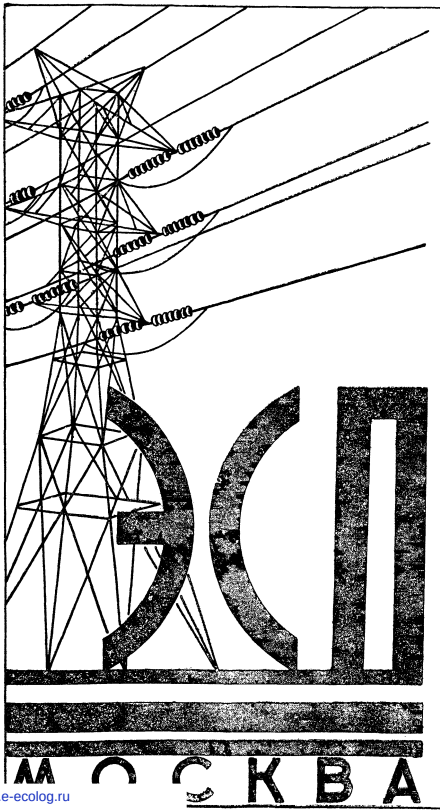


Министерство
Энергетики и Электрификации СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
Всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно исследовательский институт
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

АЛЬБОМ

УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР
ВЛ 35 ÷ 500 кв
ТОМ 3

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кв,
ДОПУСКАЮЩИЕ ГОРЯЧУЮ ОЦИНКОВКУ

МОСКВА

1965г.

3852тм/3.

gost.e-ecolog.ru

Министерство Энергетики и Электрификации СССР

Главтехстройпроект

Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт

Энергосетьпроект

АЛЬБОМ

унифицированных опор ВЛ 35 ÷ 500 кв

том 3

металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, допускающие горячую оцинковку.

Главный инженер института /Т.С. Рокотян/

Начальник технического отдела /М. Реут/

Главные специалисты /Л. Левин/

/В. Овсеенко/

Москва
1965г.

Министерство Энергетики и Электрификации СССР
Главтехстройпроект
Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо — Западное отделение

АЛЬБОМ

УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35÷500 кв

ТОМ 3

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кв, ДОПУСКАЮЩИЕ ГОРЯЧЕЦИНКОВКУ

Главный инженер отделения	К. Крюков
Начальник технического отдела	Н. Румянцев
Заместитель начальника ОТП	К. Синелобов
Главный инженер проекта	Б. Новгородцев

Ленинград
1965г.

Аннотация

Альбом унифицированных опор ВЛ 35-500 кв разработан в составе:

Том 1 – Железобетонные опоры ВЛ 35-500 кв	Инв. № 3852 тм-Т1
Том 2 – Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кв, допускающие горячую оцинковку.	Инв. № 3852 тм-Т2
Том 3 – Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, допускающие горячую оцинковку.	Инв. № 3852 тм-Т3
Том 4 – Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кв, модернизированные сварные.	Инв. № 3852 тм-Т4
Том 5 – Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв, модернизированные сварные	Инв. № 3852 тм-Т5
Том 6 – Деревянные опоры 35-220 кв.	Инв. № 3852 тм-Т6

В альбомах приведены общие виды опор и планы расположения анкерных болтов, выборки металла и таблицы метизов, указана область применения опор и даны полные перечни рабочих чертежей.

С выпуском настоящего альбома, аннулируется „Альбом основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ЛЭП 35-500 кв. № 1623 тм-Т3

Содержание тома 3

№№ п.п	Наименование	№№ листов
1	Пояснительная записка	5-8
2	Обзорный лист	9
3	Одноцепная портальная промежуточная опора на оттяжках с двумя тросами 220 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 21	10
4	—"— —"— —"— —"— —"— —"— 330 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 22	11
5	Одноцепная портальная промежуточная угловая опора на оттяжках с двумя тросами 220 и 330 кВ Нтр = 25,5 м ЦПУ 30	12
6	Одноцепная промежуточная опора Крымского типа с одним тросом 220 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 23	13
7	—"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— 220 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 24	14
8	—"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— 330 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 25	15
9	—"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— 330 кВ Нтр = 25,5 м ЦП 25 п	16
10	Двухцепная промежуточная опора типа „Бочка" с одним тросом 220 кВ Нтр = 22,5 м ЦП 26	17
11	—"— —"— —"— —"— —"— 220 кВ Нтр = 22,5 м ЦП 27	18
12	—"— —"— —"— —"— —"— 330 кВ Нтр = 22,5 м ЦП 28	19
13	Одноцепная промежуточная угловая опора Крымского типа с одним тросом 220 кВ Нтр = 25,5 м ЦПУ 31	20,21
14	Двухцепная промежуточная угловая опора типа „Бочка" с одним тросом 220 кВ Нтр = 22,5 м ЦПУ 32	22
15	Одноцепная анкерно-угловая опора с двумя тросами 220 кВ Нтр = 23,2 м ЦУ 33	23
16	—"— —"— —"— —"— —"— —"— 220 и 330 кВ Нтр = 23,2 м ЦУ 35	24
17	Одноцепная анкерно-угловая опора с одним тросом 330 кВ Нтр = 23,2 м ЦУ 35-1	25
18	—"— —"— —"— —"— —"— —"— 220 кВ Нтр = 23,2 м ЦУ 37	26
19	Двухцепная анкерно-угловая опора с одним тросом 220 и 330 кВ Нтр = 20,2 м ЦУ 39	27
20	Пониженная одноцепная анкерно-угловая опора с двумя тросами 220 кВ Нтр = 13,7 м ЦУ 33-2	28
21	—"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— 220 и 330 кВ Нтр = 13,7 м ЦУ 35-2	29
22	Пониженная одноцепная анкерно-угловая опора с одним тросом 220 кВ Нтр = 13,7 м ЦУ 37-2	30
23	—"— —"— —"— —"— —"— —"— —"— 330 кВ Нтр = 13,7 м ЦУ 35-2-1	31
24	Пониженная двухцепная анкерно-угловая опора с одним тросом 220 и 330 кВ Нтр = 10,7 м ЦУ 39-2	32
25	Подставка под анкерно-угловые опоры ЦУ 33, ЦУ 35, ЦУ 35-1, ЦУ 37, ЦУ 39 $H_п$ = 5 м	33
26	Тросостойка с двумя тросами для опор ЦП 23, ЦП 25, ЦП 26	34
27	Тросостойка с двумя тросами для опор ЦП 24, ЦП 27, ЦП 28, ЦПУ 31, ЦПУ 32	34
28	Тросостойка с двумя тросами для опоры ЦУ 39	35

Пояснительная записка.

В настоящем томе приведены основные данные по следующим типам одноцепных и двухцепных металлических опор ВЛ 220 и 330 кв, допускающих горячую оцинковку, разработанных Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект".

Одноцепные опоры:

а) промежуточные и промежуточные угловые портального типа на оттяжках;

б) промежуточные и промежуточные угловые Крымского типа;

в) анкерно-угловые Т-образные.

Двухцепные опоры:

г) промежуточные, промежуточные угловые и анкерно-угловые опоры типа „Бочка".

Специальные опоры:

д) пониженные анкерно-угловые опоры;

е) повышенные анкерно-угловые опоры;

ж) свободностоящие опоры с двумя тросами.

Шифры опор, включенных в настоящий том, указаны в „Содержании" (см. выше листы 4 и 5)

Приведенные в альбоме опоры удовлетворяют требованиям „Правил устройства электроустановок" (ПУЭ-65) с учетом решения Госкомитета № 255 от 4 декабря 1964 г.

Расчеты опор выполнены по методу допускаемых напряжений при расчетной скорости ветра 30 м/сек, что соответствует III ветровому району по табл II-5-I ПУЭ-64.

Опоры предназначены для установки в I-IV районах гололедности и рассчитаны на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 на линиях 330 кв.

Область применения отдельных опор по районам гололедности и маркам проводов указана на соответствующих листах альбома.

На одноцепных линиях 220 и 330 кв с промежуточными опорами на оттяжках подвешиваются два грозозащитных троса. На одноцепных линиях 220 и 330 кв с промежуточными опорами Крымского типа, а также на двухцепных линиях, как правило, подвешивается один грозозащитный трос. Однако на отдельных участках этих линий (например, на подходах) можно подвешивать два грозозащитных троса, заменяя тросостойки.

Количество тросов, подвешиваемых на опорах, указано в „Содержании" на листах 4 и 5 настоящего альбома

Согласно решению Госкомитета № 255 от 4 декабря 1964 г, все опоры, входящие в объем настоящего тома, за исключением опор ЦП 25 и ЦП 25-2, могут применяться как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах без пляски проводов.

Опоры ЦП 25 и ЦП 25-2 применяются только в районах без пляски проводов, в районах, где наблюдается пляска проводов, на одноцепных линиях 330 кв со свободностоящими опорами устанавливаются опоры ЦП 25П и ЦП 25П-2.

Промежуточные угловые опоры рассчитаны на угол поворота до 10°, анкерно-угловые опоры на угол поворота до 60°

Анкерно-угловые опоры рассчитаны на обрыв двух проводов (или двух расщепленных фаз). Эти опоры могут также применяться как концевые.

Промежуточные и промежуточные угловые опоры рассчитаны на подвеску проводов в глухих зажимах Подвеска поддерживающих гирлянд предусмотрена с помощью типовых U-образных скоб, осваиваемых трестом „Электросетьизоляция" До начала выпуска этих скоб трестом для всех опор, на которых предусмотрена подвеска поддерживающих гирлянд, необходимо заказывать U-образные скобы заводского изготовления (марка ПМ 56 а по чертежу № 15317 а-л)

Все двухцепные промежуточные, промежуточные угловые и анкерно-угловые опоры допускают подвеску одной цепи с одной стороны опоры При подвеске одной цепи на концевых двухцепных опорах необходимо подвешивать два провода с одной и один с другой стороны опоры или же закреплять оттяжки на траверсах той стороны опоры, на которой не подвешены провода

Конструктивные решения (болтовые соединения элементов, стыки „домиком" и т д) допускают выполнение горячей оцинковки опор.

Для изготовления опор должна быть применена сталь, удовлетворяющая следующим условиям

а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСт 3пс для сварных конструкций ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 1б

б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже: сталь марки ВСт 3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 1б

Болты изготавливаются из того же материала, что и конструкции Допускается также изготовление болтов и гаек из рекомендуемой ГОСТ 1759-62 стали марки Ст. 20 при условии соблюдения гарантий указанных выше в п.п. „а" и „б" для стали марки ВСт 3

Отливки для опорных частей выполнить из стали марки 35 Л по ГОСТ 977-58.

Схемы транспозиции не включены в объем настоящего альбома. Эти схемы входят в объем II тома проекта специальных унифицированных опор 220 и 330 кв для оцинковки (инв. № 1053 тм/2) за следующими номерами:

схема транспозиции ВЛ 220 кв на опорах ЦУ33, ЦУ35 и ЦУ37. 1053тм-5

схема транспозиции ВЛ 330 кв на опоре ЦУ35 1053тм-6

схема транспозиции ВЛ 220 кв на опоре ЦУ39 1053тм-7

конструктивная часть транспозиции ВЛ 220 кв на опоре ЦУ39 1053тм-19

схема транспозиции ВЛ 330 кв на опоре ЦУ39 1053тм-8

консоль для транспозиции ВЛ 330 кв на опоре ЦУ39 1053тм-9

Чертежи ответвительных устройств, также не включенные в объем настоящего альбома, входят в объем II тома проекта специальных унифицированных опор 220 и 330 кв для оцинковки (инв. № 1053 тм/2) за следующими номерами:

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв с горизонтальным расположением проводов 1053тм-51

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв с горизонтальным расположением проводов 1053тм-52

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв с треугольным расположением проводов 1053тм-53

схема одноцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв с треугольным расположением проводов 1053тм-54

схема двухцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 220 кв 1053тм-55

схема двухцепного ответвления (отпайки) от ВЛ 330 кв 1053тм-56

схема двухцепной отпайки в случае угла поворота магистральной ВЛ 220 и 330 кв 1053тм-63

В таблицах метизов, приведенных в настоящем альбоме, длины болтов откорректированы с учетом изменения длины нарезной части болтов по ГОСТ 7798-62. Поэтому таблицы метизов в альбоме отличаются от таблиц метизов, указанных на монтажных схемах и в паспортах рабочего проекта опор, составленных по ранее действовавшему ГОСТ 7798-57. Приведенные на рабочих чертежах таблицы метизов и схемы расстановки болтов аннулируются и заменяются вновь разработанными (инв. № 3863 тм).

Для определения возможностей применения конструкций унифицированных опор на линиях с расчетными условиями, отличными от принятых в проекте, необходимо выполнять проверочные расчеты, пользуясь расчетными листами и расчетами опор. При выполнении проверочных расчетов необходимо учитывать, что применение опор с сокращением расчетного пролета не экономично. Поэтому рекомендуется, когда это возможно, подбирать конструкции унифицированных опор, рассчитанных при

типовых условиях на марки проводов большего сечения. Более подробные данные по унифицированным металлическим опорам приведены в проекте, выпущенном в нижеследующем объеме.

Нормальные опоры:

Том I – Пояснительная записка инв. № $\frac{1120\,тм}{1}$ (17201^{а}-л)

Том II – Технические условия на проектирование опор инв. № $\frac{1120\,тм}{2}$ (17202^{а}-л)

Том III – Паспорта опор – инв. № $\frac{1120\,тм}{3}$ (17203^{а}-л)

Том IV – Расчеты опор – инв. № $\frac{1120\,тм}{4}$ (17204^{а}-л)

Том V – Рабочие чертежи опор – инв. № $\frac{1120\,тм}{5}$ (17205^{а}-л)

Специальные опоры:

Том I – Пояснительная записка – инв. № 1053 тм-41.

Том II – Рабочие чертежи и расчеты опор – инв. № 1053 тм-42.

Том III – Паспорта опор – инв. № 1053 тм-43.

Спецификации метизов

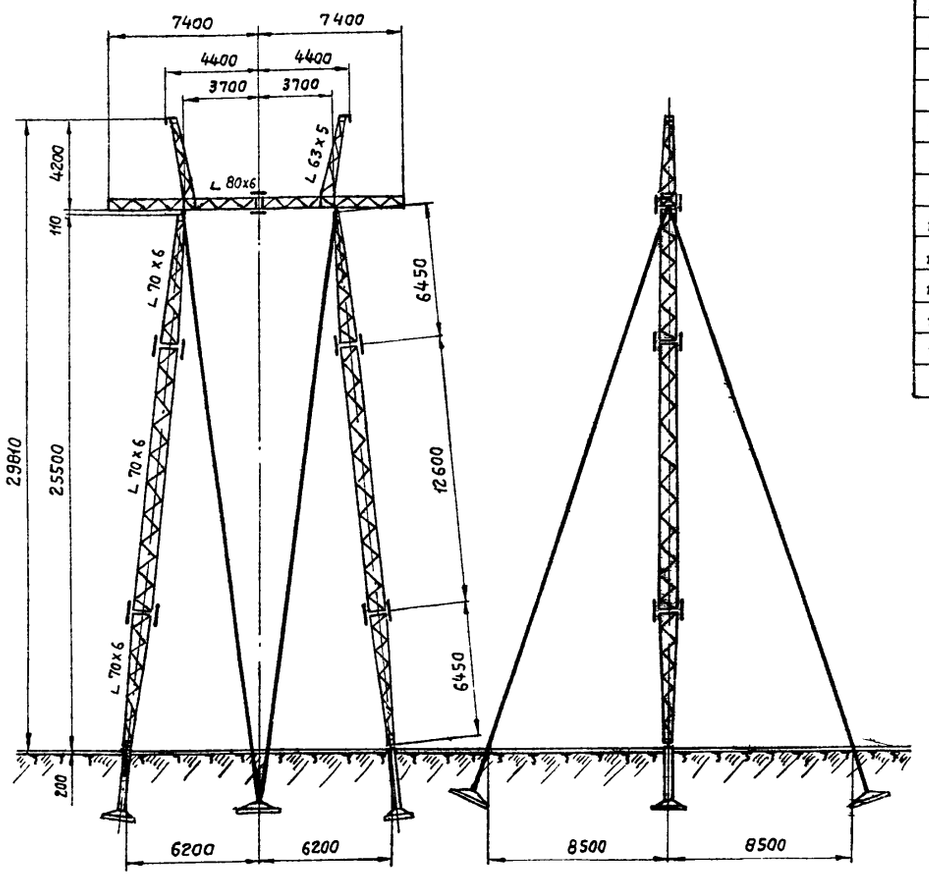
Том III – Схемы расстановки болтов и спецификации метизов – инв. № 3863 тм-т3

Обзорный лист
области применения металлических опор ВЛ 220 и 330 кв, допускающих горячую оцинковку

