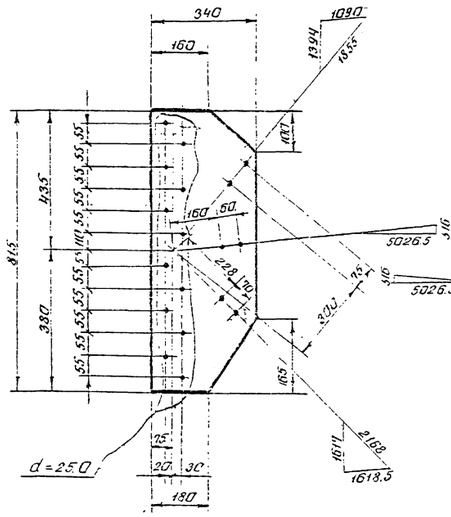
НП4, НП45 (обратна НП4)



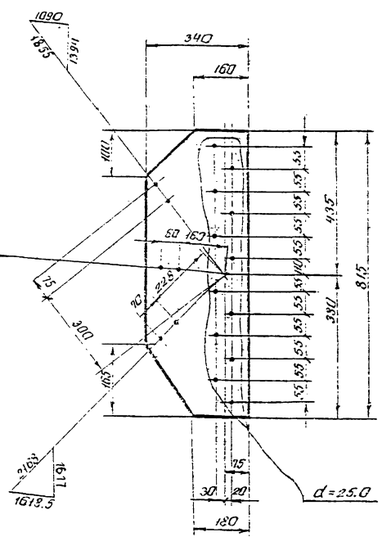
НП5



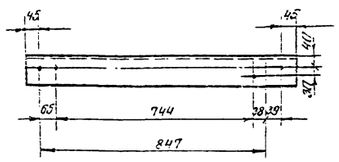
НП13



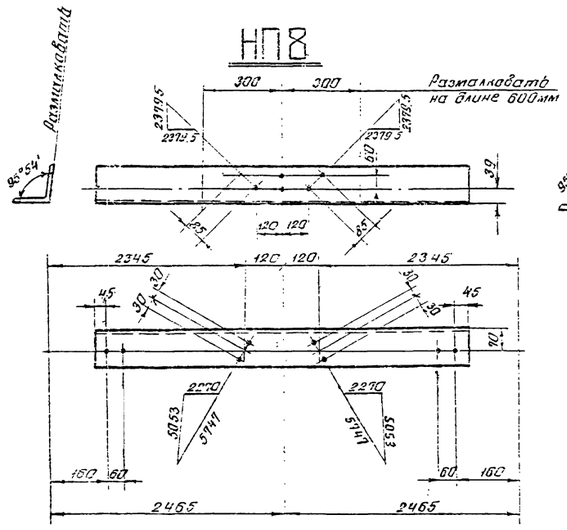
НП14



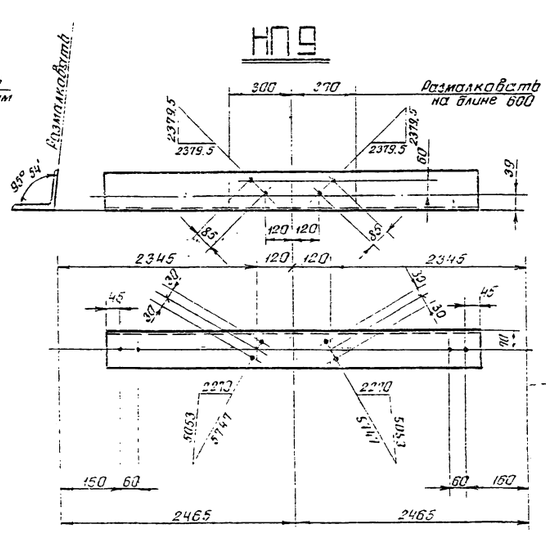
НП6, НП46 (обратна НП6)



