СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ



ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

3.407-22

ДЕРЕВЯНЧЫЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ СЕТЕЙ ДО 1 кВ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ПРИСТАВКАМИ

ИНВ. № 546

МОСКВА 1971 г.

gost.e-ecolog.ru

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

3.407-22

ДЕРЕВЯННЫЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ СЕТЕЙ ДО 1кВ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ПРИСТАВКАМИ

Нач. Трансэлектропроекта	Подпись	/Косов/
Гл. инж. Трансэлектропроекта	„	/Степанов/
Нач. отдела	„	/Ратнер/
Гл. специалист отдела	„	/Кренцель/
Гл инженер проекта	„	/Могилевский/

Согласован Управлением типового проектирования Госстроя СССР
№ ИР-1452-31 18.V.1967г.

Утвержден министерством Транспортного Строительства
№ Ш-1925 27.VII.1967г.

МОСКВА 1974г.

ИНВ. № 546

№№ листа	№№ чертежа	Наименование
1		Обложка
2		Титульный лист
3		Содержание
4		Пояснительная записка
5		Пояснительная записка
		I Общие виды опор
6	ЭТ-1	Таблицы расчетных нагрузок проводов
7	ЭТ-2	Промежуточная опора типа ПН-7,15С крюками до 4 проводов
8	ЭТ-3	Промежуточная опора типа ПН-7,15 с крюками до 8 проводов
9	ЭТ-4	Промежуточная опора типа ПН-7,25 с траверсой до 4 (6) проводов
10	ЭТ-5	Промежуточная опора типа ПН-8,05 с траверсами до 8 (12) проводов
11	ЭТ-6	Промежуточная повышенная опора типа ПН-9,05 с траверсами до 8 (12) проводов
12	ЭТ-7	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-7,6 с крюками до 4 проводов
13	ЭТ-8	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-7,2 с крюками до 8 проводов
14	ЭТ-9	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-8,25 с траверсой до 4 (6) проводов.
15	ЭТ-10	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-7,85 с траверсами до 8 (12) проводов
16	ЭТ-11	Концевая опора с подкосом типа КН-7,35 с крюками до 4 проводов
17	ЭТ-12	Концевая опора с подкосом типа КН-7,95 с траверсой до 4 (6) проводов
18	ЭТ-13	Угловая опора с подкосом типа УН-7,15 с крюками до 4 проводов
19	ЭТ-14	Угловая опора с подкосом типа УН-7,15 с крюками до 8 проводов
20	ЭТ-15	Угловая опора с подкосом типа УН-7,95 с траверсой до 4 (6) проводов
21	ЭТ-16	Анкерная и концевая опора типа АКН-7,5 с траверсами до 8 (12) проводов
22	ЭТ-17	Угловая анкерная опора типа УАН-7,5 с траверсами до 8 (12) проводов
23	ЭТ-18	Анкерная повышенная опора типа АН-9,6 с траверсами до 8 (12) проводов
24	ЭТ-19	Угловая анкерная повышенная опора типа УАН-9,6 с траверсами до 8 (12) проводов
25	ЭТ-20	Концевая ответвительная опора типа КОН-7,7 с траверсами до 8 (12) проводов
		II Узлы и конструкции
26	ЭТ-21	Оснащение опор изоляторами на крюках. Узел 1
27	ЭТ-22	Промежуточные опоры с одной траверсой. Узлы 1 и 1а
28	ЭТ-23	Промежуточные опоры с двумя траверсами. Узлы 1 и 1а
29	ЭТ-24	Перекрестные и ответвительные опоры с одной траверсой. Узел 1
30	ЭТ-25	Перекрестные и ответвительные опоры с двумя траверсами до 8 проводов Узел 1
31	ЭТ-26	Перекрестные и ответвительные опоры с двумя траверсами до 12 проводов Узел 1
32	ЭТ-27	Угловые и концевые опоры с подкосом с одной траверсой. Узлы 1 и 4
33	ЭТ-28	Анкерные и концевые опоры Узлы 1 и 1а
34	ЭТ-29	Угловые анкерные опоры Узлы 1 и 1а
35	ЭТ-30	Концевые ответвительные опоры до 8 проводов Узел 1
36	ЭТ-31	Концевые ответвительные опоры до 12 проводов Узел 1
37	ЭТ-32	Сопряжение жел. бет. приставок со стойками опор и жел. бет. плитами. Узлы 2, 2а и 3
38	ЭТ-33	Прикасовочные хомуты.
39	ЭТ-34	Траверсы промежуточных опор
40	ЭТ-35	Установка на опоре светильника наружного освещения
41	ЭТ-36	Кронштейн для светильника наружного освещения.
42	ЭТ-37	Устройство ввода в здание
43	ЭТ-38	Раскос, шайбы сварной болт и шпилька
44	ЭТ-39	Крюки и штыри
45	ЭТ-40	Заземляющее устройство
46	ЭТ-41	Приставка типа ПТО-2,2-4,25
47	ЭТ-42	Приставка типа ПТО-4,2-6,0
48	ЭТ-43	Приставка типа ПТН-2,2-4,25
49	ЭТ-44	Приставка типа ПТН-4,2-6,0
50	ЭТ-45	Плиты типа П-1а и П-2а
51	ЭТ-46	Монтажные кривые стрел провеса проводов
52	ЭТ-47	Приставка ПТО-2,2-4,25. Арматурный каркас
53	ЭТ-48	Приставка ПТО-4,2-6,0. Арматурный каркас
54	ЭТ-49	Приставка ПТН-2,2-4,25 Арматурный каркас
55	ЭТ-50	Приставка ПТН-4,2-6,0. Арматурный каркас
56	ЭТ-51	Плиты П-1а и П-2а. Арматурные каркасы

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бетонными приставками	Чертеж
	Содержание	Типовой проект 546 / Лист 3

I. Общие данные

Рабочие чертежи „Деревянных унифицированных опор сетей до 1кв. с жел. бетонными приставками" серия ЭН-ОТ-22 разработаны по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1966г. взамен типового проекта инв. N76 г. Техническое задание на разработку данного проекта согласовано Управлением типового проектирования Госстроя СССР (письмо N31-3014 от 1 августа 1966г.) и утверждено гл. инженером Главтранспроекта т. Хвостиком И.Ф. 4 августа 1966г.

В основу разработки конструкции опор были положены „Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), издание 1965г.

При разработке опор сетей до 1кв. использованы отдельные узлы из альбома рабочих чертежей Вниписелъэлектро „Унифицированные деревянные опоры на железобетонных и деревянных приставках для одноцепных ВЛ 0,4; 6-10 и 35кв. инв. N Т-669-64 выпуск I

В проекте приняты унифицированные железобетонные трапецеидальные приставки и плиты, разработанные Вниписелъэлектро инв. №Т-669-64 выпуск II

В соответствии с письмом Гипропромтрансстроя №3026/14-117 от 22 VII-66г. о марках изделий, включенных в раздел II „Каталога сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства", в проекте применены приставки марок ПТ0-2,2-4,25 и ПТ0-4,2-6 из ненапряженного железобетона и марок ПН-2,2-4,25 и ПН-4,2-6 из предварительно напряженного железобетона; ехита принята типа П-1.

Обязательно, что изготовление приставок таврового профиля типов Т-2 и Т-3 будет продолжаться впредь до освоения заводами Минтрансстроя приставок типа ПТ, допускается применение опор по данному альбому с приставками типа Т-2 и Т-3

Проект разработан для использования проектными и строительными организациями Минтрансстроя при сооружении устройств электроснабжения объектов железнодорожного транспорта, находящихся в районах, богатых лесом.

Опоры расчитаны на сочетание климатических условий в I-IV ветровых и гололедных районах

Максимальные ветровые нагрузки (скоростные напоры ветра) определялись по таблице II-4-1 ПУЭ.

Максимальная и минимальная температура воздуха соответственно приняты +40° и -40°С

Шифры разработанных типов опор составлены из первых букв их названий (ПН-промежуточная, КН-концевая, УН-угловая опоры для сетей низкого напряжения и т.д.) и цифры, обозначающие габарит опоры

Данный альбом содержит 2 раздела

1. Общие виды опор
2. Узлы и конструкции опор

С выпуском настоящего альбома типовой проект инв. N76/г аннулируется.

II. Провода, расчетные пролеты, арматура

Конструкции опор разработаны для подвески следующих марок проводов:

а) алюминиевых марки А, сечением от 16 до 95мм² по ГОСТ 839-56

б) стальных однопроволочных оцинкованных марки ПСО диам. 5мм по ГОСТ 8053-56.

Максимальные расчетные пролеты составляют

в I и II районах по гололеду - 41м,

в III районе по гололеду - 34м,

в IV районе по гололеду - 29м

Максимальные стрелы провеса проводов всех сечений в расчетном пролете приняты:

в I, II и III районах по гололеду - 1м

в IV районе по гололеду - 1,5м

Исходя из указанных расчетных условий определены напряжения в проводах для различных районов по гололеду и соответствующие тяжения проводов. Все расчетные нагрузки (давление ветра на провода весовые нагрузки и тяжения проводов) приведены на чертеже ЭТ-1

На всех чертежах общих видов опор указана максимальная допустимая суммарная нагрузка

Для промежуточных и одностоечных ответвительных опор - от давления ветра на провода;

для угловых опор - от тяжения проводов, направленная по биссектрисе угла и от давления ветра на провода по направлению тяжения;

для концевых ответвительных опор - от одностороннего тяжения проводов ответвления и от давления ветра на провода магистрали.

Для всех опор кроме концевых, в расчете учитывалась также составляющая нагрузки от давления ветра на конструкции опоры.

Для одностоечных ответвительных опор нагрузка от тяжения проводов ответвления не учитывается так как эти опоры используются для осуществления вводов в здания и ответвления небольшого количества (до 4х) проводов; при этом пролет в сторону ответвления должен быть не более 25м

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв. с жел. бетонными приставками	Чертеж	
	Пояснительная записка	Типовой проект	Лист
		546	4

Для крепления проводов на опорах предусмотрены изоляторы типа ТФ-2. Крюки для изоляторов приняты
для промежуточных опор - типов КН-18,
для опор с подкосом - типов КН-18 и КН-25.
Штыри во всех случаях приняты ⌀ 18мм типов Ш-18 и ШН-18.
Крепление проводов на опорах, кроме повышенных, принято обводным. На повышенных опорах предназначенных для перехода сечения линии сетью железных дорог и др. предусмотрено двойное крепление проводов.

III. Конструкции опор.

Для ответвления опор сетей до 1кВ группы - основным лес, по ГОСТ 9463-60 третьего сорта, качественно пропитанный водорастворимым способом допускается применение для опор непротивопожарных хозяйственных зданий.
Длина деревьев для ответвления стоек опор принята 6,5; 7,5 и 8,5м, а для подкосов опор 5,5м диаметр деревьев у вершины - 14, 16, 18, 20 и 22см.
Для одностоечных опор вдоль леса определен по таблице, сделана подвеска в одностоечных опорах воздушных линий электропередачи напряжением 0,4÷35кВ утвержденной Госстроем СССР.
Вертикальное расстояние между проводами на опорах с крюками принято 40см, на опорах с траверсами - 60см.
Горизонтальное расстояние на опорах с траверсами принято 10см. В соответствии с указанными расстояниями опоры с крюками могут применяться в I, II, III районах; опоры с траверсами в II и III районах по гололеду. При принятых максимальных отведенных пролетах проводов выбора опор выбрана из условия подвески проводов до земли в м:
для опор с крюками при отводе пролета - 1м,
для опор с траверсами при отводе пролета - 1,5м.
Для одностоечных промежуточных и перекрестных опор приняты траверсы прямоугольного сечения 100×80, для сложных опор - траверсы круглого сечения ⌀ 14см.
Для ряда проводов могут быть применены траверсы прямоугольного сечения для сложных опор в соответствии с таблицей.

Сечение проводов мм²	I—I р-н гололед. Траверса на 4 пров.	Траверса на 6 пров.	II р-н гололед. Траверса на 4 пров.	Траверса на 6 пров.	IV р-н гололед. Траверса на 4 пров.	Траверса на 6 пров.
100×80	А-16÷А-35 ПСО-5	—	А-16÷А-25 ПСО-5	—	А-16÷А-50 ПСО-5	—
130×130	А-16÷А-50 ПСО-5	А-16÷А-25 ПСО-5	А-16÷А-50 ПСО-5	—	А-16÷А-95 ПСО-5	А-16÷А-25 ПСО-5

Угловые и концевые опоры разработаны в двух вариантах: опоры с подкосом типа А-образные опоры. Выбор типа опоры производится по максимально допустимым нагрузкам в зависимости от количества, марки сечения проводов и угла поворота линии во всех случаях угловые опоры с подкосом допускают угол до 30°, угловые анкерные опоры - до 90°.
Одностоечные перекрестные опоры могут применяться в I—II районах по гололеду в случае если суммарная ветровая нагрузка не провода не превышает допустимую.
В IV районе и при больших суммарных ветровых нагрузках должны применяться в качестве перекрестных концевые ответвительные опоры.
В сложных опорах под стойку разработанную на сжатие допускается укладывать плиту на грунт без крепления ее к приставке.
В проекте разработаны варианты приспособы пристаовок с помощью проволоки и специальных хомутов. Стержневые упор. растяжек от стойками, опор с помощью проволоки и приспособочные хомуты приведены на черт. ЭТ-32, ЭТ-33.
Проволока для приспособки может быть принята диаметром 5мм, суммарное сечение проволоки должно быть сохранено.
Выбор заземлителей производится в зависимости от назначения заземляющего устройства и удельного сопротивления земли и приведен на черт. ЭТ-40. Крепление заземляющего спуска на стойке опоры - скобами (черт. ЭТ-40).
Все металлические конструкции опор приняты из стали марки ВСт.3 для сварных конструкций с дополнительным требованием испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19а по ГОСТ 380-60.
Нижняя часть приставок (вся подземная часть ц 200÷300мм над поверхностью земли) покрывается горячим битумом за два раза. Все металлические детали защищать стойким антикоррозийным покрытием.
Выполнение земляных работ предусматривается с применением средств механизации.

Закрепление опор в грунте.

Устойчивость опор проверена на опрокидывание, сжатие и выдергивание в грунтах.
а) глинистых с коэффициентом пористости 0,61-0,7 при ближности на границе раскатывания 15,5-18,4 и характеристиками $\gamma = 1,7 т/м^3$, $\varphi = 19°$, $C = 1 т/м^2$, $E = 1900 т/м^2$;
б) песчаных - мелких с коэффициентом пористости 0,61-0,7 и характеристиками $\gamma = 1,8 т/м^3$, $\varphi = 30°$, $C = 0,2 т/м^2$, $E = 2400 т/м^2$;
в) разработка котлованов предусмотрена машинами с шнеками диаметром 350 и 800 мм.
Степень уплотнения грунта засыпки принята с доведением объемного веса до значения $\gamma = 1,7 т/м^3$.
Допускаемое давление на сжатие грунта при расчетных нагрузках во всех случаях не превосходит: 1,25 кг/см² для угловых анкерных опор и 1кг/см² для остальных опор.

ЭЛП	Неизолированные унифицированные опоры сетей до 1кВ с одностоечными приставками	Чертежи	
	Пояснительная записка	Типовой проект 546	Лист 5

Таблица №1

нагрузок от давления ветра на провода

Район по гололеду	Марка провода / Скоростной напор ветра кг/м²	Без гололеда, q н				с гололедом 0,25 gн			
		16	21	27	35	16	21	27	35
I и II (c=5мм) ℓрасч=Y/м	А-16	4,02	5,29	6,76	8,00	2,97	3,90	5,00	6,52
	А-25	5,05	6,60	8,54	10,05	3,24	4,26	5,45	7,05
	А-35	5,90	7,75	9,96	11,78	3,49	4,51	5,83	7,55
	А-50	7,10	9,31	11,98	14,10	3,73	4,92	6,31	8,18
	А-70	8,45	11,08	14,20	16,78	4,07	5,37	6,89	8,95
	А-95	9,76	12,80	16,45	19,44	4,43	5,78	7,46	9,64
	ПСО-5	3,94	5,16	6,65	7,84	2,96	3,88	5,00	6,48
III (c=10мм) ℓрасч.=3Y/м	А-16	3,33	4,39	5,61	6,64	4,08	5,37	6,90	8,98
	А-25	4,18	5,48	7,07	8,34	4,32	5,65	7,27	9,45
	А-35	4,90	6,44	8,26	9,75	4,49	5,88	7,55	9,84
	А-50	5,89	7,72	9,94	11,71	4,73	6,22	8,00	10,38
	А-70	7,00	9,18	11,78	13,93	5,00	6,60	8,47	11,00
	А-95	8,10	10,61	13,66	16,15	5,30	6,94	8,90	11,60
	ПСО 5	3,26	4,29	5,51	6,50	4,08	5,37	6,86	8,95
IV (c=15мм) ℓрасч=29м	А-16	2,84	3,74	4,78	5,65	17,11			Скоростной напор ветра при гололеде для IV района принят 0,25 gн = 14 кг/м²
	А-25	3,57	4,66	6,04	7,10	17,72			
	А-35	4,16	5,48	7,05	8,33	18,30			
	А-50	5,02	6,58	8,46	9,97	19,00			
	А-70	5,97	7,84	10,04	11,88	19,88			
	А-95	6,90	9,05	11,65	13,75	20,67			
	ПСО-5	2,78	3,66	4,70	5,54	17,08			

Таблица №2

тяжений проводов и весовых нагрузок

Район по гололеду	Марка провода	Расчетное напряжение провода кг/мм²	Расчетное тяжение провода кг	Критический пролет м	Нагрузки от веса провода кг. без гололеда	Нагрузки от веса провода кг. с гололедом
I и II (c=5мм) ℓрасч=Y/м	А-16	3,17	51	38	1,81	7,66
	А-25	2,63	65	39	2,79	9,70
	А-35	2,65	91	43	3,89	11,16
	А-50	2,65	131	51	5,62	13,70
	А-70	2,65	184	60	7,80	16,95
	А-95	2,65	247	71	10,91	20,6
	ПСО-5	3,71	73	28	6,33	12,10
III (c=10мм) ℓрасч=3Y/м	А-16	4,65	74	22	1,50	16,04
	А-25	3,55	88	23	2,31	18,09
	А-35	2,91	100	24	3,23	20,10
	А-50	2,37	117	25	4,66	22,86
	А-70	1,99	138	25	6,76	26,40
	А-95	1,69	158	26	9,05	30,30
	ПСО-5	4,65	91	16	5,24	19,68
IV (c=15мм) ℓрасч=29м	А-16	4,10	65	10	1,28	26,06
	А-25	2,92	72	10	1,97	28,35
	А-35	2,27	78	10	2,76	30,50
	А-50	1,74	86	10	3,98	33,50
	А-70	1,39	96	11	5,51	37,20
	А-95	1,12	104	11	7,71	41,00
	ПСО-5	3,67	72	7	4,47	29,20

ССОР Минэнергосетьпроект Пластэнергосетьпроект

Гл. инж. пр. — Начальник — Гл. специалист — Рук. бригады

Подпись — Кашеваров — Дятлов — Кренцель — Пугачевский

Проверил — Проектир. — Исполнил — Утвердил — Заказчик — Колич. листов — Серия

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с железобетонными приставками

Чертеж ЭТ-1

Таблицы расчетных нагрузок проводов

Типовой проект 5У6 Лист 6

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Гл. инж. пр.			
Нач. отдела			
Гл. спец. отд.			
Рук. брис.			

Исполнил	Мельберг		
Рабочий	Рябинец		
Проверил	Кравцов		
Гл. спец.	Мальковский		

Гл. спец.			
Гл. инж. пр.			
Нач. отдела			
Рук. брис.			

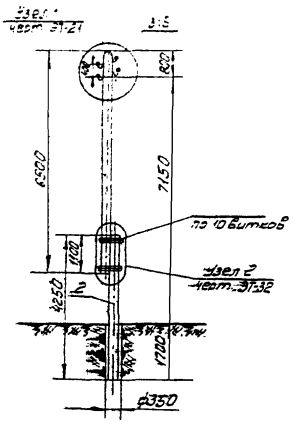


Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет, 16÷35		Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
Ветер кг/м² / гололед мм	5	10	
А-16÷А-35 ПСО-5	41	34	ΣQ=81кг

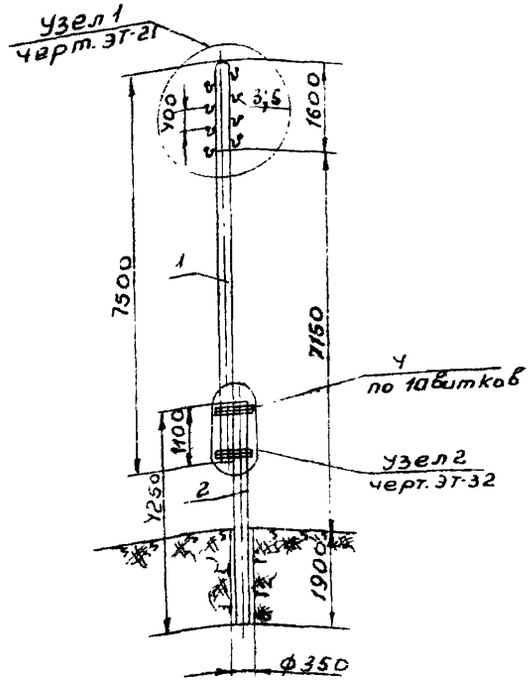
Спецификация на опору

Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

NN поз.	Наименование	Размеры: Длина м.	Размеры: Диаметр или сечение мм	К-во шт.	Объем, м3: Ед.	Объем, м3: Общ.	Объем, м3: Всего	Примеч. черт. N
1	Стойка	8,5	14	1	0,19	0,19	0,19	
II	Железобетон							
2	Ростверк ПТ-2,2-4,25	4,25	10х18х22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-6.1.43
III	Металл Ст.3 ГОСТ 380-60							

NN поз	Наименование	Размеры: мм	К-во шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Прим. черт. N
3	Крюк К4-1В		4	0,85	3,4	5,9	ЭТ-3.9
4	Проволока оцинкован.	ф4	25м	0,1	2,5	—	
5	Изолятор ТФ-2	фарфор	4	—	—	—	
6	Проволока для вязки	по марке провода	8м	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для приспособки хомутами						
4	Хомут Х-2		2	3,48	6,96	10,36	ЭТ-3.3

ТЭЛП	Несвязанные унифицированные опоры сетей до 1кВ с изол. ветвями и приставками	Чертеж ЭТ-2	
	Промежуточная опора типа ПН-7,15 с крюками до 4 проводов	Типовой проект 546	Лист 7



Спецификация на опору

NN поз.	Наименован.	размеры: Длина м	размеры: Диаметр или сечен. см	к-во шт.	объем. м3: Ед.	объем. м3: Общ.	объем. м3: Всего	Примеч. черт. N
I	Дерево (ГОСТ 9463-60 - сосна 3 сорта, пропитанная антисепт.							
1	Стойка	7.5	16	1	0,26	0,26	0,26	
II	Железобетон							
2	Приставка ПТ-2,2-4,25	4,25	10×18×22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-41 и 43
III	Металл в ст. 3 ГОСТ 380-60							
NN поз	Наименование	размеры мм		к-во шт.	Вес, кг: Ед	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примеч. черт. N
3	Крюк КН-18			8	0,85	6,8	9.3	ЭТ-39
4	Проволока оцинков.	Ф4		25 м	0,1	2,5		
5	Изолятор ТФ-2	фарфор		8	—	—	—	
6	Проволока для вязки	по марке провода		16 м	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для припасовки хомутами							
4	Хомут Х-2			2	3,48	6,96	13,76	ЭТ-33