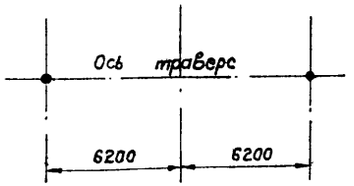
Цепность	Одноцепные					Двухцепные			Одноцепные			Двухцепные			Примечания
Число тросов	два		один						два						
Тип промежуточных опор	на оттяжках		Крымские			бочка			Крымские			бочка			
Напряжение ВЛ	220	330	220		330	220		330	220		330	220		330	
Марка провода	АСО-300÷АСО-500	2×АСО-300÷2АСО-500	АСО-300÷АСО-500	АСО-300÷АСО-500	2×АСО-300	АСО-300÷АСО-500	АСО-300÷АСО-500	2×АСО-300	АСО-300÷АСО-500	АСО-300÷АСО-500	2×АСО-300	АСО-300÷АСО-500	АСО-300÷АСО-500	2×АСО-300	
Район по гололеду	I–IV	I–IV	I–II	III–IV	I–II	I–II	III–IV	I–II	I–II	III–IV	I–II	I–II	III–IV	I–II	
Промежуточные	ЦП 21 4062 кг	ЦП 22 4796 кг	ЦП 23 4800 кг	ЦП 24 5134 кг	ЦП 25 x) ЦП 25 п x) 5549 5593 кг	ЦП 26 6456 кг	ЦП 27 7031 кг	ЦП 28 7880 кг	ЦП 23-2 xx) 5108 кг	ЦП 24-2 xx) 5585 кг	ЦП 25-2 xx) ЦП 25 п-2 x) 5795 5839 кг	ЦП 26-2 xx) 6702 кг	ЦП 27-2 xx) 7304 кг	ЦП 28-2 xx) 8153 кг	
Промежуточные угловые 2-10°	ЦПУ 30 6323 кг		ЦПУ 31 6631 (л) 6467 (пр.)		—	ЦПУ 32 9014 кг		—	ЦПУ 31-2 xx) 6899 (л) 6735 (пр)		—	ЦПУ 32-2 xx) 9282 кг		—	
Анкерно-угловые 0-60°	АСО-300 АСО-400 I–IV; АСО-500 I–II	АСО-500 III–IV; 2×АСО-300÷2×АСО-500 I–IV	АСО-300 ÷ АСО-500 I–IV						АСО-300; АСО-400 I–IV; АСО-500 I–II; АСО-500 III–IV		2×АСО-300 I–II				
	ЦУ 33 11050 кг	ЦУ 35 15036 кг	ЦУ 37 11155 кг		ЦУ 35-1 15155 кг	ЦУ 39 22857 кг			ЦУ 33 11050 кг		ЦУ 35 15036 кг	ЦУ 39-3 xx) 23788 кг			
Анкерно-угловые пониженные 0-60°	ЦУ 33-2 7470 кг	ЦУ 35-2 10219 кг	ЦУ 37-2 7572 кг		ЦУ 35-2-1 xx) 10324 кг	ЦУ 39-2 16816 кг			ЦУ 33-2 7470 кг		ЦУ 35-2 10219 кг	ЦУ 39-2-3 xx) 17747 кг			
Анкерно-угловые 0-60° повышенные на 5 м	ЦУ 33+5 17598 кг	ЦУ 35+5 xx) 21584 кг	ЦУ 37+5 xx) 17703 кг		ЦУ 35-1+5 xx) 16872 кг	ЦУ 39+5 xx) 29405 кг			ЦУ 33+5 xx) 17598 кг		ЦУ 35+5 xx)	ЦУ 39-3+5 xx)			

x) Опоры ЦП 25 и ЦП 25-2 применяются только в районах без пляски проводов опоры ЦП 25 п и ЦП 25 п-2 в районах с пляской проводов. Все остальные типы опор применяются в районах с пляской и без пляски проводов.

xx) Монтажные схемы и паспорта опор не разрабатывались. Опоры комплектуются из соответствующих типов нормальных опор, обведенных жирной чертой, с добавлением необходимых узлов и деталей (см. 1053 тм-т1, приложение 1)



План расположения штырей.



Список чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	18482 9 - л
2	Нижняя и средняя секции стоек	18483 - л
3	Верхняя секция стойки	18484 9 - л
4	Траверса	18485 9 - л
5	Тросостойка	18486 9 - л
6	Оттяжки (сборочный чертеж)	18487 - л
7	Опорная плита	15291 - л
8	Болт - шарнир	15446 - л
9	Корпус клинового зажима	15288 - л
10	Клин	15289 - л
11	Коуш, шплинт	15290 - л
12	Дуговой зажим	18488 - л
13	Сварные швы	18511 9 - л
14	Расчетный лист	18481 - л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов								
Провод: Марка		АСО-300				АСО-500			
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	бг	11.3							
	б-	10.0							
	бэ	6.75							
Трос: Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
Максимальное напряжение кг/мм²		32	36	40	42	32	36	40	42
Тип зажима		Глухой							
Пролеты (м): габаритный		475	465	415	360	475	475	450	410
ветровой		550			500	475			
весовой		950	930	830	645	950	770	620	510

Выборка металла на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 80 х 6	466	В Ст.3
2	∟ 70 х 6	1368	—"—
3	∟ 63 х 5	148	—"—
4	∟ 45 х 4	298	—"—
5	∟ 36 х 4	706	—"—
6	— δ = 30	34	—"—
7	— δ = 16	170	—"—
8	— δ = 8	126	—"—
9	— δ = 6	238	—"—
10	• ф 80	16	В Ст.3
11	Канат 13-Н-140-В-ЖС	184	—
12	Заводские детали	24	В Ст.3
		126	35-Я
Итого:		3904	
Метизы		102	
Электроды		56	
Всего:		4062	

Таблица метизов.

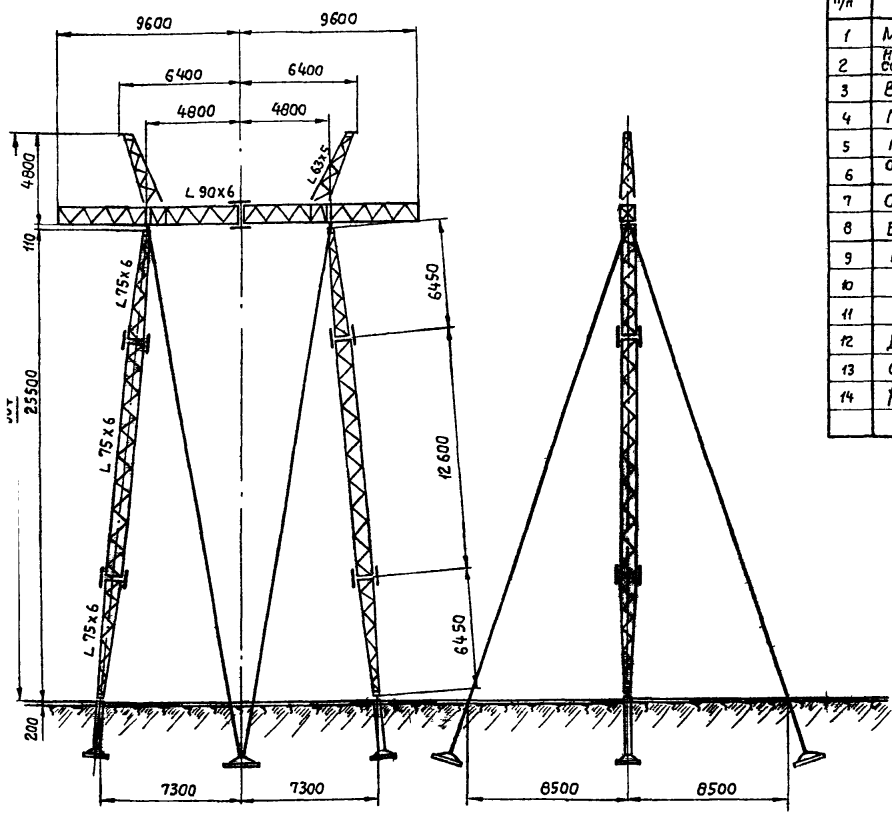
ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М20	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62.	80	2			0,5			Болты 7798-62.
М20		75	32	302	604	7.9	19,5	14,4	
М20		65	268			60,0			Гайки 5915-62.
									Шайбы черные 6957-54*.
Всего:			302	302	604	68,4	19,5	14,4	Общий вес 102 кг

Примечание.

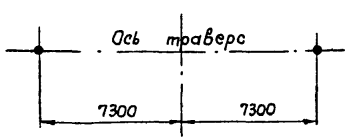
Общие примечания, а также характеристики стали см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 220 кв. Шифр ЦП21	N 3852 ТМ-ТЗ	Лист	10 / 35

Исполнитель Михайлова



План расположения штырей



Список чертежей.

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	18492 9 - л
2	Нижняя и средняя секции стоек	18493 - л
3	Верхняя секция стойки	18494 - л
4	Траверса	18495 9 - л
5	Тросостойка	18496 9 - л
6	Оттяжки (сборочный чертеж)	18497 - л
7	Опорная плита	15291 - л
8	Болт - шарнир	15446 - л
9	Корпус клинового зажима	15288 - л
10	Клин	15289 - л
11	Коуш, шплинт	15290 - л
12	Дуговой зажим	18488 - л
13	Сварные швы	18512 9 - л
14	Расчетный лист	18491 - л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов								
Провод	Марка	2 х АСО - 300				2 х АСО - 500			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	11,3				9,45			
	$\sigma_в$	10,0				8,57			
	$\sigma_э$	6,75				6,75			
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	28	34	35	35	28	34	35	35
Тип зажима		Глухой							
Пролеты (м)	габаритный	440	450	400	350	460	440	390	355
	ветровой	530			470	440			
	весовой	820	820	660	500	600	600	480	385

Выборка металла на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 90х7	668	ВСт.3
2	∟ 75х6	1478	—"—
3	∟ 63х5	184	—"—
4	∟ 50х5	514	—"—
5	∟ 36х4	734	—"—
6	— δ=40	46	—"—
7	— δ=16	178	—"—
8	— δ=8	134	—"—
9	— δ=6	254	—"—
10	• ф80	16	ВСт.3
11	Канат 15,5 К-Н-140-В-ЖС	276	—
12	Заводские детали	24 126	ВСт.3 35 Л
	Итого :	4632	
	Метизы	102	
	Электроды	62	
	Всего :	4796	

Таблица метизов.

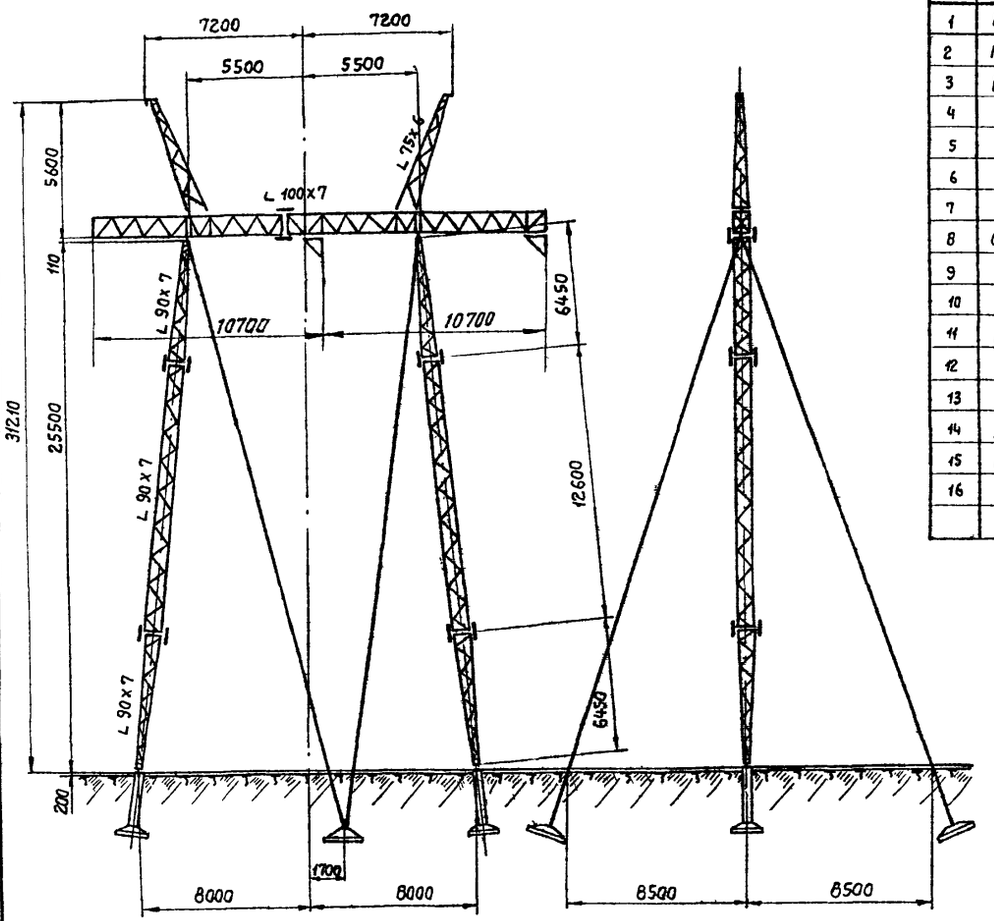
ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
М20	ВСт.3 по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62.	85	2			0,5			Болты 7798-62.
М20		75	32	302	604	8,0	19,4	44,4	
М20		65	268			60,1			Гайки 5915-62.
									Шайбы черные 6957-54.*
Всего :			302	302	604	68,6	19,4	44,4	Общий вес со 102

Примечание.

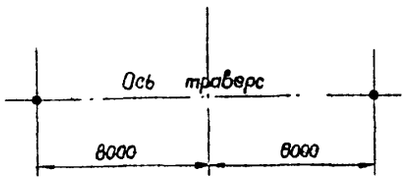
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 330 кВ	Шифр ЦП22	N 3852 тм-т3	Лист 11 / 35

Исполнитель Михайлова
Проверил Кирилова



План расположения штырей.



Список чертежей.

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	18501э-л
2	Нижняя и средняя секции стоек	18502-л
3	Верхняя секция	18503-л
4	Траверса	18504-л
5	Траверса	18505э-л
6	Траверса	18506э-л
7	Тросостойка	18507э-л
8	Оттяжки (сборочный чертеж)	18508-л
9	Опорная плита	15291-л
10	Болт-шарнир	18534-л
11	Корпус клинового зажима	15288-л
12	Клин	15289-л
13	Коуш, шплинт	15302-л
14	Дуговой зажим	18509-л
15	Сварные швы	18513э-л
16	Расчетный лист	18500-л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	I	II	III	IV	II	III	IV	I	II	III	IV		
	Район по ветру		II															
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов																	
Провод	Марка		АСО-300			АСО-500				2×АСО-300			2×АСО-500					
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	бг	11.3										9,45					
		б-	10,0										8.57					
		бэ	6,75										6.75					
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)															
	Максимальное напряжение кг/мм²		32	36	40	42	32	36	40	42	24	34	35	35	28	34	35	35
Тип зажима			глухой															
Пролеты (м)	габаритный	220кв	475	465	445	360	475	450	410									
		330кв								490	490	460	350	440	440	390	355	
	ветровой		550		500		475			530			470	440				
	весовой		950	930	830	645	950	770	620	510	820	820	660	500	600	600	480	385

Выборка металла на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 100x7	1014	В Ст.3
2	∟ 90x7	2064	—"—
3	∟ 75x6	282	—"—
4	∟ 63x5	49	—"—
5	∟ 50x5	592	—"—
6	∟ 36x4	702	—"—
7	— б=40	46	—"—
8	— б=20	148	—"—
9	— б=16	134	—"—
10	— б=8	209	—"—
11	— б=6	257	—"—
12	• ф 100	24	—"—
13	• ф 42	22	В Ст.3
14	Канат 15,5н-140-в-жс	380	—
15	Заводские детали	32 / 126	В Ст.3 / 35 Л
Итого:		6108	
Метизы		134	
Электроды		81	
Всего:		6323	

Таблица метизов.