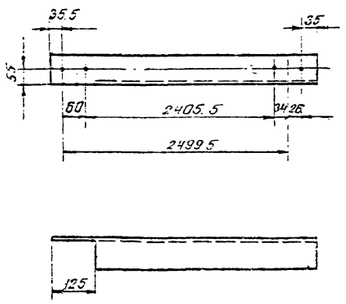
НП8



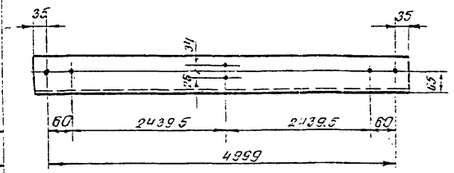
НП9



НП12



НП10



Спецификация

Марка	№ деталей	Сечение	Длина [мм]	Кол-во	Вес [кг] 1 детали	Всех	Марка	Примечание
НП1		∟150×11	4988	1	152.0		152.0	Ст 14Г2
НП2		∟140×9	3601	1	108.7		108.7	Ст 14Г2
НП3		Обратна марке НП2					108.7	Ст 14Г2
НП4		∟100×7	1922	1	20.8		20.8	В Ст.3
НП45		Обратна марке НП4					20.8	—"—
НП5		∟100×7	2030	1	21.9		21.9	—"—
НП6		∟100×7	976	1	10.5		10.5	—"—
НП46		Обратна марке НП6					10.5	—"—
НП7		∟125×8	5340	1	82.8		82.8	Ст 14Г2
НП8		∟125×8	4700	1	72.8		72.8	—"—
НП9		∟125×8	4700	1	72.8		72.8	—"—
НП10		∟125×8	5069	1	78.6		78.6	—"—
НП11		∟100×7	3435	1	37.1		37.1	В Ст3
НП12		∟100×7	2596	1	28.0		28.0	—"—
НП13		—340×8	815	1	15.9		15.9	—"—
НП14		—340×8	815	1	15.9		15.9	—"—
НП15		—35×8	35	1	0.1		0.1	—"—

Примечания:

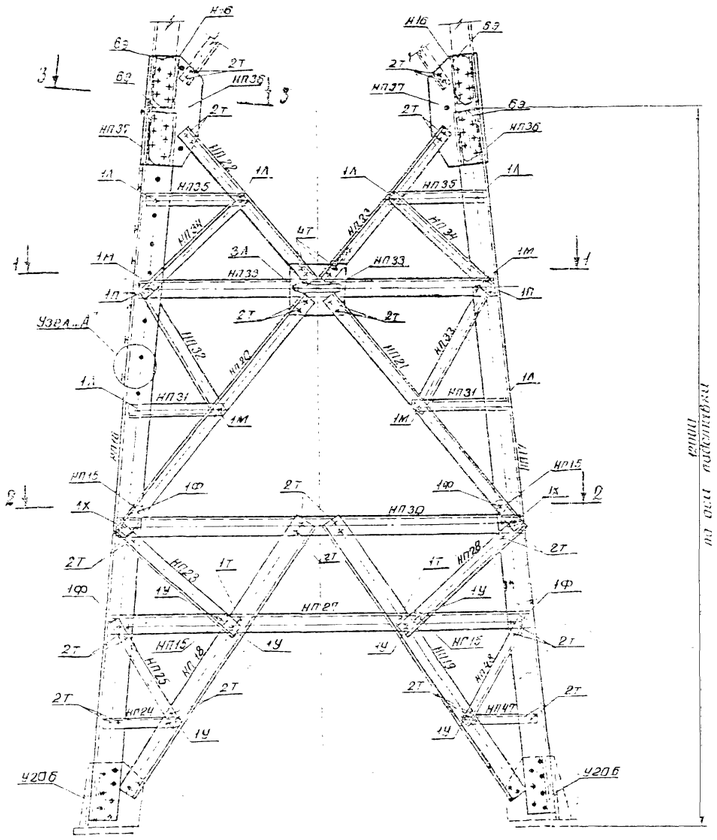
1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж №3539тм-Т01.
2. Все дыры d=21.0, кроме оговоренных.

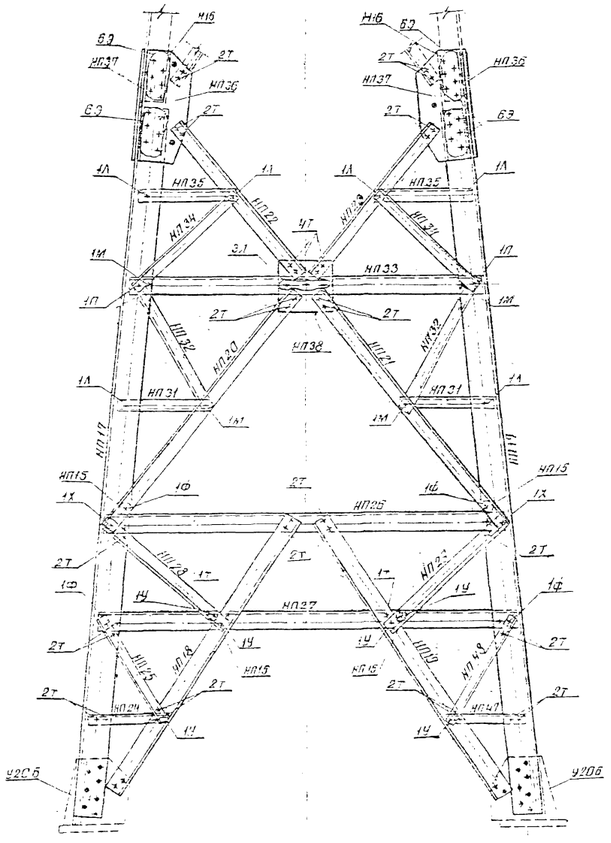
Корректировка 1994г. см. пояснительную записку