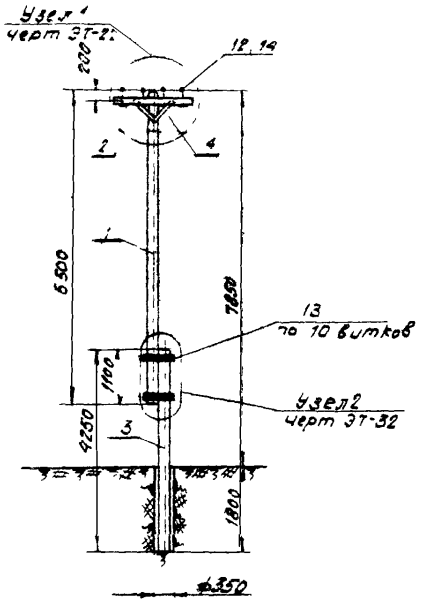
Таблица применения опоры

Расчетный пролет 16÷35			Максимальн. допустимая нагрузка на провода от ветра
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	5	10	
	41	34	ΣQ=156 кг

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Подпись	Могилевский	Проверил	Подпись	Авдеев	Н 1:100	Копиров.
	Ратнер	Проект.	"	Пискунов		
	Кренцель	Исполнил		Пискунов	19-66 г.	сверил.
	Могилевский					

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с железобетонными приставками	Чертеж ЭТ-3
	Промежуточная опора типа ПН-7,15 с крюками до 8 проводов	Типовой проект 546 / Лист 8



Спецификация на опору

I. Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком

NN поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечением см	К-во шт.	Объем м³: Бр.	Объем м³: общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	6,5	14	1	0,19	0,19	0,201	
2	Траверса	1,4 (2,2)	10 х 8	1	0,011 (0,018)	0,011 (0,018)	(0,208)	ЭТ-34
II.	Железобетон							
3	Приставка ПТ-2,2-4,25	4,25	10х18х22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-41 и 43
III	Металл Вст3 ГОСТ 380-60							

NN поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес, кг: Бр.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: Всего	Примеч. черт. N
4	Раскос	40 х 6 ℓ= 680	2	1,28	2,56	10,85 (13,05)	ЭТ-38
5	Глухарь ГОСТ 11473-65	ф 10; ℓ= 80	1	0,051	0,051		
6	Болт ГОСТ 7798-62	М-10; ℓ= 100; ℓ₀=26	2	0,073	0,146		
7	Болт черный	М-20; ℓ= 250; ℓ₀=100	1	0,66	0,66		
8	Шайба квадратная	40х40х4; ф 12	2	0,047	0,094		ЭТ-38
9	—— " ——	60х60х6; ф 22	2	0,17	0,34		ЭТ-38
10	Гайка ГОСТ 5915-62	М-10	2	0,011	0,022		
11	—— " ——	М-20	1	0,069	0,069		
12	Штырь Ш-18	с гайкой и одной шайбой	4 (6)	1,1	4,4 (6,6)		ЭТ-39
13	Проволока оцинкован.	ф 4	25м	0,1	2,5		
14	Изолятор ТФ-2	фарфор	4 (6)	—	—	—	
15	Проволока для вязки	по марке провода	8 (12)	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для привязки хомутами						
13	Хомут Х-2		2	3,48	6,96	153 (175)	ЭТ-33

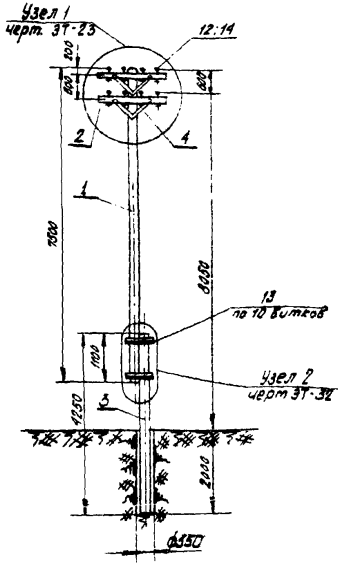
Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6 и 4-штырной траверсы.

Таблица применения опоры

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм	Расчетный пролет 16 ÷ 35: 5	10	15	Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣQ = 81 кг

ТЭП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с железобетонными приставками	Чертеж ЭТ-4	
	Промежуточная опора типа ПН-1,35 с траверсой на 4(6) проводов	Типовой проект 546	Лист 8



Спецификация на опору

I. Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: ед.	Объем м³: общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	7.5	16	1	0,26	0,26	0,382	
2	Траверса	1.4 (2.2)	10×8	2	0,018(0,028)	0,022(0,056)	(0,295)	ЭТ-34
II	Железобетон							
3	Приставка ПТ-2.2-4,25	4.25	10×18×22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-41 и 43

III. Металл В Ст3 ГОСТ 380-60

№№ поз	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес кг: ед.	Вес кг: общ.	Вес кг: Всего	Примеч. черт. №
4	Раскос	10×6 ℓ=680	1	1,28	5,12	19,1 (23,8)	ЭТ-38
5	Глухарь ГОСТ 11473-65	ф10 ℓ=80	2	0,051	0,102		
6	Болт ГОСТ 7798-62	М-10; ℓ=100; ℓ_0=26	1	0,073	0,292		
7	Болт черный	М-20; ℓ=340; ℓ_0=100	2	0,79	1,58		
8	Шайба квадратная	40×40×4; ф12	4	0,047	0,188		ЭТ-38
9	—"— —"—	60×60×6 ф22	1	0,17	0,68		ЭТ-38
10	Гайка ГОСТ 5915-62	М-10	4	0,011	0,044		
11	—"— —"—	М-20	2	0,064	0,128		
12	Штырь Ш-18	с гайкой и одной шайбой	8 (12)	1,1	8,8 (13,2)		ЭТ-39
13	Проволока оцинкованная	ф4	25м	0,1	2,5	—	
14	Изолятор ТФ-2	фарфор	8 (12)	—	—	—	
15	Проволока для вязки	по марке провода	16 (24)	—	—	—	
II	Изменение спецификации для приспособки хомутами						
13	Хомут Х-2		2	3,48	6,96	23,9 (28,3)	ЭТ-33

Примечание

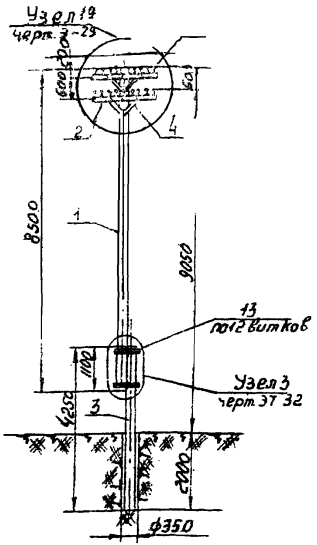
1. Цифры в скобках приведены для 6ти штырных траверс.

Таблица применения опоры

Провода / Ветер м/сек / Гололед мм	Расчетный пролет 16÷35: 5	10	15	Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
А-16 ÷ А95 ПБО-5	41	34	29	≤Q=150 кг

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками		Чертеж	ЭТ-5
Промежуточная опора типа ПН-В0.5 с траверсами до 8 (12) проводов		Типовой проект 546	Лист 10

Минэнергострой СССР	Главный инженер проекта		
Главтранспроект	Гл. отдела		
Трансэлектропроект	Рук. бригады		
	Подпись		
	Инженеры	Ротнер	Клецель
	Проверил	Проектировал	Скл. планир.
	Подпись	— " —	— " —
	Руководитель	Пискунов	Пискунов
	Группа	Индекс	
	Масштаб	М 1:100	
	Дата	19 - 66 г.	
	Инв. № подл.		
	Взам. инв. №		



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры Длина м	Размеры Диаметр или сечение см	К-во шт	Объем м³ Ед	Объем м³ Общ.	Объем м³ Всего	Примеч. черт.
1	Стойка	8,5	18	1	0,38	0,38	0,408	
2	Траверса	1,7(2,5)	10×8	2	поч.табл. 0,02(0,04)	0,02(0,04)	(0,42)	ЭТ-3У
II	Железобетон							
3	Приставка ПТ-22-42в	4,25	10×18+27	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-11ч42
III	Металл в ст 3 ГОСТ 380-60							

№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес, кг. Ед.	Вес, кг. Общ.	Вес, кг. Всего	Примеч. черт.
4	Раскос	40×6 ℓ=680	4	1,28	5,12	28,74 (37,54)	ЭТ-38
5	Глухарь ГОСТ 1473-65	ф10; ℓ=80	2	0,051	0,102		
6	Болт 2СТ 7798-62	М10; ℓ=100; в=26	4	0,073	0,292		
7	Болт черт	М-20; ℓ=300; в=100	2	0,79	1,58		
8	Шайба квадратная	40×40×4 ф12	4	0,047	0,188		ЭТ-38
9	" "	60×60×6 ф22	4	0,17	0,68		ЭТ-38
10	Гайка ГОСТ 5915-62	М-10	4	0,011	0,044		
11	" "	М-20	2	0,064	0,128		
12	Штыр Ш-18	с гайкой и одной шайбой	16(24)	1,1	17,6(26,4)		ЭТ-39
13	Проволока оцинкован.	ф4	30м	0,1	3,0		
14	Изолятор ТФ-2	фарфор	16(24)	–	–	–	
15	Проволока для вязки	По марке провода	32(48)	–	–	–	
IV	Изменение спецификации для привязки хомутами						
13	Хомут Х-3		2	5,35	10,7	36,5(45,3)	ЭТ-33

Таблица применения опоры

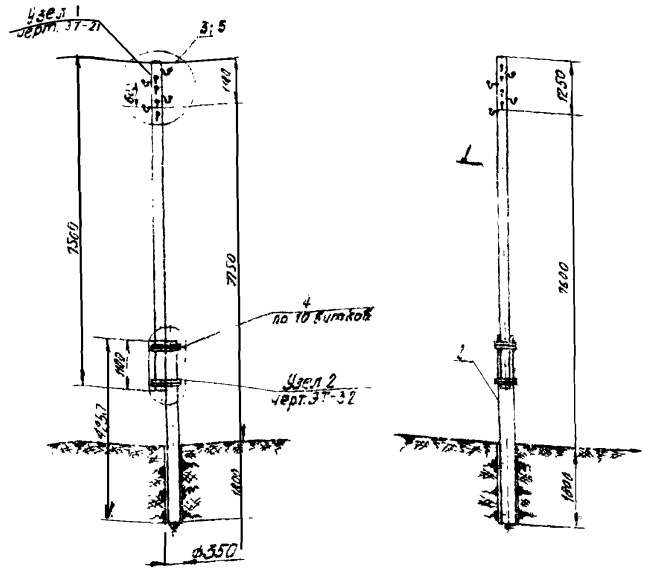
Провода	Расчетный пролет 16-35			Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
Ветер кг/м² / Гололед мм	5	10	15	
АС 16–А 95 ПСО-5	41	3У	29	ΣQ-156 кг

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6У штыревых траверс.

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с желбет. приставками	Чертеж ЭТ-6	
Промежуточная повышенная опора типа ПН-9.05 с траверсами под 8(12) проводов	Типовой проект 5У6	Лист 11

| | | | | | | |



Спецификация

I Дерево (ГОСТ 9463-60 сосна 3 сорта пропитанная антисептиком)

№ поз.	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: диаметр или сечение	К-во шт	Объем м3: един.	Объем м3: общ.	Объем м3: всего	Примеч.: черт. №
1	Стойко	7.5	16	1	0,26	0,26	0,26	
II	Железобетон							
2	Приставка ПГ-2.2-4.25	4.25	10×18×22	1	0.13	0.13	0.13	ЭТ-61 и 63

III Металл Вст3 ГОСТ 380-60

№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт	Вес кг: един	Вес кг: общ.	Вес кг: всего	Примеч. черт. №
3	Крюк КН-18	—	8	0,85	6.8	9,5	ЭТ-35
4	Проволока оцинкованная	ф4	2.5 м	0,1	2.5		
5	Изолятор ТФ-2	фарфор	8	—	—	—	
6	Проволока для вязки	по марке провода	16м	—	—	—	

IV Изменение спецификации для привязки хомутами

4	Хомут Х-2		2	3.48	6.96	13.76	ЭТ-33

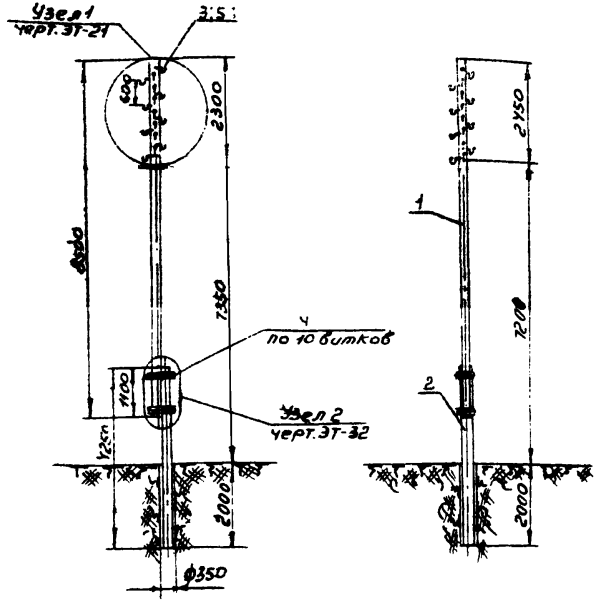
Таблица применения опоры

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм	Расчетный пролет 16-35: 5	Расчетный пролет 16-35: 10	Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
А-16 – А-95 ПСО-5	41	34	ΣQ = 120 кг

$$\Sigma Q = 0{,}707\left(\Sigma Q_1 + \Sigma Q_2\right),$$

где ΣQ_1 и ΣQ_2 - суммарные ветровые нагрузки на провода, одного и другого направлений.

	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с жел. бетонными приставками.	Чертеж	ЭТ-7
	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-Т6 с крюками ф 4 мм - проводов.	Типовой проект	Лист
		546	12



Спецификация опоры

I Дерево (гост 9463-60 сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

NN поз	Наименование	размеры: Длина м	размеры: Диаметр или сечен. см	К-во шт.	Объем м3: един.	Объем м3: общ.	Объем м3: Всего	Примеч. черт. N
1	стойка	8,5	16	1	0,36	0,36	0,36	
II	железобетон							
2	приставка ПТ-2,2-4,25	4,25	10х18х22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-41ч43
III	металл в ст.3 ГОСТ380-60							

NN поз	Наименование	размеры мм	К-во шт	Вес кг: един.	Вес кг: общ.	Вес кг: Всего	Примеч. черт. N
3	крюк КН-18	—	16	0,85	13,6	16,1	ЭТ-39
4	проволока оцинкованная	ФЧ	2,5 п	0,1	2,5		
5	изолятор ТФ-2	фарфор	16	—	—	—	
6	проволока для вязки	по марке провода	32 м	—	—	—	
IV	изменение спецификации для приспособки хомутами						
7	Хомут Х-2		2	3,48	6,96	20,56	ЭТ-33

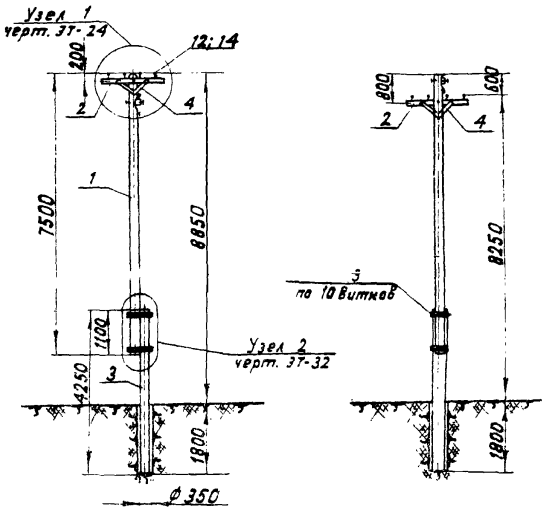
Таблица применения опор

Провода	Расчетный пролет 76-35		Максимально допустимая нагрузка на провод от ветра
Ветер кг/м² / Гололед мм	5	10	
А-16-17-95 ПСО-5	41	34	EQ=125 кг

$EQ = 0{,}707(\Sigma EQ_1 + \Sigma EQ_2)$

где ΣEQ_1 и ΣEQ_2 - суммарные ветровые нагрузки на провода одного и другого направления

ЭЛГ	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бет. приставками	Чертеж N ЭТ-6	
	Перекрестная и ответвительная опора типа ПДН-72с крюками для 8 проводов	Типовой проект 546	Лист 13



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: Ед.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Примеч. Черт. №
1	Стойка	7.5	16	1	0.26	0.26	0.282	
2	Траверса	1.4(2.2)	10×6	2	0.014(0.022)	0.028(0.044)	(0.296)	ЗТ-34
II Железобетон								
3	Приставка ПТ-2.2-4.25	4.25	10×16×22	1	0.13	0.13	0.13	ЗТ-41 и 43
III Металл В Ст.3 ГОСТ 380-60								

№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес кг: Ед.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Примеч. Черт. №
4	Раскос	40×6; ℓ=880	4	1.28	5.12		ЗТ-36
5	Глухарь ГОСТ 11473-65	ф 12; ℓ=80	2	0.051	0.102		
6	Болт ГОСТ 7798-62	М10; ℓ=100; ℓ₀=26	4	0.073	0.292		
7	Болт черный	М20; ℓ=300; ℓ₀=100	2	0.79	1.58		
8	Шайба квадратная	40×40×4; ф 12	4	0.047	0.188	19.4 (23.8)	ЗТ-36
9	" "	60×60×6; ф 22	4	0.17	0.68		ЗТ-36
10	Гайка ГОСТ 5915-62	М-10	4	0.011	0.044		
11	" "	М-20	2	0.064	0.128		
12	Штырь Ш-18	с гайкой и шайбой	8(12)	1.1	8.8(13.2)		ЗТ-38
13	Проволока оцинкован.	ф4	25м	0.1	2.5		
14	Изолятор ТФ-2	фарфор	8(12)	—	—	—	
15	Проволока для вязки	по марке провода	16(24)	—	—	—	
IV Изменение спецификации для пригасовки хомутами.							
13	Хомут Х-2		2	3.48	6.96	23.6(28.8)	ЗТ-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6-ти штырных траверс.

Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет 16 ÷ 35			Максимальная допустимая нагрузка на провода от ветра
Ветер кг/м² \ Гололед мм	5	10	15	
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣQ=120 кг.

$$\Sigma Q = 0.707\left(\Sigma Q_1 + \Sigma Q_2\right),$$

где ΣQ_1 и ΣQ - суммарные ветровые нагрузки на провода одного и другого направлений.

ТЭЛТ	Серийные унифицированные опоры сети до 1кВ с железобетонными приставками. Переместительная анкерная опора ПТ на ПСН-4,25 с траверсой до 6(6) проводов	Чертеж	ЗТ-9
		Типовой проект	546
		Лист	14

Гл. инж. пр. Нач. отдела Гл. спец. отд. Рук. бригады

Госстрой СССР Главтранспроект Трансэлектропроект

Копир. Кр-1 Сверл. Кр-1

М 1:100 19-66г.

Гл. инж. пр. Нач. отдела Гл. спец. отд. Рук. бригады

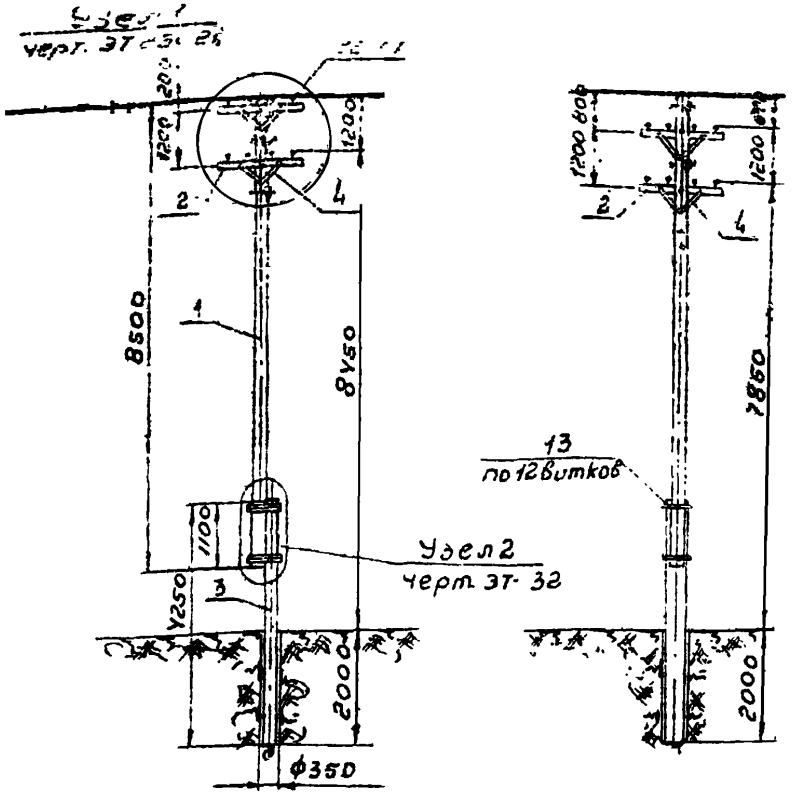
Подп. и дата Инв. № подл.

Проверил Лисихнов Лисихнов

Проектир. Ратнер

Исполнил Кравцель Могилевский

Могилевский Ратнер Кравцель Могилевский



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком								
№№ поз	Наименование	размеры: ~~длина~~ м	~~длина~~ или сечен см	к-во шт	см м3: Ед	общ	всего	Примеч. черт. №
1	стойка	8,5	18	1	0,38	0,38	0,424	
2	траверса	1,4(2,2)	10×8	4	0,011(0,016)	0,044(0,072)	(0,452)	ЭТ-34
II	Жв пезобетон							
3	приставка ПТ-2,2-4,25	4,25	10×18×22	1	0,13	0,13	0,13	ЭТ-41и43
III	металл в ст.3 ГОСТ 380-60							
№№ поз	Наименование	размеры мм		к-во шт	Вес кг: Ед.	общ.	всего	Примеч. черт. №
4	раскос	40×6	l:680	8	1,28	10,24		ЭТ-38
5	глухарь ГОСТ 11473-65	ф12	l:80	4	0,051	0,204		
6	болт ГОСТ 7798-62	М10;	l:100 l₀:26	8	0,073	0,584		
7	болт черный	М20;	l:300 l₀:100	4	0,79	3,16		
8	шайба квадратная	40×40×4	ф12	8	0,047	0,376	33,9	ЭТ-38
9	———	60×60×6	ф22	8	0,17	1,36	(42,7)	ЭТ-38
10	гайка ГОСТ 5915-62	М-10		8	0,011	0,088		
11	———	М-20		4	0,064	0,256		
12	штырь Ш-18	с гайкой и одной шайбой		16(24)	1,1	17,6(26,4)		ЭТ-39
13	проволока оцинкованная	ф4		30м	0,1	3,0		
14	изолятор ТФ-2	фарфор		16(24)	—	—	—	
15	проволока для вязки	по марке провода		32(48)	—	—	—	
IV Изменение спецификации для припасовки хомутами								
13	хомут Х-3			2	5,35	10,7	41,6(50,4)	ЭТ-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6-й штырных траверс.