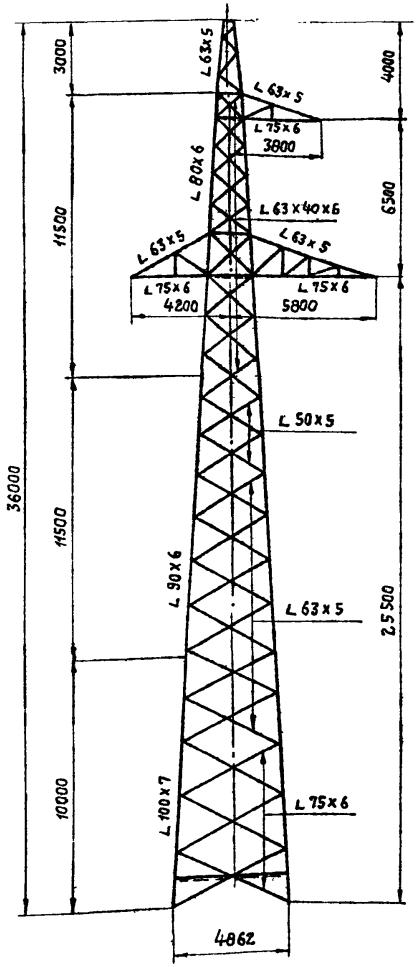
ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М24	ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	85	48	124	248	19.5	13.6	8.3	Болты 7798-62, Гайки 5915-62, Шайбы черные 6957-54.*
М24		75	76			28.3			
М20		65	192	192	384	43.0	12,3	9.2	
Всего:			316	316	632	90.8	25,9	17.5	Общий вес 134

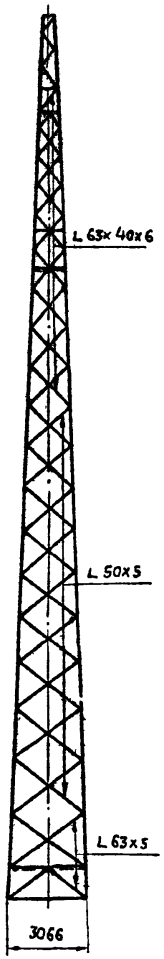
Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточно-угловая опора. ВЛ 220 и 330 кв. Шифр ЦПУ30	N 3852тм-т3	Лист	12 / 35

Исполнитель Михайлова
Проверил Кириллова





Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	N·N чертежей
1	Монтажная схема	17210 б-л
2	Нижняя секция	17211 б-л
3	Средняя секция	17212 б-л
4	Верхняя секция	17213 б-л
5	Тросостойка	17214 б-л
6	Нижняя траверса (правая)	17215 б-л
7	Нижняя траверса (левая)	17217 б-л
8	Верхняя траверса	17216 б-л
9	Сварные швы	18515 а-л
10	Расчетный лист	17380 а-л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III			
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов				
Провод	Марка	ЯСО-300		ЯСО-500	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г = 11,3$			
		$\sigma_- = 10,0$			
		$\sigma_э = 6,75$			
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Максимальное напряжение кг/мм²	32	36	32	36
Тип зажима		Глухой			
Пролеты (м)	габаритный	475	465	475	
	ветровой	550		475	
	весовой	950	820	700	600

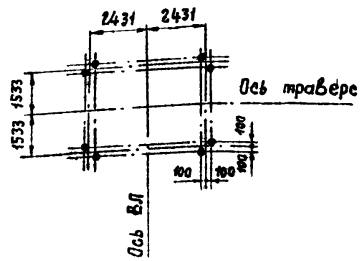
Выборка металла на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 100x7	444	В Ст.3
2	L 90x6 *)	478	—"—
3	L 80x6	348	—"—
4	L 75x6	656	—"—
5	L 63x5	931	—"—
6	L 63x40x6	810	—"—
7	L 50x5	685	—"—
8	— δ=20	72	—"—
9	— δ=16	2	—"—
10	— δ=8	148	—"—
11	— δ=6	53	В Ст.3
Итого:		4627	
Метизы		168	
Электроды		5	
Всего:		4800	

Таблица метизов.

ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М20	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62.	75	2	359	718	0,5	23,1	17,2	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54.*
М20		70	93			22,0			
М20		65	234			52,6			
М20		60	30			6,4			
М16		60	98	263	526	12,1	8,8	7,0	
М16		55	65			7,6			
М16		50	100			11,0			
Всего:			622	622	1244	112,2	31,9	24,2	Общий вес кг. ~ 168

План расположения анкерных болтов.



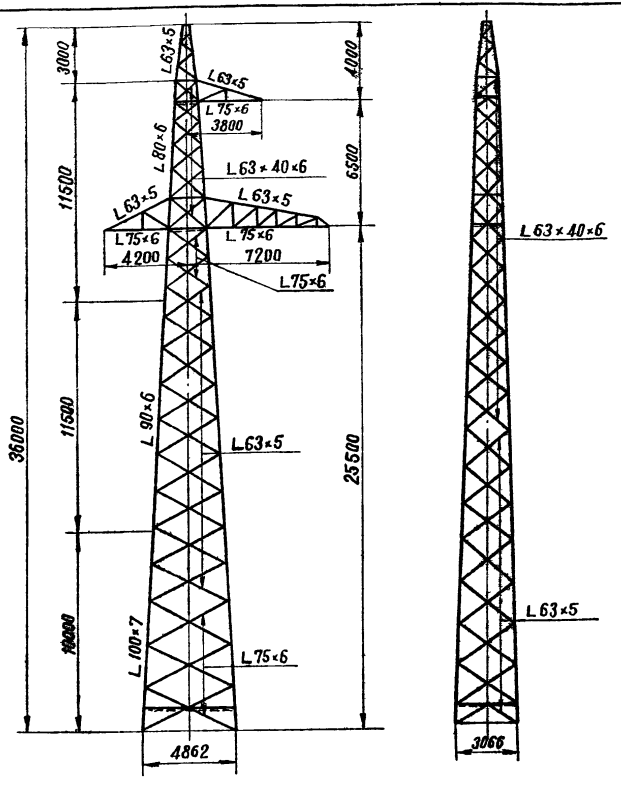
*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90x6 применять уголок L 90x7. Общий вес опоры при этом составит: 4800 + 76 = 4876 кг.

Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 220 кв. шифр ЦП23	N 3852 ТМ-Т3	Лист 13 35

Исполнитель [signature] Герасимова



Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	17218 э-л
2	Нижняя секция	17219 э-л
3	Средняя секция	17220 э-л
4	Верхняя секция	17221 э-л
5	Трассостойка	17214 г-л
6	Нижняя траверса (правая)	17222 в л
7	Нижняя траверса (левая)	17217 г-л
8	Верхняя траверса	17216 б-л
9	Сварные швы	18516 э-л
10	Расчетный лист	17381 э-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III			
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов				
Провод	Марка	АСО-300		АСО-500	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$ = 11,3			
		σ_- = 10,0			
		$\sigma_э$ = 6,75			
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Максимальное напряжение кг/мм²	42	45	42	45
Тип зажима		Глухой			
Пролеты (м)	габаритный	415	360	450	410
	ветровой	550		475	440
	весовой	830	645	620	510

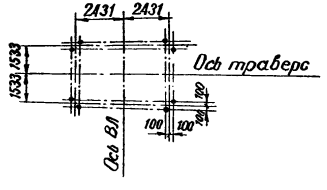
Выборка металла на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 100×7	444	ВСт3
2	∟ 90×6 *)	478	—"—
3	∟ 80×6	348	—"—
4	∟ 75×6	952	—"—
5	∟ 63×5	1379	—"—
6	∟ 63×40×6	826	—"—
7	∟ 50×5	215	—"—
8	— δ=20	72	—"—
9	— δ=16	2	—"—
10	— δ=8	156	—"—
11	— δ=6	57	ВСт3
	Итого:	4929	
	Метизы	200	
	Электроды	5	
	Всего:	5134	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М20	ВСт3кп по ГОСТ 1759-62	75	2	524	1048	0,5	33,8	25,0	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы чертеж 6957-54*
М20		70	143			33,9			
М20		65	317			71,2			
М20		60	62			13,2			
М16		60	17	129	258	2,1	4,3	3,5	
М16		55	32			3,8			
М16		50	80			8,8			
Всего:			653	653	1306	133,5	38,1	28,5	Общий вес ~ 200 кг

План расположения анкерных болтов

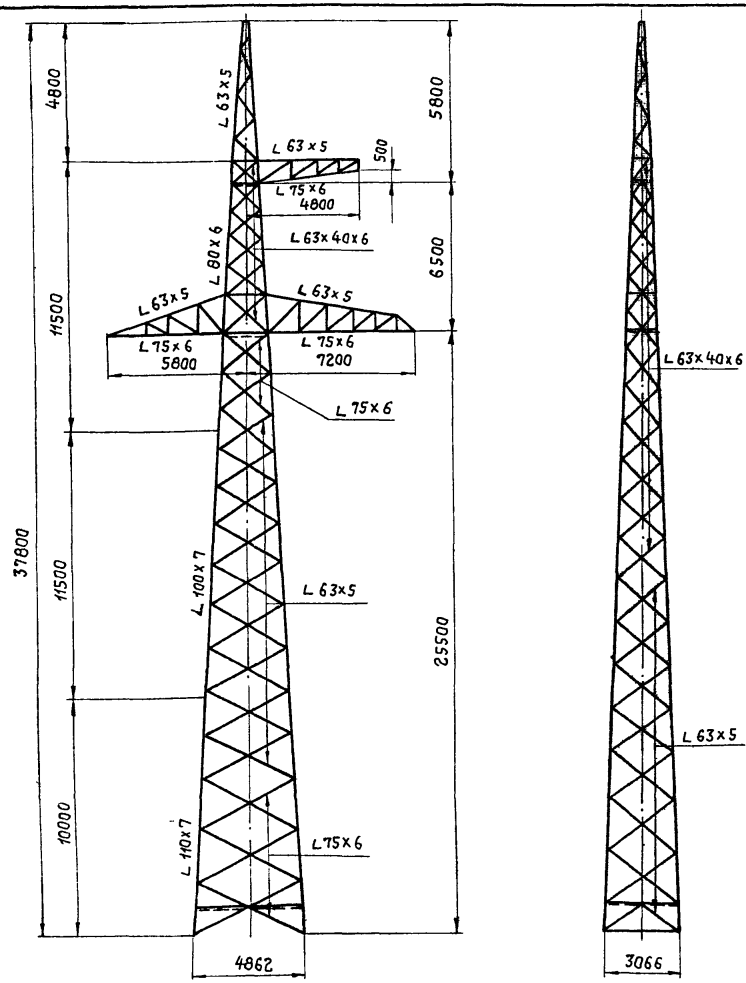


*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 5134 + 77 = 5211 кг.

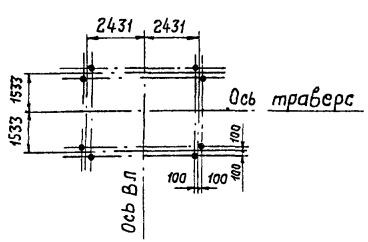
Примечание

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

Исполнитель Сурсанов Проверил Жегалов Гороховец Экспедиция



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей.

NN п.п.	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	17223 э-л
2	Нижняя секция	17224 э-л
3	Средняя секция	17225 э-л
4	Верхняя секция	17221 э-л
5	Трассостойка	17286 э-л
6	Нижняя траверса (правая)	17222 э-л
7	Нижняя траверса (левая)	17215 э-л
8	Верхняя траверса	17227 э-л
9	Сварные швы	18517 э-л
10	Расчетный лист	17382 э-л

Выборка металла на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 110х7 *)	492	В Ст.3
2	L 100х7	508	—"—
3	L 80х6	424	—"—
4	L 75х6	992	—"—
5	L 63х5	1637	—"—
6	L 63х40х6	638	—"—
7	L 50х5	347	—"—
8	— б=20	72	—"—
9	— б=16	2	—"—
10	— б=8	166	—"—
11	— б=6	53	В Ст.3
	Итого:	5331	
	Метизы	213	
	Электроды	5	
	Всего:	5549	

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 110х7 применять уголок L 110х8. Общий вес опоры при этом составит: 5549 + 66 = 5615 кг.

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
	Опора предназначена для районов без пляски проводов		
Провод	Марка	2хАСО – 300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг = 11,3	
		σ– = 10,0	
		σэ = 6,75	
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)	
	Максимальное напряжение кг/мм²	28	28
Тип зажима		Глухой	
Пролеты (м)	габаритный	460	450
	ветровой	460	
	весовой	580	560

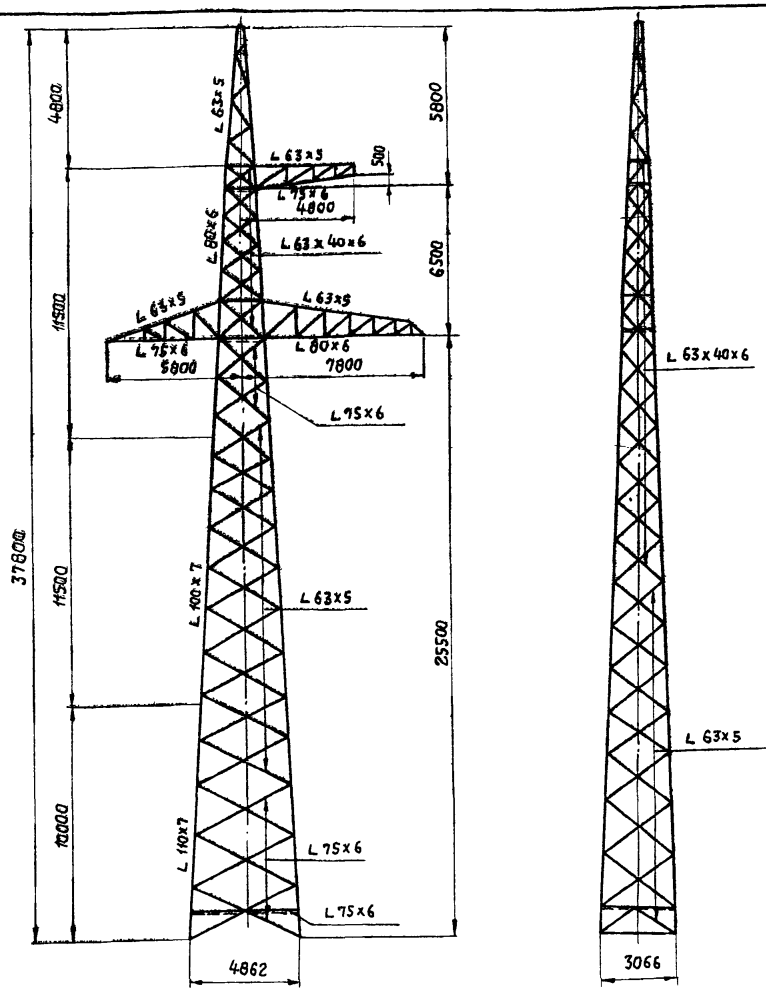
Таблица метизов.

Ø болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М20	В Ст.3 кп2 по ГОСТ 1759-62 или группе 09Г2	75	2	525	1050	0,5	33,8	25,1	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*.
М20		70	176			41,6			
М20		65	289			65,0			
М20		60	58			12,3			
М16		60	30	196	392	3,8	6,6	5,3	
М16		55	50			5,9			
М16		50	116			12,1			
Всего:			721	721	1442	141,8	40,4	30,4	Общий вес 213 кг

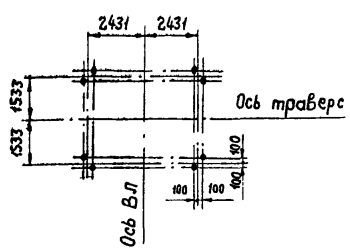
Примечание.

Общие примечания, а также характеристику стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 330 кВ. Шифр ЦП25	N3852тм-Т3	Лист 15	35	
Исполнитель	Герасимова				
Проверил	Кириллова				



План расположения анкерных болтов



Список чертежей

NN п.п.	Наименование чертежей	N" N" чертежей
1	Монтажная схема	1053тм-67
2	Нижняя секция	17224 Б-л
3	Средняя секция	17225 а-л
4	Верхняя секция	17221 Г-л
5	Тросостойка	17226 Г-л
6	Нижняя траверса (правая)	17237 Б-л
7	Нижняя траверса (левая)	17215 В-л
8	Верхняя траверса	17227 Г-л
9	Сварные швы	1053тм-69
10	Расчетный лист	1053тм-68

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 110x7 *)	492	В Ст.3
2	L 100x7	508	"
3	L 80x6	526	"
4	L 75x6	906	"
5	L 63x5	1629	"
6	L 63x40x6	640	"
7	L 50x5	381	"
8	— δ=20	72	"
9	— δ=16	2	"
10	— δ=8	164	"
11	— δ=6	55	В Ст.3
Итого:		5375	
Метизы		213	
Электроды		5	
Всего:		5593	

*До начала поставки металлургическими заводами уголка L 110x7 применять уголок L 110x8. Общий вес опоры при этом составит: 5593 + 66 = 5659 кг.