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект		Рабочие чертежи	
Отделение Главных Переезд г. Москва		Стальные опоры ВЛ 500кВ		Конструкт. строит. части	
Гл. техн.	Адашин				
Гл. констр.	Болдин	12.XI	Марки НП1÷НП15; НП45; НП46		
Рук. груп.	Лебедева				
Ст. инж.	Исагарина				
Исполн.	Великова		Масштаб	№ 3539тм 192	Литера / Чист. / Чист.+черт.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

3539-тм-1.2 Ал 2.11





Ведомость отправочных элементов на поставку

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкций	Сечение	Длина [м]	Кол. шт.	Вес [кг] 1 шт.	Вес [кг] Всего	Примечание
Подставка								
НП 16	3539тм-191	Пояса	∟180×11	12.06	1	369.0	369.0	
НП 17			∟180×11	12.66	3	369.0	1107.0	
НП 18		Раскосы	∟140×9	5.99	4	116.1	464.4	
НП 19			∟140×9	5.99	4	116.1	464.4	
НП 20			∟90×7	5.13	4	49.4	197.6	
НП 21			∟90×7	5.13	4	49.4	197.6	
НП 22			∟70×5	3.65	4	23.2	92.3	
НП 23			∟70×5	3.65	4	23.2	92.3	
НП 24		Распорка	∟100×7	1.20	4	13.0	52.0	
НП 47		Распорка	∟100×7	1.20	4	13.0	52.0	
НП 25		Раскос	∟100×7	2.02	4	21.8	87.2	
НП 48		Раскос	∟100×7	2.02	4	21.8	87.2	
НП 26		Распорка	∟125×8	6.45	1	100.1	100.1	
НП 27		Распорка	∟125×8	6.79	4	105.0	420.0	
НП 28		Раскосы	∟100×7	2.60	4	28.0	112.0	
НП 29			∟100×7	2.60	4	28.0	112.0	
НП 30		Распорка	∟125×8	6.46	3	100.1	300.3	
НП 31		Раскосы	∟50×4	1.44	8	4.3	34.4	
НП 32			∟63×5	2.38	8	11.4	91.2	
НП 33		Распорка	∟70×6	5.62	4	35.8	143.2	
НП 34		Раскос	∟63×5	2.21	8	10.6	84.8	
НП 15		Прокладка	−δ=8	0.04	16	0.1	1.6	
НП 35		Распорка	∟50×4	1.44	8	4.3	34.4	
НП 36		Фасонки	−δ=8	0.82	4	15.4	61.5	
НП 37			−δ=8	0.82	4	15.4	61.5	
НП 38		Фасонка	−δ=8	0.37	4	7.7	30.8	
НП 39		Диафрагма	∟80×6	3.93	4	23.9	115.5	
НП 40			∟70×6	2.86	1	18.4	18.4	
НП 41			∟70×6	5.67	1	36.1	36.1	
НП 42		Диафрагма	∟100×7	4.46	4	48.1	192.4	
НП 43			∟100×7	3.32	1	35.9	35.9	
НП 44			∟125×8	6.52	1	101.0	101.0	
Н 16	3539тм-191	Стойковый уголок	∟100×10	0.82	4	20.1	80.4	
Вес металла на подставку [кг]							5431.8	
Вес метизов [кг]							137.9	
Общий вес подставки [кг]							5569.7	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина [мм] болта	Длина [мм] резьбы	Кол-во штук	Вес [кг] одной штуки	Вес [кг] всех	Примечание
Болты 4.5 ГОСТ 34021-73							
М16	Л	45	28	48	0.0969	4.7	
	М	50	28	16	0.1048	1.7	
	П	60	28	8	0.1205	1.0	
М20	Т	55	33	176	0.1845	32.5	
	У	60	33	24	0.1968	4.7	
	Ф	65	33	16	0.2037	3.3	
	Х	90	33	8	0.2215	1.8	
М24	Э	90	38	96	0.3281	31.5	
Всего				392		81.2	
Болты 46 ГОСТ 7798-70*							
М20	8	200	52	17	0.5646	9.6	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	72	0.0331	2.4	
М20	—	—	—	258	0.0626	16.2	
М24	—	—	—	96	0.107	10.3	
Всего				426		28.9	
Шайбы 4 ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	72	0.0113	0.8	
20	—	—	—	224	0.0229	5.1	
24	—	—	—	96	0.0323	3.1	
Всего				392		9.0	
Шайбы пружинные Т 65Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	72	0.0104	0.8	
20	—	—	—	241	0.0194	4.7	
24	—	—	—	96	0.0381	3.7	
Всего				409		9.2	
Общий вес метизов						137.9	

