7-20
98(5)

Государственный комитет совета министров СССР по делам строитель
(Госстрой СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407-85

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4,6-10 И 20 кв

состав серии:

АЛЬБОМ I	Деревянные опоры ВЛ 0,4 кв для 5-8 проводов
АЛЬБОМ II	Деревянные опоры ВЛ 0,4 кв на8-12 проводов с траверсами
АЛЬБОМ III	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв
АЛЬБОМ IV	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кв для городских сетей
АЛЬБОМ V	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения
АЛЬБОМ VI	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4-20 кв
АЛЬБОМ VII	Металлические элементы опор ВЛ 0,4-20 кв

АЛЬБОМ V

178-05

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ" МИНЭНЕРГО СССР
СОВМЕСТНО С ИНСТИТУТОМ „ГИПРОКОММУНЭНЕРГО"
МИНИСТЕРСТВА ЖИЛИЩНОГО И КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РСФСР И С ИНСТИТУТОМ „ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ"
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
С 1 октября 1974 г.
МИНЭНЕРГО СССР ПО СОГЛАСОВАНИЮ
С ГОССТРОЕМ СССР
РЕШЕНИЕ N 194 от 1 X 1974 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование	Стр.	Лист №
Пояснительная записка		
Общая часть	4-5	
Нагрузки на опоры и их расчет	6	
Конструкции опор и материалы	6	
Провода, изоляторы и расчетные пролеты	7	
Электрическое оборудование и заземление опор	8	
Закрепление опор в грунте	8	
Чертежи		
Габаритные схемы опор с деревянными приставками опор из цельного леса.	10	1
Габаритные схемы опор с железобетонными приставками	11	2
Переходные промежуточные опоры на деревянных приставках ВЛ6-10и 20кв для I и II районов гололедности ПП10-1ДД; ПП10-3ДД; ПП20-1ДД и ПП20-3ДД.	12	3
Расчетные данные для опор ПП10-1ДД, ПП20-1ДД, ПП10-3ДД и ПП20-3ДД	13	4
Переходные промежуточные опоры на деревянных приставках ВЛ6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПП10-2ДД; ПП10-4ДД; ПП20-2ДД и ПП20-4ДД.	14	5
Расчетные данные для опор ПП10-2ДД; ПП20-2ДД; ПП10-4ДД и ПП20-4ДД	15	6
Переходные промежуточные опоры на железобетонных приставках для I и II районов гололедности ПП10-3Д5; ПП10-1Д5; ПП20-3Д5 и ПП20-1Д5.	16	7
Расчетные данные для опор ПП10-3Д5; ПП20-3Д5; ПП10-1Д5 и ПП20-1Д5.	17	8
Переходные промежуточные опоры на железобетонных приставках ВЛ6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПП10-4Д5; ПП10-2Д5; ПП20-4Д5 и ПП20-2Д5.	18	9
Расчетные данные для опор ПП10-4Д5; ПП10-2Д5; ПП20-4Д5 и ПП20-2Д5	19	10
Переходные промежуточные опоры для подсечения на железобетонных приставках ВЛ 6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПП10-5Д5 и ПП20-5Д5.	20	11
Расчетные данные для опор ПП10-5Д5 и ПП20-5Д5	21	12
Переходные промежуточные опоры для подсечения из цельного леса ВЛ 6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПП10-1Д и ПП20-1Д.	22	13
Расчетные данные для опор ПП10-1Д и ПП20-1Д.	23	14
Переходные анкерные (концевые) опоры на деревянных приставках ВЛ 6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД; ПАК20-1ДД и ПАК20-2ДД.	24	15
Расчетные данные для опор ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД; ПАК20-1ДД и ПАК20-2ДД.	25	16
Переходные анкерные (концевые) опоры на деревянных приставках ВЛ6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПАК10-3ДД и ПАК20-3ДД.	26	17
Расчетные данные для опор ПАК10-3ДД и ПАК20-3ДД.	27	18
Переходные анкерные (концевые) опоры на железобетонных приставках ВЛ6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПАК10-1Д5 и ПАК20-1Д5.	28	19
Расчетные данные для опор ПАК10-1Д5 и ПАК20-1Д5.	29	20
Переходные анкерные (концевые) опоры на железобетонных приставках ВЛ6-10 и 20кв для I÷IV районов гололедности ПАК10-2Д5; ПАК10-3Д5, ПАК20-2Д5 и ПАК20-3Д5.	30	21
Расчетные данные для опор ПАК10-2Д5; ПАК20-2Д5; ПАК10-3Д5 и ПАК20-3Д5.	31	22
Переходные анкерные (концевые) опоры ВЛ 10кв для I÷IV районов гололедности ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД;		