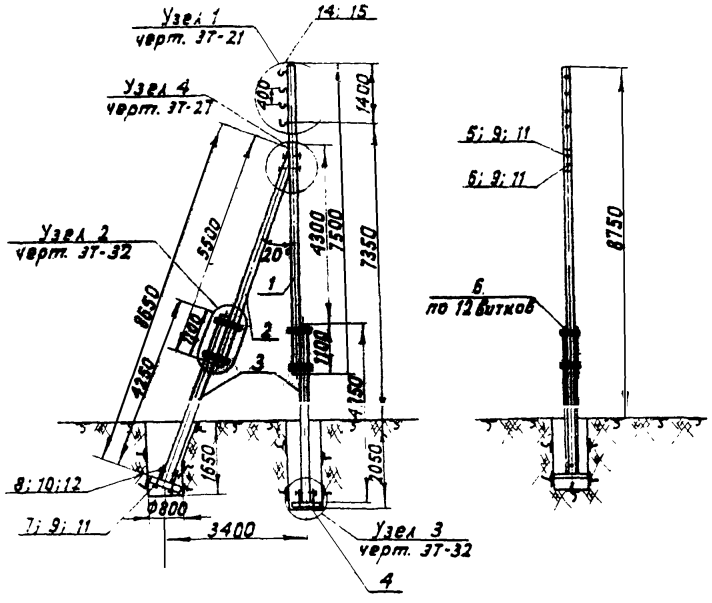
Таблица применения опоры

Провода / ветер кг/м² / гололед мм	Расчетный пролет. 16÷35: 5	10	Максимальн. допустимая нагрузка на провода от ветра
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	$\Sigma Q = 125$ кг.

$$\Sigma Q = 0{,}707(\Sigma Q_1 + \Sigma Q_2),$$

где ΣQ_1 и ΣQ_2 - суммарные ветровые нагрузки на провода одного и другого направлений

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв. с жел. бет. приставками	Чертеж ЭТ-10	
	Перекрестная и ответвительная опора типа ПОН-7,85 с траверсами до 8(12) проводов.	Типовой проект 546	Лист 15



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 9463-60 сосна 3 сорта пропитанная антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: Един.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	7.5	20	1	0.335	0.335	0.575	
2	Подкос	5.5	20	1	0.24	0.24		
I	Железобетон							
3	Приставка ПТ-2.2-4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	37-41 и 43
4	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		37-45

II Металл в Ст.3 ГОСТ 380-60

№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес, кг: Един.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примеч. черт. №
5	Болт черный	М-20; ℓ=350; ℓ₀=100	1	0.92	0.92	25.74 (28.94)	
6	——"——	М-20; ℓ=400; ℓ₀=100	1	1.05	1.05		
7	Болт сварной	М-20; ℓ=500; ℓ₀=100	4	1.78	7.12		37-38
8	Шпилька	М-27; ℓ=400; ℓ₀=100	2	1.8	3.6		37-38
9	Шайба квадратная	60×60×6; ф22	8	0.17	1.36		37-38
10	——"——	70×70×6; ф28	4	0.31	1.24		37-38
11	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	6	0.064	0.384		
12	——"——	М-27	4	0.166	0.664		
13	Проволока оцинкованная	ф4	60 м	0.1	6.0		
14	Крюк КН-18 или (КН-25)		4	0.85 (1.65)	3.4 (6.6)		37-39
15	Изолятор ТФ-2	фарфор	4	—	—	—	
16	Проволока для вязки	по марке провода	8 м	—	—	—	

Ir Изменение спецификации для припасовки хомутами

6	Хомут Х-3		4	5.35	21.4	21.4 (44.4)	37-33

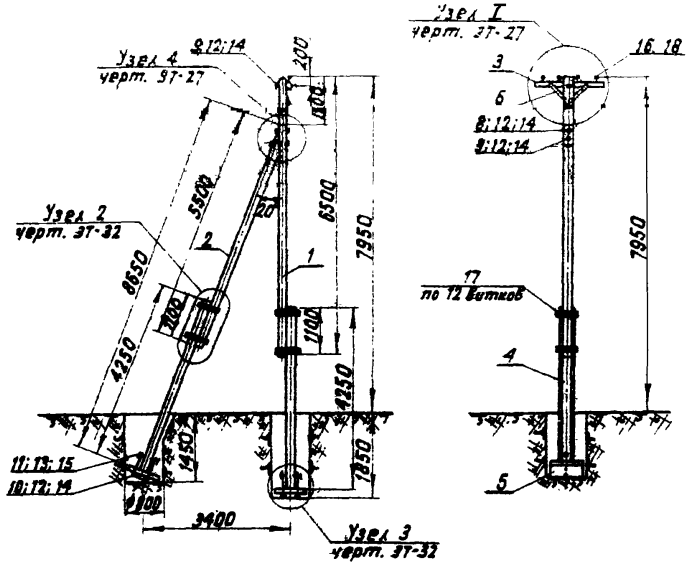
Примечание

1. Цифры в скобках приведены для опоры с крюками КН-25.

Таблица применения опоры

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм.	Расчетный пролет 16÷35: 5	16÷35: 10	Максимальная допустимая нагрузка от тяжения проводов
А-16÷А-95 ПСО-5	41	34	ΣТ=750 кг.

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с жел. бетонными приставками.	Чертеж	37-11
	Концевая опора с подкосом типа КН-7.35 с крюками до 4 проводов.	Типовой проект	Лист
		546	16



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечен. см.	К-во шт.	Объем м³: ед.	Объем м³: общ.	Объем м³: всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	6,5	20	1	0.29	0.29	0.56 (0.575)	
2	Подкос	5,5	20	1	0.24	0.24		
3	Траверса	1.6(2.4)	14	1	0.03(0.045)	0.03(0.045)		
II	**Железобетон**							
4	Приставка ПТ-22-4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	ЭТ41 и 43
5	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		ЭТ-45

III Металл В Ст. 3 ГОСТ 380-60

№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес кг: ед	Вес кг: общ	Вес кг: всего	Примеч. черт. №
6	Раскос	40×6; ℓ=680	2	1.28	2.56	31.3 (33.7)	ЭТ-38
7	Глухарь ГОСТ 11473-65	ф10; ℓ=80	3	0.051	0.153		
8	Болт черный	М-20; ℓ=350; ℓ₀=100	1	0.92	0.92		
9	—"— —"—	М-20; ℓ=400; ℓ₀=100	2	1.05	2.1		
10	Болт сварной	М-20; ℓ=500; ℓ₀=100	4	1.78	7.12		ЭТ-38
11	Шпилька	М-27; ℓ=400; ℓ₀=100	2	1.8	3.6		ЭТ-38
12	Шайба квадратная	60×60×6; ф22	10	0.17	1.7		ЭТ-38
13	—"— —"—	70×70×8; ф28	4	0.31	1.24		ЭТ-38
14	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	7	0.064	0.448		
15	—"— —"—	М-27	4	0.166	0.664		
16	Штырь ШН-18	с гайкой и одной шайбой	4(6)	1.2	4.8(7.2)		ЭТ-33
17	Проволока оцинкованная	ф4	60 м	0.1	6.		
18	Изолятор ТФ-2	фарфор	4(6)	—	—	—	
19	Проволока для вязки	по марке провода	8(12)	—	—	—	
IV	**Изменение спецификации для припасовки хомутами**						
17	Хомут Х-3		4	5.35	21.4	46.7(49.1)	ЭТ-33

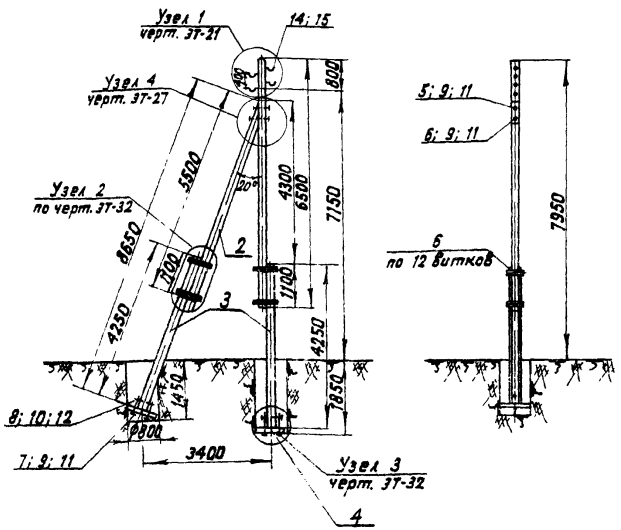
Таблица применения опоры

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм.	Расчетный пролет 16 ÷ 35: 5	10	15	Максимальная допустимая нагрузка от тяжения проводов
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣT = 825 кг.

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6 штырной траверсы.

ГЭАП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками	Чертеж № ЭТ-12	
	Концевая опора с подкосом типа КН-95 с траверсой на 4 с. проводов	Типовой проект	Лист
		546	17



Спецификация на опору

NN поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: Един.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. N
I	Дерево (ГОСТ 9463-60 сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком							
1	Стойка	6.5	20	1	0.29	0.29	0.53	
2	Подкос	5.5	20	1	0.24	0.24		
II	Железобетон							
3	Приставка ПТ-2.2-4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	ЭТ-41 и 43
4	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		ЭТ-45
III	Металл. 8 Ст.3 ГОСТ 380-60							
NN поз	Наименование	Размеры мм		К-во шт.	Вес кг: Един.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Примеч. черт. N
5	Болт черный	М-20; Р=350; Ро=100		1	0.92	0.92	25.74 (28.94)	
6	—"—	М-20, Р=400; Ро=100		1	1.05	1.05		
7	Болт сварной	М-20, Р=500; Ро=100		4	1.78	7.12		ЭТ-38
8	Шпилька	М-27; Р=400; Ро=100		2	1.8	3.6		ЭТ-38
9	Шайба квадратная	60×60×6; Ø22		8	0.17	1.36		ЭТ-38
10	—"—	70×70×8, Ø28		4	0.31	1.24		ЭТ-38
11	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20		6	0.064	0.384		
12	—"—	М-27		4	0.166	0.664		
13	Проволока оцинкованная	Ø4		60 м	0.1	6.0		
14	Крюк КН-18 или (КН-25)			4	0.85(1.65)	3.4(6.6)		ЭТ-39
15	Изолятор ТФ-2	фарфор		4	—	—	—	
16	Проволока для вязки	по марке провода		8 м	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для припасовки хомутами							
6	Хомут Х-3			4	5.35	21.4	41.14(44.34)	ЭТ-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для опоры с крюками КН-25.

Таблица применения проводов

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм	Расчетный пролет 16 ÷ 35: 5	Расчетный пролет 16 ÷ 35: 10	Максимальная допустимая нагрузка на провода
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	$\Sigma p = 1000$ кг

$$\Sigma P = 2\Sigma T \cdot \sin\frac{\alpha}{2} - \Sigma Q \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$$

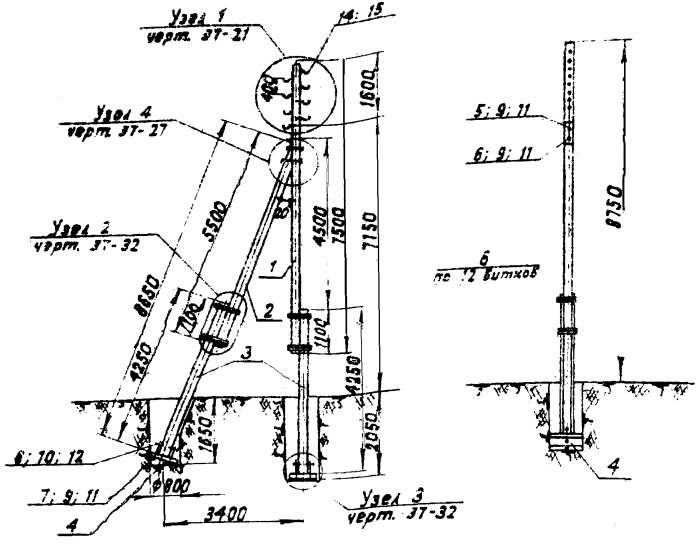
где ΣT - суммарное тяжение проводов по табл. 2 черт ЭТ-1,

ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода по табл. 1 черт. ЭТ-1,

α - угол поворота линии.

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр.	подп.	
	Нач. отдела	"	
	Гл. спец. отд	"	
	Рук. бригады	"	
Магилевский	Проверил	подп.	
Ратнер	Проектиров	"	
Кренцель	Исполнил	"	
Могилевский			
Авдеев			
Николаева			
Николаева			
М 1:100			
19-66г.			

ЭЛ	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-13	
	Угловая опора с подкосом типа УН 7.15 с крюками до 4 проводов.	Типовой проект 546	Лист 18



Спецификация на опору

I. Дерево (гост 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанное антисептиком)

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: Един.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	7.5	20	1	1	0.335	0.575	
2	Подкос	5.5	20	1	1	0.24		
II. Железобетон								
3	Приставка ПТ-2.2-4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	37-41 и 43
4	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		37-45
III. Металл ВСт.3 гост 380-60								

№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес. кг: Един.	Вес. кг: Общ.	Вес. кг: Всего	Примеч. черт. №
5	Болт черный	М-20; Р=350; Ро=100	1	0.92	0.92	29.14 (35.54)	
6	——"——	М-20; Р=400; Ро=100	1	1.05	1.05		
7	Болт сварной	М-20; Р=500; Ро=100	4	1.78	7.12		37-38
8	Шпилька	М-27; Р=400; Ро=100	2	1.8	3.6		37-38
9	Шайба квадратная	60×60×6; ф 22	8	0.17	1.36		37-38
10	——"——	70×70×8; ф 26	4	0.31	1.24		37-36
11	Гайка гост 5915-62	М-20	6	0.064	0.384		
12	——"——	М-27	4	0.166	0.664		
13	Проволока оцинкованная	ф 4	60 м	0.1	6.0		
14	Крюк КН-16 или КН-25		8	0.85 (1.65)	6.8 (13.2)	—	37-39
15	Изолятор ТФ-2	фарфор	8	—	—	—	
16	Проволока для вязки	по марке провода	16 м	—	—	—	
IV. Изменение спецификации для припасовки хомутами							
6	Хомут Х-3		4	5.35	21.4	44.54 (50.93)	37-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для опоры с крюками КН-25.

Таблица применения опоры

Провода / Ветер кг/м² / Гололед мм	Расчетный пролет 16 – 35: 5	10	Максимальная допустимая нагрузка на провода
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	Σр = 750 кг.

$$\Sigma P = 2\Sigma T \cdot \sin\frac{\alpha}{2} + \Sigma Q \cdot \cos\frac{\alpha}{2},$$

где ΣT - суммарное тяжение проводов по табл. 2 черт. 37-1,

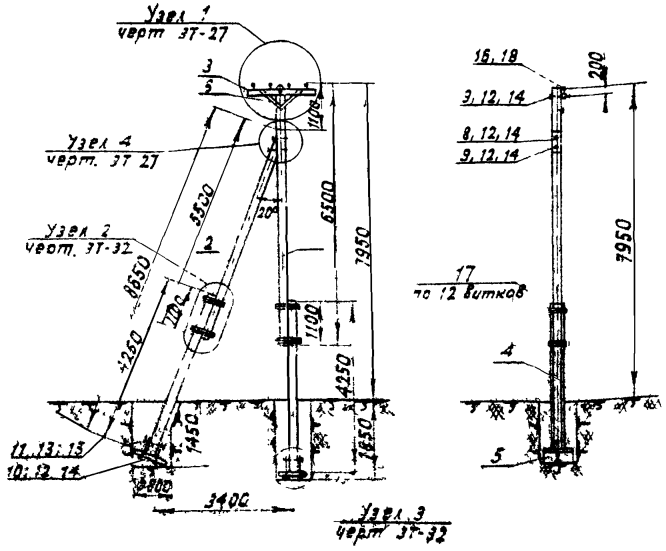
ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода по табл. 1 черт. 37-1,

α - угол поворота линии.

Деревянные унифицированные опоры сети до 1 кв с жел. бетонными приставками. Чертеж 37-14

Угловая опора с подкосом типа УН-7.15 с крюками до 8 проводов.

Типовой проект 546 | Лист 19



Спецификация на опору

I Дерево (гост 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком

№№ поз	Наименование	Размеры Длина м	Размеры Диаметр или сечение см	К-во шт	Объем м³ Ед	Объем м³ Общ	Объем м³ Всего	Примеч черт №
1	Стойка	6.5	20	1	0.29	0.29	0.56 (0.575)	
2	Подкос	5.5	20	1	0.24	0.24		
3	Траверса	1.6 (2.4)	14	1	0.03 (0.045)	0.03 (0.045)		
II Железобетон								
4	Приставка ПТ-22.4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	ЭТ-41 и 43
5	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		ЭТ-45
III Металл ВСт 3 гост 380-60								

№№ поз	Наименование	Размеры мм	К-во шт	Вес кг Ед	Вес кг Общ	Вес кг Всего	Примеч черт №
6	Раскос	40×6, ℓ=680	2	1.28	2.56	31.3 (33.7)	ЭТ-38
7	Глухарь гост 11473-65	ф10, ℓ=80	3	0.051	0.153		ЭТ-38
8	Болт черный	М-20, ℓ=350, ℓо=100	1	0.92	0.92		
9	—"—	М 20, ℓ=400, ℓо=100	2	1.05	2.1		
10	Болт сварной	М-20, ℓ=500, ℓо=100	4	1.78	7.12		ЭТ-38
11	Шпилька	М 27 ℓ=400, ℓо=100	2	1.8	3.6		ЭТ-38
12	Шайба квадратная	60×60×6, ф 22	10	0.17	1.7		ЭТ-38
13	—"— —"—	0=70×8, ф 28	4	0.31	1.24		ЭТ-38
14	Гайка гост 5915-62	М-20	7	0.064	0.448		
15	—"— —"—	М-27	4	0.166	0.664		
16	Штырь ШН-18	с двумя шайбами	4 (6)	1.2	4.8 (7.2)		ЭТ-39
17	Проволока соединительная	ф4	60 м	0.1	6.0		
18	Изолятор ТФ-2	фарфор	4 (6)	—	—	—	
19	Проволока для бандажей	марки гребень	8 (12)	—	—	—	
IV Изменение спецификации для привязки хомутами							
17	Хомут Х-3		4	5.35	21.4	46.7 (68)	ЭТ-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6-штырной траверсы.

Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет			Максимальная допустимая ветровая нагрузка на провод
Марка	16÷35			
Сечение мм² / Диаметр мм	5	10	15	
А-16 + А-35 ПСО-5	41	34	29	ΣP = 825 кг

$$\Sigma P = 2\Sigma T \cdot \sin\frac{\alpha}{2} + \Sigma Q \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$$

где ΣT - суммарное тяжение проводов по табл 2 черт 3

ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода по табл 1 черт ЭТ-1

α - угол поворота линии

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Гл. инж. пр. Мейтарский
Нач. отд-а Ратнер
Гл. спец. отд Коренев
Рук. бригады Мейтарский

Дедеев Пискунов
Пискунов

Подл. "
Проверил "
Исполнил "

М 1:100
19-66г

Кол. экз.
Сдал

Девяти унифицированные опоры сетей 35 кВ с железобетонными приставками

Типовая опора с подкосом типа УН-1.95 с траверсой до 4 проводов

Чертеж № ЭТ-15

Типовой проект 546

Лист 20

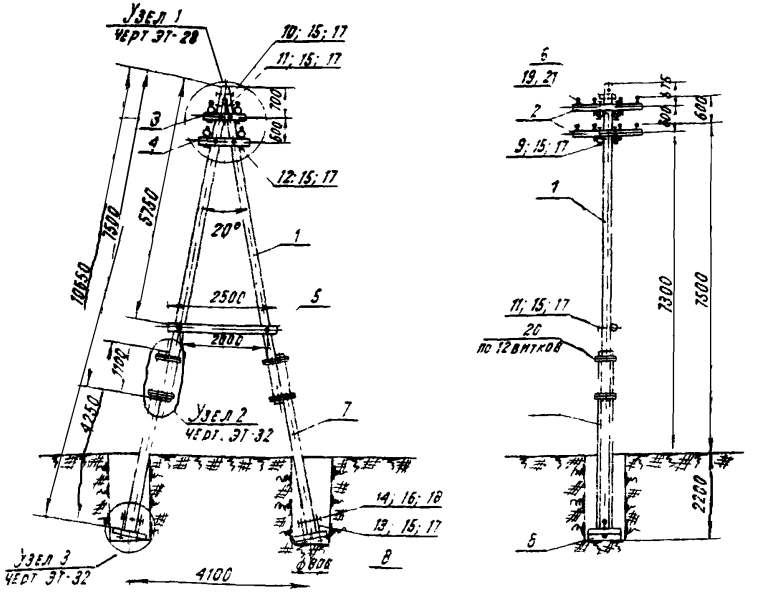


Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет			Максимальная допустимая нагрузка на провода
Ветер кг/м² / Гололед, мм	15 - 35			
	5	10	15	
А-16 - А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣQ = 156 кг; Σ T = 1500 кг

ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода действующих поперек линии (только для анкерных опор)

Σ T - для концевых опор - одностороннее тяжение проводов для анкерных опор - разность тяжений проводов, действующая вдоль линии

Спецификация на опору

I. Дерево (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

NN поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр в тонком сечении см	К-во шт	Объем м³: Ед.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Примеч. черт. N
1	Стойка	7.5	20	2	0.335	0.67		
2	Траверса	1.8 (2.6)	14	4	0.035 (0.08)	0.14 (0.32)	0.948	
3	Подтраверсник	0.95	14	2	0.02	0.04		
4	Подтраверсник	1.15	14	2	0.025	0.05	(1008)	
5	Поперечина	2.5	14	1	0.048	0.048		
6	Шпонка дубовая	0.2	8×16	1	—	—		
II	Железобетон							
7	Приставка ПТ-22-4.25	4.25	10×18×22	2	0.13	0.26	0.364	ЭТ-41 и 43
8	Плита П-1а	—	—	2	0.052	0.104		ЭТ-45
III	Металл В Ст-3, ГОСТ 380-60							

NN поз	Наименование	Размеры мм	К-во шт	Вес кг: Ед.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Примеч. черт. N
9	Болт черным	М-20; ℓ=300; ℓр=100	8	0.79	6.32	609 (705)	
10	—"— —"—	М-20; ℓ=350; ℓр=100	1	0.92	0.92		
11	—"— —"—	М-20; ℓ=400; ℓр=100	3	1.05	3.15		
12	—"— —"—	М-20; ℓ=500; ℓ=100	4	1.31	5.24		
13	Болт сварной	М-20; ℓ=500; ℓр=100	4	1.78	7.12		ЭТ-38
14	Шпилька	М-27; ℓ=400; ℓр=100	2	1.8	3.6		ЭТ-38
15	Шайба квадратная	60×60×6; ф 22	36	0.17	6.12		ЭТ-38
16	—"— —"—	70×70×8; ф 28	4	0.31	1.24		ЭТ-38
17	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	20	0.064	1.28		
18	—"— —"—	М-27	4	0.166	0.664		
19	Штырь ШН-18	С гайкой и двумя шайбами	16 (24)	1.2	19.2 (28.8)		ЭТ 39
20	Проволока оцинкован	ф 4	60	0.1	6.0		
21	Изолятор ТФ-2	Фарфор	16 (24)	—	—	—	
22	Проволока для вязки	По марке провода	32 (48)	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для привязки						
20	Хомут Х-3		4	5.35	21.40	76.3 (85.9)	ЭТ-33

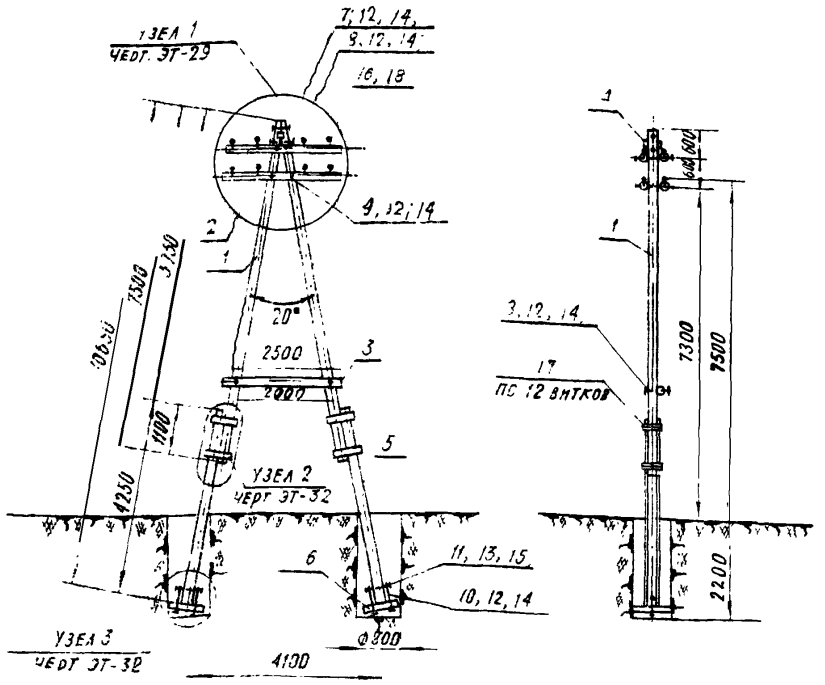
Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6-и штырных траверс.

ЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с железобетонными приставками. Анкерная и концевая опора типа АКН-3,5 с траверсами на 3 и 6 проводов	Чертеж ЭТ-16
		Типовой проект 546 / Лист 21

ССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект

Гл. инж. пр. — Мажаевский
Нач. отд. — Ратнер
Гл. спец. отд. — Кренцель
Рук. бриг. — Могилевский
Проверил — Проектир.
Исполнил
подпись
Авдеев — Пискунов — Пискунов
М 1:100
19-66г.
Инв. № подл.
Взам. инв. №



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОПОРУ

I. ДЕСЕНЬ ГОСТ 9463-60, ОБОЗНАЧ. 3 СОРТА, ПРОПИТАННАЯ АНТИСЕПТИКОМ

№№ поз.	Наименование	Размеры: длина, м	Размеры: диаметр наим. сечения, см	К-во, шт.	Объем м³: един.	Объем м³: общ.	Объем м³: всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	7,5	22	1	0,415	0,83	1,07 (1,158)	
2	Подверсья	2,5 (3,6)	14	4	0,048 (0,07)	0,192 (0,28)		
3	Поперечина	2,5	14	1	0,048	0,048		
4	Шпонка дубовая	0,2	8×16	4				
II	ЖЕЛЕЗОБЕТОН							
5	Приставка ПТ-2,2-4,25	4,25	30×18×22	2	0,13	0,26	0,364	ЭТ-41 м 43
6	Плита П-9а			2	0,052	0,104		ЭТ-45
III	МЕТАЛЛ В ОТ 3, ГОСТ 380-60							

№№ поз.	Наименование	Размеры, мм	К-во, шт	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: всего	Прим. черт. №
7	Болт черный	М-20, ℓ=350, ℓр=100	1	0,92	0,92	52,27 (61,87)	
8	" "	М-20; ℓ=450 ℓр=100	3	1,2	3,6		
9	" "	М-20; ℓ=550 ℓр=100	4	1,44	5,76		
10	Болт сварной	М-20; ℓ=500, ℓр=100	4	1,78	7,12		ЭТ-38
11	Шпилька	М-27; ℓ=400; ℓр=100	2	1,8	3,6		ЭТ-38
12	Шайба квадратная	60×60×6, Ф 22	20	0,17	3,4		ЭТ-38
13	" "	70×70×8, Ф 28	4	0,31	1,24		ЭТ-38
14	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	12	0,054	0,768		
15	" "	М-27	4	0,166	0,664		
16	Штырь ШН-18	с гайкой и шайбой	16 (24)	1,2	19,2 (28,8)		ЭТ-39
17	Проволока оцинкованная	Ф4	50 м	0,1	6,0		
18	Изолятор ТФ-2	фарфор	16 (24)				
19	Проволока для вязки	по марке провода	32 (48)				
IV	ИЗМЕНЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРИПАСОВКИ ХОМУТАМИ						
17	Хомут Х-3		4	5,35	21,4	5,67 (11,27)	ЭТ-33

ТАБЛИЦА ПРИМЕНЕНИЯ ОПОРЫ

Провода	Расчетный пролет 16–35			Максимальная допустимая нагрузка на провода
Ветер кг/м² / Гололед мм	5	10	15	
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣP=2150 кг

$$\Sigma P = 2\Sigma T \sin\frac{\alpha}{2} + \Sigma Q \cdot \cos\frac{\alpha}{2},$$

где ΣT – суммарное тяжение проводов по табл. 2 черт. ЭТ-1,

ΣQ – суммарная ветровая нагрузка на провода по табл. 1 черт. ЭТ-1,

α – угол поворота линии

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Цифры в скобках приведены для 6-и штырных траверс

ГЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с жел. бетонными приставками. Угловая анкерная опора типа УАН-7,5 с траверсами до 8 (12) проводов.	Чертеж № ЭТ-17	
		Типовой проект 546	Лист 92

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	ГИП	Могилевский	
	Нач. отдела	Ратнер	
	Гл. спец. отд.	Кренцель	
	Рук. бригады	Могилевский	
	Проверил	Авдеев	
	Проектир.	Николаева	
	Исполнил	Николаева	
	Масштаб	1:100	
	Дата	19.66 г	
	Калькулянт	Шер	

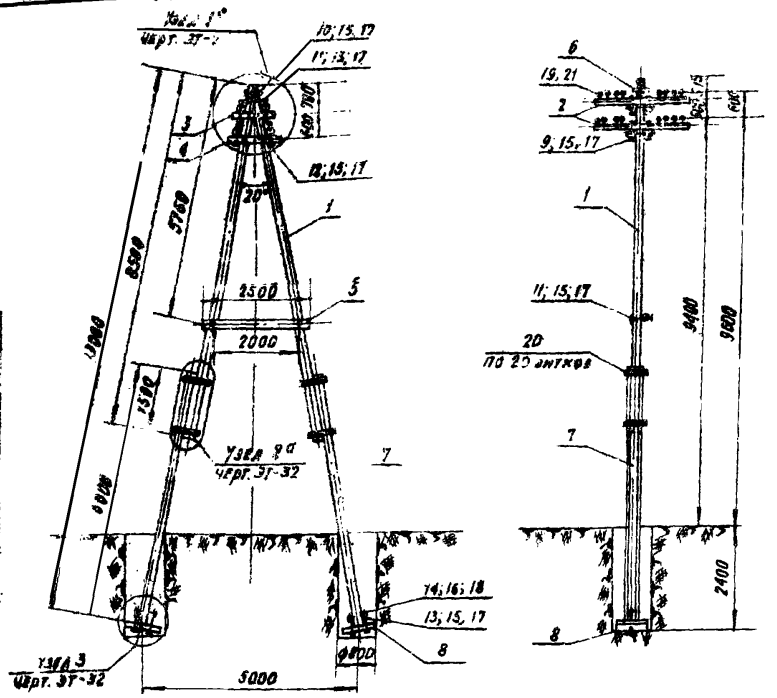


Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет			Максимальная допустимая нагрузка на провода
Ветер кг/м² \ Гололед мм	16÷35			
	5	10	15	
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	11	34	29	ΣQ = 250 кг. ΣT = 1350 кг.

ΣQ – суммарная ветровая нагрузка на провода действующая поперек линии.

ΣT – разность тяжений проводов, действующая вдоль линии.

Спецификация на опору

I Дерев. (ГОСТ 9463-60, сосна 3 сорта, пропитан. антисептиком)

№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Диаметр или сечение см	К-во шт	Объем м³: Ед.	Общ.	Всего	Примеч. черт. №
1	Стойка	8,5	20	2	0,4	0,8	1,098 (1,17)	
2	Траверса	9,1 (2,9)	14	4	0,14 (0,05)	0,56 (0,252)		
3	Подтраверсник	0,93	14	2	0,02	0,04		
4	Подтраверсник	1,15	14	2	0,025	0,05		
5	Поперечина	2,5	14	1	0,048	0,048		
6	Шпонка дубовая	0,2	8×16	1				
II	Железобетон							
7	Приставка ПТ-4,2-6,0	6,0	12×26,5×22	2	0,27	0,54	0,644	ЭТ-42 п. 44
8	Плита П-1			2	0,052	0,104		ЭТ-45

III Металл Ст-3, ГОСТ 380-60

№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во шт	Вес, кг: Ед.	Общ.	Всего	Примеч. черт. №
9	Болт черный	М-20; ℓ=300; ℓ₀=100	8	0,79	6,32	84,1 (103,3)	
10	" "	М-20; ℓ=350; ℓ₀=100	1	0,92	0,92		
11	" "	М-20; ℓ=400; ℓ₀=100	3	1,05	3,15		
12		М-20; ℓ=500; ℓ₀=100	4	1,31	5,24		
13	Болт сварной	М-20; ℓ=500; ℓ₀=100	4	1,78	7,12		ЭТ-38
14	Шпилька	М-27; ℓ=400; ℓ₀=100	2	1,8	3,6		ЭТ-38
15	Шайба квадратная	60×60×6, Ø 22	36	0,17	6,12		ЭТ-38
16		70×70×8, Ø 28	4	0,31	1,24		ЭТ-38
17	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	20	с 0,064	1,28		
18	" "	М-27	4	0,166	0,654		
19	Штырь ШН-18	с гайкой и одной шайбой	32 (48)	1,2	38,4 (57,6)		ЭТ-39
20	Проволока оцинкованная	Ø 4	100 м	0,1	10		
21	Изолятор ТФ-2	Фарфор	52 (48)				
22	Проволока для вязки	по марке провода	64 (96)				
IV	Изменение спецификации для привязки хомутами						
20	Хомут Х-Е		4	5,63	22,52	22,52 (33,76)	ЭТ-33

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6-ти штырных траверс.

СССР Минтрансстрой Гидротранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр. Нач. отдела Гл. спец. отд. Рук. group.	Инженер Техник Техник Техник	Заведующий Проверил Исполнил
Магнаевский Ратнер Кренцель Магдасевич			

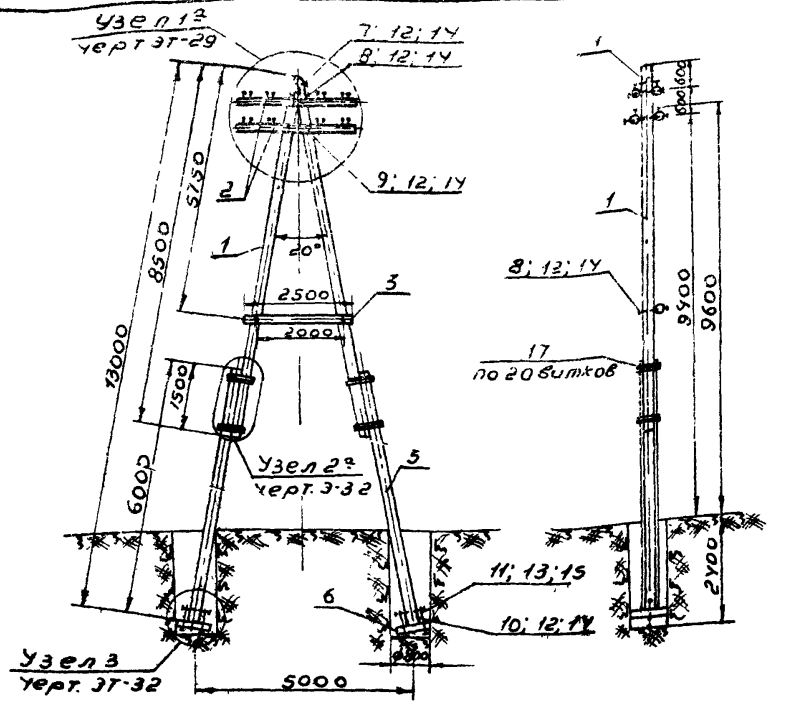
Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с жел. бетонными приставками.

Анкерная повышенная опора типа АН-9,6 с траверсами до 8 (12) проводов.

Чертеж № ЭТ-18

Типовой проект 546

Лист 23



Спецификация на опору

I Дерево (ГОСТ 3463-50, сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком

№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем м³: Един.	Объем м³: Общ.	Объем м³: Всего	Прим. черт. №
1	стойка	8.5	22	2	0.48	0.96		
2	Траверса	2.8 (3.9)	14	4	0.055 (0.078)	0.22 (0.3)	1,228	
3	Поперечина	2.5	14	1	0.048	0.048	(1.308)	
4	Шпонка зубовая	0,2	8×16	1	—	—		
II	Железобетон							
5	Приставка ап-42-60	6.0	12×26,5-22	2	0,27	0,54	0,644	ЭТ-42.04
6	Плита п-1а	—	—	2	0,052	0,104		ЭТ-45
III	Металл в ст.3 ГОСТ 380-60							
№ поз	Наименование	Размеры мм		К-во шт.	Вес кг: Един.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Прим. черт. №
7	Болт черный	М-20; ℓ=350; ℓ₀=100		1	0,92	0,92		
8	—"—	М-20, ℓ=450; ℓ₀=100		3	1.2	3.6		
9	—"—	М-20; ℓ=550; ℓ₀=100		4	1.44	5.76		
10	Болт сверной	М-20; ℓ=500; ℓ₀=100		4	1.78	7.12	75.47	ЭТ-38
11	Шпилька	М-27, ℓ=900; ℓ₀=100		2	1.8	3.6	(94.67)	ЭТ-38
12	Шайба квадратная	60×60×6 ф22		20	0.17	3.4		ЭТ-38
13	—"—	70×70×8 ф28		4	0,31	1.24		ЭТ-38
14	Гайка 20 ГОСТ 5915-62	М-20		12	0,064	0,768		
15	—"—	М-27		4	0,166	0,664		
16	Штырь ШН-18	с гайковой и одной шайбой		32 (48)	1.2	38.4 (57.6)		ЭТ-39
17	Проволока оцинкованная	ф4		100м	0,1	10.0		
18	Изолятор ТФ-2	Фарфор		32 (48)	—	—	—	
19	Проволока для вязки	По марке провода		64 (96)	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для прясовки хомутами							
17	Хомут х-5			4	6,17	24,68		ЭТ-33

Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет 16÷35			Наибольшая допустимая нагрузка на провода
Ветер кг/м² / Гололед мм	5	10	15	
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣP=2150кг

$\Sigma P = 2\Sigma T \cdot \sin\frac{\alpha}{2} + \Sigma Q \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$,

где ΣT - суммарное тяжение проводов по табл. 2 черт. ЭТ-1,

ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода по табл. 1 черт. ЭТ-1,

α - угол поворота линии

Примечание

1. Цифры в скобках приведены для 6 штырных траверс

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Гл. инж. пр. — Нач. отд. — Гл. спец. отд. — Рук. бриг.

Подпись: — " — " — " —

Утвердил: Ратнер; Проверил: Корнилов; Подпись: —"—; Проектир.: —"—; Исполнил: —"—

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

Альбом 19-66; Масштаб М 1:100; Лист 2

Изм. 1; Изм. 2

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бет. приставками.

Угловая анкерная повышенная опора типа УАН-9,6 с траверсами 90° 8(12) проводов

ТЭЛП

Чертеж ЭТ-19

Типовой проект 546 — Лист 24

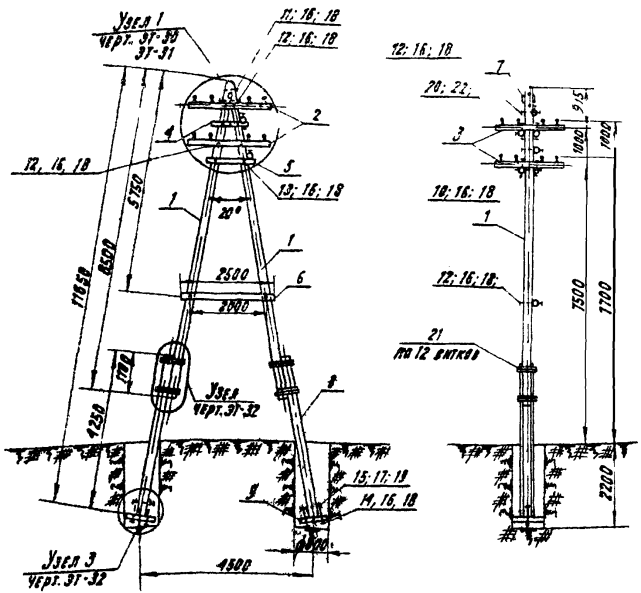


Таблица применения опоры

Провода	Расчетный пролет 16÷35			Максимальная допустимая нагрузка на провода
ВЕТЕР кг/м² / Гололед мм	5	10	16	
А-16 ÷ А-95 ПСО-5	41	34	29	ΣP = 1500 кг

$$\Sigma P = \Sigma T_0 \cdot \Sigma Q,$$

где ΣT_0 - суммарное тяжение проводов ответвления по табл. 2 черт ЭТ-1,

ΣQ - суммарная ветровая нагрузка на провода основной линии по табл. черт. ЭТ-1

СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОПОРУ

I Дерево (ГОСТ 9463-60; сосна 3 сорта, пропитанная антисептиком)

N N поз.	Наименование	Размеры длина м	Размеры диаметр или сечение см	К-во шт.	Объем, м³ ед.	Объем, м³ общ.	Объем, м³ всего	Примеч. черт. N
1	Стойка	8,5	20	2	0,335	0,67	0,962 (1,028)	
2	Траверса	2,2 (3,0)	14	2	0,092 (0,12)	0,184 (0,24)		
3	Траверса	1,8 (2,6)	14	2	0,035 (0,05)	0,07 (0,1)		
4	Подтраверсник	0,35	14	2	0,02	0,04		
5	Подтраверсник	1,3	14	2	0,025	0,05		
6	Поперечина	2,5	14	1	0,048	0,048		
7	Шпонка дубовая	0,2	8 × 16	1	—	—		
II	Железобетон							
8	Приставка ПГ-2,2-4,25	1,25	10×18×22	2	0,13	0,26	0,364	ЭТ-91 нм 43
9	Плита П-1а			2	0,052	0,104		ЭТ-45
III	Металл В.Ст.3: ГОСТ 380-60							

N N поз	Наименование	Размеры мм	К-во шт	Вес, кг ед.	Вес, кг общ.	Вес, кг всего	Примеч. черт. N
10	Болт черным	М-20; С-300; Со=100	4	0,79	3,16	61,64 (71,24)	ЭТ-38
11	—"—	М-20; С=350; Со=100	1	0,92	0,92		
12	—"—	М-20; С=400; Со=100	7	1,05	7,35		
13	—"—	М-20; С=500; Со=100	4	1,31	5,24		
14	Болт сварной	М-20; С=500; Со=100	4	1,78	7,12		ЭТ-38
15	Шпилька	М-27, С=400; Со=100	2	1,8	3,6		ЭТ-38
16	Шайба квадратная	60×60×6, ф22	36	0,17	6,12		ЭТ-38
17	—"—	70×70×8, ф28	4	0,31	1,24		— —
18	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	16	0,064	1,024		— —
19	—"—	М-27	4	0,108	0,864		— —
20	Штырь ШИ 18	станкем и одним шайбой	16 (24)	9,2	192 (288)		ЭТ-39
21	Проволока оцинкованная	ф4	60 м	0,1	6,0		
22	Изолятор ТФ-2	фарфор	16 (24)	—	—	—	
23	Проволока для вязки	по марке провода	32 (48)	—	—	—	
IV	Изменение спецификации для привязки хомутами						
21	Хомут Х-3		4	5,35	21,40	1.204 (86.84)	

Примечание

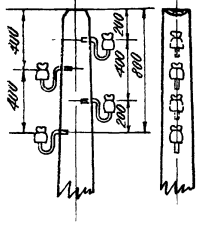
1. Цифры в скобках приведены для 6 ти штырьевой траверсы.

	Деревянные унифицированные опоры сетей 35 кВ с железобетонными приставками	Чертеж N ЭТ-20	
	Концевая ответвительная опора тип К35-1 с траверсами до 8 (12) проводов	Типовой проект 546	Лист 25

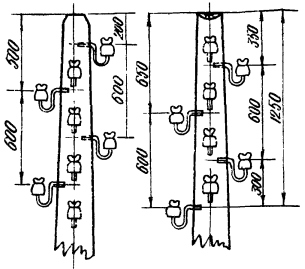
Гл. инж. пр.		подпись	Житомирский
Нач. отдела	Ратнер	подпись	Житомирский
Гл. спец. отд.	Кравцель	Проверил	Житомирский
Рук. группы	Исполнил	подпись	Житомирский
	Инкилатка	Проверил	Житомирский
	Инкилатка	подпись	Житомирский
	Инкилатка	М 1:100	19 - 65г.
	Инкилатка	Альбом	

Госстрой СССР
Главтранспроект
Электропроект

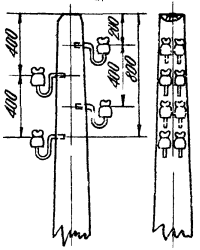
Промежуточная и угловая опора на 4 проводов



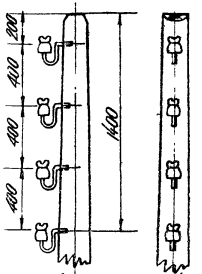
Перекрестная и ответвительная опора на 4 проводов



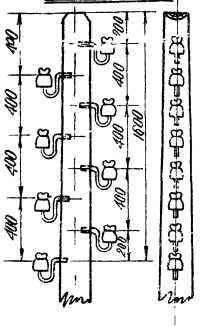
Угловая опора на 4 провода (с двойным креплением)



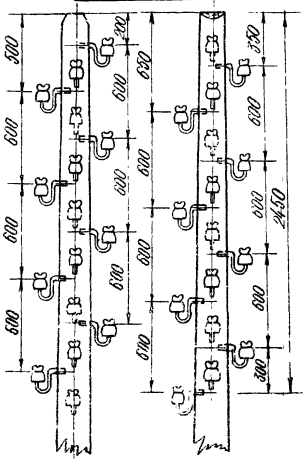
Концевая опора на 4 провода



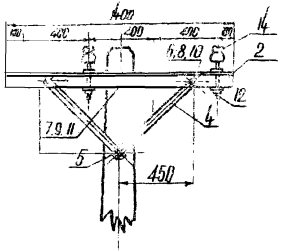
Промежуточная и угловая опора на 8 проводов

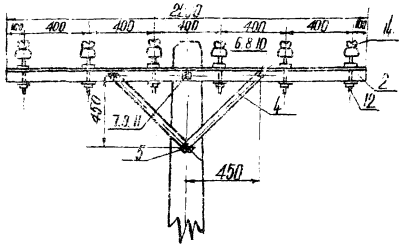


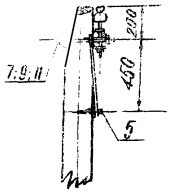
Перекрестная и ответвительная опора на 8 проводов


600
600
600
600
600
600
600
600
600
300
630
630
630
630
630
630
630
330
630
630
630
630
630
630
630