Список чертежей

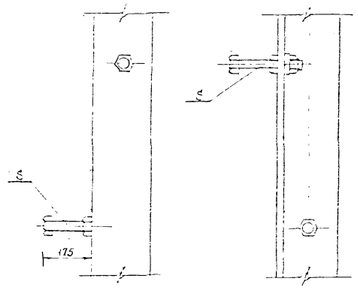
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Расчетный лист	3539тм-88 [2]
2	Сборочный чертеж	3539тм-196
3	Технические требования	3539тм-201
4	Марки НП 15÷НП 44; НП47; НП48	3539тм-191
5	Марки Н1÷Н16	3539тм-188 [2]
6	Геометрическая схема	3539тм-199
7	Монтажные болты	3539тм-12 [2]

Выборка стали на поставку

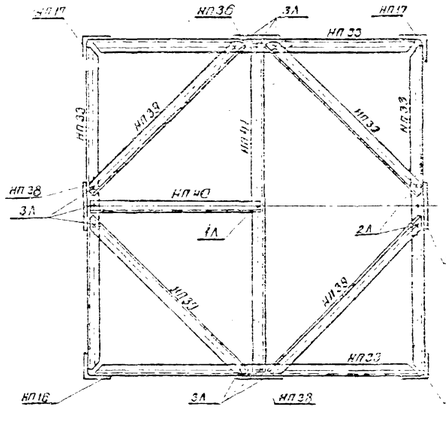
№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание	№№ п/п	Профиль	Вес [кг]	Примечание
Сталь марки 14Г2				6	∟90×7	395.2	
1	∟180×11	1476.0		7	∟90×6	115.6	
2	∟160×10	80.4		8	∟70×6	383.3	
3	∟140×9	998.8		9	∟63×5	476.0	
4	∟125×8	921.4		10	∟50×4	68.8	
Итого 14Г2		3406.6		11	−δ=8	155.6	
Сталь марки ВСт3		Итого ВСт3	2025.2				
5	∟100×7	730.7		Всего:		5431.8	

Примечание:
Материал конструкций и общие примечания см. чертеж №3539тм-201.

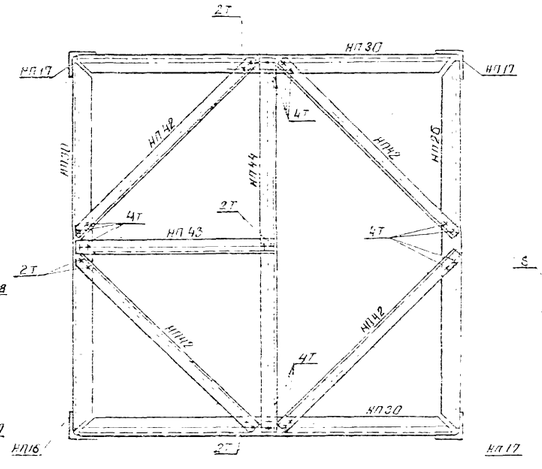
Узел „А"



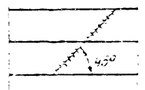
1-1



2-2

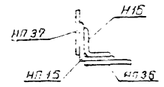


Заводской отпуск поясных уголков
Развертка



Стык поясных уголков выполнять с учетом требований СНиП III-В.5-62*

3-3



Условные обозначения:

- ⟶ двра
- + монтажный болт
- ⊢ болт для подвеса на опору

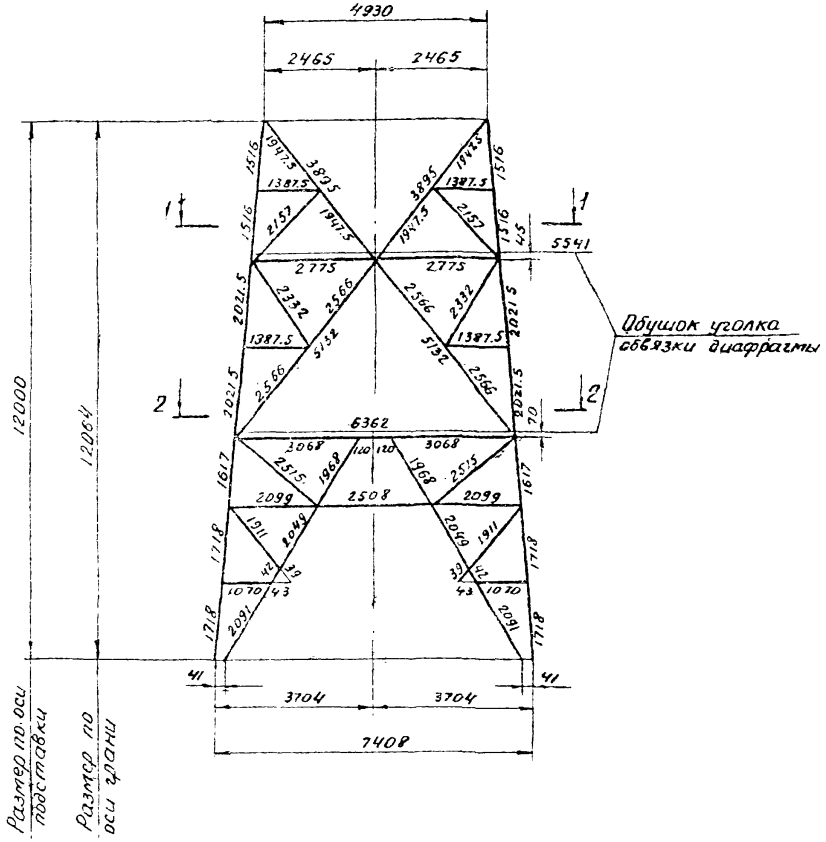
Корректировка 1974г см пояснительную записку

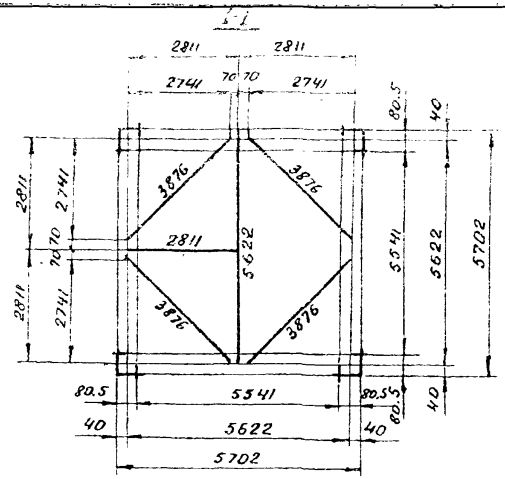
ЗСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Типовой проект	Рабочие чертежи		
Отделение Донских г. Москва	Челебеи 1970г	Стальные опоры ВЛ 500 кВ		Конструкц. стальная часть	
Гл. конструктор проекта		Сборочный чертеж поименной поставки НП 12÷15 на анкерно-угловых опор			
Гл. инженер проекта					
Нач. отдела					
Гл. специалист				Чертеж	№3539тм-196
Литера	Основная	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №

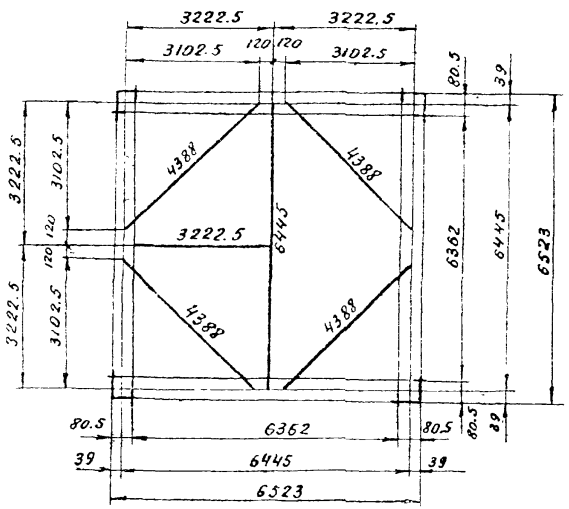
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3539 тм-т.х.д. 222

3539тм-Т2-223







Примечание:

Размеры даны по болтовым рискам элементов конструкции.

Корректировка 1974г. см. пояснительную записку.

ЭСП	Отделение Дальних Передач г. Москва 1974г.			Типовой проект	Рабочие чертежи конструктивно строит. часть
Гл ТАРЧ	Лялин			Стальные опоры ВЛ 500кВ	Масшт. Лист Листов
Гл. констр	Болдин		12.VI	Геометрическая схема пол менной подставки НП12А.	№3539тм-198
Рук гр.	Лебедева				Литера
Ст. инж.	Лобазорина				