Наименование	Стр.	Лист №
ПАК10-3ДД; ПАК10-1ДБ; ПАК10-2ДБ; ПАК10-3ДБ. Узел I.	32	23
Переходные анкерные (концевые) опоры ВЛ 20кв для I÷IV районов гололедности ПАК20-1ДД; ПАК20-2ДД; ПАК20-3ДД; ПАК20-1ДБ; ПАК20-2ДБ; ПАК20-3ДБ. Узел I.	33	24
Переходные угловые анкерные опоры на деревянных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20 кв ПУА10-1ДД; ПУА10-2ДД; ПУА20-1ДД и ПУА20-2ДД	34	25
Переходные угловые анкерные опоры на железобетонных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20 кв ПУА10-1ДБ; ПУА10-2ДБ; ПУА20-1ДБ и ПУА20-2ДБ.	35	26
Переходные угловые анкерные опоры на деревянных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20 кв ПУА10-3ДД и ПУА20-3ДД.	36	27
Расчетные данные для переходных угловых анкерных опор всех марок на деревянных и железобетонных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 10 и 20 кв.	37	28
Спецификации на опоры ПУА10-1ДД; ПУА10-2ДД; ПУА10-1ДБ; ПУА10-2ДБ; ПУА20-1ДД; ПУА20-2ДД; ПУА20-1ДБ и ПУА20-2ДБ.	38	29
Спецификации на опоры ПУА10-3ДД и ПУА20-3ДД.	39	30
Переходные угловые анкерные опоры на деревянных и железобетонных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 кв ПУА10-1ДД; ПУА10-2ДД; ПУА10-3ДД; ПУА10-1ДБ и ПУА10-2ДБ. Узел I.	40	31
Переходные угловые анкерные опоры на деревянных и железобетонных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 20кв ПУА20-1ДД; ПУА20-2ДД; ПУА20-3ДД; ПУА20-1ДБ и ПУА20-2ДБ. Узел I.	41	32
Переходные опоры анкерно-углового типа. Узлы II, III, IIIа, IIIб, IIIв, IIIг, IVа, IVв; V и Va.	42	33
Переходные опоры анкерно-углового типа. Узлы IVб и IVг.	43	34
Крюки. Штыри. Таблица подбора зажимов.	44	35
Вязка провода на шейке изолятора и головке.	45	36
Узлы крепления проводов и спецификация на электроарматуру для ответвительных опор в ненаселенной местности в I, II районах гололедности.	46	37
Узлы крепления проводов и спецификации для ответвительных опор в населенной местности в I÷IV районах гололедности.	47	38
Установка трубчатых разрядников на переходной промежуточной опоре ВЛ 6-10кв. Спецификации.	48	39
Установка трубчатых разрядников на переходной анкерной опоре ВЛ 6-10кв.	49	40
Установка трубчатых разрядников на опорах ВЛ10и20кв Узлы I (II)	50	41
Установка трубчатых разрядников на переходной промежуточной опоре ВЛ20кв. Спецификация.	51	42
Установка трубчатых разрядников на переходной анкерной опоре 20кв.	52	43
Переходные промежуточные и анкерные (концевые) опоры ВЛ6-10и 20кв. Схемы разработки котлованов.	53	44
Переходные угловые анкерные опоры ВЛ6-10 и 20кв в I-IV районах гололедности. Схемы разработки котлованов.	54	45
Объемы древесины для одностоечных опор с учётом усреднения.	55	46
Объемы столбового леса для сложных опор с учётом строительных отходов.	56	47

I. Пояснительная записка.

1. Общая часть

1.1. Альбом V серии 3.407-85 содержит рабочие чертежи деревянных опор на деревянных и железобетонных приставках воздушных линий электропередачи 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения в сельских районах. Опоры повышенного габарита ВЛ 6-10 и 20 кв для городских сетей даны в альбоме IV серии 3.407-85.

1.2. В альбоме V разработаны конструкции одноцепных промежуточных, концевых (анкерных), угловых анкерных и ответвительных опор.

Номенклатура конструкций опор и показатели расхода материалов на них приводятся в табл. 1.

В проекте разработаны крепления разрядников на опорах.

1.3. Конструкции железобетонных приставок для опор приняты из серии 3.407-57/72 „Железобетонные приставки для воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кв и связи," распространяемой Центральным институтом типовых проектов.

1.4. Деревянные и металлические детали опор приводятся соответственно в альбомах III и VII серии 3.407-85.

1.5. Вопросы организации и технологии строительного производства, организации и методов труда рабочих и др. рассмотрены в типовых технологических картах.

1.6. Разработанные опоры могут быть использованы для переходов ВЛ 6-10 и 20 кв через следующие инженерные сооружения и естественные препятствия:

1) воздушные электрические линии напряжением 6-10 и 20 кв и более низкого напряжения;

2) воздушные линии связи I-III классов;

3) автомобильные и шоссейные дороги I-IV категорий;

4) железные дороги;

5) несудоходные (малые) и судоходные реки;

6) трубопроводы и канатные дороги.

1.7. При проектировании ВЛ в реальных условиях выбор типа повышенной опоры должен производиться с учётом рельефа местности и требований пересекаемого объекта, марки провода и допустимого в проводе тяжения.

Классификация пересечений и требования к устройству пересекающей линии приводятся в ПУЭ.

1.8. Сочетания климатических условий при разработке опор приняты для I-IV ветровых и гололёдных районов, а температура воздуха равной:

а) максимальная – +40°С,

б) минимальная – -40°С,

в) при гололёде – -5°С,

г) средняя годовая – 0°С.

Величины максимальных нормативных нагрузок от давления ветра и от гололёда приняты с повторяемостью один раз в десять лет.

1.9. При разработке рабочих чертежей опор использованы следующие нормативные материалы:

„Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), издание 1966 г, глава V-5;