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
	Опора предназначена для районов с пляской проводов		
Провод: Марка		2 x АСО - 300	
Провод: Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²		δг = 11,3	
		δ- = 10,0	
		δэ = 6,75	
Трос: Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)	
Трос: Максимальное напряжение кг/мм²		28	28
Тип зажимов		Глухой	
Пролеты (м): габаритный		480	450
Пролеты (м): ветровой		460	
Пролеты (м): весовой		580	560

Таблица метизов

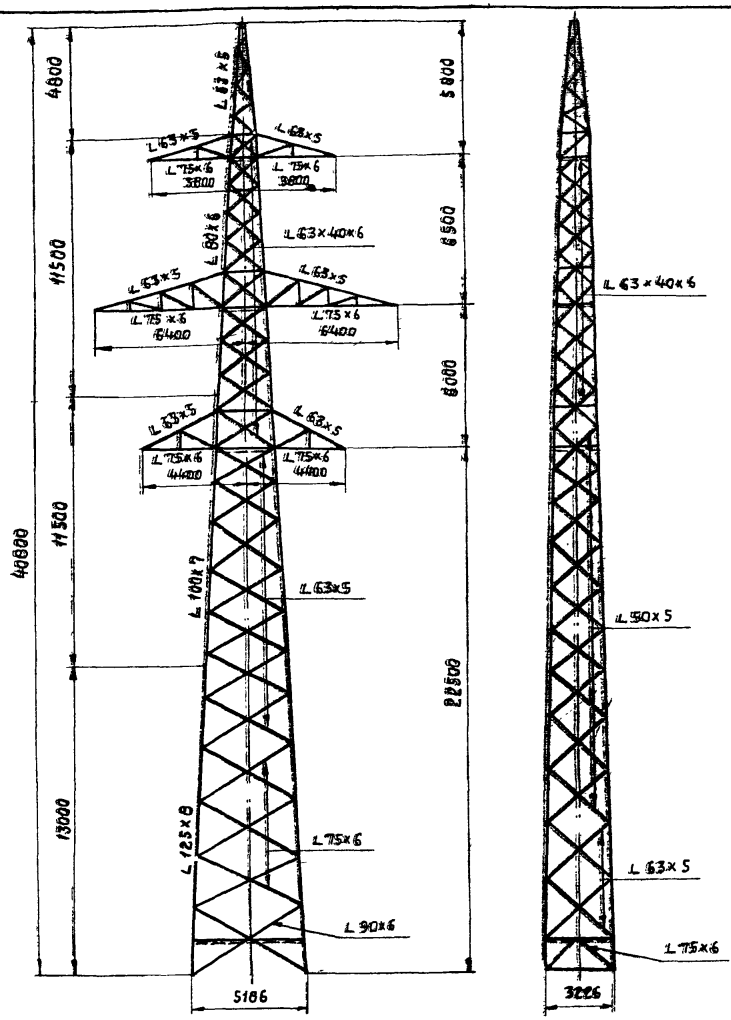
Ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М20	ВСт.3кп по подгруппе от ГОСТ 1759-62.	75	2			0,5			Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54*
М20		70	175	52,8	1056	41,4	34,0	25,1	
М20		65	296			66,4			
М20		60	55			11,7			
М16		60	34			4,3			
М16		55	46	200	400	5,4	6,7	5,4	
М16		50	120			13,1			
Всего:			728	728	1456	142,8	40,7	30,5	Общий вес кг-с 213

Примечание.

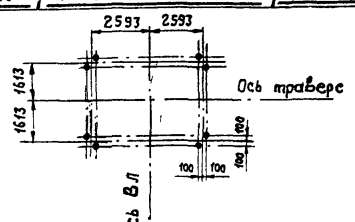
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора. ВЛ 330 кв Шифр ЦП25п	N3852тм-т3	Лист 16	35	

Исполнитель Герасимова
Проверил Кириллова



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей.

NN п.п.	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	17228 Э-л
2	Нижняя секция	17229 Э-л
3	Средняя секция	17230 Э-л
4	Верхняя секция	17213 Б-л
5	Тросостойка	17226 Э-л
6	Средняя траверса	17231 Б-л
7	Верхняя траверса	17216 Б-л
8	Нижняя траверса	17232 Б-л
9	Сварные швы	18518 Э-л
10	Расчетный лист	17383 Э-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III			
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов				
Провод: Марка		АСО-300		АСО-500	
Провод: Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²		σг = 11,3			
		σ– = 10,0			
		σэ = 6,75			
Трос: Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)			
Трос: Максимальное напряжение кг/мм²		28	30	28	30
Тип зажима		Глухой			
Пролеты (м): габаритный		425	420	425	
Пролеты (м): ветровой		470		425	
Пролеты (м): весовой		850	760	530	

Выборка металла на опору.

NN п.п.	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	∟ 125×8	788	ВСт.3
2	∟ 100×7	532	—"—
3	∟ 90×6 *)	280	—"—
4	∟ 80×6	348	—"—
5	∟ 75×6	1082	—"—
6	∟ 63×5	1152	—"—
7	∟ 63×40×6	870	—"—
8	∟ 50×5	780	—"—
9	– б = 20	72	—"—
10	– б = 16	2	—"—
11	– б = 8	250	—"—
12	– б = 6	67	ВСт3
Итого:		6223	
Метизы		228	
Электроды		5	
Всего:		6456	

Таблица метизов.

ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М24	ВСт.3 или по подгруппе Ст.3 по ГОСТ 1759-62.	75	56	56	112	21,0	6.1	3,7	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М20		75	4	372	744	1,0	24,2	17,5	
М20		70	110			26,0			
М20		65	232			52,0			
М20		60	26			5,5			
М16		60	114	404	808	14.2	13,5	10.9	
М16		55	119			13,9			
М16		50	111			18.5			
Всего:			832	832	1664	152,1	43,8	32,1	Общий вес кг. из 228 кг

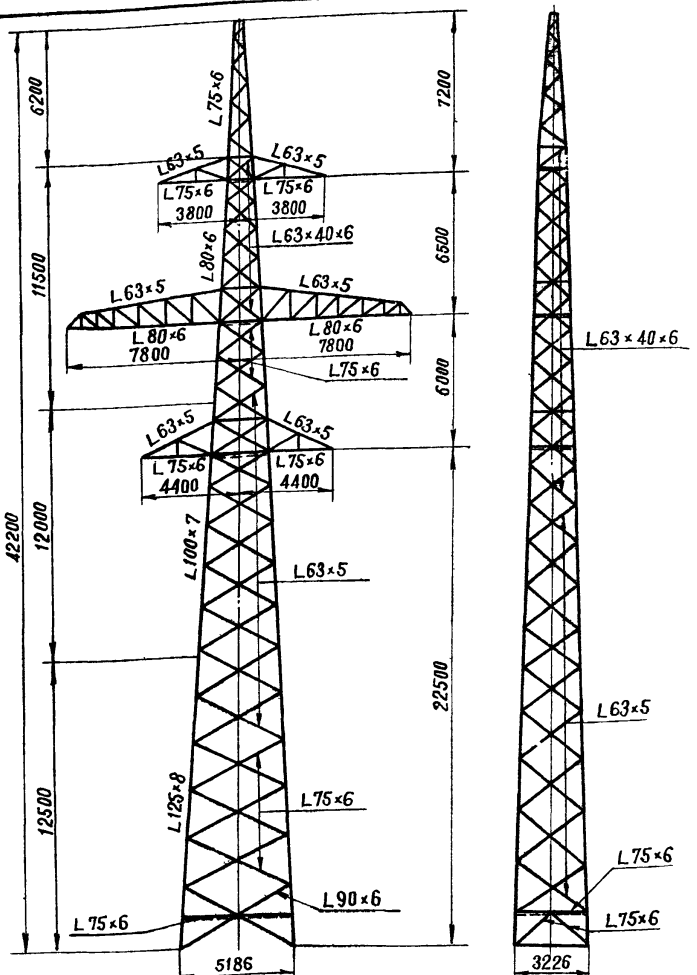
*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∟ 90х6 применять уголок ∟ 90х7. Общий вес опоры при этом составит: 6456+44=6500 кг.

Примечание.

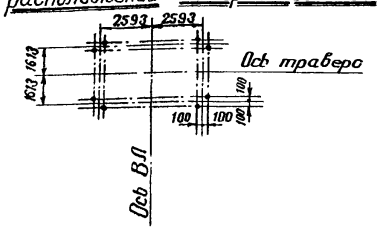
Общие примечания, а также характеристику стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора. ВЛ 220 кв. Шифр ЦП26	N 3852 тм-Т3	Лист	17 35

Исполнитель Герасимова
Проверил Кириллова



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей.

№№ п.п.	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	17233б-л
2	Нижняя секция	17234а-л
3	Средняя секция	17235а-л
4	Верхняя секция	17221а-л
5	Тросостойка	17236а-л
6	Средняя траверса	17237б-л
7	Верхняя траверса	17216б-л
8	Нижняя траверса	17232б-л
9	Сварные швы	18519а-л
10	Расчетный лист	17384а-л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III			
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов				
Провод	Марка	АСО-300		АСО-500	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г = 11,3$			
		$\sigma_- = 10,0$			
		$\sigma_э = 6,75$			
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Максимальное напряжение кг/мм²	37	39	37	39
Тип зажима		Глухой			
Пролеты (м)	габаритный	375	330	410	370
	ветровой	470		425	
	весовой	750	580	510	450

Выборка металла на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 125×8	788	ВСт.3
2	L 100×7	528	—"—
3	L 90×6 *)	280	—"—
4	L 80×6	552	—"—
5	L 75×6	1252	—"—
6	L 63×5	1638	—"—
7	L 63×40×6	796	—"—
8	L 50×5	522	—"—
9	— δ=20	72	—"—
10	— δ=16	2	—"—
11	— δ=8	252	—"—
12	— δ=6	73	ВСт.3
	Итого:	6755	
	Метизы	271	
	Электроды	5	
	Всего:	7031	

Таблица метизов.

Ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт болтов	Кол-во шт гаек	Кол-во шт шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М24	В.Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62.	75	56	56	112	21,0	6,1	3,7	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54.*
М20		75	4	555	1110	1,0	36,0	26,1	
М20		70	212			50,0			
М20		65	301			69,5			
М20		60	38			8,1			
М16		60	68	281	562	8,5	9,4	7,5	
М16		55	76			8,9			
М16		50	137			15,0			
	Всего:		892	892	1784	182,0	51,5	37,3	Общий вес ~ 271 кг

До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:

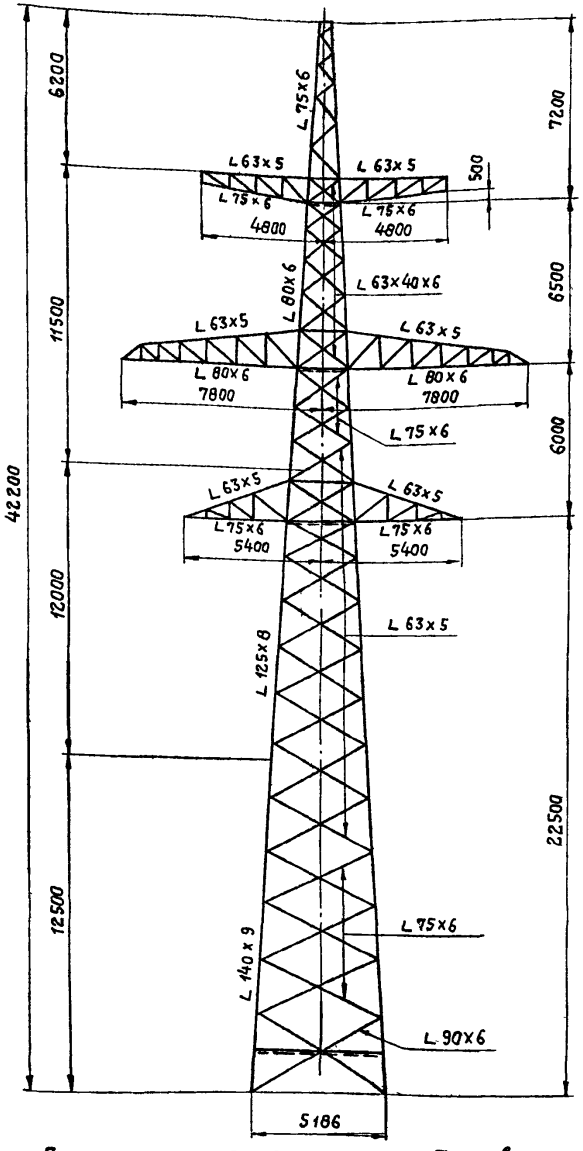
7031 + 44 = 7075 кг.

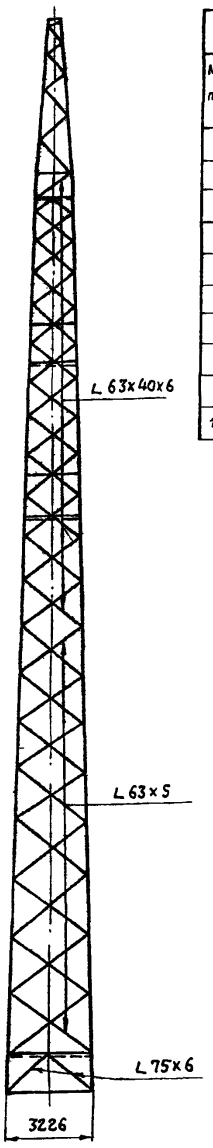
Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора. ВЛ 220 кв. Шифр ЦП 27.	№3852 тм-т3	Лист 18	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Кириллова





Список чертежей.

NN п/п	Наименование чертежей	N·N чертежей
1	Монтажная схема	17238 б-л
2	Нижняя секция	17239 б-л
3	Средняя секция	17240 а-л
4	Верхняя секция	17221 а-л
5	Тросостойка	17236 а-л
6	Нижняя траверса	17241 б-л
7	Верхняя траверса	17227 б-л
8	Средняя траверса	17237 б-л
9	Сварные швы	18520 а-л
10	Расчетный лист	17385 а-л

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов		
Провод	Марка	2 × АСО – 300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г = 11,3$	
		$\sigma_- = 10,0$	
		$\sigma_э = 6,75$	
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)	
	Максимальное напряжение кг/мм²	28	
Тип зажима		Глухой	
Пролеты (м)	габаритный	410	
	ветровой	410	
	весовой	510	500

Выборка металла на опору.

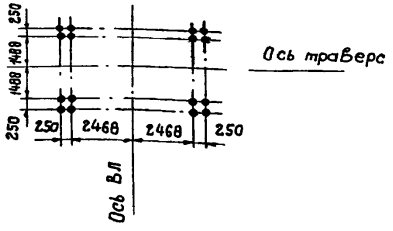
NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 125x8	768	В.Ст.3
2	L 140x9	984	—"—
3	L 90x6 *)	280	—"—
4	L 80x6	552	—"—
5	L 75x6	1312	—"—
6	L 63x5	1698	—"—
7	L 63x40x6	796	—"—
8	L 50x5	730	—"—
9	— б = 20	112	—"—
10	— б = 16	2	—"—
11	— б = 8	282	—"—
12	— б = 6	69	ВСт.3
	Итого:	7585	
	Метизы	290	
	Электроды	5	
	Всего:	7880	

Таблица метизов.

ф болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт: болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
М24	ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	75	64	64	128	24,0	7,0	4,3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М20		75	4	563	1126	1,0	36,1	27,0	
М20		70	212			50,0			
М20		65	305			68,1			
М20		60	42			8,9			
М16		60	92	361	722	11,5	11,8	9,6	
М16		55	104			12,2			
М16		50	165			18,0			
Всего:			988	988	1976	193,7	54,9	40,9	Общий вес ~ 290 кг.

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90x6 применять уголок L 90x7. Общий вес опоры при этом составит: 7880 + 44 = 7924 кг.

План расположения анкерных болтов

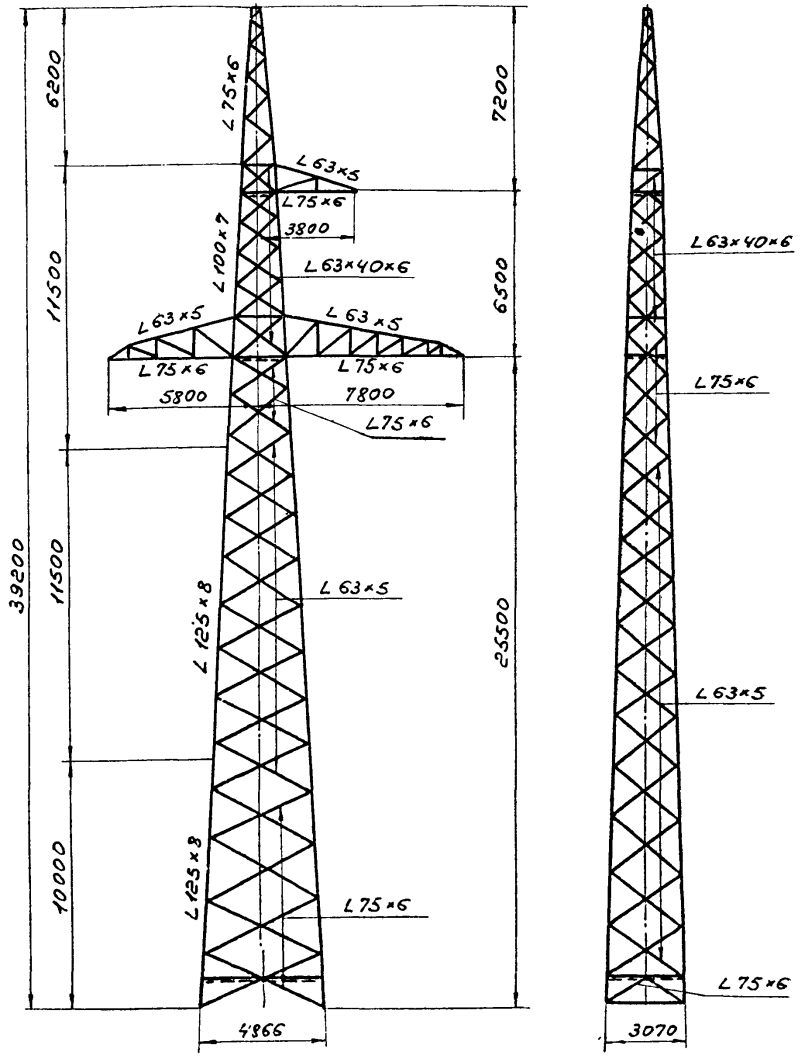


Примечание.