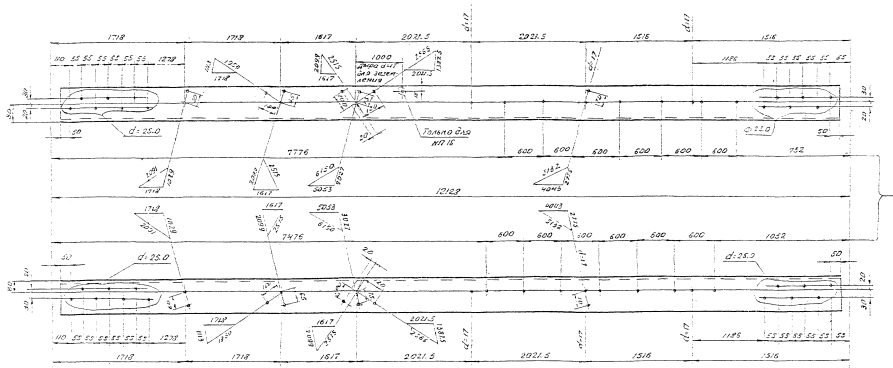
Проверил Лобазорина

3539тм-Т2.1.2.23

Инв. №

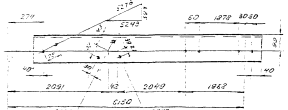
Подпись | Дата | Инв. № подл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Литера | Причина изменения