„Строительные нормы и правила" (СНиП),

Таблица 1

N п/п	Марка опоры	Лист №	Объём, м³ Дерево	Объём, м³ Железобетон	Масса, кг Металл
	6 – 10 кВ				
1	Промежуточные ПП10-1Д	13	0,343		7,28
2	ПП10-1ДД	3	1,06		11,70
3	ПП10-3ДД	3	0,84		11,70
4	ПП10-2ДД	5	1,123		18,98
5	ПП10-4ДД	5	0,903		18,98
6	ПП10-1ДБ	7	0,44	0,26	21,4
7	ПП10-2ДБ	9	0,503	0,26	28,68
8	ПП10-3ДБ	7	0,44	0,27	11,26
9	ПП10-4ДБ	9	0,503	0,27	17,98
10	ПП10-5ДБ	11	0,233	0,13	14,24
11	Анкерные (концевые) ПАК10-1ДД	15	2,59		51,1
12	ПАК10-2ДД	15	3,07		51,1
13	ПАК10-3ДД	17	3,54		54,78
14	ПАК10-1ДБ	19	1,302	1,096	71,99
15	ПАК10-2ДБ	21	1,772	1,096	75,68
16	ПАК10-3ДБ	21	1,772	0,536	58,48
17	Угловые анкерные ПУА10-1ДД	25	3,078		93,16
18	ПУА10-2ДД	25	3,438		93,16
19	ПУА10-3ДД	27	4,308		105,43
20	ПУА10-1ДБ	26	2,076	0,842	118,18
21	ПУА10-2ДБ	26	2,946	0,842	129,44
	20 кВ				
1	Промежуточные ПП20-1Д	13	0,343		7,80
2	ПП20-1ДД	3	1,06		11,70
3	ПП20-3ДД	3	0,84		11,70
4	ПП20-2ДД	5	1,123		19,50
5	ПП20-4ДД	5	0,903		19,50
6	ПП20-1ДБ	7	0,44	0,26	21,4
7	ПП20-2ДБ	9	0,503	0,26	29,20
8	ПП20-3ДБ	7	0,44	0,27	11,26
9	ПП20-4ДБ	9	0,503	0,27	18,5
10	ПП20-5ДБ	11	0,233	0,13	14,76
11	Анкерные (концевые) ПАК20-1ДД	15	2,59		51,1
12	ПАК20-2ДД	15	3,07		51,1
13	ПАК20-3ДД	17	3,54		54,78
14	ПАК20-1ДБ	19	1,302	1,096	71,99
15	ПАК20-2ДБ	21	1,772	1,096	75,68
16	ПАК20-3ДБ	21	1,772	0,536	58,48
17	Угловые анкерные ПУА20-1ДД	25	3,078		93,16
18	ПУА20-2ДД	25	3,438		93,16
19	ПУА20-3ДД	27	4,308		105,43
20	ПУА20-1ДБ	26	2,076	0,842	118,18
21	ПУА20-2ДБ	26	2,946	0,842	129,44

главы II-И.9-62, II-В.3-72, II-В.4-71, II-А.11-62, II-Б.1-62;

„Указания по определению гололёдных нагрузок" СН 318-65;

„Нормы технологического проектирования сельских электросетей и электростанций", ВНИПИсельэлектро, издание 1967г.

Примечание. В уточнение ПУЭ минимальное расстояние по дереву между фазами на опорах ВЛ 20 кв принято равным 0,75 м./ Письмо Главтехуправления МЭ и Э СССР N30-6/19 от 24.III-70г.)

1.10. Шифры опор составлены из двух частей, соответственно указывающих:

а) назначение опоры и напряжение ВЛ;

б) типоразмер и материал опоры.

Например: ПУА 10-3ДД - повышенная угловая анкерная опора ВЛ 10 кв, 3-ий типоразмер, деревянная на деревянной приставке.

1.11. Маркировка деревянных и металлических деталей принята также из букв и цифр. Первая буква обозначает название детали, цифра — типоразмер детали.

Например: Рд-2 - ригель деревянный, 2-й типоразмер.

2. Нагрузки на опоры и их расчет

2.1. Определение действующих нагрузок и расчет опор выполнялись для сочетаний климатических условий, указанных в п. 1.8, с использованием нормативных документов, указанных в пункте 1.9.

2.2. При определении изгибающих моментов на уровне земли для промежуточных опор учитывались:

а) дополнительные изгибающие моменты от вертикальных нагрузок на стрелах прогиба введением постоянного коэффициента, равного 1,1 на опорах в I-II районах гололёдности и 1,15 - в III-IV районах гололёдности на горизонтальные и вертикальные неуравновешенные нагрузки;

б) возможность повышенного давления ветра на деревянную стойку вследствие ее большого диаметра по отношению к проектному путём увеличения площади деревянной стойки на 25%;

в) динамическое воздействие порывов ветра на деревянные опоры с железобетонными приставками путём увеличения скоростного напора на величину $\beta = 1,35$.

2.3. Величины максимальных нагрузок от-тяжений в проводах приняты в соответствии с прочностью опор анкерно-углового типа и устойчивостью их оснований. Максимальная нормативная нагрузка в проводе принята равной 450кг.

2.4. Прочность железобетонных приставок принята в расчетах с введением понижающего коэффициента условий работы $m = 0,8$.

3. Конструкции опор и материалы.

3.1. Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции с креплением проводов на крюках, а также на траверсе, закрепленной на вершине стойки. Опоры с крюками рекомендуется применять в I и II районах гололедности при условии соблюдения требуемых габаритов подвески провода.

для стоек опор используется лес длиной 12 и 13м, а для приставок длиной 6,5 и 8,5м.

Железобетонные приставки для составных опор приняты по проекту „Железобетонные приставки для воздушных линий электропередачи напряжением до 35кв и связи" серии 3.407-67/72, в котором приводятся их конструктивные данные, сведения по условиям применимости, технологии изготовления и заведения. Приставки в вышеуказанном проекте разработаны с учетом ГОСТ 14295-69 „Приставки железобетонные для деревянных опор линий электропередачи и связи".

3.2. Опоры анкерно-углового типа разработаны на базе „А"-образной конструкции с креплением проводов непосредственно к стойкам с помощью специально изогнутых полос.

Для строительства этих опор принят лес такой же длины, как и для промежуточных опор.

Строительные элементы для них унифицированы таким образом, что из концевой (анкерной) опоры можно получить ответвительную или угловую анкерную опору путём установки подкоса.

3.3. Для изготовления опор принят качественно пропитанный заводским способом сосновый лес по ГОСТ 9463-72 второго-третьего сорта.

Допускается применение непропитанной лиственницы с толщиной заболони до 20 мм при антисептической защите столба в зоне земля-воздух, а для стоек опор с приставками-пропитанной ели.

3.4. В спецификациях на опоры приведены минимальные размеры деревянных элементов, подсчитанные из условия прочности опор, с учетом соответствующие им объемы определенные по ГОСТ 9463-72.