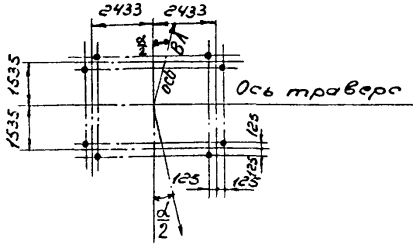
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора. ВЛ 330 кв. Шифр ЦП-28	N 3852 ТМ-Т3	Лист 19 / 35

Исполнитель | Герасимова
Проверил



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей.

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	17242 б-л
2	Нижняя секция	17243 б-л
3	Средняя секция	17244 а-л
4	Верхняя секция	17245 б-л
5	Тросостойка	17246 а-л
6	Нижняя траверса (левая)	17248 в-л
7	Нижняя траверса (правая)	17237 б-л
8	Верхняя траверса	17216 б-л
9	Сварные швы	18521 а-л
10	Таблица отправ. марок.	17250 б-л
11	Расчетный лист.	17388 а-л

Выборка металла на опору.

N п.п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1.	L 125×8	1368	В Ст.3
2.	L 100×7	516	—"—
3.	L 80×6	178	—"—
4.	L 75×6	1428	—"—
5.	L 63×5	1418	—"—
6.	L 63×40×6	529	—"—
7.	L 50×5	337	—"—
8.	-δ = 20	123	—"—
9.	-δ = 16	12	—"—
10.	-δ = 10	24	—"—
11.	-δ = 8	207	—"—
12.	-δ = 6	64	—"—
13.	• ф 42	9	—"—
14.	Гайка АМ42	1	В Ст.3
	Итого:	6214	
	Метизы	248	
	Электроды	5	
	Всего:	6467	

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов								
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г = 11.3$							
		$\sigma_- = 10.0$							
		$\sigma_э = 6.75$							
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	32	36	42	45	32	36	42	45
Тип зажима		Глухой							
Пролеты (м)	Габаритный	475	465	415	360	475		450	410
	Ветровой	550				475			440
	Весовой	950	850	830	645	700	650	620	510
Угол поворота трассы		2–10°							

Таблица метизов.

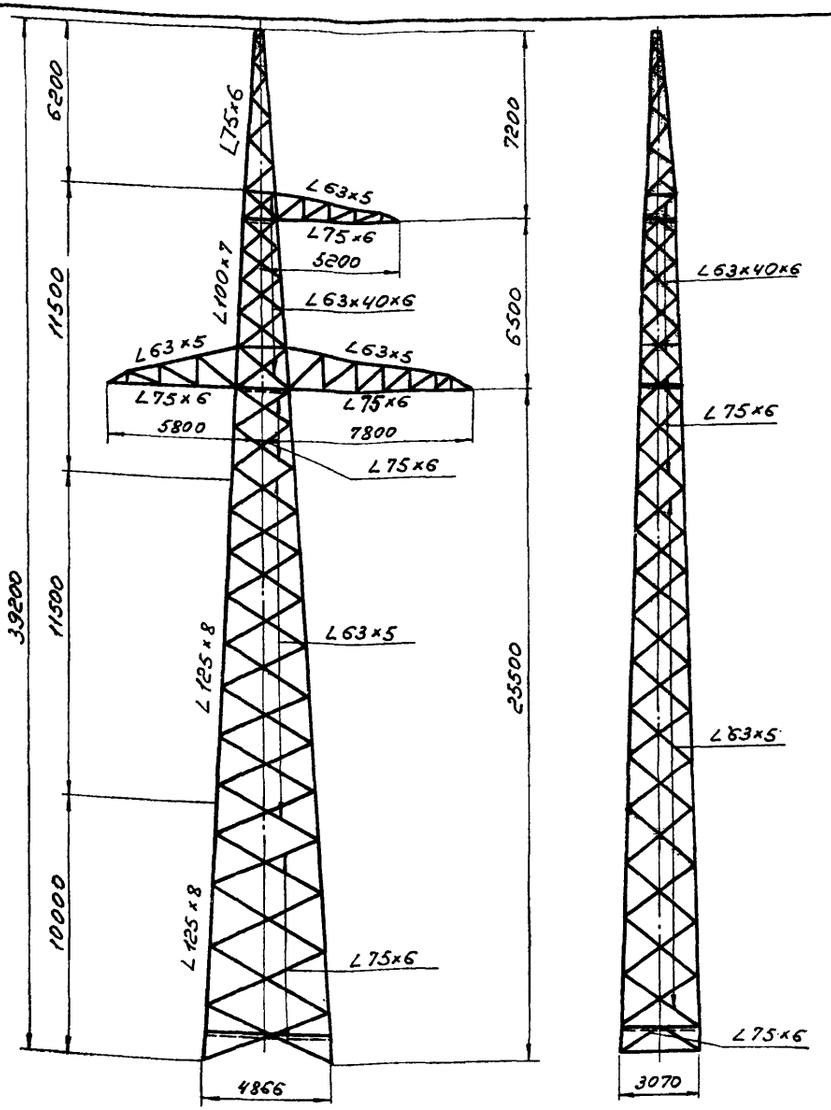
ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М24	В Ст.3 или по подгруппе от ГОСТ 1759-62	75	96	96	192	35.8	10.6	6.4	Болты 7798-62
М20		75	2	477	954	0.5	30.8	22.8	Гайки 5915-62
М20		70	190			45.1			
М20		65	243			54.7			
М20		60	42			8.9			
М16		60	64	182	364	8.0	6.1	4.9	Шайбы черные 6957-54*
М16		55	50			5.9			
М16		50	68			7.5			
Всего:			755	755	1510	166.4	47.5	34.1	Общий вес кг ~ 248

Примечание.

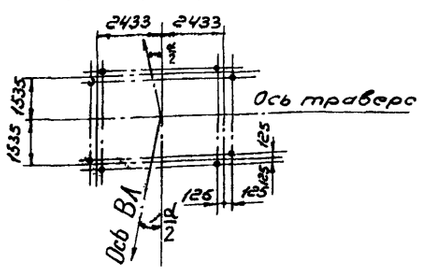
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 кв (при повороте вправо) ЦПУ31	N3852 ТМ-Т3	Лист 20	35

Гф



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1.	Монтажная схема	17242 б-Л
2.	Нижняя секция	17243 б-Л
3.	Средняя секция	17244 а-Л
4.	Верхняя секция	17245 б-Л
5.	Тросостойка	17246 а-Л
6.	Нижняя траверса (левая)	17221 5 б-Л
7.	Нижняя траверса (правая)	17247 а-Л
8.	Верхняя траверса	17249 в-Л
9.	Сварные швы	18521 а-Л
10.	Таблица отправ. марок	17250 б-Л
11.	Расчетный счет.	17388 а-Л

Выборка металла на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1.	L 125×8	1368	ВСт.3
2.	L 100×7	516	—"—
3.	L 80×6	178	—"—
4.	L 75×6	1448	—"—
5.	L 63×5	1426	—"—
6.	L 63×40×6	530	—"—
7.	L 50×5	391	—"—
8.	-δ=20	185	—"—
9.	-δ=16	20	—"—
10.	-δ=10	48	—"—
11.	-δ=8	184	—"—
12.	-δ=6	58	—"—
13.	•ф42	18	—"—
14.	Гайки АМ42	2	ВСт.3
	Итого:	6372	
	Метизы	254	
	Электроды	5	
	Всего:	6631	

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия.	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с гладкой и без пляски проводов								
Провод — Марка		АСО-300				АСО-500			
Провод — Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²		бг = 11.3							
		б- = 10.0							
		бэ = 6.75							
Трос — Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
Трос — Максимальное напряжение кг/мм²		32	36	42	45	32	36	42	45
Тип зажима		Глухой							
Пролеты (м) — габаритный		475	465	415	360	475		450	440
Пролеты (м) — ветровой		550				475			440
Пролеты (м) — весовой		950	820	830	645	700	600	620	510
Угол поворота трассы		2°-10°							

Таблица метизов

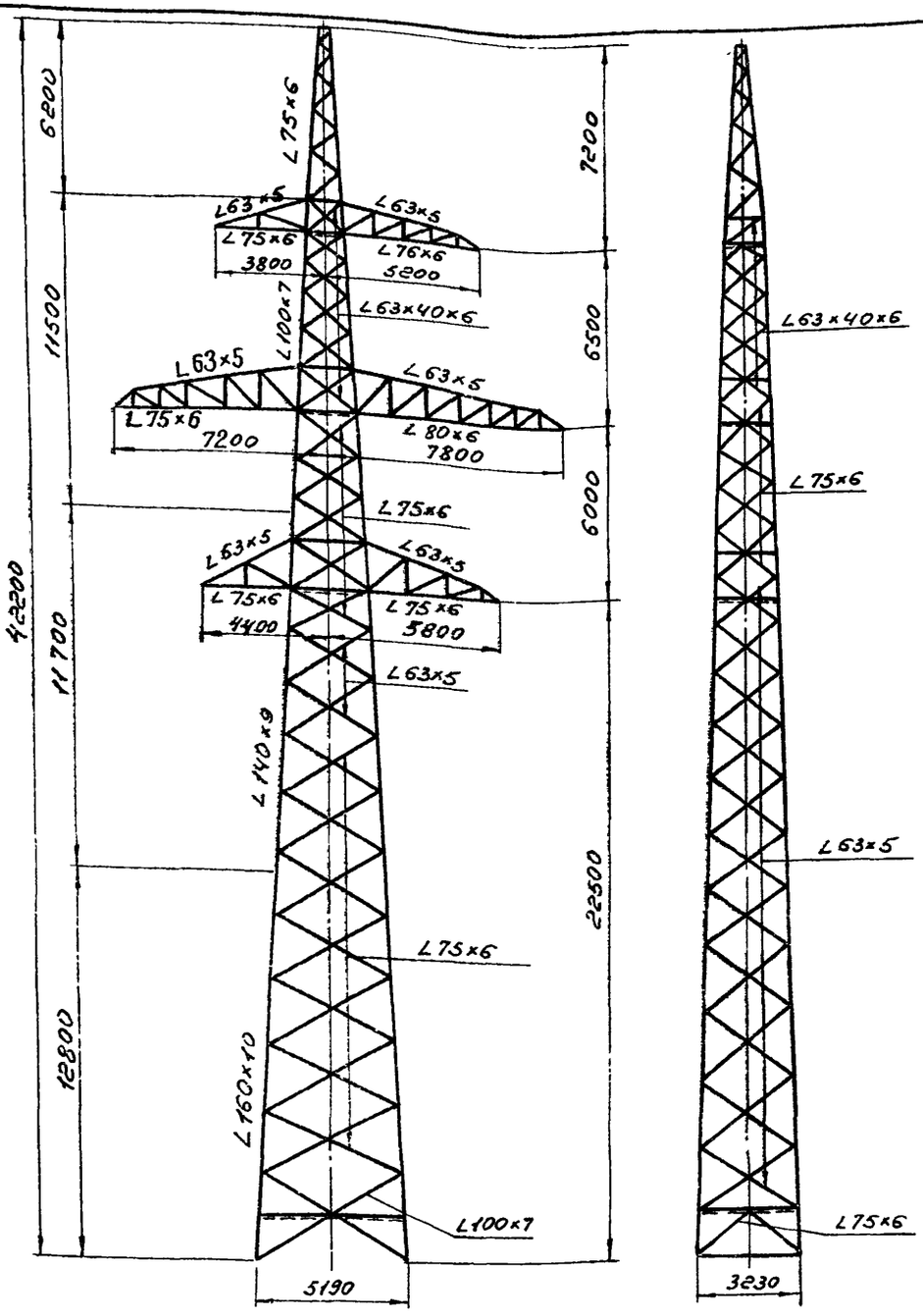
ф болта	Марка стали	Длина болта (мм)	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
М24	ВСт.3пс по ГОСТ 1759-62	75	96	96	192	35,8	10,6	6,4	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54*
М20		75	2	480	960	0,5	31,0	23,0	
М20		70	191			45,3			
М20		65	244			54,9			
М20		60	43			9,1			
М16		60	83	211	422	10,4	7,1	5,7	
М16		55	66			7,8			
М16		50	62			6,8			
Всего:			787	787	1574	170,6	48,7	35,1	Общий вес кг ~ 254

Примечание.

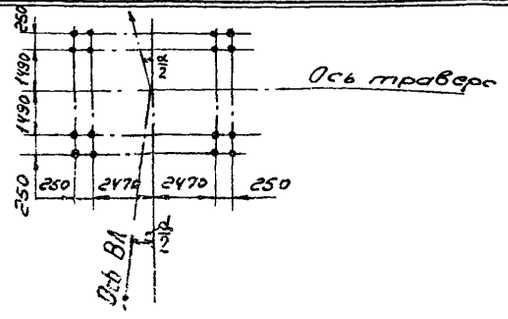
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 кВ (при повороте влево) · ЦПУ 31	N 3852 ТМ-ТЭ		Лист	
				21	35

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Гранин | Герасимова | Жегалова



План расположения анкерных болтов.



Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема.	17175 б-л
2	Таблица отправ. марок	17176 б-л
3	Нижняя секция	17251 а-л
4	Средняя секция	17252 б-л
5	Верхняя секция	17245 б-л
6	Тросостойка	17246 а-л
7	Нижняя траверса (правая)	17174 а-л
8	Нижняя траверса (левая)	17232 б-л
9	Средняя траверса (правая)	17247 а-л
10	Средняя траверса (левая)	17222 б-л
11	Верхняя траверса (правая)	17249 б-л
12	Верхняя траверса (левая)	17216 в-л
13	Сварные швы.	18522 а-л
14	Расчетный лист.	17389 а-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов.								
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г = 11,3$							
		$\sigma_- = 10,0$							
		$\sigma_э = 6,75$							
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	28	30	37	39	28	30	37	39
Тип зажима		Глухой							
Пролеты (м)	габаритный	425	420	375	330	425		410	370
	ветровой	470				425			
	весовой	850	760	750	580	530	510		450
Угол поворота трассы		2°-10°							

Выборка металла на опору.

NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1.	L 160×10	1252	В Ст.3
2.	L 140×9	972	—"—
3.	L 100×7	882	—"—
4.	L 80×6	102	—"—
5.	L 75×6	2350	—"—
6.	L 63×5	1307	—"—
7.	L 63×40×6	530	—"—
8.	L 50×5	562	—"—
9.	- δ = 20	217	—"—
10.	- δ = 16	28	—"—
11.	- δ = 10	72	—"—
12.	- δ = 8	316	—"—
13.	- δ = 6	58	В Ст.3
14.	• ф 42	27	
15.	Гайки М42	3	
	Итого:	8678	
	Метизы	329	
	Электроды	7	
	Всего:	9014	

Таблица метизов.

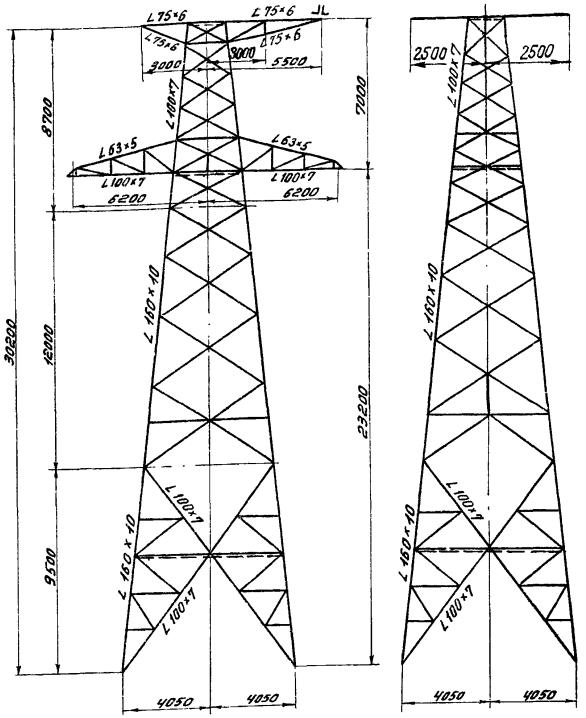
ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М24	В Ст. 3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	80	88	120	240	34,3	13,2	8,0	Болты 7798-62
М24		75	32			11,9			Гайки 5915-62
М20		75	46	579	1158	11,4	37,4	27,7	
М20		70	181			42,9			Шайбы черные 6957-54*
М20		65	312			70,2			
М20		60	40			8,5			
М16		60	114	356	712	14,3	11,9	9,5	
М16		55	124			14,6			
М16		50	118			12,9			
Всего:			1055	1055	2110	221,0	52,5	45,2	Общий вес кг ~ 329

Примечание.