НП16 НП17

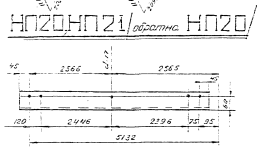


Только для НП16

НП18,НП19 /обратна НП18/



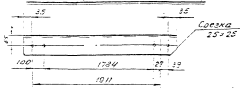
НП20,НП21 /обратна НП20/



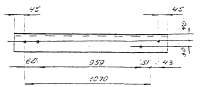
НП22,НП23 /обратна НП22/



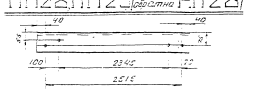
НП25,НП48 /обратна НП25/



НП24, НП47 /обратна НП24/



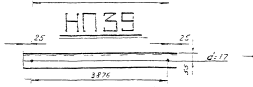
НП28,НП29 /обратна НП28/



НП31



НП35



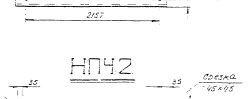
НП34



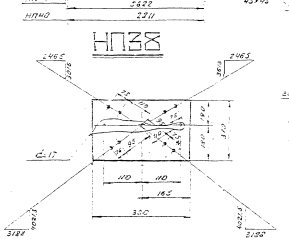
НП40, НП41



НП42



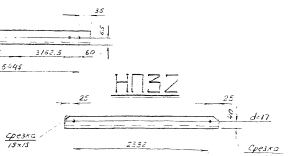
НП38



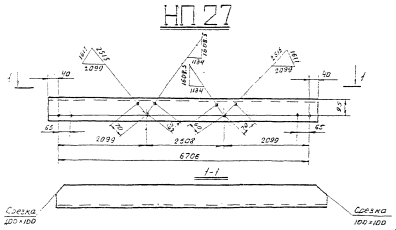
НП44



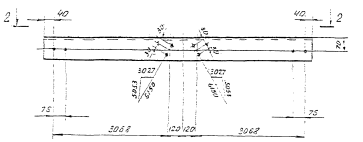
НП32



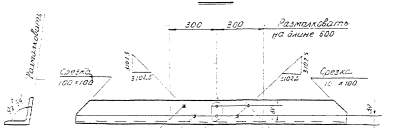
НП27



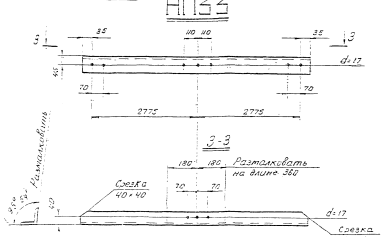
НП26,НП30



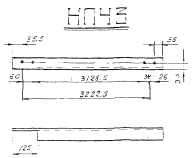
2-2



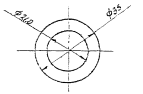
НП33



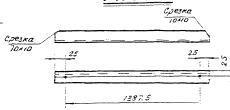
НП43



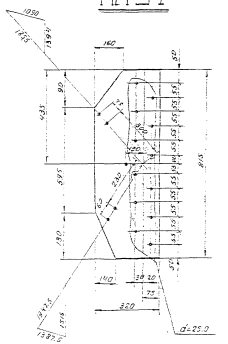
НП15



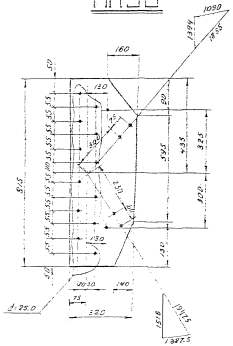
НП35



НП37



НП36



Спецификация

Марка	Поз.	Сечение.	Длина (мм.)	Кол.	Вес (кг.) Неттo	Вес (кг.) Брутто	Примечание
НП16		L 180×11	12063	1	369.0	369.0	Ст. 14Г2
НП17		L 180×11	12063	1	369.0	369.0	— " —
НП18		L 140×9	9396	1	116.1	116.1	— " —
НП19		Обратна марке НП18				116.1	— " —
НП20		L 90×7	2127	1	49.4	49.4	В Ст.3.
НП21		Обратна марке НП20				49.4	— " —
НП22		L 70×6	3695	1	23.2	23.2	— " —
НП23		Обратна марке НП22				23.2	— " —
НП24		L 100×7	1203	1	18.0	18.0	— " —
НП47		Обратна марке НП24				18.0	— " —
НП28		L 100×7	2020	1	21.8	21.8	— " —
НП48		Обратна марке НП25				21.8	— " —
НП26		L 125×8	6456	1	100.1	100.1	Ст. 14Г2
НП27		L 125×8	6786	1	105.0	105.0	Ст. 14Г2
НП28		L 100×7	2595	1	28.0	28.0	В Ст.3
НП29		Обратна марке НП28				28.0	— " —
НП30		L 125×8	6456	1	100.1	100.1	Ст. 14Г2
НП31		L 50×4	438	1	4.3	4.3	В Ст.3
НП32		L 63×5	2382	1	11.4	11.4	— " —
НП33		L 70×6	8620	1	35.8	35.8	— " —
НП34		L 63×5	2257	1	10.6	10.6	— " —
НП15		-35×8	35	1	0.1	0.1	— " —
НП35		L 50×4	1458	1	4.3	4.3	— " —
НП36		-320×8	815	1	15.4	15.4	— " —
НП37		-320×8	815	1	15.4	15.4	— " —
НП38		-330×8	370	1	7.7	7.7	— " —
НП39		L 80×6	3926	1	28.7	28.7	— " —
НП40		L 70×5	2861	1	18.4	18.4	— " —
НП41		L 70×6	5672	1	36.1	36.1	— " —
НП42		L 100×7	4468	1	48.1	48.1	— " —
НП43		L 100×7	3319	1	35.9	35.9	— " —
НП44		L 125×8	6515	1	101.0	101.2	Ст. 14Г2

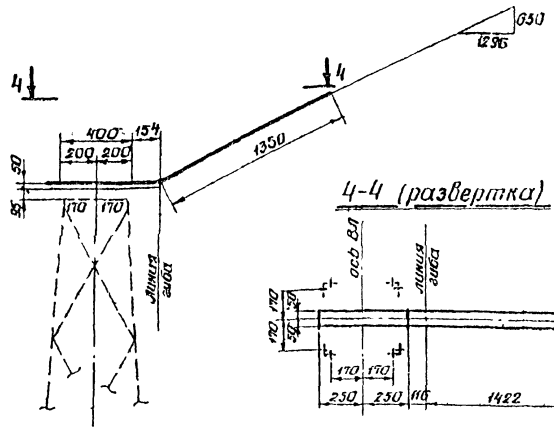
Примечания:
1. Материал конструкций, общие примечания см. чертеж №3539 тм - 201.
2. Все диам. d=21.0, кроме оговоренных.

Корректировка 1947г. см. пояснительную записку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

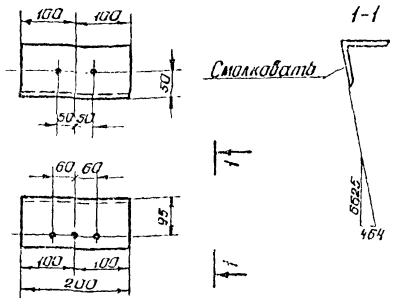
Литера	Пояснение изменения			Дата	Подпись
ЗСП	Министерство энергетики и электрификации СССР				Рабочие чертежи
Ответств.	Дацюк	Проверил	Гольдин	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Типовой проект	Конструкции строительной части
г. Москва		1974		Стальные опоры ВЛ 500 кВ		
Утверд.	Лацын					
Гл. конструктор	Давидян			Марки НП15-НП44, НП47, НП48		
Гл. специалист						
Н. отд.	Мошинская					
Исполн.	Шалыгина			№3539 тм-т91		