При составлении смет на строительство ВЛ при конкретном проектировании объем стоевого леса из пропитанной и непропитанной древесины для одностоечных опор следует принимать с усреднением без учета потерь на отходы по табл. на листе У-43; объем стойкового леса для сложных опор см. на листе У-47. Объем опор из пропитанных деталей принимается по спецификациям к рабочим чертежам опор с коэффициентом К=1 (без учета усреднения и потерь на отходы).

3.5. Металлические детали для крепления элементов опор запроектированы из стали марки Ст.3 по ГОСТ 380-71.

Для опор, применяемых в районах с температурой -30°С и ниже, сталь должна быть спокойной плавки Ст.3сп. Более подробные рекомендации по применению стали даны в ТУ на изготовление металлических деталей (см. альбом VIII серии 3.407.1).

3.5. Для металлических элементов необходимо выполнять антикоррозийную защиту в соответствии с указаниями СН 262-67. Детали, устанавливаемые на надземной части опор, рекомендуется покрывать тремя слоями черной или зеленой эмали ПФ-115, наносимой на слой грунта ФЛ-03К или ГФ-020. Детали, крепящие ригели в основании опор, рекомендуется оцинковывать способом горячей металлизации в ваннах.

4. Провода, изоляторы и расчетные пролёты

4.1. Конструкции опор разработаны для подвески проводов следующих марок и сечений:

а) алюминиевых А-35 ÷ А-120 по ГОСТ 839-59;*

б) сталеалюминиевых АС-35 ÷ АС-70 по ГОСТ 839-59;*

в) стальных многопроволочных ПС-25 ÷ ПС-50 по ГОСТ 5800-51.*

4.2. Основные конструктивные данные по проводам, физико-механические характеристики и монтажные таблицы стрел провеса проводов приводятся в „Руководящих материалах по проектированию электроснабжения сельского хозяйства"

(РУМ №3, 1972г. распространяет Сельэнергопроект).

4.3. Из условия прочности опор анкерно-углового типа максимальное нормативное тяжение для выше указанных проводов принято не превышающим 450 кг.

4.4. Величины ветровых пролётов опор для указанных в разделе I пояснительной записки сочетаний климатических условий приводятся на страницах 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31 и 37.

4.5. Промежуточные опоры имеют двойное крепление проводов на штыревых изоляторах марок ШС10-А для ВЛ 6-10кв и ШФ20-В для ВЛ 20кв.

На опорах анкерно-углового типа предусмотрена подвеска проводов с применением натяжных гирлянд из подвесных изоляторов ПСБ-Б (ПМ-4,5).

Гирлянды подвесных изоляторов укомплектованы стандартной сцепной арматурой.

При прохождении ВЛ 6-10кв в зонах с загрязненной атмосферой следует использовать на них изоляцию, применяемую на опорах с напряжением следующей по ГОСТу ступени. На линиях 20кв в таких случаях для промежуточных опор могут быть использованы изоляторы ИНД-20; на линиях 6-10кв - изоляторы ШФ10-Г.

5. Электрическое оборудование и заземление опор.

5.1. Для защиты переходов от атмосферных перенапряжений предусмотрена установка разрядников типа РТ-10 на ВЛ 10кв и типа РТВ-20 на ВЛ 20кв и даны способы их крепления на опорах.

5.2. Способы устройства заземлений, конструкции заземлителей и область их применения даны в типовом проекте серии 3.407-83 „Заземляющие устройства ВЛ 0,4; 6-10 и 35 кв".

6. Закрепление опор в грунте.

6.1. Расчет оснований по деформациям и несущей способности производился по формулам СНиП II-Н.9-62, СНиП II-В.1-62* и „Инструкции по расчёту деревянных опор ВЛ 35 ÷ 220 кв и закреплений их в грунте" №1340-ТМ, разработанной ВГПИ и НИИ „Энергосетьпроект."

6.2. Рекомендации по закреплению опор относятся к их установке в котлованы диаметром 350 мм для промежуточных опор и 800 ÷ 650 для опор анкерно-углового типа, пробуренные в грунтах песчано-глинистого ряда.

6.3. Способы закрепления опор в грунте разработаны для грунтов со следующими расчетными физико-механическими характеристиками:

Песчаные грунты $\rho = 1,8$ т/м^3; $\varphi = 30°$;
$C = 0$; $E = 2400$ т/м^2

Глинистые грунты $\rho = 1,9$ т/м^3; $\varphi = 19°$
$C = 0,5$ т/м^2; $E = 1200$ т/м^2

6.4. Закрепление опор в грунтах с худшими характеристиками, а также в обводнённых грунтах всех видов, в рыхлых песках ($\varepsilon > 0,7$) и глинистых грунтах с коэффициентом пористости $\varepsilon > 0,95$ и расчётным удельным сцеплением грунта $C < 0,5$ т/м^2 в проекте не рассмотрено.

6.5. Для закрепления опор в более слабых грунтах рекомендуется использовать ригели или другие конструктивные решения, разработанные в проекте серии 4.407-59/71

6.6. Обратная засыпка котлованов выполняется грунтом земли, послойно уплотненным с доведением его плотности до 1,7 т/м³.

Засыпка котлованов растительным, мерзлым или мягкопластичным грунтом не допускается.

6.7. Нормативные выдергивающие и сжимающие усилия, действующие в основании опор анкерно-углового типа, приводятся в табл. 2.

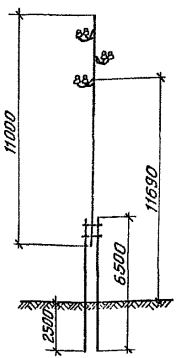
Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания или сооружения.

Главный инженер проекта В. Логолев

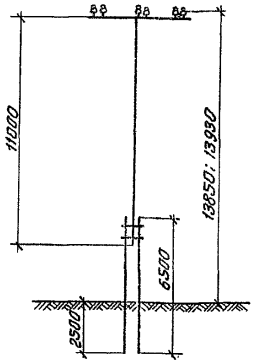
Таблица 2.