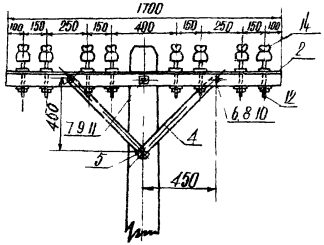
Узел 1

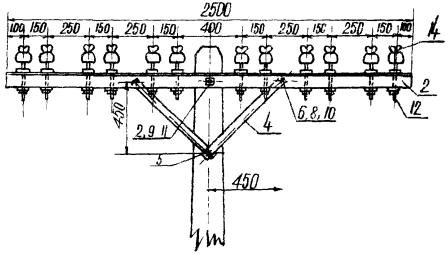


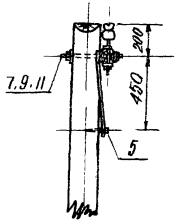




Узел 1а



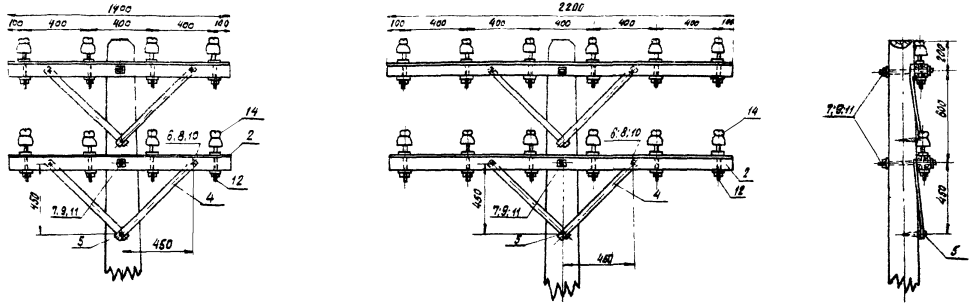




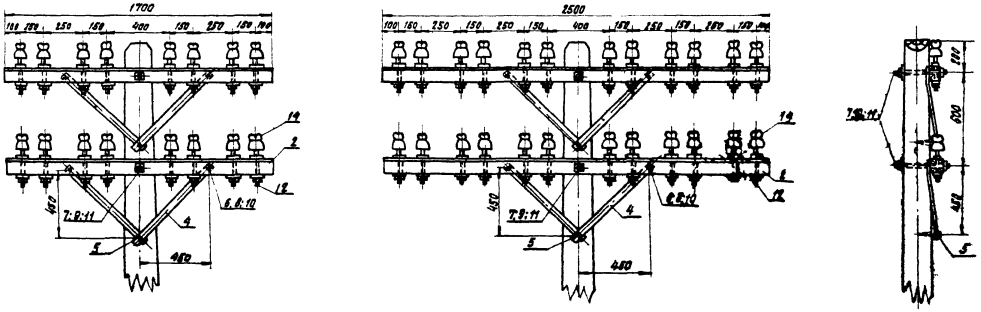
Примечание

1 Траверсы промежуточных опор см. чертеж № ЭТ-34

Узел 1



Узел 1а

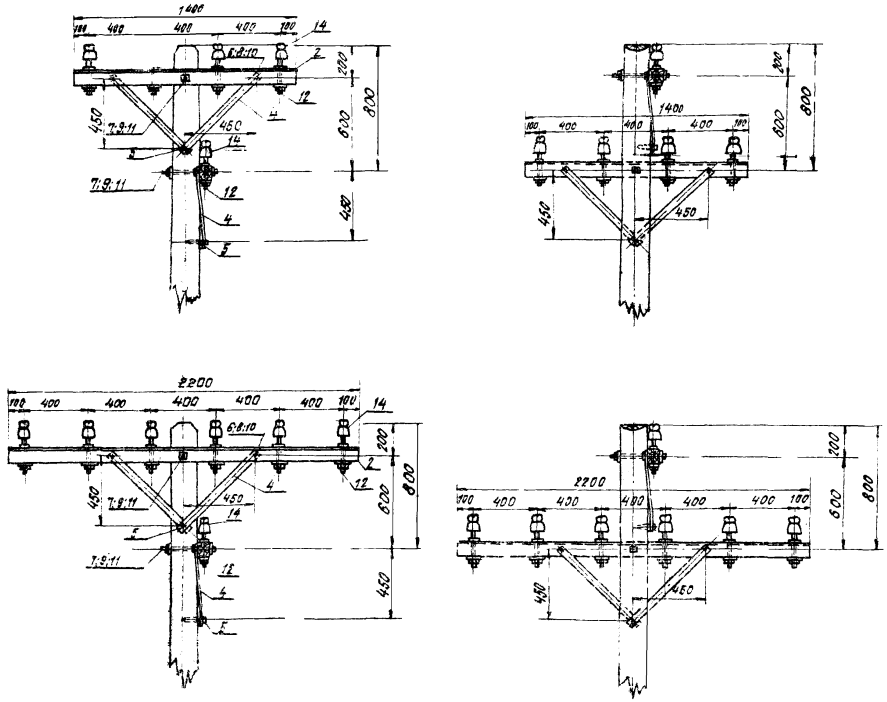


Примечание

1. Траверсы промежуточных опор см. чертеж № ЭТ-34.

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Транс электропроект	Гл. инж. пр.	Подпись	Могилевский
	Нач. отдела	— " —	Ратнер
	Гл. спец. отд.		Ксенцель
	Рук. бриг.	— " —	Могилевский
	Проверил	Подпись	Авдеев
	Проектир	— " —	Соколова
	Исполнил	— " —	Соколова
	М 1:20	19-66г	

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-23
	Промежуточные опоры с двумя траверсами. Узел 1 и 1а	Типовой проект 546 / Лист 28

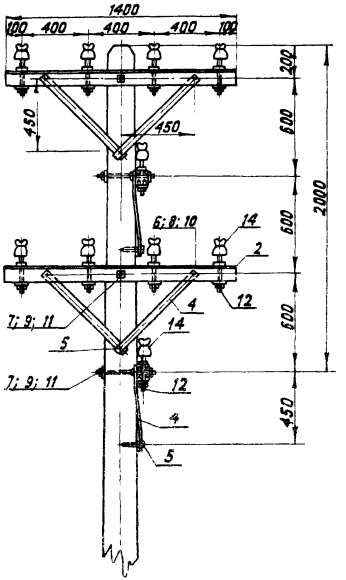


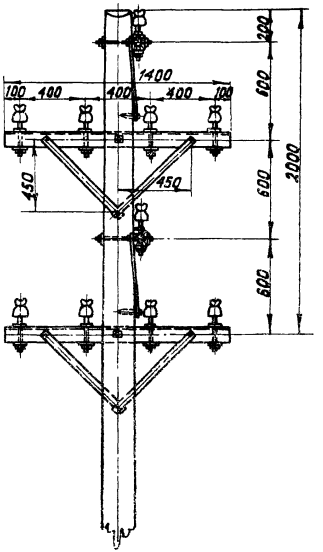
Примечание

1. Траверсы промежуточных опор см. чертеж № 3Т-34

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Транзлектропроект	Гл. инж. пр.		Подпись	Могилевский	Проверил	Подпись	Авдеев		
	Нач. отд.		—	Ратнер	Проектир.	—	Сокалова		
	Гл. спец. отд.		—	Гренцвег	Исполнит.	—	Сокалова		19-86г.
	Рук. бриг.			Могилевский					

Деревянные инвентаризованные опоры 35 кв с жел. бетонными приставками	Чертеж	3Т-24	
[illegible]	Типовой проект	Лист	
	546	29	



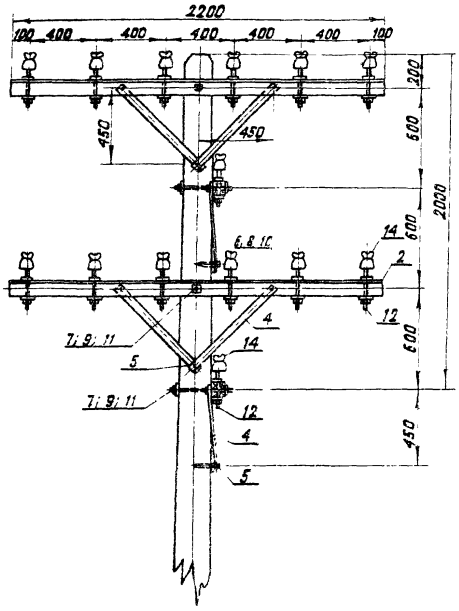


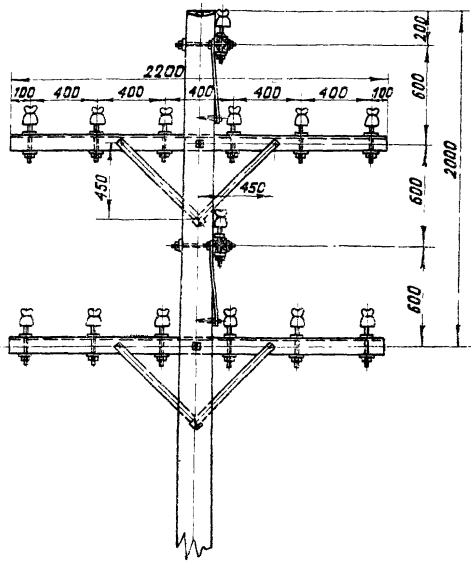
Примечание:

1. Траверсы промежуточных опор см. чертеж № ЭТ-34.

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр.	подп.	Могилевский
	Нач. отд.	"	Ратнер
	Гл. спец. отд.	"	Кренцель
	Рум. бриг.	"	Могилевский
	Проверил	подп.	Авдеев
	Проектир.	"	Соколова
	Исполнил	"	Соколова
	М 1:20	19-66 г.	

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с жел бетонными приставками.		Чертеж ЭТ-25	
Угловые и концевые опоры с двумя траверсами Узел 1		Типовой проект	Лист
		546	30





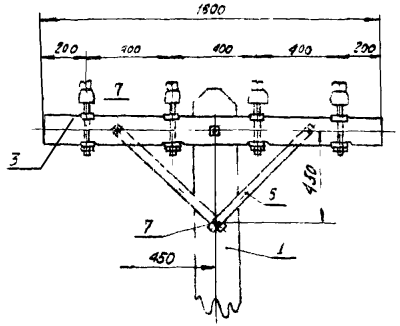
Примечание:

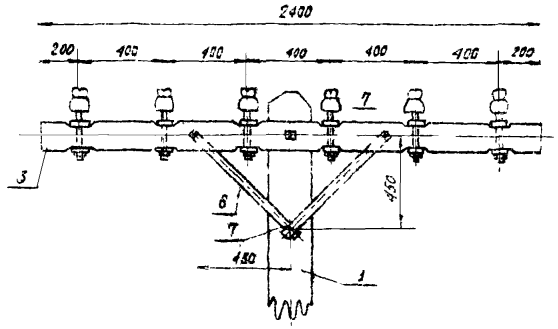
1. Траверсы промежуточных опор см. чертеж № ЭТ-34.

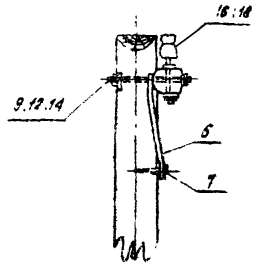
СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр.	подп.	Могилевский
	Нач. отд.	"	Ратнер
	Гл. спец. отд.	"	Кренцель
	Рук. бриг.	"	Могилевский
	Проверил	подп.	Авдеев
	Проектир.	"	Соколова
	Исполнил	"	Соколова
			М 1:20
			19-66 г.

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками.	Чертеж ЭТ-26	
	Перекрестные и ответвительные опоры с двумя траверсами. до 12 проводов. Узел 1.	Типовой проект	Лист
		546	31

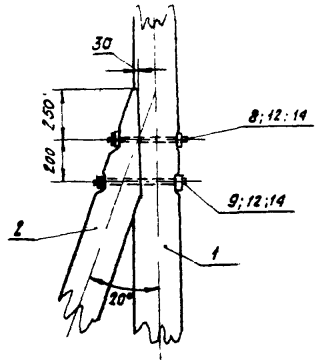
Узел 1







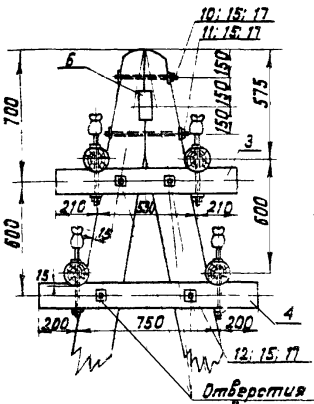
Узел 4



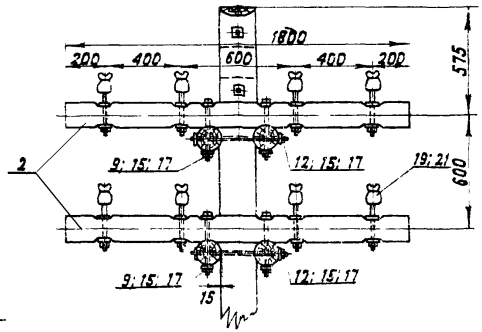
СССР МИНТРАНСТРОЙ ГЛАВТРАНСПРОЕКТ ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ	Гл. инж. пр.	Подпись	Могилевский
	Нач. отдела	— // —	Ратнер
	Гл. спец. отд.	— // —	Кренцель
	Вых. бригады	— // —	Могилевский
	Проверил	Подпись	Авдеев
	Проектир.	— // —	Заковранова
	Исполнил	— // —	Заковранова
			М1:20
			19-66г

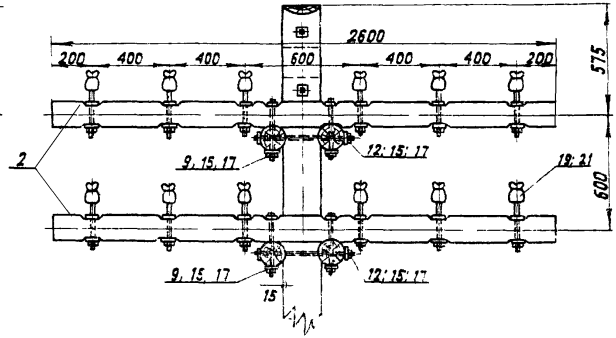
ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв с жел. бетонными приставками.	Чертеж ЭТ-27	
	Угловые и концевые опоры с подкосом с одной траверсой. Узлы 1 и 4.	Типовой проект	Лист
		546	32

Узел 1

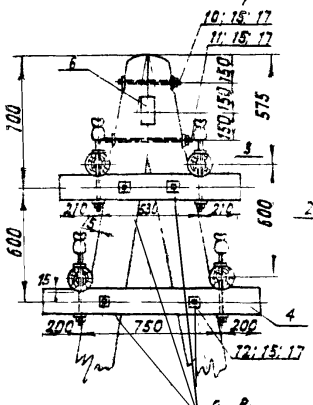


Отверстия под болты сверлить по месту

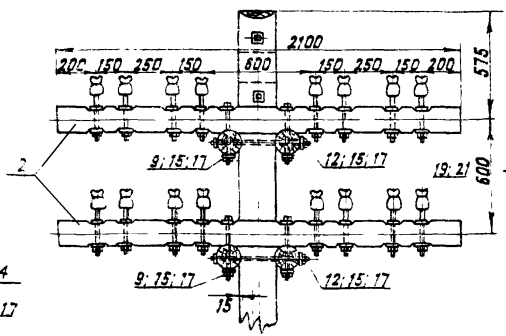


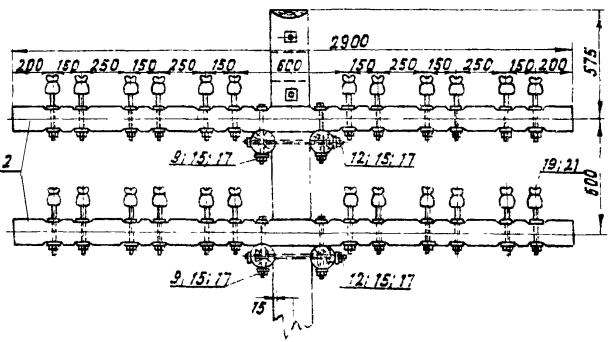


Узел 1а



Отверстия под болты сверлить по месту





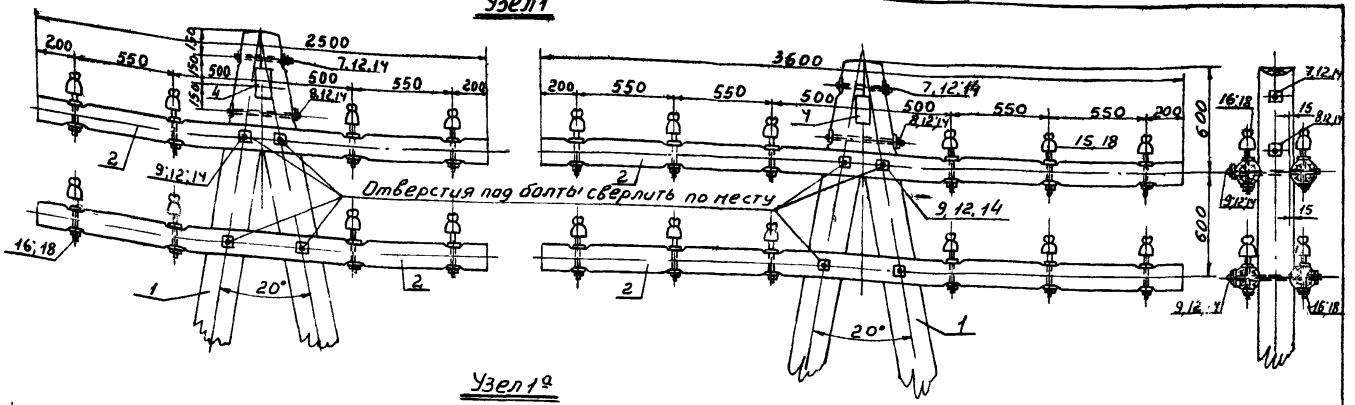
Примечание

1. Отверстия под болты сверлить диаметром 20 мм под шпильки - 16 мм

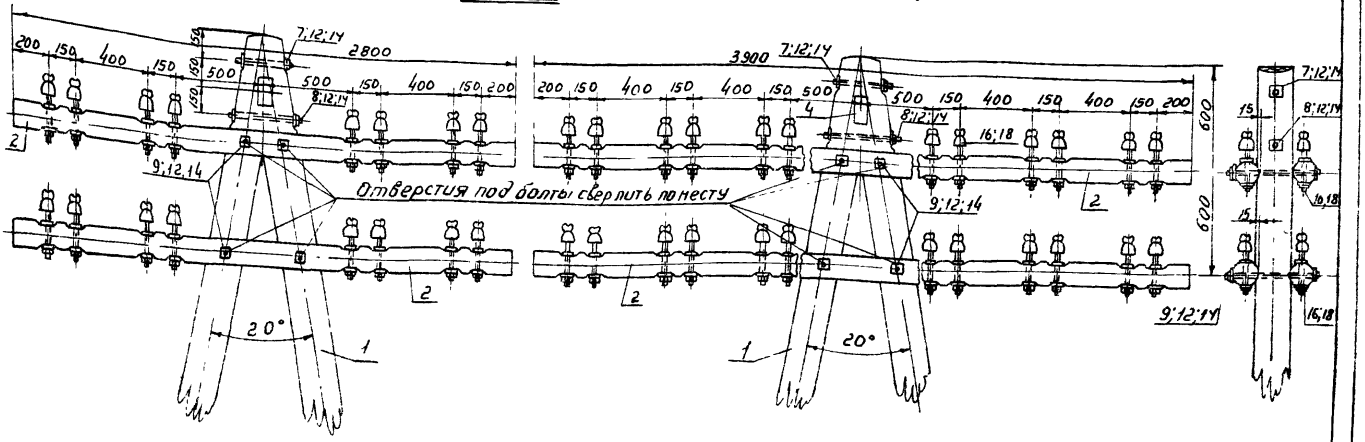
Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с жел. бетонными приставками		Чертеж ЭТ-28	
Анкерные и концевые опоры Узлы 1 и 1а		Типовой проект 546	Лист 33

СССР Мосгорэлектропроект			
Гл. инж. пр.	подп.	Машковский	Проверил
Нач. отд.	"	Ротнер	Проектир.
Гл. спец. отд.	"	Кретцев	Исполнил
Рук. фрм.	"	Машковский	
			Н. контр.
			Авт. свид.
			М 1:20
			19-66г.
		Соколова	Сдавал
		Соколова	

Узел 1



Узел 1а



Примечание

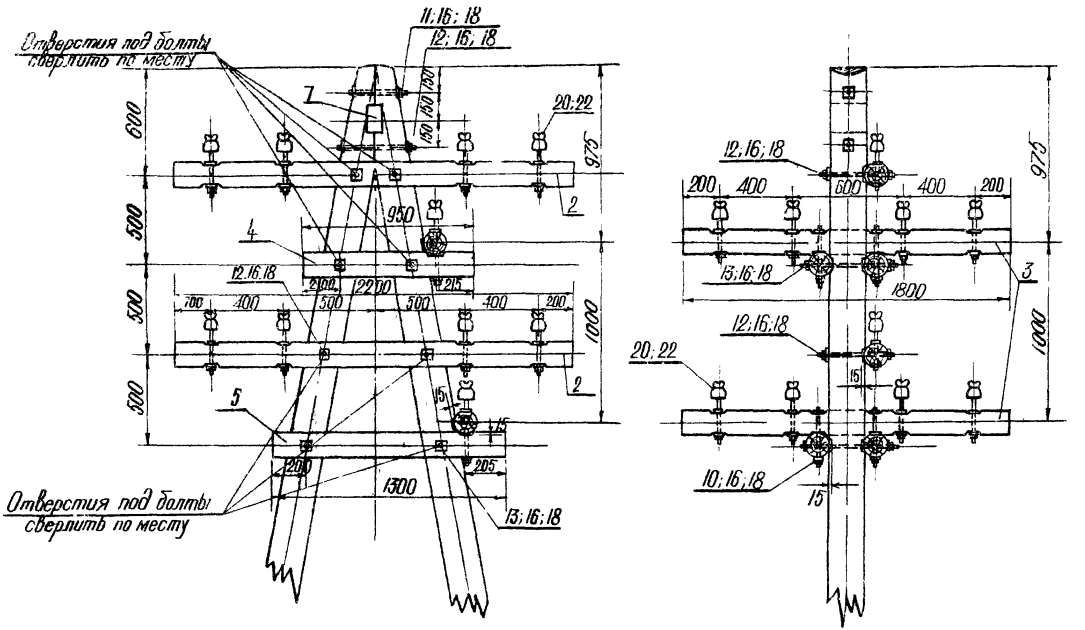
1. Отверстия под болты сверлить диаметром 20 мм, под штыри-18 мм.

Гл. инж. пр.	Подпись	Могилевский	Проверил
Нач. отд.	"	Ратнер	Проектир.
Гл. спец. отд.	"	Кренцель	Исполнил
Рук. бриг.	"	Могилевский	

Авдеев	11:20	Конц. сверл.	
Соколова	19-66		
Соколова			

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

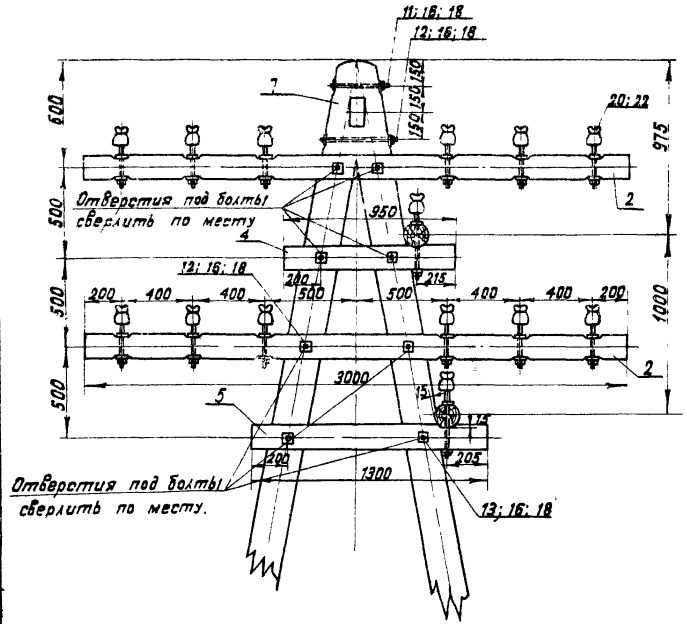
ТЭЛГ	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-29	
	Угловые анкерные опоры Узлы 1 и 1а	Типовой проект	Лист
		546	34

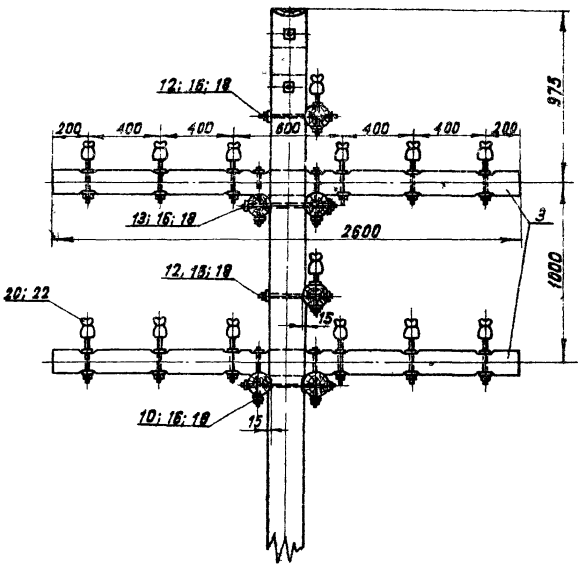


Примечание

1. Отверстия под болты сверлить диаметром 20 мм, под штыри – 18 мм.

| | | |





Примечание:

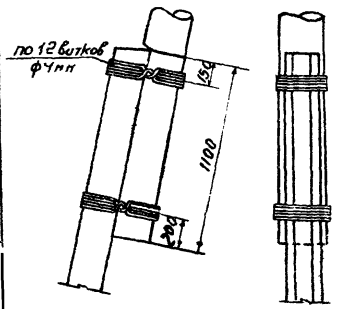
1. Отверстия под болты сверлить диаметром 20 мм под штыри - 18 мм.