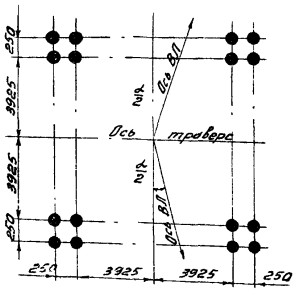
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Двухцепная промежуточно-угловая опора ВЛ 220 кв.	Шифр ЦПУ 32	N3852 тм-т3	Лист 22	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов.



Выборка металла на опору.

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 160×10	2312	ВСт.3
2	∟ 100×7	4010	—"—
3	∟ 90×6 *)	808	—"—
4	∟ 75×6	816	—"—
5	∟ 63×5	1265	—"—
6	∟ 50×5	500	—"—
7	— δ=20	274	—"—
8	— δ=16	18	—"—
9	— δ=10	198	—"—
10	— δ=8	330	—"—
11	— δ=6	74	ВСт.3
	Итого:	10805	
	Метизы	434	
	Электроды	11	
	Всего:	11050	

Расчетные данные.

Расчетные климатические условия.	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II
	Район по ветру	III					
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов						
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг	11,3					
	— б-	10,0					
	— бэ	6,75					
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)					
	Максимальное напряж. кг/мм²	32	35	40	42	32	36
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°					
	Концевой опоры	0-45°				0-15°	

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 11050 + 137 = 11177 кг.

Список чертежей.

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема.	17161^{5}-Л
2	Нижняя секция.	17154^{5}-Л
3	Средняя секция	17155^{5}-Л
4	Верхняя секция.	17156^{5}-Л
5	Тросовая траверса.	17160^{а}-Л
6	Верхняя траверса.	17165^{б}-Л
7	Нижняя траверса.	17159^{б}-Л
8	Сварные швы.	18526^{а}-Л
9	Расчетный лист.	17390^{а}-Л

Таблица метизов.

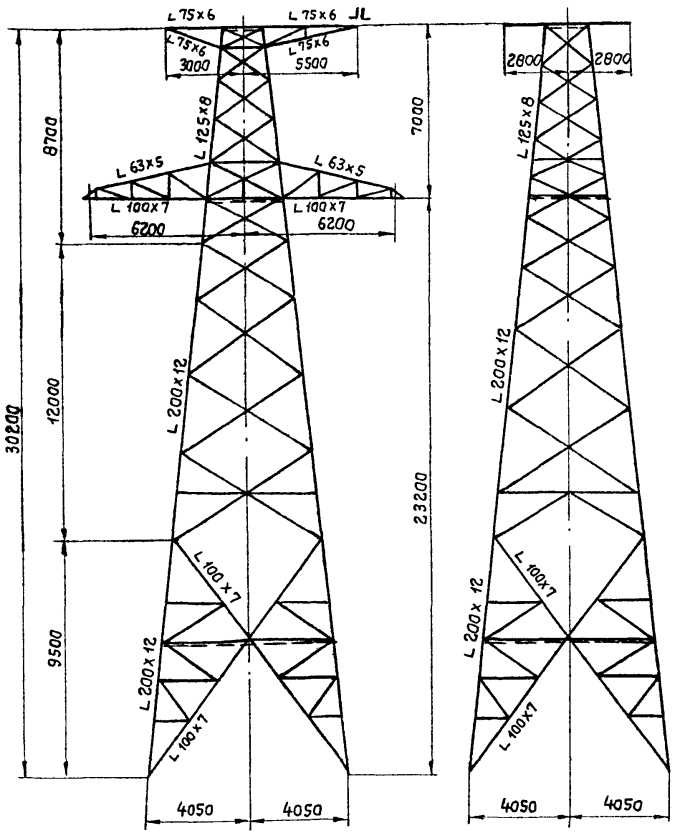
ф болта	Марка стали	Длина болта	К-во шт. болтов	К-во шт. гаек	К-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М27	ВСт.3 кп2 по ГОСТ 1759-62	90	26	222	444	14.7	36.9	25.5	Болты 7798-62
М27		85	136			73.8			
М27		80	60			31.2			
М24		95	16	52	104	7.1	5.7	3.5	
М24		85	16			6.5			
М24		80	10			3.9			
М24		75	4			1.5			Гайки 5915-62
М24		70	6			2.1			
М20		85	6	549	1098	1.6	35.4	26.2	Шайбы черные 6957-54*
М20		80	4			1.0			
М20		75	20			4.9			
М20		70	166			39.2			
М20		65	291			65.3			
М20		60	62			13.2			
М16		65	11	196	392	1.5	6.6	5.3	
М16		60	48			6.0			
М16		55	71			9.0			
М16		50	60			6.6			
Итого:			1019	1019	2038	289.1	84.6	60.5	Общий вес ~ 434 кг

Примечание.

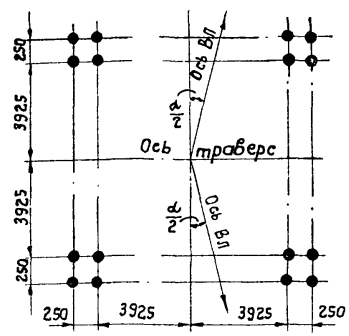
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ. Шифр ЦУ33	N3852тм-т3	Лист 23	35

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



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 200x12	3380	В Ст.3
2	L 125x8	3161	—"—
3	L 110x8	2544	—"—
4	L 100x7	1539	—"—
5	L 75x6	759	—"—
6	L 63x5	1529	—"—
7	L 50x5	80	—"—
8	— б=30	192	—"—
9	— б=20	202	—"—
10	— б=16	28	—"—
11	— б=10	560	—"—
12	— б=8	288	—"—
13	— б=6	36	В Ст. 3
	Итого	14298	
	Метизы	723	
	Электроды	15	
	Всего:	15036	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	17167 б-л
2	Нижняя секция	17168 б-л
3	Средняя секция	17169 а-л
4	Верхняя секция	17170 а-л
5	Тросовая траверса	17172-л
6	Верхняя траверса	17171 в-л
7	Нижняя траверса	17173 б-л
8	Сварные швы	18527 а-л
9	Расчетный лист	17391 б-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов										
Провод	Марка	2x АСО-300				2x АСО-500				АСО-500	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — $\sigma_г$	11,3				9,45				11,3	
	σ_-	10,0				8,57				10,0	
	$\sigma_э$	6,75				6,75				6,75	
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряж. кг/мм²	28	34	35	35	28	34	35	35	40	42
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°									
	Концевой опоры	0-60°				0-15°				0-60°	

Таблица метизов

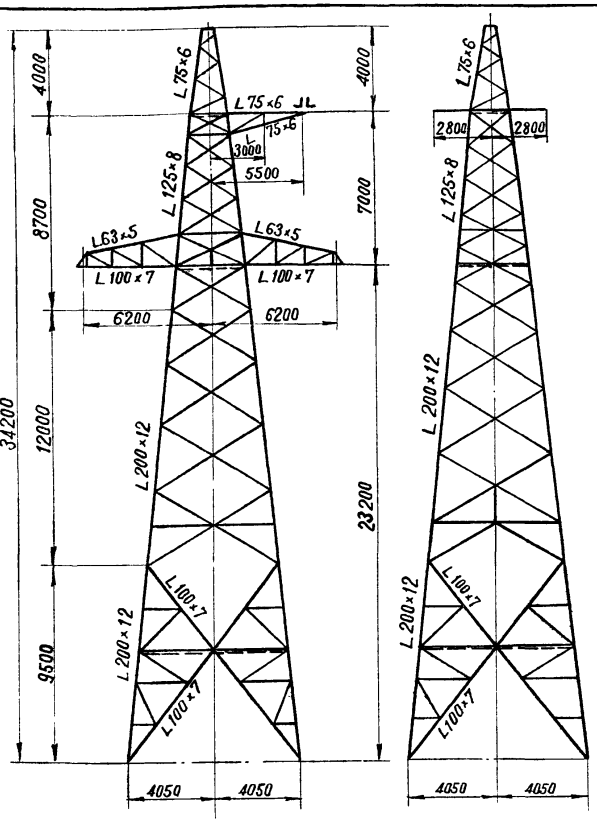
Ф болта	Марка стали	Длина болта	К-во шт. болтов	К-во шт. гаек	К-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М27	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	100	14	694	1388	8,5	115,2	79,9	Болты 7798-62
М27		95	74			43,4			
М27		90	200			112,8			
М27		85	266			144,1			
М27		80	140			72,8			
М20		75	38	415	830	9,5	26,8	19,8	Гайки 5915-62
М20		70	121			28,6			
М20		65	174			39,0			
М20		60	82			17,4			Шайбы черные 6957-54*
М16		65	5	28	56	0,7	0,9	0,8	
М16		60	7			0,9			
М16		55	2			0,2			
М16		50	14			1,5			
Итого:			1137	1137	2274	479,4	142,9	100,5	Общий вес ~723 кг

Примечание.

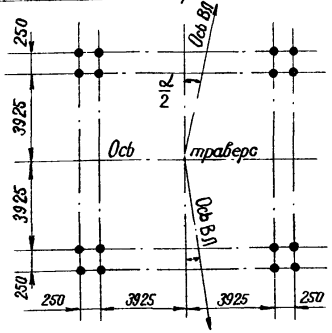
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кв. Шифр ЦУ35	N3852тм-т3	Лист 24 / 35

Исполнил Куликова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов.



Выборка металла на опору

№№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 200×12	3380	В Ст.3
2	L 125×8	3161	—"—
3	L 110×8	2544	—"—
4	L 100×7	1539	—"—
5	L 75×6	815	—"—
6	L 63×5	1521	—"—
7	L 50×5	146	—"—
8	— δ=30	192	—"—
9	— δ=20	202	—"—
10	— δ=16	31	—"—
11	— δ=10	560	—"—
12	— δ=8	282	—"—
13	— δ=6	45	В Ст.3
	Итого:	14418	
	Метизы	722	
	Электроды	15	
	Всего:	15155	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1053 тм-33а
2	Нижняя секция	17168б-л
3	Средняя секция	17169а-л
4	Верхняя секция	17170а-л
5	Тросостойка	17157в-л
6	Верхняя траверса	17171в-л
7	Нижняя траверса	17173б-л
8	Таблица сварных швов	1053 тм-34а
9	Детали верхней секции	1053 тм-35
10	Расчетный лист	17391а-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II
	Район по ветру		III	
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов			
Провод	Марка		2×АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11,3	
		σ_-	10,0	
		$\sigma_э$	6,75	
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)	
	Максимальное напряжение кг/мм²		28	28
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0-60°	
	Концевой опоры		0-60°	

Таблица метизов

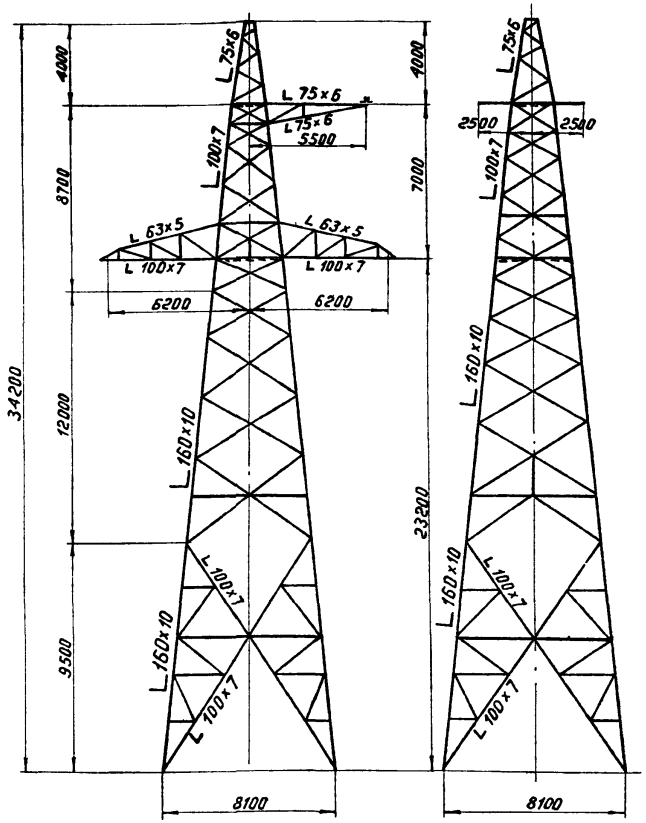
Ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М27	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	100	14			8,5			Болты 7798-62
М27		95	74			43,4			
М27		90	200	694	1388	112,9	115,2	79,9	
М27		85	266			144,1			Гайки 5915-62
М27		80	140			72,8			
М20		75	46			11,4			
М20		70	117	399	798	27,7	25,8	19,0	
М20		65	154			34,6			Шайбы черные 6957-54*
М20		60	82			17,4			
М16		65	3			0,4			
М16		60	25	52	104	3,1	1,7	1,4	
М16		55	10			1,2			
М16		50	14			1,5			
Всего:			1145	1145	2290	478,9	142,7	100,3	Общий вес ~ 722 кг

Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 330 кв. Шифр ЦУ35-1	N3852 тм-т 3	Лист 25	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 160×10	2312	ВСт.3
2	∟ 100×7	4010	—»—
3	∟ 90×6 *)	808	—»—
4	∟ 75×6	857	—»—
5	∟ 63×5	1257	—»—
6	∟ 50×5	566	—»—
7	– δ = 20	274	—»—
8	– δ = 16	27	—»—
9	– δ = 10	198	—»—
10	– δ = 8	318	—»—
11	– δ = 6	83	ВСт.3
Итого:		10710	
Метизы		435	
Электроды		10	
Всего:		11155	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	17153 ^{6}-л
2	Нижняя секция	17154 ^{6}-л
3	Средняя секция	17155 ^{6}-л
4	Верхняя секция	17156 ^{6}-л
5	Трассостойка	17157 ^{6}-л
6	Верхняя траверса	17165 ^{6}-л
7	Нижняя траверса	17159 ^{6}-л
8	Таблица сварных швов	18528 ^{6}-л
9	Расчетный лист	17392 ^{а}-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов								
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	11,3							
	σ–	10,0							
	σэ	6,75							
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	32	36	42	45	32	36	42	45
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°							
	Концевой опоры	0-60°				0-20°			

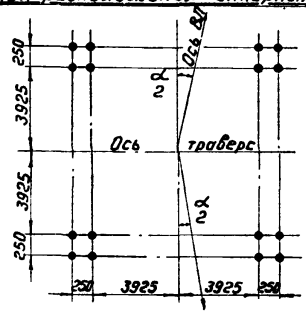
*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∟ 90×6 применять уголок ∟ 90×7.
Общий вес опоры при этом составит:

11155 + 128 = 11283 кг

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М 27	ВСт.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	90	26			14,7			
М 27		85	136	222	444	73,8	36,9	25,5	Болты 7798-62
М 27		80	60			31,2			
М 24		95	16			7,1			
М 24		85	16			6,5			
М 24		80	10	52	104	3,9	5,7	3,5	Гайки 5915-62
М 24		75	4			1,5			
М 24		70	6			2,1			
М 20		85	6			1,6			
М 20		80	4			1,0			
М 20		75	16	535	1070	3,9	34,5	25,3	Шайбы черные 6957-54*
М 20		70	176			42,2			
М 20		65	271			61,3			
М 20		60	62			13,2			
М 16		65	9			1,2			
М 16		60	66	220	440	8,2	7,4	5,9	
М 16		55	85			10,2			
М 16		50	60			6,6			
Всего:			1029	1029	2058	298,2	84,5	60,2	Общий вес ~ 435 кг

План расположения анкерных болтов

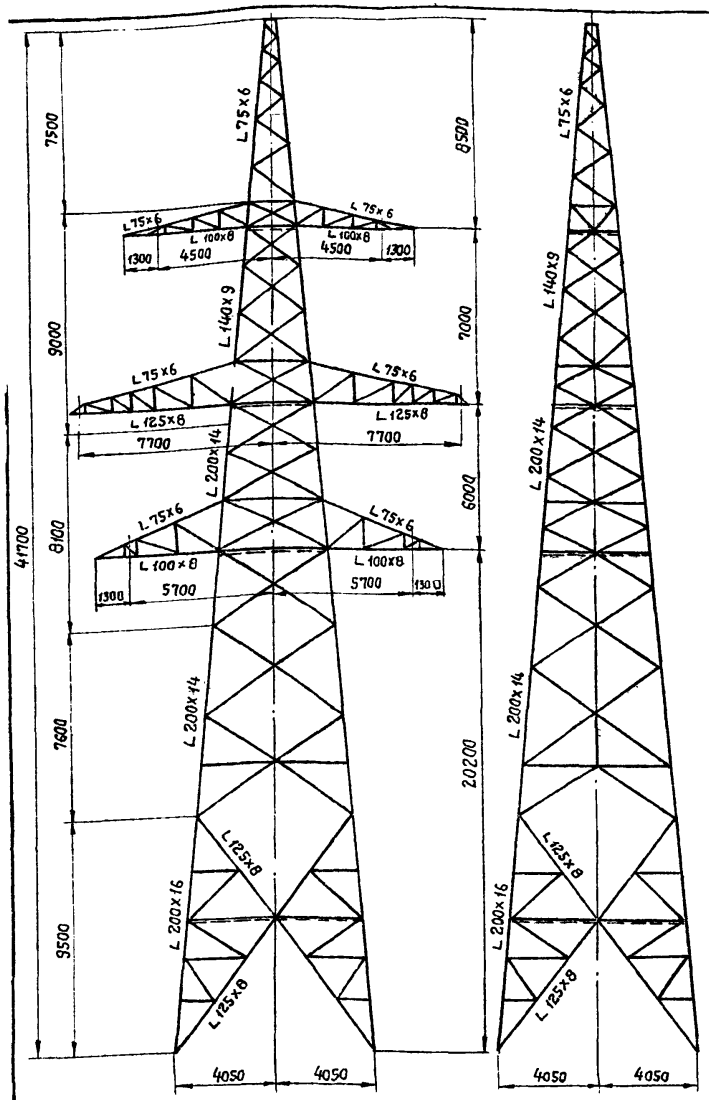


Примечание.