Провода	Максимальное нормативное гололедное натяжение $T^{н}_{max}$, кг.	Концевые (анкерные) опоры												Угловые анкерные опоры														
		ПАК10-1ДД ПАК20-1ДД		ПАК10-2ДД ПАК20-2ДД		ПАК10-3ДД ПАК20-3ДД		ПАК10-1ДБ ПАК20-1ДБ		ПАК10-2ДБ ПАК20-2ДБ		ПАК10-3ДБ ПАК20-3ДБ		ПУА10-1ДД ПУА20-1ДД			ПУА10-2ДД ПУА20-2ДД			ПУА10-3ДД ПУА20-3ДД			ПУА10-1ДБ ПУА20-1ДБ			ПУА10-2ДБ ПУА20-2ДБ		
														норм. режим	аварийный режим		норм. режим	аварийн. режим		норм. режим	аварийн. режим		норм. режим	аварийный режим		норм. режим	аварийн. режим	
														подкос	стойка		подкос	стойка		подкос	стойка		подкос	стойка		подкос	стойка	
		$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$	$N_{сн}$	$N_{вн}$	$N_{сн}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
А-25 А-35 АС-16	200	0,45	2,55	0,35	2,8	0,15	3,05	-0,45	3,5	-0,8	3,9	0,4	3,2	2,95	0,35	1,9	3,0	0,25	2,15	3,6	0,2	2,45	3,4	-0,1	2,45	3,75	-0,2	2,8
А-50 АС-25	285	1,0	3,1	0,95	3,4	0,7	3,6	0,1	4,05	-0,25	4,45	1,2	3,9	3,7	0,7	2,3	3,7	0,6	2,5	4,45	0,65	2,9	4,1	0,25	2,8	4,5	0,25	3,25
А-70	400	1,75	3,85	1,7	4,15	1,45	4,35	0,85	4,8	0,5	5,2	2,1	4,9	4,7	1,25	2,85	4,65	1,15	3,05	5,65	1,25	3,5	5,05	0,8	3,35	5,55	0,8	3,8
АС-35÷АС-70 А-95÷А-120 ПС-25÷ПС-50	450	2,05	4,15	2,05	4,5	1,8	4,7	1,15	5,1	0,85	5,55	2,6	5,3	5,15	1,45	3,05	5,05	1,35	3,25	6,15	1,5	3,75	5,45	1,0	3,55	6,0	1,05	4,05

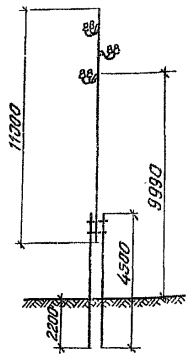
Промежуточные опоры



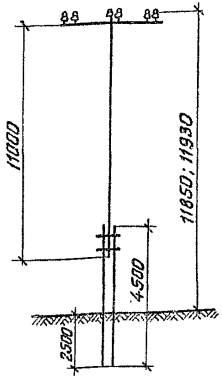
ПП10-1ДД; ПП20-1ДД



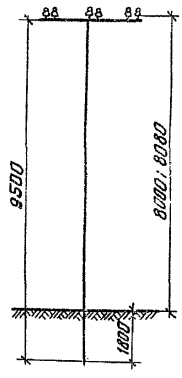
ПП10-2ДД; ПП20-2ДД



ПП10-3ДД; ПП20-3ДД



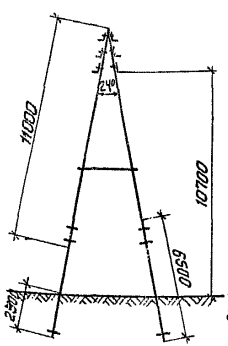
ПП10-4ДД; ПП20-4ДД



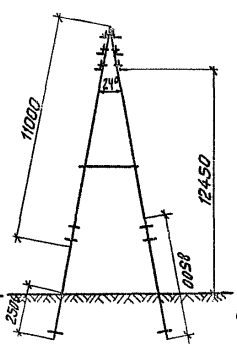
ПП10-1Д; ПП20-1Д

Анкерные (концевые) опоры

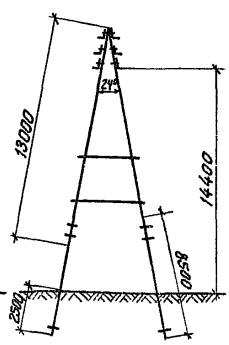
Угловые анкерные опоры.



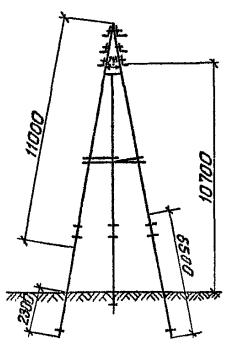
ПАК10-1ДД; ПАК20-1ДД



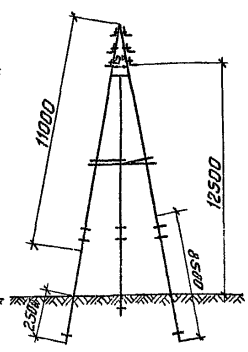
ПАК10-2ДД; ПАК20-2ДД



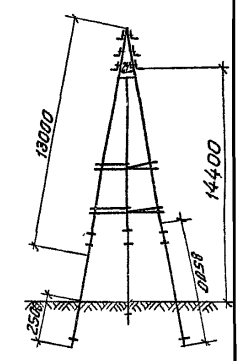
ПАК10-3ДД; ПАК20-3ДД



ПУА10-1ДД; ПУА20-1ДД



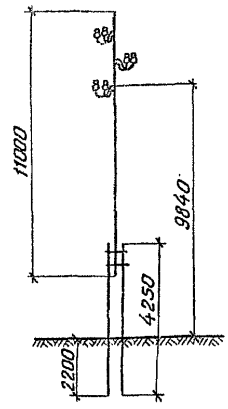
ПУА10-2ДД; ПУА20-2ДД



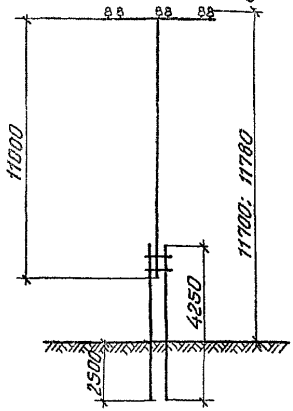
ПУА10-3ДД; ПУА20-3ДД

ТК 1973	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
	Габаритные схемы опор с деревянными приставками и опор из цельного леса	Альбом V / Лист 1