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр.	подп.	Могилевский
	Нач. отд.	"	Ратнер
	Гл. спец. отд.	"	Кренцель
	Рук. бриг.	"	Могилевский
	Провер.	подп.	Авдеев
	Проектир.	"	Соколова
	Исто. нил.	"	Соколова
	М 1:20		19-66г.
	коп.		
	свер.		

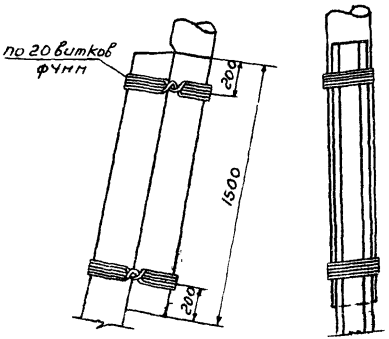
ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-31	
	Концевые ответвительные опоры до 12 проводов Узел 1	Типовой проект 546	Лист 36

Для сложных опор

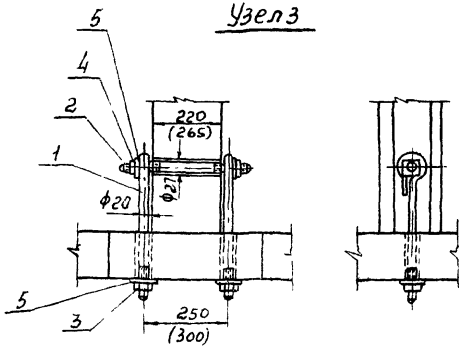
Узел 2



Узел 2а



Узел 3

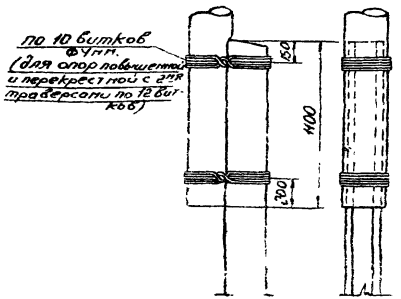


Примечание

Размеры на узлах, даны для приставок ПТ-22-У,25 размеры в скобках для приставок ПТ 4,2-6.

Для промежуточных опор

Узел 2



N дет	N черт. или гост	Наименование	мат.	кол.	1 эл. вес кг.	общ. вес кг.	примеч.
6	ЭТ-38	Шайба квадратная 60×60×6 ф:22	---	2	0,17	0,34	
5	ЭТ-38	Шайба квадратная 70×70×8; ф:28	---	2	0,31	0,62	
4	5915-62 ГОСТ	Гайка М27	---	2	0,166	0,332	
3	5918-62	Гайка М20	---	2	0,064	0,128	
2	ЭТ-38	Шпилька М27; ℓ:400; ℓо:100;	---	1	1,80	1,80	
1	ЭТ-38	Болт сварной М20; ℓ:500; ℓо:100	В.ст.3	2	1,78	3,56	

Спецификация

N дет	N черт.	Наименование	мат.	вес кг.	М
—	ЭТ-20	Узел 3	—	6,8	1:10

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с железобетонными приставками

Сопряжение железобетонных приставок со стойками опор и железобетонными анкерами. Узлы 1 2 2а и 3

Чертеж ЭТ-32

Типовой проект 5У6 — Лист 37

Копир. — Сверил

М 1:20 — 19-66г.

Авдеев — Паукова

Подпись — Проверил — Проектир. — Исполнил

Нашлебников — Рапшер — Кренделев — Нашлебников

Гл. инж. пр. — Нач. отд. — Гл. спец. отд. — Рук. бриг.

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Гипрэлектропроект

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Гл.инж.пр. — Начотд. — Нач.гр. — Подгот.к.б.

Техническ. — Ратмер — Тренцель — Чижиевский

Проверил — Проектир — Исполнил

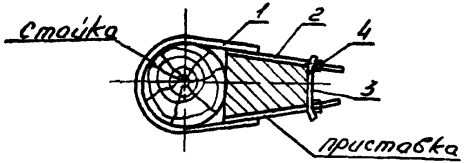
Подпись — " — " — "

А.Федеев — Лискунов — Лискунов

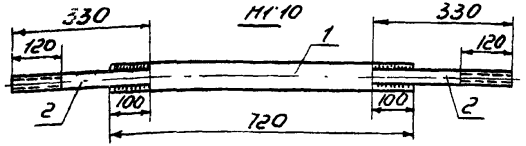
М 1:2 — 1:10

Копия с оригинала — Серия: 9-56г

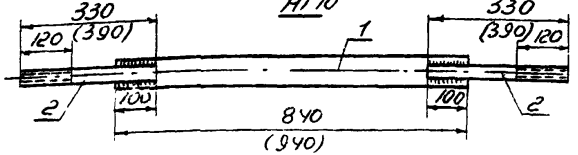
Схема припасовки



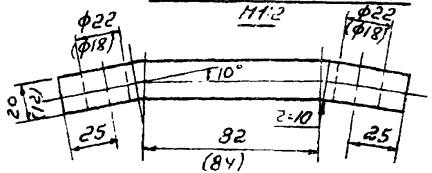
Детали 1 и 2
Хомут Х-2
М 1:10



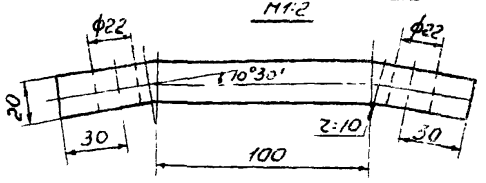
Детали 1 и 2
Хомут Х-3; Х-5; Х-6
М 1:10



Деталь 3 (упор)
К хомутам Х-2 и Х-3
М 1:2



Деталь 3 (упор)
К хомутам Х-5 и Х-6
М 1:2



Спецификация
Металл в ст 3 ГОСТ 380-60

№№ поз	Наименование	Размеры мм	К-во шт.	Вес в кг. Ед.	Вес в кг. общ	Вес в кг. всего	Примечание чертеж №
	Хомут Х-2						
1	Полоса	5×30; l=720	1	1,41	1,41	3,48	
2	Шпилька ГОСТ 2590-57	М-16; l=330	2	0,52	1,04		
3	Полоса	12×60; l=170	1	0,96	0,96		
4	Гайка ГОСТ 5915-52	М-16	2	0,033	0,066		
	Хомут Х-3						
1	Полоса	5×60; l=840	1	1,98	1,98	5,35	
2	Шпилька ГОСТ 2590-57	М-20; l=330	2	0,82	1,64		
3	Полоса	20×60; l=170	1	1,6	1,6		
4	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	2	0,064	0,128		
	Хомут Х-5						
1	Полоса	5×50; l=940	1	2,22	2,22	6,17	
2	Шпилька ГОСТ 2590-57	М-20; l=390	2	0,97	1,94		
3	Полоса	20×60; l=200	1	1,88	1,88		
4	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	2	0,064	0,128		
	Хомут Х-6						
1	Полоса	5×60; l=840	1	1,98	1,98	5,63	
2	Шпилька ГОСТ 2590-57	М-20; l=330	2	0,82	1,64		
3	Полоса	20×60, l=200	1	1,88	1,88		
4	Гайка ГОСТ 5915-62	М-20	2	0,064	0,128		

Примечания:

1. Хомуты Х-2 и Х-3 применяются для припасовки приставки ПТ-2,2-4,25 к стойкам с диаметром на уровне хомута соответственно: Х-2 — 20÷24 см, Х-3 — 24÷28 см.
   Хомуты Х-5 и Х-6 применяются для припасовки приставки ПТ-4,2-6,0 к стойкам с диаметром на уровне хомута соответственно: Х-5 — 28÷32 см, Х-6 — 22÷26 см.
2. Размеры в скобках на деталях 1 и 2 относятся к хомуту Х-5.
   Размеры в скобках на детали 3 относятся к хомуту Х-2
3. Шпильки к полосе варить электродом Э-42 швом 6 мм

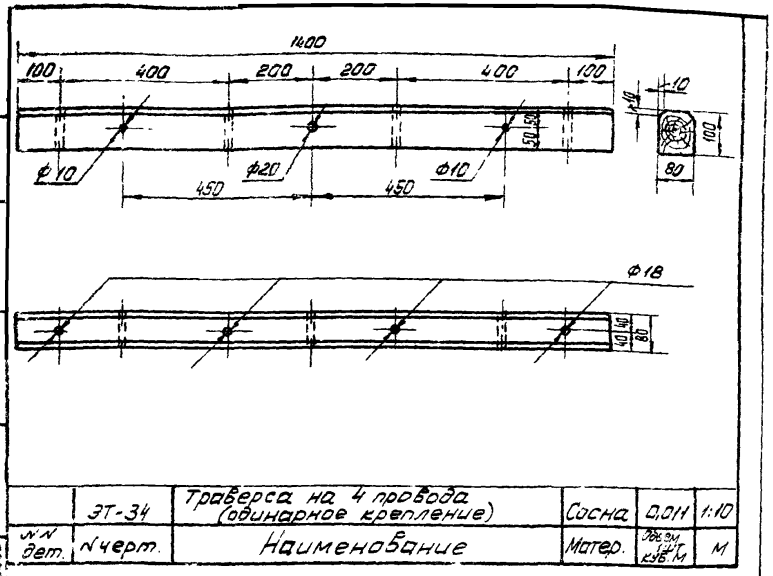
Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с жел. бетонными приставками

Чертеж ЭТ-33

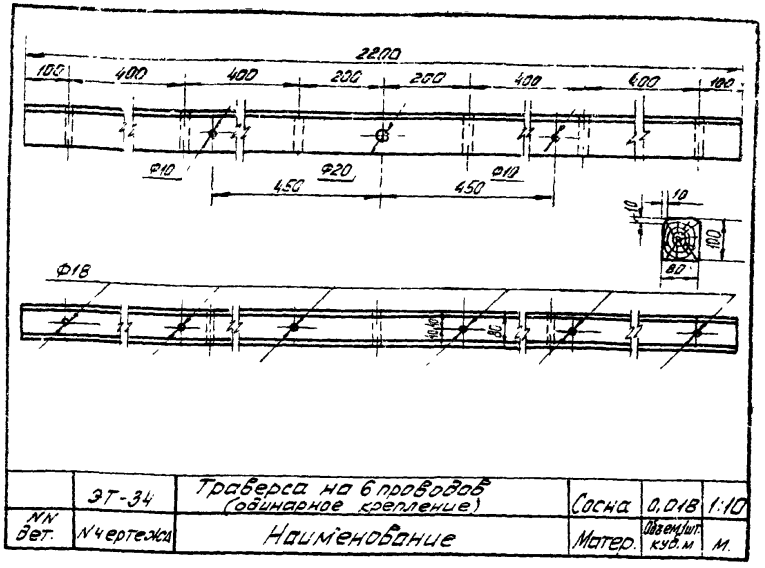
Типовой проект 546

Лист 38

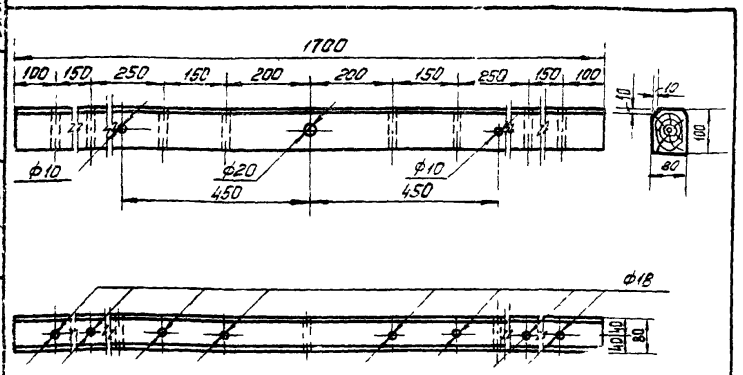
Припасовочные хомуты



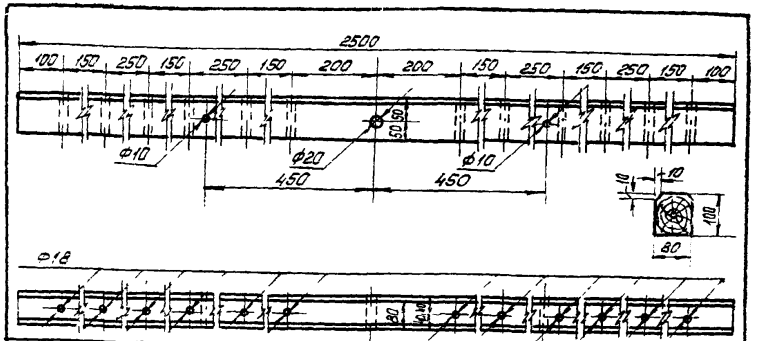
	ЭТ-34	Траверса на 4 провода (одинарное крепление)	Сосна	0,011	1:10
N N дет.	N чертежа	Наименование	Матер.	Объем на 1 шт. куб. м	м



	ЭТ-34	Траверса на 6 проводов (одинарное крепление)	Сосна	0,018	1:10
N N дет.	N чертежа	Наименование	Матер.	Объем на 1 шт. куб. м	м



	ЭТ-34	Траверса на 4 провода (двойное крепление)	Сосна	0,014	1:10
N N дет.	N чертежа	Наименование	Матер.	Объем на 1 шт. куб. м	м



	ЭТ-34	Траверса на 6 проводов (двойное крепление)	Сосна	0,02	1:10
N N дет.	N чертежа	Наименование	Матер	Объем на 1 шт. куб. м	м

СССР
Минтяжстрой
Главтяжэлектропроект

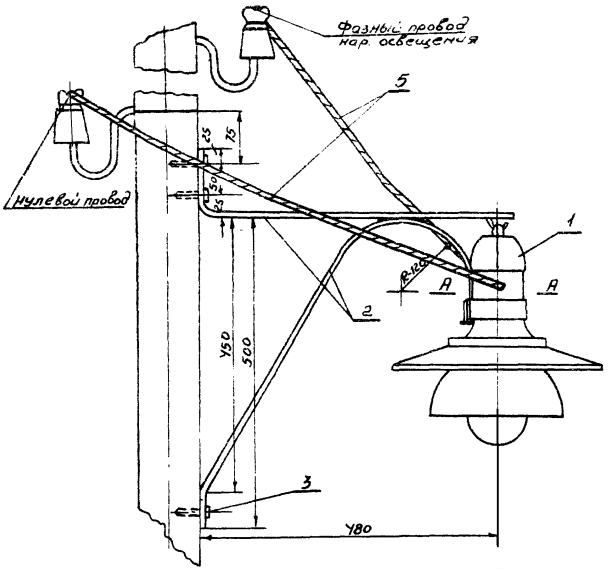
Гл. инж. пр.		Контр.	
Нач. отдела		Утв.	
Гл. специалист	Авдеев	М 1:10	
Рук. группы	Соколова	1966г	
Проверил	Проектир.	Нормоконтр.	Разраб.
Подп.	---	---	---
Должность	Ведущий инженер	Ведущий инженер	Инженер

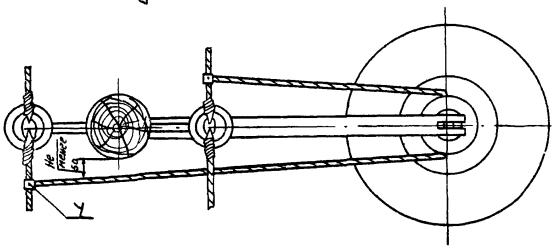
Деревянные унифицированные опоры сетей 6 и 10 кВ с железобетонными приставками

Траверсы промежуточных опор.

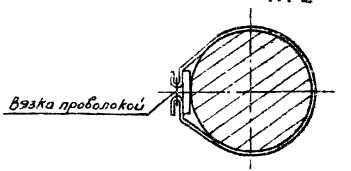
Чертеж ЭТ-34

Типовой проект	Лист
546	39





Сечение по А-А
М1:2

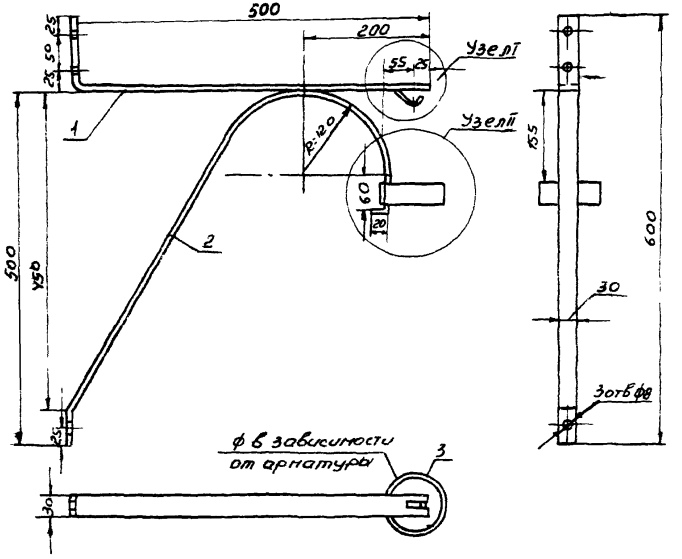


5		Провод пр-500 сеч. 1,5 мм²		4			
4		Зажим ответвительный	----	2			По проекту
3	ГОСТ 11473-65	Глухарь 6×65	----	3	0,014	0,042	
2	ЭТ-36	Кронштейн	ст	1	1,82	1,82	
1		Светильник СПО-300		1			
№№ дет.	№ чертеж. или ГОСТ	Наименование	Матер	Кол.	1 шт. вес в кг	общ. вес в кг	Примечан.

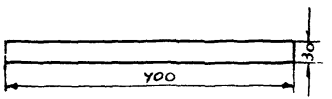
ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками.	Чертеж ЭТ-35	
	Установка на опоре светильника наружного освещения.	Типовой проект	Лист
		546	40

Гл. инж. пр.	Подпись	Могилевский	Проверил	Могилевский	М	Копир.
Нач. отдел.	"	Ратнер	Проектир.	Лукова	1:5 1:2	
Гл. спец. отд.	"	Кренцель	Исполнил	Лукова	19-66 г.	Сверил
Рук. бригад.	"	Могилевский				

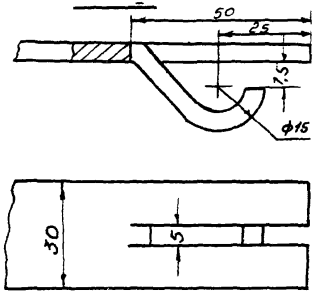
СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект



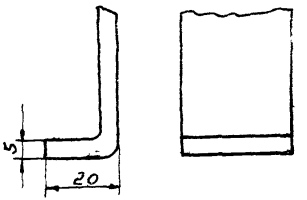
Поз. 3 Развертка



Узел I М1:1



Узел II М1:1



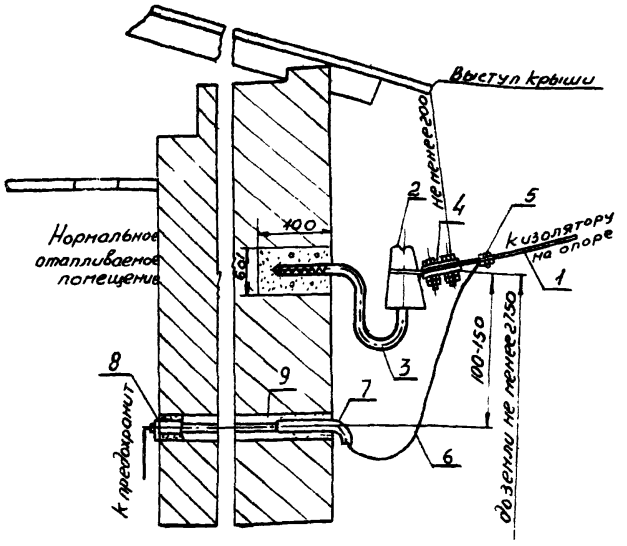
Примечания

1. Сварку производить электродом марки Э-42
2. Детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

N дет.	N черт. или гост	Наименование	Матер.	Кол	Весв кг 1шт.	Весв кг общ	Примеч.
3		Хомутик 0,5×30×400	В ст.3	1	0,05	0,05	
2		Упор 5×30×900	В ст.3	1	1,06	1,06	
1		Планка 5×30×600	В ст.3	1	0,708	0,708	

ЭЛТ	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с ж.ел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-36	
	Кронштейн для светильника наружного освещения	типовой проект	лист
		546	41

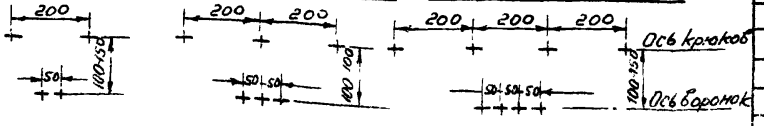
СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл.инж. пр.	Подпись	Могилевский	Проверил	Подпись	Могилевский	М1:5	Копиров. Ф.Ш. сверил
	Нач.отдела	"	Ратнер	Проектир	"	Александрова	1:1	
	Гл.спецотд.	"	Кренцель	Исполнил	"	Александрова	19-66г	
	Рук.бригады	"	Могилевский					



Примечание

При пересечении улиц ответвлениями от ВЛ к вводам в здания расстояние от проводов при наибольшей стреле провеса до проезжей части должно быть не менее 6м, до тротуаров и пешеходных дорожек 3,5м.