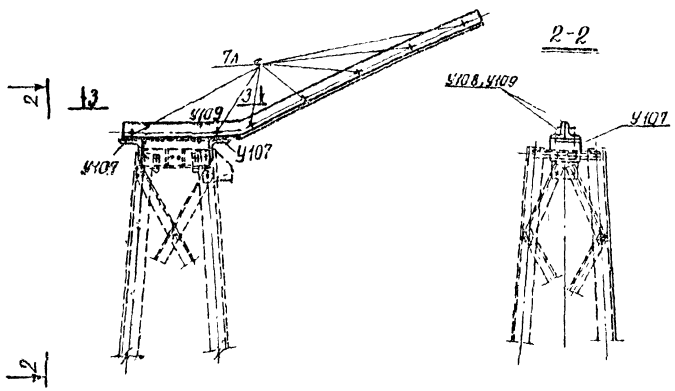
3539тм-ТС-225

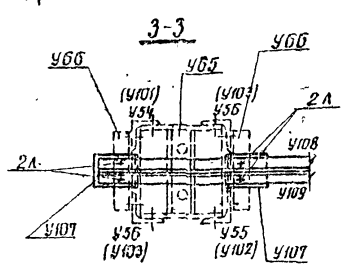


4-4 (развертка)

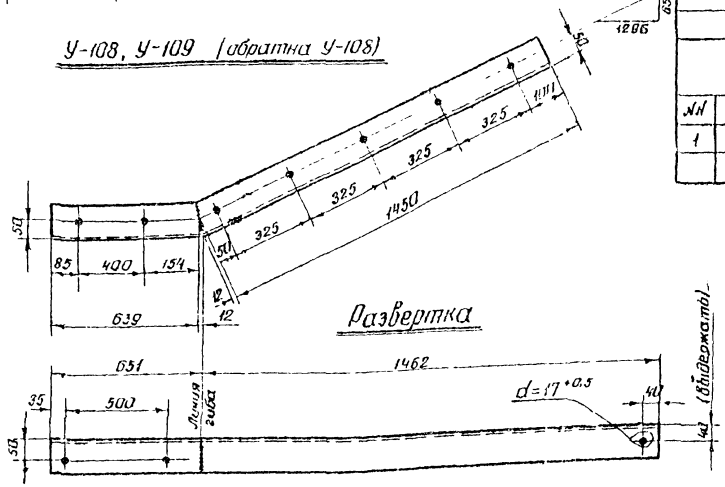
У107







У108, У109 (обратна У-108)



Развертка

Условные обозначения

+ дыра
+ монтажный болт

Спецификация стали

Марка	№№ деталей	Сечение	Длина мм	Кол. частей шт	Вес, кг 1 детали	Вес, кг всех	Вес, кг Марки	Примечания
У-107		∟ 125×8	200	1	3.1	3.1	3.1	
У-108		∟ 90×7	2113	1	20.4	20.4	20.4	
У-109		Обратна У-108					20.4	

Ведомость отправочных элементов на одну консоль

Марка	№№ чертежей	Наименование элементов конструкции	Сечение	Длина в м		Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех	Примечание
У-107		консоль	∟ 125×8	0,2	2	3,1	6.2	
У-108			∟ 90×7	2.1	1	20.4	20.4	
У-109			∟ 90×7	2.1	1	20.4	20.4	
Вес металла на консоль, кг							47.0	
Вес метизов, кг							1.7	
Общий вес консоли, кг							48.7	

Выборка стали на одну консоль

№№	Профиль	Вес [кг]	Примечание	№№	Профиль	Вес [кг]	Примечание
1	∟ 125×8	6.2	"	2	∟ 90×7	40.8	
					Всего	47.0	

Ведомость метизов

Диаметр болта	Шифр	Длина в мм болта	Длина в мм нарезки	Кол-во штук	Вес в кг одной шт	Вес в кг всех	Примечание
Болты ГОСТ 24021-73							
М16	Л	45	28	11	0.0969	1.1	
Всего	—	—	—	11	—	1.1	
Гайки 4(5) ГОСТ 5915-70*							
М16	—	—	—	11	0.03317	0.4	
Всего	—	—	—	11	—	0.4	
Шайбы ГОСТ 11371-68*							
16	—	—	—	11	0.0113	0.1	
Всего	—	—	—	11	—	0.1	
Шайбы пружинные 16Г ГОСТ 6402-70*							
16	—	—	—	11	0.0104	0.1	
Всего	—	—	—	11	—	0.1	
Общий вес метизов, кг						1.7	

Примечания:

1. Материал конструкций и общие примечания см чертеж №3539тм-201.
2. Все дыры диаметром $d = 17.0$ мм
3. Марки У108, У109 гнуть в соответствии с требованиями СНиП III В 5-62.*

Корректировка 1974г см. пояснительную записку

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект Отделение дальних передач г. Москва	Типовой проект	Рабочие чертежи
		Стальные опоры ВЛ 500кВ	Конструкт. строит. часть
Гл. инж.	Шляпин	Сборочный чертеж консоли, ПА для плавки гололеда на тросе	
Гл. техн.	Ладин		
Гл. констр.	Болдин		
Рук. сект.	Лебедев		
Ст. инж.	Хлопотов	Масштаб	№3539тм-197

Литера | Лист | Листов

gost.e-ecolog.ru