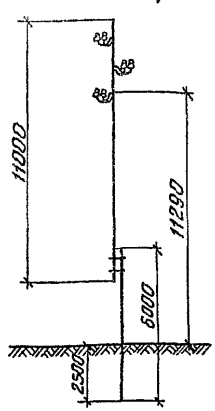
Промежуточные опоры



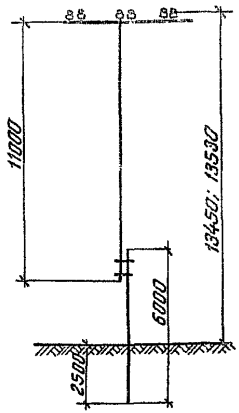
ПП10-1ДБ; ПП20-1ДБ.



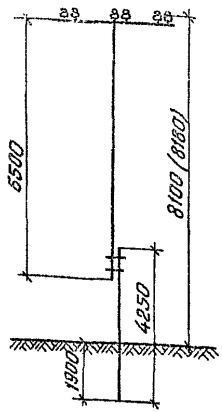
ПП10-2ДБ; ПП20-2ДБ



ПП10-3ДБ; ПП20-3ДБ

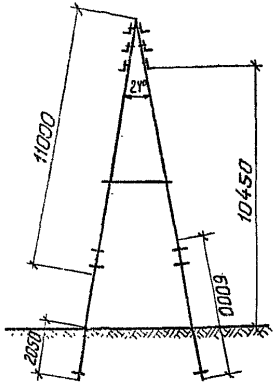


ПП10-4ДБ; ПП20-4ДБ

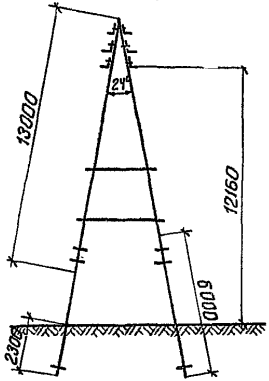


ПП10-5ДБ; ПП20-5ДБ

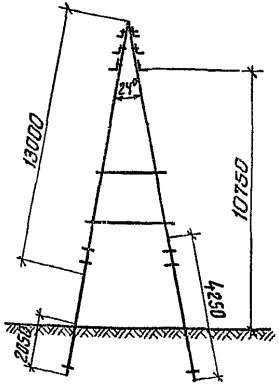
Анкерные (концевые) опоры.



ПАК10-1ДБ; ПАК20-1ДБ

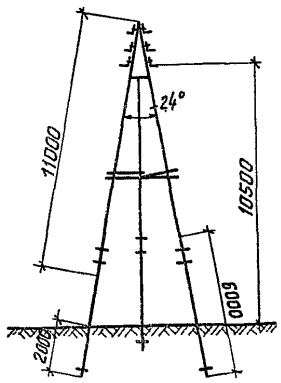


ПАК10-2ДБ; ПАК20-2ДБ.

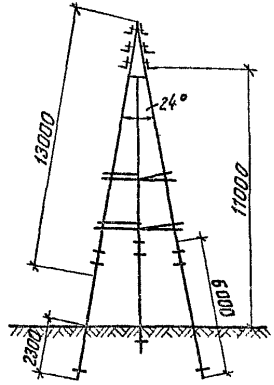


ПАК10-3ДБ; ПАК20-3ДБ.

Угловые анкерные опоры.

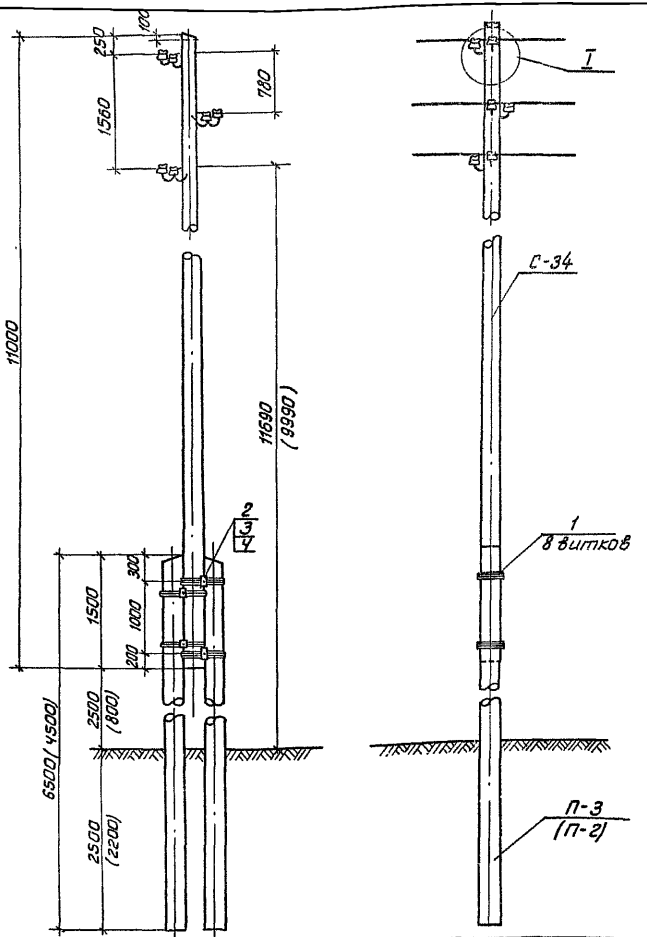


ПУА10-1ДБ; ПУА20-1ДБ



ПУА10-2ДБ; ПУА20-2ДБ.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Габаритные схемы опор с железобетонными приставками	Альбом V	Лист 2