Разметка отверстий под крюки и воронки ввода



N N деталей	N чертежа или ГОСТ	Наименование	Материал	Кол.	Масса кг: Един.	Масса кг: Общ.	Примечание
9		Трубка изоляционная полутвердая ф9	резина				
8		Втулка типа ВВ-13,5	---				
7		Воронка типа В-16	фарфор				
6		Провод изолированный марки ПР-500					
5		Зажим ответвительный					
4		Зажим глухой					По проекту
3		Крюк типа КН-18	Ст3				
2		Изолятор типа ТФ-2	фарф				
1		Провод голый					По проекту

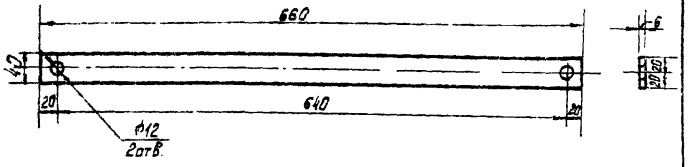
ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел.бетонными приставками	Чертеж ЭТ-37	
	Устройство ввода в здание	Типовой проект 5У6	Лист 42

ГИП	Нач.отдела	Гл.инж.пр.	Подпись	Нагиев	Рамнер	Кренгель	Нагиев	
Контр.	Сдал	Инж.-сметч.		Нагиев	Рамнер	Кренгель	Нагиев	
Гавриш	19-66	Александров	Александров		Проектир.	Испанин	Рук.-бригад.	
		Александров			Проектир.	Испанин		

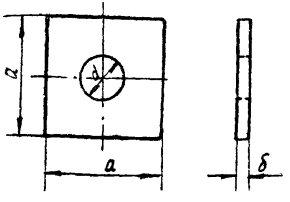
МИНЭНЕРГОСТРОЙ СССР
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

Гип.	Кочура				
Нач. отд.	Ефимова	М 1:5 1:2			
Рук. гр.	Ахабронов	1966 г.			
Конс.	---	---			
Пров.	Проектир.	Металлич.			
Н. контр.	Гаттер	Хрящева			
Гл. инж. пр.	---	---			
Нач. отдела	---	---			
Гл. спец. отд.	---	---			
Рук. бюро	---	---			

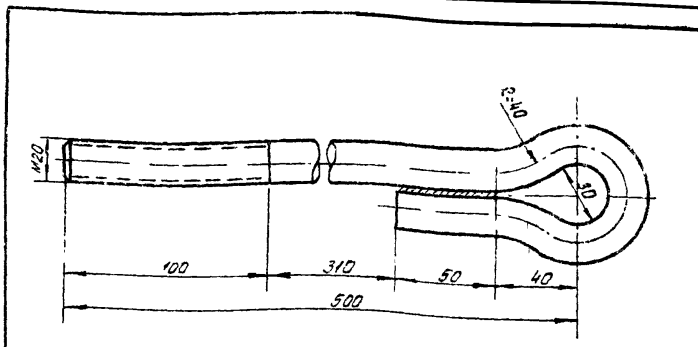


	ЭТ-38	Раскос Сталь полосовая 40×6	ВСт.3	1.28	1:5
N дет.	N черт.	Наименование	Матер.	Вес в кг.	М

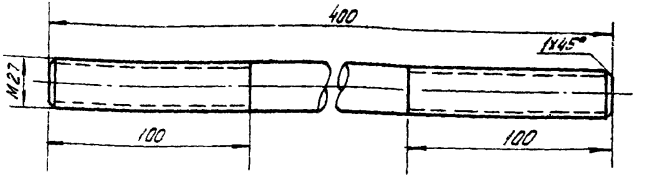


a мм	δ мм	d мм	Вес кг.
40	4	12	0,047
60	6	22	0,17
70	8	28	0,31

	ЭТ-38	Шайба квадратная Сталь полосовая	ВСт.3		
N дет.	N черт.	Наименование	Матер.	Вес в кг.	М

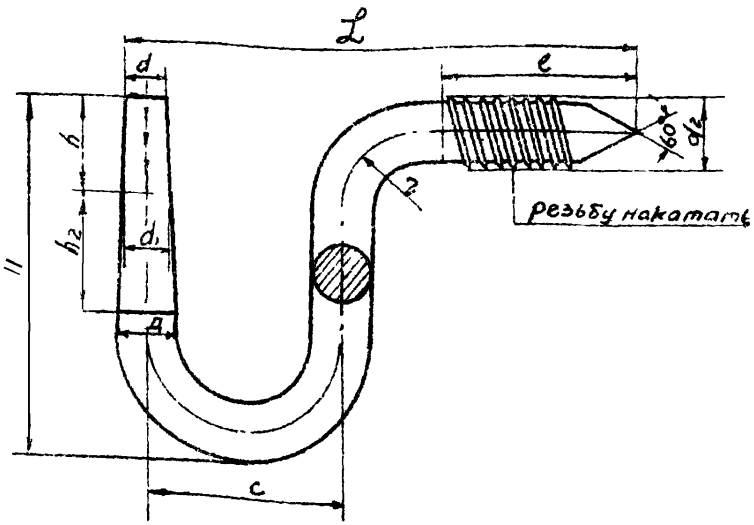


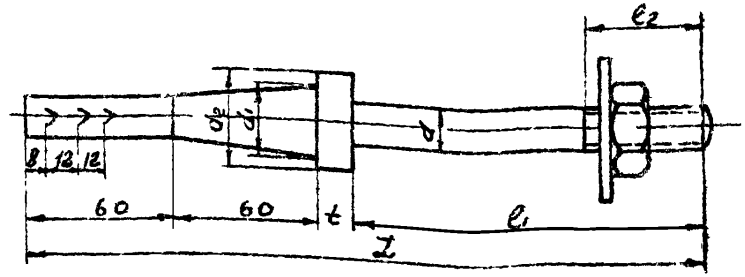
	ЭТ-38	Сварной болт Сталь круглая диам. 20мм.	ВСт.3	1.78	1:2
N дет.	N черт.	Наименование	Матер.	Вес в кг.	М

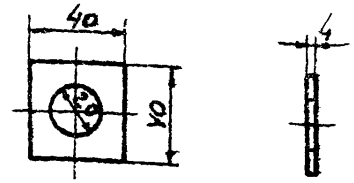


	ЭТ-38	Шпилька Сталь круглая диам 27мм	ВСт.3	1.80	1:2
N дет.	N черт.	Наименование	Матер.	Вес в кг.	М

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв. с железобетонными приставками	Чертеж ЭТ-38	
	Раскос, шайбы, сварной болт и шпилька	Типовой проект 546	Лист 43







Тип крюка	Минимальная разрушающая нагрузка кг горизонтальная	вертикальная	Д	d	h	L	h	h2	c	r	d1	e	d2	Вес кг	Примечание
КН-18	160	220	18	16	150	210	60	-	76	30	20	80	20	0,85	
КН-25	440	480	25	16	150	210	40	50	80	30	20	80	27	1,77	

Тип штыря	Минимальная разрушающая нагрузка кг	t	Диам. штыря d	d_1	d_2	l	e_1	e_2	Вес с гайкой и шайбой кг	Примечание
Ш-18	700	15	М18	30	40	280	145	50	1,1	
ШН-18	700	15	М18	30	40	320	185	70	1,2	

Примечания

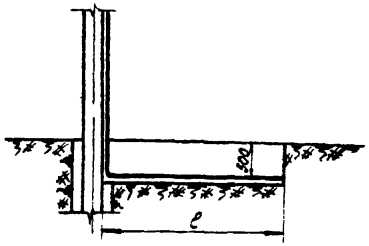
1. Крюки и штыри изготовлять из стали марки Вст.3 ГОСТ 380-60
2. На штыревом конце крюка и штыря в верхней его части должно быть девять выступающих ершей или насечек с высотой 0,7 ÷ 1,2 мм. Ерши или насечки должны быть расположены равномерно по окружности в три ряда и обращены остриями книзу.
3. Крюки покрыть антикоррозийным покрытием.

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бет. приставками	Чертеж ЭТ-39	
	Крюки и штыри	Типовой проект 546	Лист 44

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект

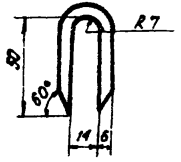
Гл.инж.пр.	Подпись	Нач. отд.	
Нач. отд.		Гл.спец.отд.	
Гл.спец.отд.		Рук. бриг.	
Рук. бриг.		Конструктор	
Проверил	Могилевский	Ратнер	
Проверил	Ратнер	Кренцель	
Конструктор	Кренцель	Исполнил	
Исполнил	Исполнил	Могилевский	
Подпись		Заказчик	
Заказчик		Заказчик	
Н°2		19-66	
Калька		Сверил	

Размещение заземлителя

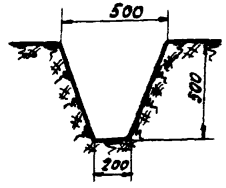


Скоба для крепления заземл. спуска к стойке опоры

М 1:2



Размеры канавки для укладки заземлителя



Наращивание катанки

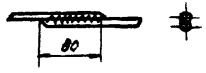


Таблица 1

Выбор заземлителей

№№ пп	Удельное сопротивл. земли ом см	Сопротив. заземл. устройств ом	Наименование	Мат.	Размеры		Вес в кг		Примечан
							един.	общ.	
1	$0.5 \cdot 10^4$	10	Заземлители	ст.	d=6мм;	l=8.0м	0.222	1.78	
2	$1 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм;	l=18.0м	—"—	4.0	
3	$2.5 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм	l=45.0м	—"—	10.0	
4	$0.5 \cdot 10^4$	30	—"—	—"—	d=6мм;	l=2.5м	—"—	0.56	
5	$1 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм;	l=6.0м	—"—	1.33	
6	$2.5 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм;	l=14.0м	—"—	3.11	
7	$0.5 \cdot 10^4$	50	—"—	—"—	d=6мм;	l=0.9м	—"—	0.2	
8	$1 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм;	l=4.9м	—"—	1.09	
9	$2.5 \cdot 10^4$		—"—	—"—	d=6мм;	l=12.5м	—"—	2.8	

Таблица 2

Расход материалов на заземляющий спуск и присоединение крюков и штырей.

Тип опоры	Сталь круг. ф6мм		Скоба ф6х120		Проволока для вязки ф2мм		Всего кг.
	к-во м	Вес кг.	к-во шт.	Вес кг.	к-во м	Вес кг.	
Промежуточная опора с крюками до 4х проводов	11.0	2.44	25	0.68	5,0	0.13	3.25
Промежуточная опора с крюками до 6-проводов	13.0	2.99	30	0,81	8.0	0.2	4.0
Промежуточная опора с траверсой до 6-проводов.	12.0	2.66	26	0,7	5.0	0.13	3.49
Промежуточная опора с двумя траверсами до 12 проводов.	18.0	3.99	35	0.95	12.0	0.3	5.24
Одностоечная ответвительная опора с крюками до 4х проводов.	13.0	2.89	30	0.81	8.0	0.2	3.9
Одностоечная ответвительная опора с крюками до 6 проводов.	15.0	3.33	35	0.95	15.0	0.38	4.66
Одностоечная ответвительная опора с траверсой до 6 проводов.	15.0	3.33	30	0.81	8.0	0.2	4.34
Одностоечная ответвительная опора с двумя траверсами до 12 проводов.	20.0	4.44	36	0,97	15.0	0.38	5.79

Примечания:

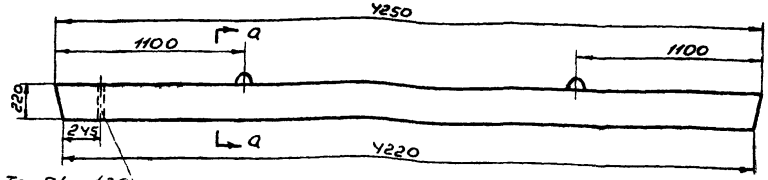
1. Сопротивление заземляющего устройства должно выбираться по указаниям ПУЭ I-7-40 и ПУЭ II-4-25 II-4-26
2. Присоединение крюков и штырей к заземляющему спуску предусматривается с помощью вязки стальной проволокой ф2мм; присоединение может быть также выполнено с помощью зажимов для заземляющего провода.
3. В таблице расхода материала учтено заземление всех крюков и штырей в соответствии с ПУЭ II-4-25, II-4-26. Расход материалов для повторного заземления нулевого провода должен быть подсчитан по чертежу опоры.
4. Общие длину и вес круглой стали ф6 мм для заземляющего спуска и заземлителя выбирать по таблицам 1 и 2

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-40	
	Заземляющее устройство	Типовой проект	Лист
		546	45

Гл. инж. пр.	Подпись	Могилевский	Проверил	Подпись	Могилевский	М 1:2
Нач. отд.	—"—	Ратнер	Проектир	—"—	Александрова	
Гл. спец. отд.	—"—	Кренцель	Исполнил	—"—	Александрова	19-66г
Рук. бриг.	—"—	Могилевский				

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Транэлектропроект

М1:20



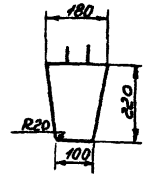
Выборка металла

Шифр приставки		Показатели	Армирование сталью класса AI: Ф5 BI	Ф8 AI	Ф16 AII	Ф18 AII	Закладные детали: трубка ф30	Всего	Армирование сталью класса AIII: Ф5 BI	Ф8 AI	Ф14 AIII	Ф16 AIII	Закладные детали: трубка ф30	Всего
ПТо-2,2-4,25	Для промежуточных опор	Длина (м)	15,58	0,72	—	16,86	—	—	15,58	0,72	—	16,86	—	—
		Вес (кг)	2,40	0,28	—	33,8	—	36,48	2,40	0,28	—	26,7	—	29,38
	Для сложных опор	Длина (м)	17,51	0,72	—	16,86	0,22	—	17,51	0,72	—	16,86	0,22	—
		Вес (кг)	2,70	0,28		33,8	0,09	36,87	2,70	0,28	—	26,7	0,09	29,77

Расход материалов

Шифр приставки		Вес (кг)	Марка бетона	Расход бетона (м³)	Армирование сталью класса AII: Содерж. стали кг/м³	Расход стали (кг): Ф5 BI	Ф8 AI	Ф16 AII	Ф18 AII	Трубы ф30	Всего	Армирование сталью класса AIII: Содерж. стали кг/м³	Расход стали (кг): Ф5 BI	Ф8 AI	Ф14 AIII	Ф16 AIII	Трубы ф30	Всего
ПТо-2,2-4,25	Для промежуточных опор	325	300	0,130	280	2,40	0,28	—	33,8	—	36,48	226	2,46	0,28	—	26,7	—	29,38
	Для сложных опор	325	300	0,130	284	2,70	0,28	—	33,8	0,09	36,87	234	2,96	0,28	—	26,7	0,09	29,77

По а-а (м 1:10)



Примечания:

1. Трубку устанавливать в приставках для анкерных угловых и концевых опор.
2. Настоящий чертеж является копией с чертежа ВНИПИсельэлектро (из типового проекта Т-669-64 вып. II)

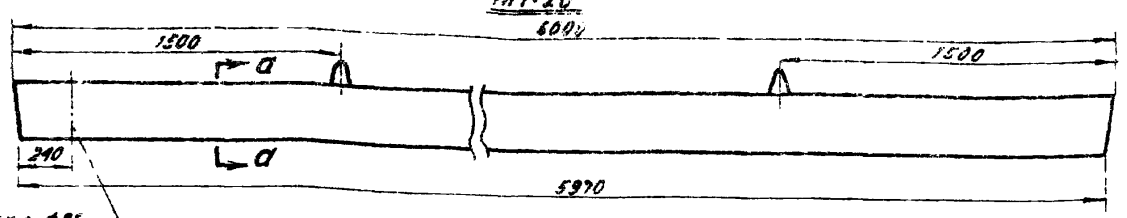
Железобетонные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с жел. бетонными приставками

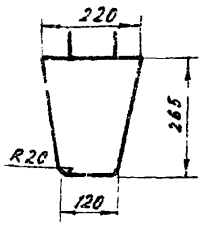
Приставка ПТо-2,2-4,25

Чертеж ЭТ-41

Типовой проект 546

Лист 46





Выборка металла

Шифр приставки		Показатели	Армир. сталью класса AII ф6 AI	ф8 AI	ф22 AII	Закладн. детали трубка ф36	Всего	Армир. сталью класса AIII ф6 AI	ф8 AI	ф20 AIII	Закладн. детали трубка ф36	Всего
ПТо-4.2-6.0	для промежуточных опор	Длина (м)	27.35	1.52	23.88	—	—	27.35	1.52	23.88	—	—
		Вес (кг)	6.07	0.60	71.0	—	77.67	6.07	0.60	59.20	—	65.87
	для сложных опор	Длина (м)	29.77	1.52	23.88	0.265	—	29.77	1.52	23.88	0.265	—
		Вес (кг)	6.60	0.60	71.0	0.104	78.30	6.60	0.60	59.20	0.104	66.50

Примечания:

1. Трубку устанавливать в приставках для анкерных, угловых анкерных, угловых и концевых опор.
2. Настоящий чертеж является копией с черт. Внипиэльэлектро (из типового проекта Т-669-64 вып. II).

Расход материалов

Шифр приставки		Вес (кг)	Марка бетона	Расход бетона ($м^3$)	Армирование сталью класса AII: Содержание стали кг/$м^3$	Расход стали (кг) ф6 AI	ф8 AI	ф22 AII	Трубка ф30	Всего	Армирование сталью класса AIII: Содержание стали кг/$м^3$	Расход стали (кг) ф6 AI	ф8 AI	ф20 AIII	Трубка ф30	Всего
ПТо-4.2-6.0	для промежуточных опор	675	300	0.27	288	6.07	0.60	71.0	—	77.67	244	6.07	0.60	59.20	—	65.87
	для сложных опор	675	300	0.27	292.0	6.60	0.60	71.0	0.104	78.30	246.3	6.60	0.60	59.20	0.104	66.50

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект

Гл.инж.пр.	п/п	Могилевский	Проверил
Нач.отд.	"	Ратнер	Проектир.
Гл.спец.отд.	"	Крячуель	Исполнил.
Рук.бриг.	"	Мышковский	

1:20 М 1:10 19-65с.

Дата | Подпись | п/п

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кв. с жел. бетонными приставками

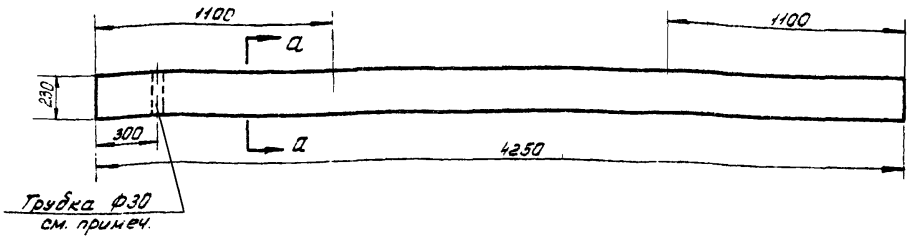
Чертеж ЭТ-42

Приставка ПТо-4.2-60

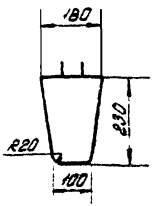
Типовой проект 546

Лист 47

М 1:20



По а-а (м 1:10)



Шифр приставки		Показатели	Армиров. стальью класса А IV: ф4 В I	ф8 А I	ф12 А IV	Закладные детали: Трубка ф30 мм	Всего
ПТн-2,2-4,25	для промежуточных опор	длина м	26,3	1,52	17,0	—	—
		вес кг	2,90	0,60	13,6	—	17,10
	для сложных опор	длина м	26,3	1,52	17,0	0,23	—
		вес кг	2,90	0,60	19,6	0,09	17,19

Шифр приставки					Армиров. стальью класса А IV: Расход стали (кг) ф4 В I	ф8 А I	ф12 А IV	Трубка ф30 мм	Всего
ПТн-2,2-4,25	для промежуточных опор	343	300	0,137	129	2,90	0,60	13,6	—	17,10
	для сложных опор	343	300	0,137	135	2,90	0,60	13,6	0,09	17,19

Примечания

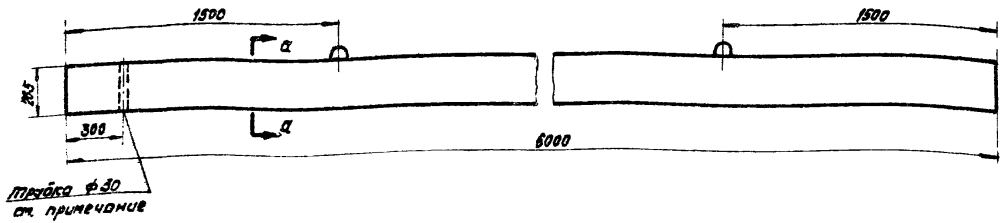
1. Трубку устанавливать в приставках для анкерных, угловых анкерных, угловых и концевых опор.
2. Настоящий чертеж является копией с чертежа Вниписелькэлектро (из типового проекта Т-669-64)

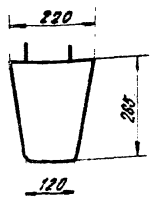
ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей об 1кВ с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-43	
	Приставка ПТн-2,2-4,25	Типовой проект 546	Лист 48

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект
Гл. инж. пр. — Нач. отд. — Гл. спец. отд. — Рук. бриг.
Подп. — Могилевский — Ротнер — Спенчель — Могилевский
Проверил — Проектир. — Деталиров. — Могилевский
Подп. — А. Богаев
М 1:20 М 1:10 — 1966г
Копир. Инв. № Подл. Серия: Х-ч

М 1:20

По а-а (М1:10)





Шифр приставки		Показатели	Армиров. сталью класса А-IV: ф22 А-I	ф8 АI	ф16 АIV	Закл. детали: Трубки ф30	Всего
ПТН-4.2-6.0	для промежуточных опор	длина(м)	43.6	1.52	24.0	—	—
		Вес(кг)	4.32	0.6	37.87	—	42.79
	для сложных опор	Длина(м)	43.6	1.52	24.0	0.265	—
		Вес(кг)	4.32	0.6	37.87	0.104	42.89

Шифр приставки		Вес кг.	Марка бетона	Расход бетона (м³)	Армиров сталью кл АIV: Содерж. стали кг/м³	Расход стали (кг): ф4 БI	ф8 АI	ф16 АIV	Трубка ф30	Всего
ПТН-4.2-6.0	для промежуточных опор	675	300	0.27	152.6	4.32	0.6	37.87	—	42.79
	для сложных опор	675	300	0.27	153	4.32	0.6	37.87	0.104	42.89

Примечания:

1. Трубку устанавливать в приставках для анкерных, угловых анкерных, угловых и концевых опор.
2. Настоящий чертеж является копией с чертежа Внипиэльэлектро (из типового проекта Т-669-54 вып. II)

Деревянные унифицированные опоры 35 кв с желез. деталями приставки	Чертеж ЭТ-44	
Приставка ПТН-49-56	Типовой проект 545	Лист 49

Гл. инж. пр. — Нач. отд. — Гл. спец. отд. — Рук. бриг. — Подпись — Наименование: Ролинер, Пренцель, Мишиневский

Проверил: Проектир. Цветная

Подписи: Авдеев.

М 1:20, 1:10

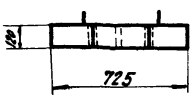
19-661

Инв. №

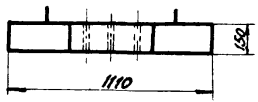
Инв. № подл.