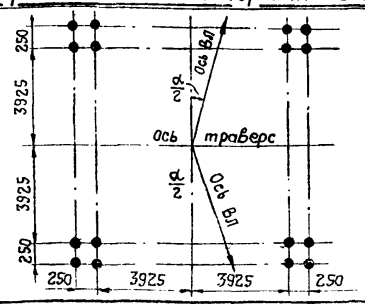
Общие примечания, а также. характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ	шифр Ц137	№3852 тм-т3	Лист 26	35

Исполнитель Ерошина Гергиянова
Проверил Жеглова Жеглова



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 200x16	2220	В Ст.3
2	L 200x14	2824	—"—
3	L 140x9	716	—"—
4	L 125x8	5482	—"—
5	L 100x8	2656	—"—
6	L 90x8	2462	—"—
7	L 75x6	2126	—"—
8	L 63x5	428	—"—
9	L 50x5	624	—"—
10	— δ=40	256	—"—
11	— δ=20	470	—"—
12	— δ=16	26	—"—
13	— δ=14	236	—"—
14	— δ=10	408	—"—
15	— δ=8	652	—"—
16	— δ=6	27	В Ст.3
	Итого:	21613	
	Метизы	1227	
	Электроды	17	
	Всего:	22857	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	№№ чертежей
1	Монтажная схема	17398 б-л
2	Таблица отправочных марок	17198 б-л
3	Нижняя секция	17399 б-л
4	Средняя секция	17400 а-л
5	Средняя секция	17401 а-л
6	Верхняя секция	17402 а-л
7	Тросостойка	17403 б-л
8	Верхняя траверса	17404 б-л
9	Средняя траверса	17405 а-л
10	Нижняя траверса	17406 б-л
11	Сварные швы	18529 а-л
12	Расчетный лист	17393 а-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II
	Район по ветру		III					
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов							
Провод	Марка		АСО-300,		АСО-500		2×АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	бг	11,3					
		б-	10,0					
		бэ	6,75					
Трос	Марка		С-70 (3063-55)					
	Максимальное напряж. кг/мм²		28	30	37	39	28	28
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0-60°				0-40°	
	Концевой опоры		0-60°		0-10°		0°	

Таблица метизов

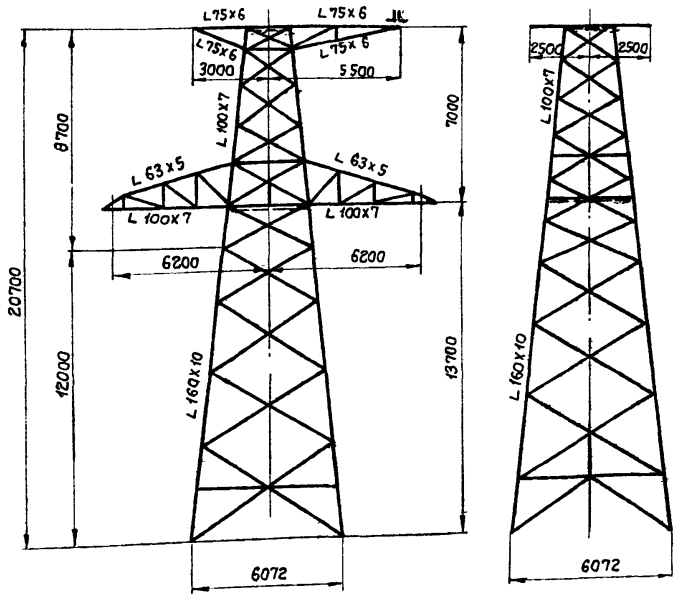
ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М30	В Ст.3 или по подгрупте 01 ГОСТ 1759-62	100	24	70	140	18,7	16,2	8.7	Болты 7798-62
М30		95	6			4,5			
М30		90	40			29,0			
М27		105	4	1255	2510	2,5	208,3	144,4	
М27		100	84			51,2			
М27		95	376			220,7			Гайки 5915-62
М27		90	208			117,4			
М27		85	188			102,0			
М27		80	395			205,5			
М20		80	16	169	338	4,2	10,9	8,1	Шайбы черные * 6957-54
М20		75	16			4,0			
М20		70	60			14,2			
М20		65	61			13,7			
М20		60	16			3,4			
М16		65	4	220	440	0,5	7,4	5,9	
М16		60	104			13,0			
М16		55	72			8,5			
М16		50	40			4,4			
Итого:			1714	1714	3428	817,4	242,8	167,1	общий вес ~ 1227 кг.

Примечание.

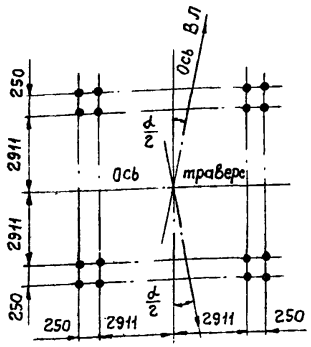
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кв. Шифр ЦУ39	N 3852 тм-т3	Лист 27 / 35

Исполнил Куликова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов



Выборка метала на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	∟ 160х10	1252	В.Ст.3
2	∟ 100х7	3208	—"—
3	∟ 90х6 *)	304	—"—
4	∟ 75х6	736	—"—
5	∟ 63х5	425	—"—
6	∟ 50х5	500	—"—
7	— δ=20	274	—"—
8	— δ=16	18	—"—
9	— δ=10	134	—"—
10	— δ=8	270	—"—
11	— δ=6	42	В.Ст.3
Итого:		7163	
Метизы		297	
Электроды		10	
Всего:		7470	

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	
	Район по ветру	III						
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов							
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	11,3						
	σ-	10,0						
	σэ	6,75						
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)						
	Максимальное напряж. кг/мм²	32	35	40	42	32	36	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°						
	Концевой опоры	0-45°				0-15°		

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∟ 90х6 применять уголок ∟ 90х7. Общий вес опоры при этом составит: 7470+44=7514

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1053тм-26ᵃ
2	Нижняя секция	1053тм-27
3	Верхняя секция	17156 б-л
4	Тросовая траверса	17160 а-л
5	Верхняя траверса	17165 в-л
6	Нижняя траверса	17159 в-л
7	Таблица сварных швов	1053тм-15ᵃ
8	Расчетный лист	17390 а-л

Таблица метизов

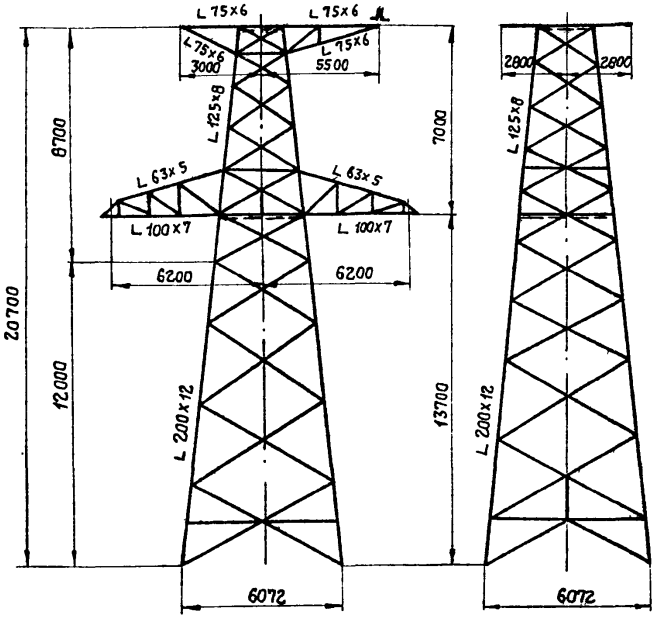
ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
М27	ВСт3пс по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	90	26	147	294	14.7	24,4	16.9	Болты 7798-62
М27		85	64			34.8			
М27		80	57			29.8			
М24		95	16	52	104	7.1	5,7	3,5	Гайки 5915-62
М24		85	16			6,5			
М24		80	10			3,9			
М24		75	4			1.5			
М24		70	6			2.1			
М20		85	6	324	648	1.6	20,9	15,4	Шайбы черные 6957-54 *)
М20		80	4			1.0			
М20		75	20			4,9			
М20		70	70			16,6			
М20		65	218			49,0			
М20		60	6			1.3			
М16		65	11	196	392	1.5	6,6	5,3	
М16		60	48			6,0			
М16		55	77			9,0			
М16		50	60			6,6			
Всего:			719	719	1438	197,9	57,6	41,1	Общий вес ≈ 297кг.

Примечание

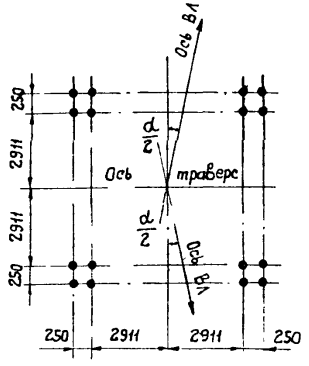
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ. Шифр ЦУ33-2	N3852тм-ТЭ	Лист	28 / 35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 200x12	1852	В Ст.3
2	L 125x8	1793	—"—
3	L 110x8	2750	—"—
4	L 100x7	891	—"—
5	L 75x6	675	—"—
6	L 63x5	689	—"—
7	L 50x5	80	—"—
8	⌀ d=30	188	—"—
9	⌀ d=20	202	—"—
10	⌀ d=16	28	—"—
11	⌀ d=10	276	—"—
12	⌀ d=8	274	—"—
13	⌀ d=6	12	В Ст.3
Итого:		9710	
Метизы		499	
Электроды		10	
Всего:		10219	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	N N чертежей
1	Монтажная схема	1053тм-28 9
2	Нижняя секция	1053тм-29 9
3	Верхняя секция	17170 9-л
4	Тросовая траверса	17172-л
5	Верхняя траверса	17171 Б-л
6	Нижняя траверса	17173 Б-л
7	Таблица сварных швов	1053тм-17 9
8	Расчетный лист	17391 Б-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов										
Провод: Марка		2×АСО-300				2×АСО-500				АСО-500	
Провод: Допускаемое напряжение по проводу в целом кг/мм²	Бг	11,3				9,45				11,3	
	Б-	10,0				8,57				10,0	
	Бэ	6,75				6,75				6,75	
Трос: Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)									
Трос: Максимальное напряжение кг/мм²		28	34	35	35	28	34	35	35	40	42
Угол поворота трассы: Угловой опоры		0-60°									
Концевой опоры		0-60°				0-15°				0-60°	

Таблица метизов

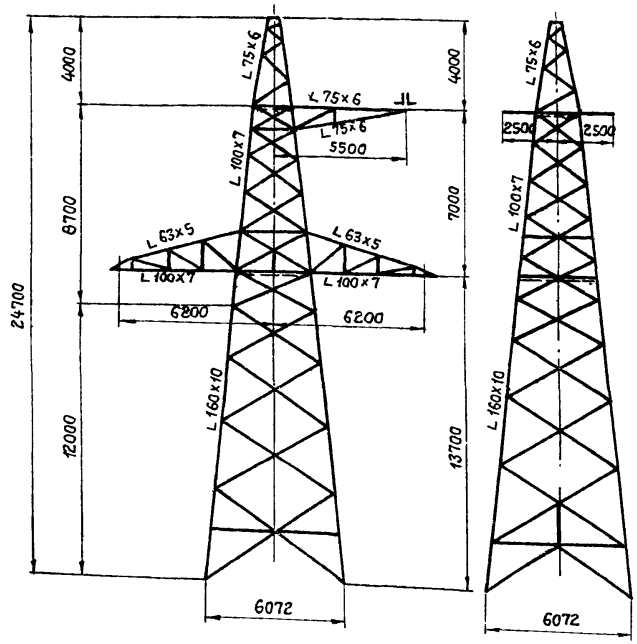
⌀ болта	Марка стали	Длина болта мм.	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг. болтов	Вес в кг. гаек	Вес в кг. шайб	ГОСТ
М 27	ВСт.3пс по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	100	14	491	982	8,5	82,0	56,6	Болты 7798-62
М 27		95	74			43,4			
М 27		90	88			49,7			
М 27		85	174			94,5			
М 27		80	141			73,1			
М 20		75	14	254	508	3,5	16,4	12,1	Гайки 5915-62
М 20		70	57			13,5			
М 20		65	157			35,2			
М 20		60	26			5,5			
М 16		65	5	28	56	0,7	0,9	0,8	Шайбы черные 6957-54*
М 16		60	7			0,9			
М 16		55	2			0,2			
М 16		50	14						
Всего:			774	774	1548	3302	99,3	69,5	Общий вес ≈ 4 99 кг.

Примечание.

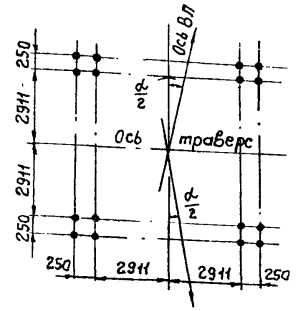
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кВ. Шифр ЦУ35-2	N 3852тм-т3	Лист	29 35

Исполнитель Парамонов Жарких
Проверил Вершинина Жарких



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг.	Марка стали
1	L 160х10	1252	В Ст.3
2	L 100х7	3208	—"—
3	L 90х6 *)	304	—"—
4	L 75х6	792	—"—
5	L 63х5	417	—"—
6	L 50х5	566	—"—
7	— б=20	274	—"—
8	— б=16	27	—"—
9	— б=10	134	—"—
10	— б=8	244	—"—
11	— б=6	51	В Ст.3
Итого:		7269	
Метизы		296	
Электроды		7	
Всего:		7572	

Список чертежей

NN п.п.	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1053тм-30ч
2	Нижняя секция	1053 тм-27
3	Верхняя секция	17156 Э-л
4	Тросостойка	17157 Э-л
5	Верхняя траверса	17165 Э-л
6	Нижняя траверса	17159 Э-л
7	Таблица сварных швов	1053тм-16ч
8	Расчетный лист	17392 Э-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов								
Провод	Марка	АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	11,3							
	σ-	10,0							
	σэ	6,75							
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	32	36	42	45	32	36	42	45
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°							
	Концевой опоры	0-60°				0-20°			

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90х6 применять уголок L 90х7. Общий вес опоры при этом составит: 7572+44=7616

Таблица метизов

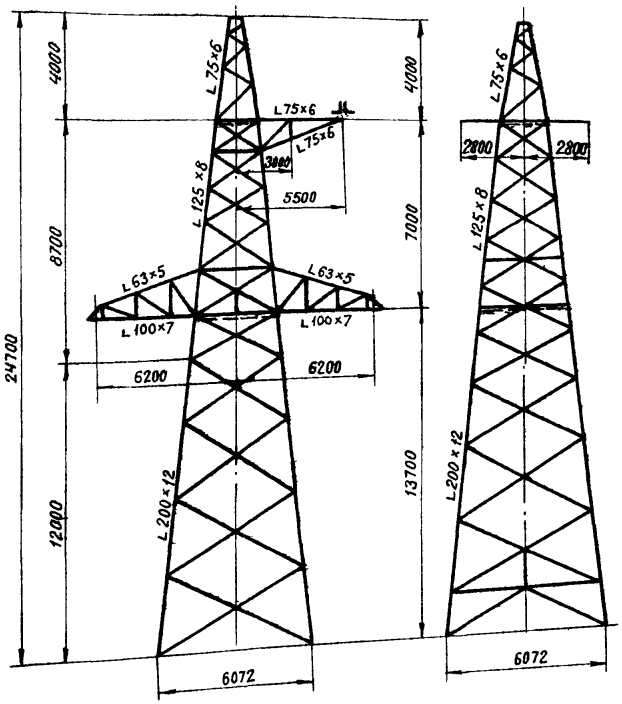
ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
М27	ВСт.3пс по ГОСТ 1759-62	90	26	147	294	14,7	24,4	16,9	Болты 7798-62
М27		85	64			34,7			
М27		80	57			29,6			
М24		95	16	52	104	7,1	5,7	3,5	Гайки 5915-62
М24		85	16			6,5			
М24		80	10			3,9			
М24		75	4			1,5			
М24		70	6			2,1			
М20		85	6	310	620	1,6	19,9	14,8	Шайбы черные 6957-54 *)
М20		80	4			1,0			
М20		75	16			3,9			
М20		70	80			18,9			
М20		65	198			44,4			
М20		60	6			1,3			
М16		65	9	220	440	1,2	7,4	5,9	
М16		60	66			8,2			
М16		55	85			10,2			
М16		50	60			6,6			
Итого:			729	729	1458	197,4	57,4	41,1	Общий вес ≈ 296кг.