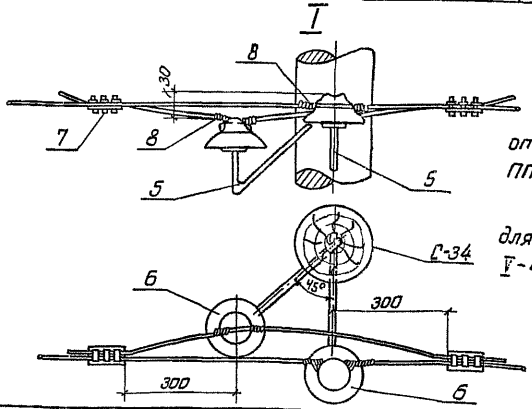
Спецификации на опоры ВЛ 6-10 кВ

12

Марка, №поз.	Наименование	Единицы	Масса, кг или объем, м³ ПП10-1ДД К-во	ПП10-1ДД общ.	ПП10-1ДД всего	ПП10-3ДД К-во	ПП10-3ДД общ.	ПП10-3ДД всего	Лист №
	Дерево								
С-34	Стойка ф18; ℓ=11 м	0,44	1	0,44	1,06	1	0,44	0,84	VI-3
П-3	Приставка ф22; ℓ=6,5 м	0,31	2	0,62		–	–		VI-14
П-2	Приставка ф22; ℓ=4,5 м	0,20	–	–		2	0,40		VI-13
	Металл								
1	Проволока оцинк. ф4 мм ГОСТ 1668-93	0,1	50м	5,0	11,70	30м	3,0	11,70	
2	Болт М20; ℓ=300; ℓ=100	0,81	4	3,24		4	3,24		VII-10
3	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,06	4	0,24		4	0,24		
4	Шайба фасонная 110×50×8 Ст3 ф22	0,4	8	3,2		8	3,2		VIII-28
	Изоляторы и арматура								
5	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	6	10,2		6	10,2		V-35
6	Изолятор ШС10-А		6			6			
7	Зажим плашечный (по проводу)		6			6			V-35
8	Проволока вязальная (по проводу)								V-36

Изменение спецификаций на опоры ВЛ 20 кВ

		ПП20-1ДД			ПП20-3ДД			
	Изоляторы и арматура							
5	Крюк КВГ-25	3,0	6	18,0	6	18,0		V-35
6	Изолятор ШФ20-В		6		6			



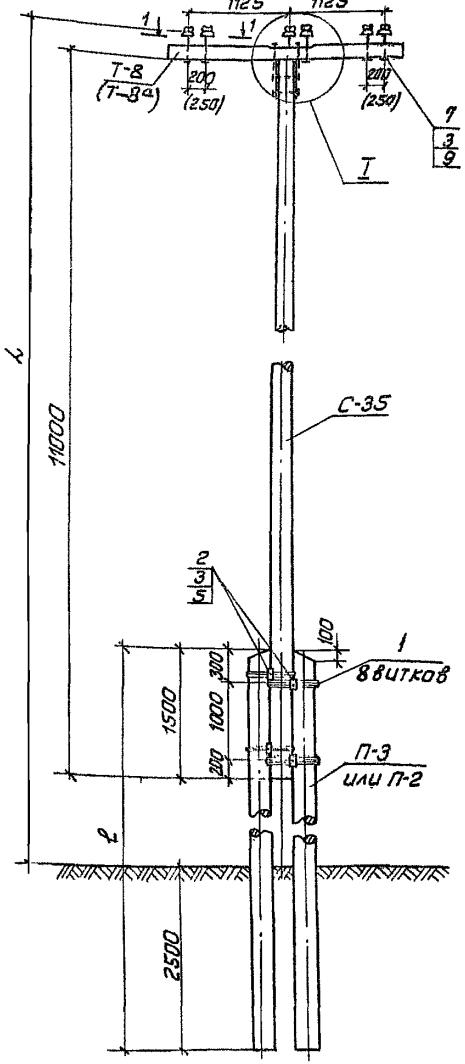
1. Данные в скобках относятся к опорам ПП10-3ДД и ПП20-3ДД.

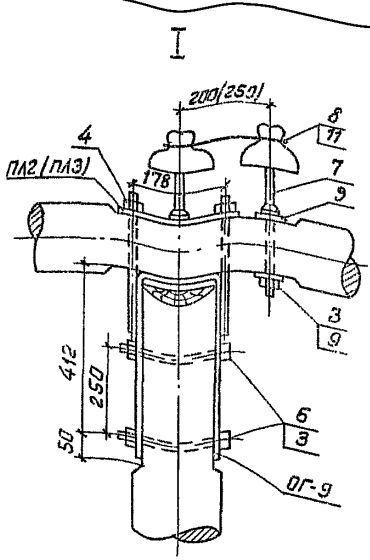
2. Расчетные данные для опор см. на листе I-4.