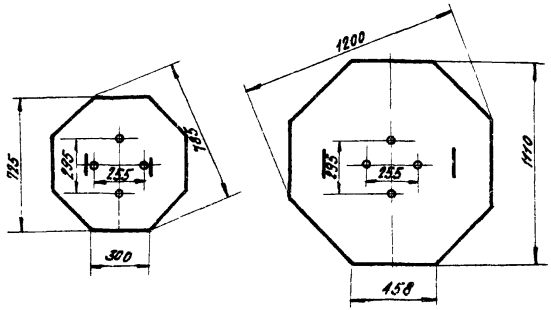
Госпроект Минтрансстроя Главтранспроект Трансэлектропроект

Плита П-1а



Плита П-2а





Выборка металла

Шифр плиты	Показатели	Армирование сталью класса AII ф8 AI	Армирование сталью класса AII ф12	Закладн. детали трубка ф30	Всего	Армирование сталью класса AIII ф8 AI	Армирование сталью класса AIII ф10	Закладн. детали трубка ф30	Всего
П-1а	Длина (м)	1.24	12.40	0.98	—	1.24	12.40	0.98	—
	Вес (кг)	0.49	11.00	0.05	11.54	0.49	7.65	0.05	8.19
П-2а	Длина (м)	1.30	25.1	0.60		1.30	25.1	0.60	—
	Вес (кг)	0.51	22.6	0.06	23.17	0.51	15.7	0.06	16.27

Выборка материалов

Шифр плиты	Вес (кг)	Марка бетона	Расход бетона (м³)	Армирование сталью кл. AII: Содерж. стали кг/м³	Расход стали (кг) ф8 AI	ф12	трубка ф30	всего	Армиров сталью класса AIII: Содерж. стали кг/м³	Расход стали (кг) ф8 AI	ф10	трубка ф30	всего
П-1а	130	300	0.052	222	0.49	11.0	0.05	11.54	158	0.49	7.65	0.05	8.19
П-2а	375	300	0.15	155	0.51	22.6	0.06	23.17	108	0.51	15.7	0.06	16.27

Примечание:

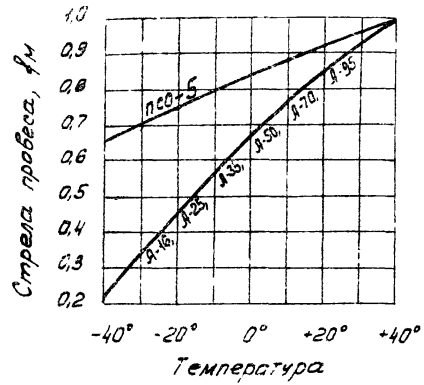
1. Настоящий чертеж является копией с чертежа Внипиэльэлектро (из типового проекта Т-6.58-64)

ГЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ. с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-45	
	Плиты П-1а и П-2а	Типовой проект 546	Лист 50

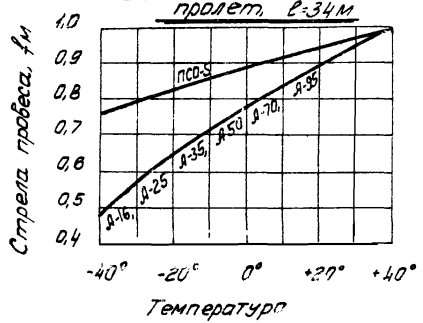
Гл. инж. пр.	Тюрин	М 1:20	
Нач. отд.	— —	19-66г.	
Гл. спец. пр.	— —		
Рук. фрш.	— —		
Мозгалевский	Проверил	Тюрин	
Ратнер	Проектир.	Тюрин	
Френцель	Исполнил	Тюрин	
Могилевский			

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

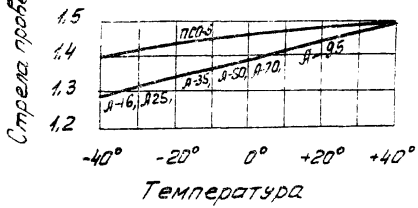
I и II район по гололеду
пролет, l=41м.



III район по гололеду
пролет, l=34м



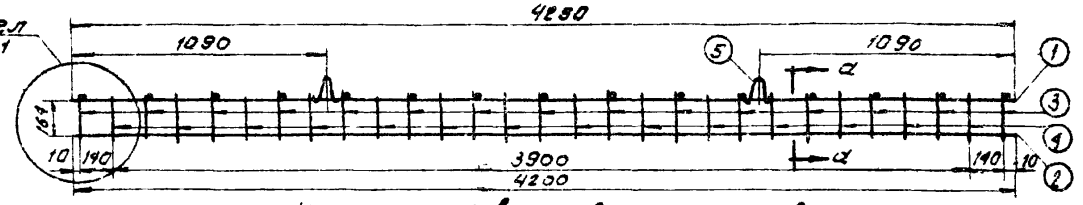
IV район по гололеду
пролет, l=29м



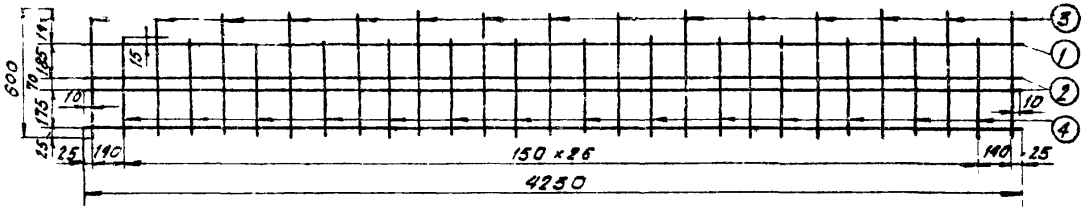
СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект	Гл. инж. пр.	Подп	Могилевский	Проверил	Подп.	Авдеев	Мб:бр	Копир
	Нач. отд.	-"-	Рентер	Проектир.	-"-	Заковрянова		
	Гл. спец. от.	-"-	Кренцель	Исполнил	-"-	Заковрянова	1966 г.	Сверил
	Рук. бриг.	-"-	Могилевский					

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кв с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-46	
	Монтажные кривые стрел провеса проводов.	Типовой проект	Лист
		546	51

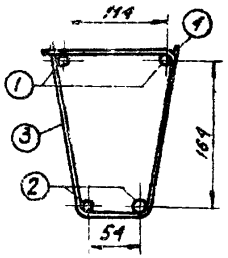
Каркас в сборе (М1:20)



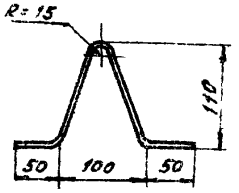
Каркас К-1 в развернутом виде



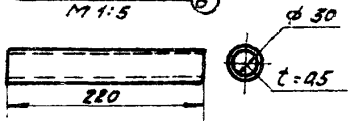
По а-а М1:5



Петля 5
М1:5

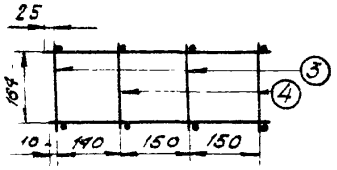


Трубка 6
М1:5

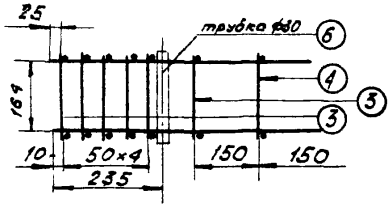


Узел №1
М 1:10

а) Для промежуточных опор



б) Для сложных опор



Шифр приставки	Наименование	Армирование сталью класса AII: № поз	α мм	ℓ мм	кол. шт.	общ. длина м	Марка или ГОСТ	Армирование сталью класса AIII: № поз.	d мм	ℓ мм	кол. шт	общ. длина м	Марка или ГОСТ
ПТо-2,2-4,25	Каркас К-1	1	18 AII	4230	2	8.46	5781-61	1	16 AIII	4230	2	8.96	5781-61
		2	18 AII	4200	2	8.40	5781-61	2	16 AIII	4200	2	8.90	5781-61
		3	5 BI	600	15	9.00	6727-53	3	5 BI	600	15	9.00	6727-53
		4	5 BI	470	14	6.58	6727-53	4	5 BI	470	14	6.58	6727-53
	Петля	5	8 A	360	2	0.72	5781-61	5	8 AI	360	2	0.72	5781-61
Изменение спецификации для приставок к сложным опорам													
ПТо-2,2-4,25	Каркас К-1	3	5 BI	600	19	11.40	6727-53	3	5 BI	600	19	11.40	6727-53
		4	5 BI	470	13	6.11	6727-53	4	5 BI	470	13	6.11	6727-53
	Трубка	6	30	220	1	0.22	—	6	30	220	1	0.22	—

Примечания

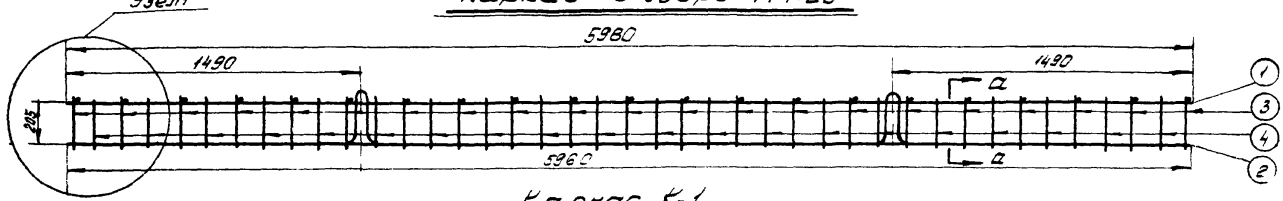
1. Петли приварить к продольной арматуре
2. Во всех местах пересечения стержней производить контактную точечную сварку.
3. Читать совместно с чертежом № ЭТ-47.
4. Настоящий чертеж является копией с чертежа вниписелькэлектро (из типового проекта т-889-84 вып II)

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с сжел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-47	
Приставка ПТо-2,2-4,25 Арматурный каркас	Типовой проект 546	Лист 52

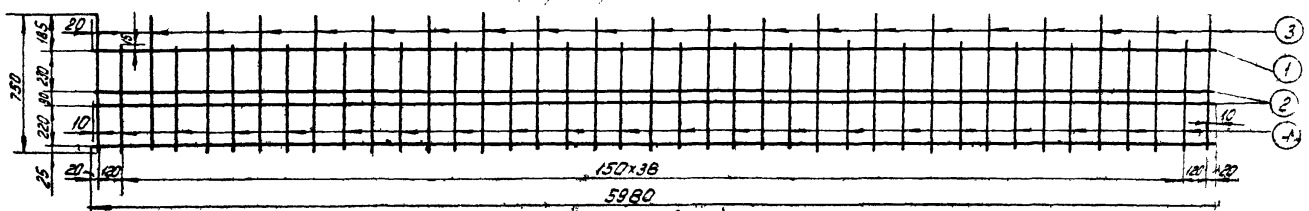
СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект

Гл. инж. пр	Типовский	Подпись	
Нач. отд.	Котнер	--"--	
Гл. спец. отд.	Коенцель	--"--	
Рук. бриг.	Истоянки	--"--	
	Проверил	Подпись	
	Простягур		
	Пискунов		
			19 — 86 г.
			1:20 М 1:10 1:5

Каркас в сборе м 1:20

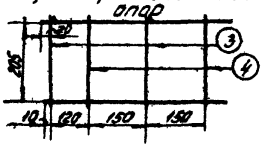


Каркас К-1
(в развернутом виде)

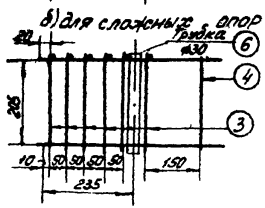


Узел 1 (м1:10)

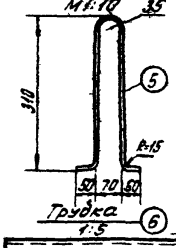
а) для промежуточных опор



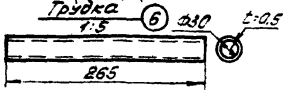
б) для сложных опор



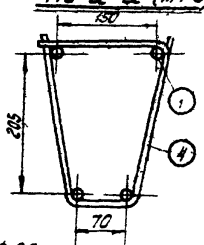
Петля
м1:10



Трубка 1:5



По а-а (м1:5)



Шифр. приставки	Наименование	Армирование сталью класса А II: NN поз.	d мм	l мм	К-во шт	общ. длина м	Марка или гост	Армирование сталью класса А III: NN поз.	d мм	l мм	К-во шт	общ. длина м	Марка или гост
ПТо-4,2-6,0	Каркас К-1	1	22А II	5980	2	11.96	5781-61	1	20А III	5980	2	11.96	5781-61
		2	22А II	5960	2	11.92	5781-61	2	20А III	5960	2	11.92	5781-61
		3	6А I	750	21	15.75	5781-61	3	6А I	750	21	15.75	5781-61
		4	6А I	580	20	11.60	5781-61	4	6А I	580	20	11.60	5781-61
	Петля	5	8А I	760	2	1.52	5781-61	5	8А I	760	2	1.52	5781-61
Изменение спецификации для приставок к сложным опорам													
ПТо-4,2-6,0	Каркас К-1	3	6А I	750	25	18.75	5781-61	3	6А-I	750	25	18.75	5781-61
		4	6А I	580	19	11.02	5781-61	4	6А-I	580	19	11.02	5781-61
	Трубка	6	30	265	1	0.265		6	30	265	1	0.265	-

Примечания:

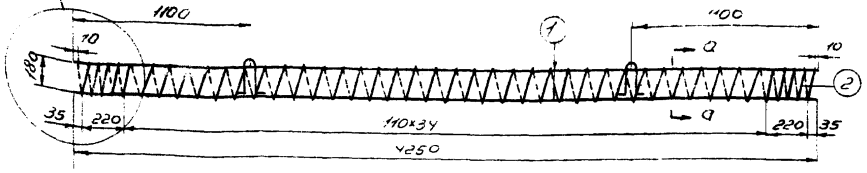
1. Петли приваривать к продольной арматуре
2. Во всех местах пересечения стержней производить конт. точечн. сварку
3. Читать совместно с чертежом N ЭТ-42.
4. Настоящий чертеж является копией с чертежа Вниписельэлектро (из типового проекта Т-669-64 вып. II)

ТЭЛ	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бетонными приставками	Чертеж ЭТ-48	
	Приставка ПТо-4,2-6,0	Типовой проект	Лист
	Арматурный каркас	546	53

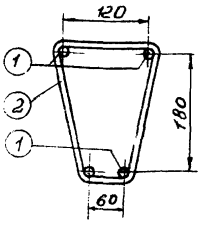
СССР Минтрансстрой Главтранспроект ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ	Гл. инж. пр.	Подп	Могилевский	Проверил	Подп	Пискунов	1:20; 1:10; 1:5
	Нач. отдела	-"-	Ротнер	Проектиров			
	Гл. спец. отд.	-"-	Кренцель	Исполнил			1966г
	Рук. бриг.	-"-	Могилевский				

Узел №1

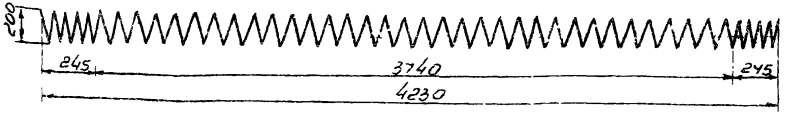
Каркас в сборе М1:20



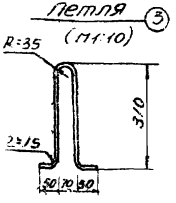
По а-а (М1:5)



Спираль (2)

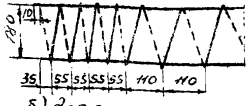


Петля (3) (М1:10)

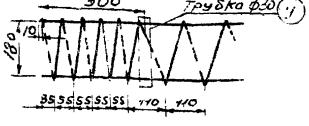


Узел №1 М1:10

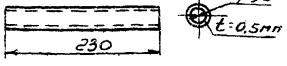
а) для промежуточных опор



б) для сложных опор



Трубка (4) М1:5



Примечания

1. Контролируемое предварительное напряжение $\sigma_0 = 0{,}7 K^{tu}_n$
2. Читать совместно с чертежом ЭТ-43
3. Настоящий чертеж является копией с чертежа Внипиэлектро (из типового проекта Т-669-6у вып II)

Шифр привязки	Наименование	Арматурная сталь класса AIII: № поз	⌀ мм	ℓ мм	К-во шт.	Общ. длина м	Марка или ГОСТ
ПТн-22-1,25	каркас	1	12 AIII	4250	4	17,0	—
	К 1	2	4 B I	26300	—	26,3	—
	петля	3	5 A I	760	2	1,52	—
Изменение спецификации для приставок к сложным опорам.							
	Трубка	4	30	230	1	0,23	—

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1 кВ с железобетонными приставками. Приставка ПТн-22-1,25 Арматурный каркас.	Чертеж ЭТ-49	
		Типовой проект	Лист
		5.96	5У

СССР Минтрансстрой Главтранспроект Трансэлектропроект

Гл. инж. пр. | Нач. отд. | Гл. конструктор | Пров. | Н. контр. | ГИП

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

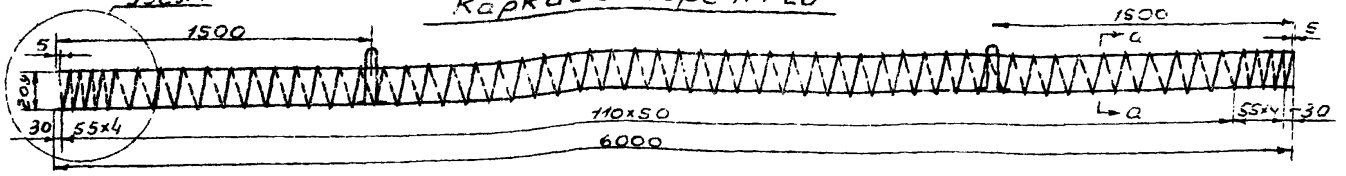
Копировал | Формат А4

СССР
Минтрансстрой
Главтранспроект
Трансэлектропроект

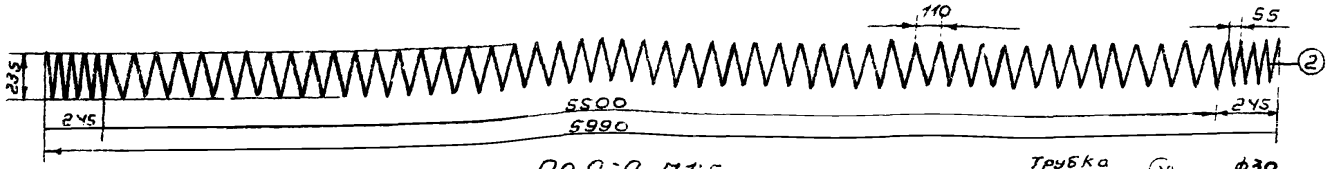
Гл.инж.пр.	Жуковский	Проверил	Лисунов
Нач.отд.	Залигер	Проектир.	Лисунов
Гл.спец.	Коенцель	Спецчасть	
Рук.гр.	Жилинская		

Узел 1

Каркас в сборе М 1:20

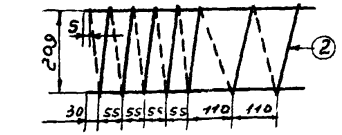


Спираль М 1:20

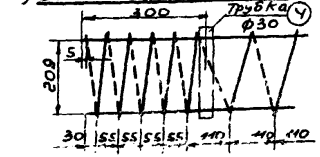


Узел 1 М 1:10

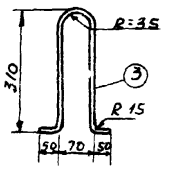
а) Для промежуточных опор



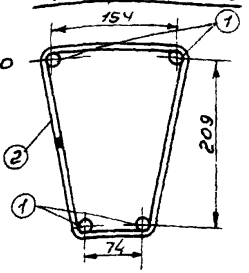
б) Для сложных опор



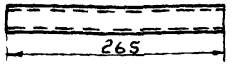
Петля М 1:10



По а-а М 1:5



Трубка М 1:5





Спецификация арматуры

Наименование	N позиц.	ф мм	l мм длина стержня или витка	Колич. стержн. или витков	Общая длина м	Марка или ГОСТ
Рабочая арм. (плоск.)	1	16 AIV	6000	4	24.0	ГОСТ 5781-61
Спираль	2	4В I	7+Ø мм 730 мм	50 шаг 110 - 8 шаг 55	43.6	ГОСТ 6727-53
Петля	3	8 A I	760	2	1.52	ГОСТ 5781-61
Изменение спецификации для приставок к сложн. опорам						
Трубка	Ч	30	265	1	0.265	—

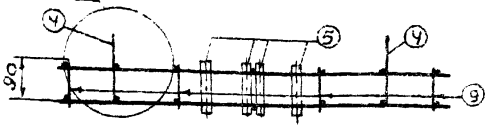
Примечания

1. Контролируемое предварительное напряжение $\sigma_0 = 0.7 R_a^н$.
2. Чертеж выполнен совместно с чертежом N ЭТ-44.
3. Настоящий чертеж является копией с чертежа ВНИПИэлектро (из типового проекта Т-669-6 вып II).

ТЭЛП	Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бетон. приставками. Приставка ПТН-4,2-6,0. Арматурные каркасы.	Чертеж ЭТ-50	
		Типовой проект 546	Лист

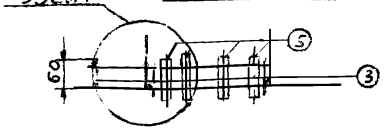
gost.e-ecolog.ru

Узел 1



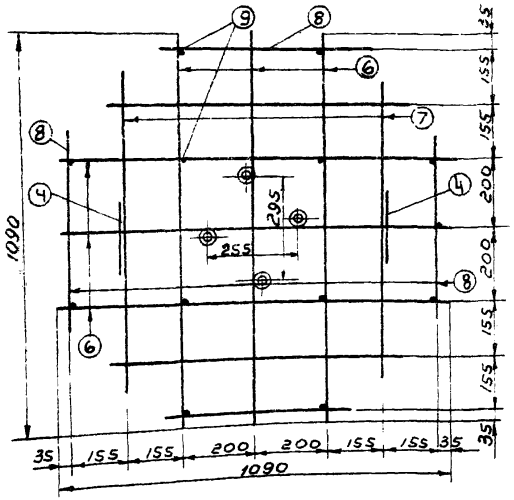
Плита П-2а

Узел 1

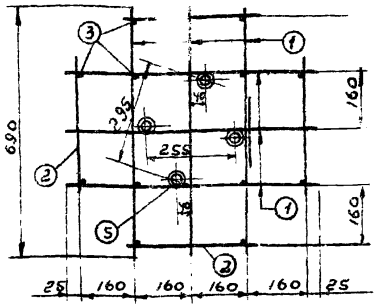


Плита П-1а

Сетка С-2

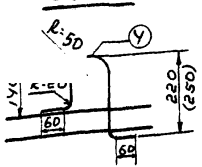


Сетка С-1

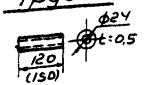


Шифр плиты	Наименование	Арматурование стальною класса AII						Арматурование стальною класса AIII					
		№ позиц.	d мм	ℓ мм	к-во шт.	общ. дл. м	к-во сеток	№ позиц.	d мм	ℓ мм	к-во шт.	общ. длина	к-во сеток
П-1а	сетка С-1	1	12	690	6	4,14	2	1	10	690	6	4,14	2
		2	12	365	4	1,46		2	10	360	4	1,46	
	стержневая арматура	3	12	100	12	1,2	—	3	10	100	12	1,2	—
	петля	4	8АI	620	2	1,24	—	4	8АI	620	2	1,24	—
	трубка	5	24	120	4	0,48	—	5	1	120	4	0,48	—
П-2а	сетка С-2	6	14	1090	6	6,54	2	6	12	1090	6	6,54	2
		7	14	830	4	3,32		7	12	830			
		8	14	515	4	2,06		8	12	515			
	стержневая армат.	9	14	130	12	1,56	—	9	12	130	12	1,56	—
	петля	4	8АI	650	2	1,30	—	4	8АI	650	2	1,30	—
	трубка	5		150	4	0,60	—	5		150	4	0,60	—

Узел 1



Трубка



Примечания

1. Во всех местах пересечения стержней производить контактную точечную сварку.
2. Размеры в скобках относятся к плите П-2а.
3. Читать совместно с чертежом № ЭТ-45
4. Настоящий чертеж является копией с чертежа внииэлектро (из типового проекта Т-669-64, вып. II)

ТЭЛП

Деревянные унифицированные опоры сетей до 1кВ с жел. бетонными приставками

Плиты П-1а и П-2а

Арматурные каркасы.

Чертеж ЭТ-51

Типовой проект 5Ч6

Лист 56

Минтрансстроя
Главтранселектро
Трансэлектропроект

Гл. инж. проекта — Свержин
Нач. отд. — Власенкова
Гл. спец. — Гук Бога
Гл. инж. пр. — Самойлов
Подпись — " "
Нач. отд. — Рагнер
Гл. спец. — Корнеева
Гл. инж. пр. — Нагиевский
Проверил — Проектир
Подпись — Испалкина
Листов — 11
М 1:10 — 19-66г.