Примечание.

Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 кв. Шифр ЦУ 37-2	N 3852тм-т3	Лист	
			30	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



Выборка металла на опору

NN п.п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 200×12	1852	В Ст.3
2	L 125×8	1793	"
3	L 110×8	2750	"
4	L 100×7	891	"
5	L 75×6	731	"
6	L 63×5	681	"
7	L 50×5	146	"
8	— δ=30	188	"
9	— δ=20	202	"
10	— δ=16	37	"
11	— δ=10	276	"
12	— δ=8	248	"
13	— δ=6	21	В Ст.3
	Итого:	9816	
	Электроды	10	
	Метизы	498	
	Всего:	10324	

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV	III	IV
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов											
Провод	Марка		2×АСО-300									
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11,3									
		σ_-	10,0									
		$\sigma_э$	6,75									
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²		28					28				
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0-60°									
	Концевой опоры		0-60°									

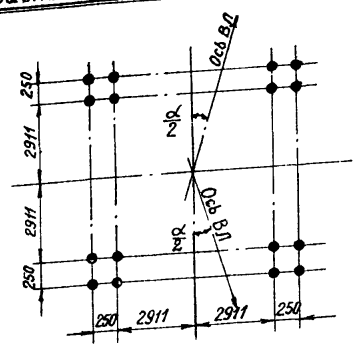
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М27	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	100	14			8,5			Болты 7798-62
М27		95	74			43,4			
М27		90	88	491	982	49,7	82,0	56,6	
М27		85	174			94,5			
М27		80	141			73,1			Гайки 5915-62
М20		75	22			5,5			
М20		70	53	238	476	12,5	15,3	11,4	
М20		65	137			30,7			
М20		60	26			5,5			Шайбы черные 6957-54*
М16		65	3			0,4			
М16		60	25	52	104	3,1	1,7	1,4	
М16		55	10			1,2			
М16		50	14			1,5			
Всего:			781	781	1562	329,6	99,0	69,4	Общий вес ~ 498 кг

Список чертежей

NN п.п.	Профиль	NN чертежей
1	Нижняя секция	1053 тм-29 а
2	Верхняя секция	17170 а-л
3	Тросостойка	17157 б-л
4	Верхняя траверса	17171 в-л
5	Нижняя траверса	17173 б-л
6	Таблица сварных швов	1053 тм-17 а
7	Расчетный лист	17391 б-л

План расположения анкерных болтов

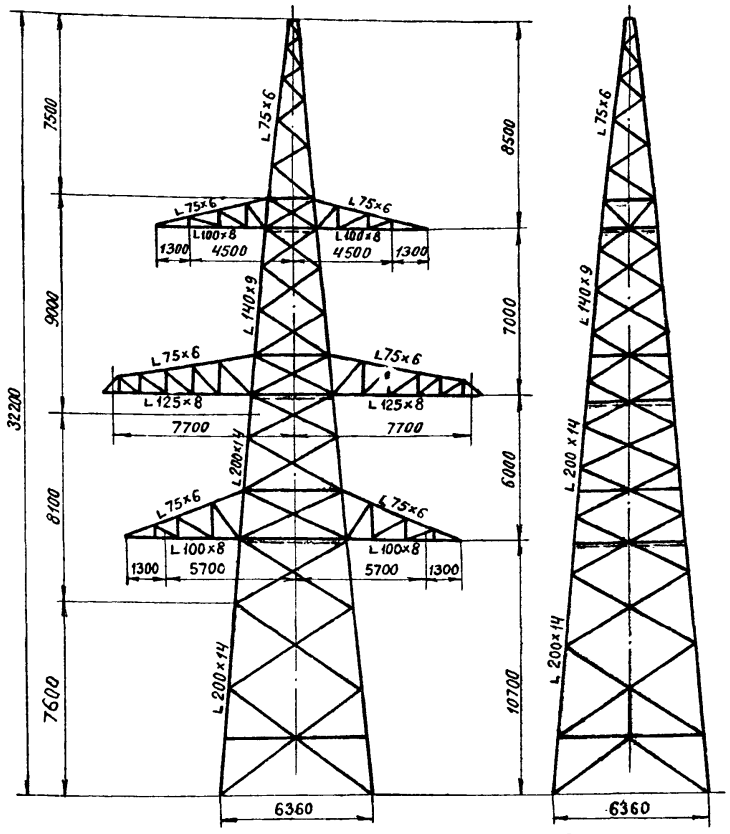


Примечание.

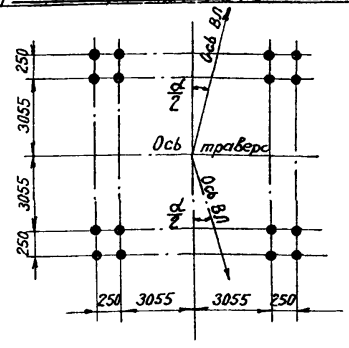
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кв. Шифр ЦУ 35-2-1.	N 3852 тм-т3	Лист 31	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п.п.	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 200×14	3000	В Ст.3
2	L 140×9	716	—"—
3	L 125×8	3164	—"—
4	L 100×8	2852	—"—
5	L 90×8	2368	—"—
6	L 75×6	1438	—"—
7	L 63×5	36	—"—
8	L 50×5	624	—"—
9	$-\delta=40$	256	—"—
10	$-\delta=20$	470	—"—
11	$-\delta=16$	26	—"—
12	$-\delta=10$	228	—"—
13	$-\delta=8$	622	—"—
14	$-\delta=6$	27	В Ст.3
	Итого:	15827	
	Метизы	977	
	Электроды	12	
	Всего:	16816	

Список чертежей

NN п.п.	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1053 тм-31 а
2	Таблица отправочных марок	1053 тм-38 а
3	Нижняя секция	1053 тм-32 а
4	Средняя секция	17401 а-л
5	Верхняя секция	17402 а-л
6	Тросостойка	17403 б-л
7	Верхняя траверса	17404 б-л
8	Средняя траверса	17405 б-л
9	Нижняя траверса	17406 б-л
10	Таблица сварных швов	1053 тм-18 а
11	Расчетный лист	17393 б-л

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II
	Район по ветру	III					
	Опора предназначена для районов с пляской и без пляски проводов.						
Провод	Марка	АСО-300		АСО-500		2×АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	11,3					
	σ_-	10,0					
	$\sigma_э$	6,75					
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)					
	Максимальное напряжение кг/мм²	28	30	37	39	28	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°				0-40°	
	Концевой опоры	0-60°		0-10°		0°	

Таблица метизов

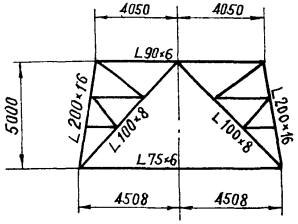
ф болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М30	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	100	24	70	140	18,7	16,2	8,7	Болты 7798-62
М30		95	6			4,5			
М30		90	40			29,0			
М27		105	4	1028	2056	2,5	170,6	118,3	Гайки 5915-62
М27		100	20			12,2			
М27		95	240			140,9			
М27		90	248			139,1			
М27		85	116			63,0			
М27		80	400			208,1			
М20		70	4	16	32	0,9	1,0	0,8	Шайбы черные 6957-54*
М20		65	12			2,7			
М16		65	4	220	440	0,5	7,4	5,9	
М16		60	104			13,0			
М16		55	72			8,5			
М16		50	40			4,4			
Всего:			1334	1334	2668	648,0	195,2	133,7	Общий вес ~977 кг

Примечание.

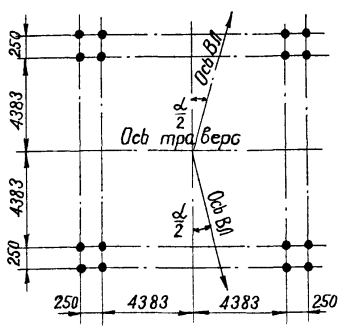
Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку

ЭСП	Анкерно-угловая опора ВЛ 220 и 330 кв Шифр ЦУ 39-2.	N3852 тм-т3	Лист 32	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Жеглова



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на подставку			
NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 200×16	972	В Ст.3
2	L 125×8	244	—"—
3	L 100×8	872	—"—
4	L 90×6 *)	696	—"—
5	L 75×6	1280	—"—
6	L 63×5	252	—"—
7	— δ=40	512	—"—
8	— δ=16	104	—"—
9	— δ=14	332	—"—
10	— δ=10	436	—"—
11	— δ=6	208	В Ст.3
	Итого:	5908	
	Метизы	600	
	Электроды	40	
	Всего:	6548	

Таблица метизов									
Ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт.			Вес в кг.			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
М36	В Ст. 3 или по подгруппе 01 ГОСТ. 1759-62	110	16	16	32	20,3	6,1	3,7	Болты 7798-62
М27		90	160	208	416	90,4	34,5	23,9	
М 27		85	48			26,0			Гайки 5915-62
М 20		75	72	169	338	17,9	10,9	8,1	Шайбы черные 6957-54*
М 20		70	32			7,6			
М 20		65	41			9,2			
М 20		60	24			5,1			
72		320	16	32	32	192,0	89,6	54,4	черт. N 1052 тм-229
Итого:			409	425	818	368,5	141,1	90,1	Общий вес ~ 600 кг

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять уголок L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 6548 + 94 = 6642 кг.

Список чертежей		
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Подставка	1053 тм - 13б
2	—"—	1053 тм - 14б
3	Болт У 227	1052 тм - 229

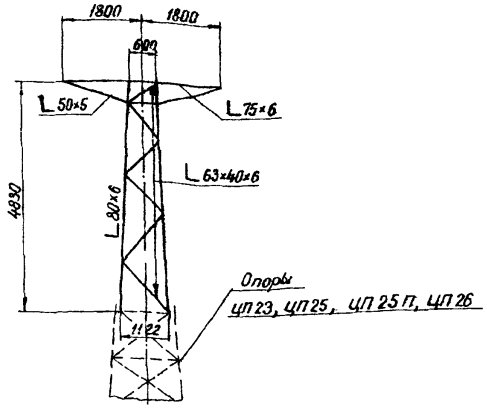
Примечания.

1. Подставка используется для повышения опор ЦУ 33, ЦУ 35, ЦУ 37 и ЦУ 39, при этом шифр опор изменяется соответственно на ЦУ 33+5, ЦУ 35+5, ЦУ 37+5 и ЦУ 39+5
2. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

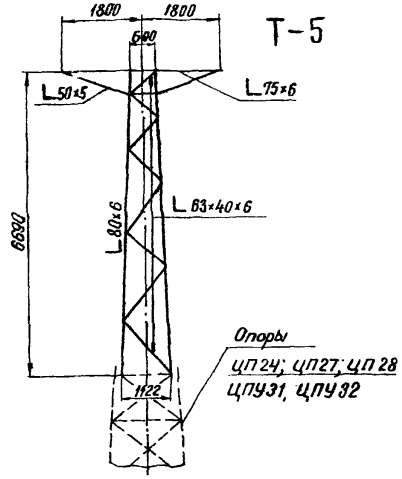
ЭСП	Подставка для опор ВЛ 220 и 330 кв ЦУ 33, ЦУ 35, ЦУ 37 и ЦУ 39.	N3852 тм-т3	Лист 33	35

Исполнитель Куликов — Куликова
Проверил Жеглов — Жеглова

Т-4



Т-5



Примечания.

1. При подвеске двух тросов ветровые пролеты, указанные в паспортах и монтажных схемах нормальных однотросовых опор, должны быть уменьшены на 5 %.
2. Тросостойки устанавливаются без каких-либо изменений остальных секций опор.
3. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

Тросостойка для опор ЦП23; ЦП25; ЦП26; ЦП25П

(черт. N 1053тм-10[а])

Выборка металла

NN п.п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 80×6	152	ВСт.3
2	∟ 75×6	54	—"—
3	∟ 63×40×6	158	—"—
4	∟ 50×5	35	—"—
5	— δ=8	24	ВСт.3
Итого:		423	
Метизы		28	
Всего:		451	

Таблица метизов

Ø болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт болтов	Кол-во шт гаек	Кол-во шт шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М20	ВСт.3кп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	75	2	64	128	0,5	4,1	3,0	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54*
М20		70	28			6,6			
М20		65	34			7,6			
М16		60	2	32	64	0,3	1,1	0,8	
М16		55	18			2,1			
М16		50	12			1,3			
Всего:			96	96	192	18,4	5,2	3,8	Общий вес ~ 28 кг

Тросостойка для опор ЦП24; ЦП27; ЦП28 ЦПУ31, ЦПУ32

(черт N 1053тм-11[а])

Выборка металла

NN п.п.	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 80×6	204	ВСт.3
2	∟ 75×6	54	—"—
3	∟ 63×40×6	240	—"—
4	∟ 50×5	35	—"—
5	— δ=8	24	ВСт.3
Итого:		557	
Метизы		37	
Всего:		594	

Таблица метизов

Ø болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт болтов	Кол-во шт гаек	Кол-во шт шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М20	ВСт.3кп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	75	2	94	188	0,5	6,0	4,5	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы черные 6957-54*
М20		70	36			8,4			
М20		65	56			12,5			
М16		60	2	32	64	0,3	1,1	0,8	
М16		55	18			2,1			
М16		50	12			1,3			
Всего:			126	126	252	25,1	7,1	5,3	Общий вес ~ 37 кг

ЭСП	Тросостойки с 2-мя тросами для ВЛ 220 и 330 кв. Т-4, Т-5	N 3852 тм-т 3	Лист 34	35

Исполнитель Герасимова
Проверил Химлова

Т-6

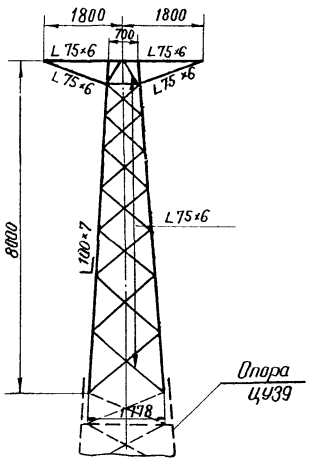


Таблица метизов

Ø болта	Марка стали	Длина болта мм	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
М20	ВСт.3кп2 по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	80	4			1,0			Болты 7798-62
М20		75	2			0,5			
М20		70	64	166	332	15,1	10,7	7,9	Гайки 5915-62
М20		65	94			21,0			
М20		60	2			0,4			Шайбы черные 6957-54*
М16		75	2			0,3			
М16		70	10	22	44	1,4	0,7	0,6	
М16		50	10			1,0			
Всего:			188	188	376	40,7	11,4	8,5	Общий вес ~81 кг

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Тросостойка Т-6	1053тм-12

Выборка металла

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟100×7	368	ВСт.3
2	∟75×6	852	—"—
3	∟50×5	23	—"—
4	—δ=20	50	—"—
5	—δ=8	40	ВСт.3
Итого:		1333	
Метизы		61	
Всего:		1394	

Примечание.

1. При подвеске двух тросов ветровые пролеты, указанные в паспортах и монтажных стрелах нормальных одностросовых опор, должны быть уменьшены на 5%.
2. Тросостойка устанавливается без каких-либо изменений остальных секций опоры.
3. Общие примечания, а также характеристики стали, см. пояснительную записку.

ЭСП	Тросостойка с 2-мя тросами ВЛ 220 и 330 кВ Т-6	№3852тм-Т3	Лист 35	35

Исполнитель Герасимова

gost.e-ecolog.ru