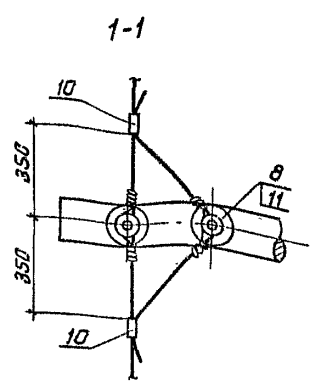
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные промежуточные опоры на деревянных приставках ВЛ6-10 и 20 кВ для I и II районов гололедности ПП10-1ДД; ПП10-3ДД; ПП20-1ДД и ПП20-3ДД	Альбом V	Лист 3

Марка провода	Ветровой пролёт, м	ПП10-1ДД; ПП20-1ДД						ПП10-3ДД и ПП20-3ДД					
		В ветровой район											
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²	
		Гололед, мм											
		5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А-35	2в	125[x] (137[x])	99 (109)	125[x] (137[x])	99 (109)	110	93	125[x] (137[x])	99 (103)	125[x] (134)	99 (103)	105	88
А-50	2в	125[x] (137[x])	87 (99)	119	87 (99)	91	87 (88)	125[x] (134)	87 (98)	112	87 (98)	88	83
А-70	2в	121	75 (85)	100	75 (85)	77	75 (77)	113	75 (85)	94	75 (85)	74	74
А-95	2в	105	66 (75)	86	66 (75)	66	66	97	66 (75)	81	66 (75)	64	64
А-120	2в	93	57 (66)	76	57 (66)	58	57 (58)	86	58 (66)	72	58 (66)	56	56
АС-25	2в	125[x] (137[x])	104 (112)	125[x] (137[x])	104 (112)	125	96	125[x] (137[x])	104 (106)	125[x] (137[x])	104 (106)	120	91
АС-35	2в	125[x] (137[x])	87 (99)	125[x] (128)	87 (99)	98	87 (90)	125[x] (137[x])	87 (100)	120	87 (100)	94	85
АС-50	2в	125[x] (135)	78 (89)	112	78 (89)	85	78 (85)	125[x] (126)	78 (89)	105	78 (89)	82	78 (82)
АС-70	2в	114	66 (75)	94	66 (75)	72	66 (72)	106	66 (75)	88	66 (75)	69	66 (69)
ПС-25	2в	125[x] (137[x])	92 (104)	125[x] (137[x])	90 (104)	125[x] (137[x])	92 (104)	125[x] (137[x])	92 (106)	125[x] (137[x])	92 (106)	116	90
ПС-35	2в	120 (136)	70 (80)	120 (136)	70 (80)	104	70 (80)	120 (136)	70 (80)	120 (129)	70 (80)	101	70 (80)
ПС-50	2в	97[x] (111)	62 (71)	97 (111)	62 (71)	89	62 (71)	98 (111)	62 (70)	98 (110)	62 (70)	86	62 (70)

1. Данные в скобках относятся к опорам ПП20-1ДД и ПП20-3ДД
2 [x] Пролёт ограничен из условия схлестывания проводов







Спецификации на опоры ВЛ 6-10 кв.

14

Марка, Nпоз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ Единицы	ПП10-2ДД к-во	ПП10-2ДД общ.	ПП10-2ДД всего	ПП10-ЧДД к-во	ПП10-ЧДД общ.	ПП10-ЧДД всего	Лист №
	Дерево								
С-35	Стойка ф18; ℓ=11 м	0,44	1	0,44	1,125	1	0,44	0,903	VI-9
Т-8(Т-8а)	Траверса ф16; ℓ=2,75 м	0,063	1	0,063		1	0,063		VI-15
П-3	Приставка ф22; ℓ=6,5 м	0,31	2	0,62		–	–		VI-14
П-2	Приставка ф 22; ℓ=4,5 м.	0,2	–	–		2	0,4		VI-14
	Металл								
1.	Проволока оцинков. ⌀ 4 мм ГОСТ 7372-79*	0,1	50 м	5,0	18,98	50 м	5,0	18,98	
ОГ-9	Оголовок	4,71	1	4,71		1	4,71		VII-13
ПЛ-2	Полоса 60×6; ℓ=260	1,25	1	1,25		1	1,25		VII-17
2	Болт М20; ℓ=300; ℓ=100	0,81	4	3,24		4	3,24		VII-10
3	Гайка М20; ГОСТ 5915-70	0,064	6	0,384		6	0,384		
4	Гайка 2М16 ГОСТ 5915-70	0,033	2	0,066		2	0,066		
5	Шайба фасонн. 110×50×8 отв. ф22	0,4	8	3,2		8	3,2		VII-28
6	Болт М20×200 ГОСТ 7798-70	0,565	2	1,13		2	1,13		
	Изоляторы и арматура.								
7	Штырь ШН-21Д	1,2	5	6,0		5	6,0		V-35
8	Изолятор ШС10-А		6			6			
3	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	5	0,32		5	0,32		
9	Шайба 60×60×6 отв. ф22	0,17	10	1,7		10	1,7		VII-2
10	Зажим плашечный (по проводу)		6			6			V-35
11	Проволока вязальная (по проводу)								V-36
	Изменение спецификации на опоры ВЛ 20 кв		ПП20-2ДД			ПП20-ЧДД			
	Металл								
ПЛ-3	Полоса 60×6 ℓ=260	1,77	1	1,77	19,50	1	1,77	19,50	VII-17
	Изоляторы и арматура								
7	Штырь Ш-24Д	1,94	5	9,7		5	9,7		V-35
8	Изолятор ШФ20-В		6			6			
3	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	0,11	5	0,55		5	0,55		
9	Шайба 70×70×8 отв. ф 26	0,31	10	3,1		10	3,1		VII-2

Марка опоры	ℓ, м	ℓ, м
ПП10-2ДД	13,85	6,5
ПП10-ЧДД	11,85	4,5
ПП20-2ДД	13,93	6,5
ПП20-ЧДД	11,93	4,5

1. Данные в скобках относятся к опорам ВЛ 20 кв.
2. Расчетные данные для опор см. на листе V-6.

ТК 973

Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения.

Переходные промежуточные опоры на деревянных приставках ВЛ 6-10 и 20 кв для I ÷ IV районов гололедности ПП10-2ДД; ПП10-ЧДД; ПП20-2ДД и ПП20-ЧДД

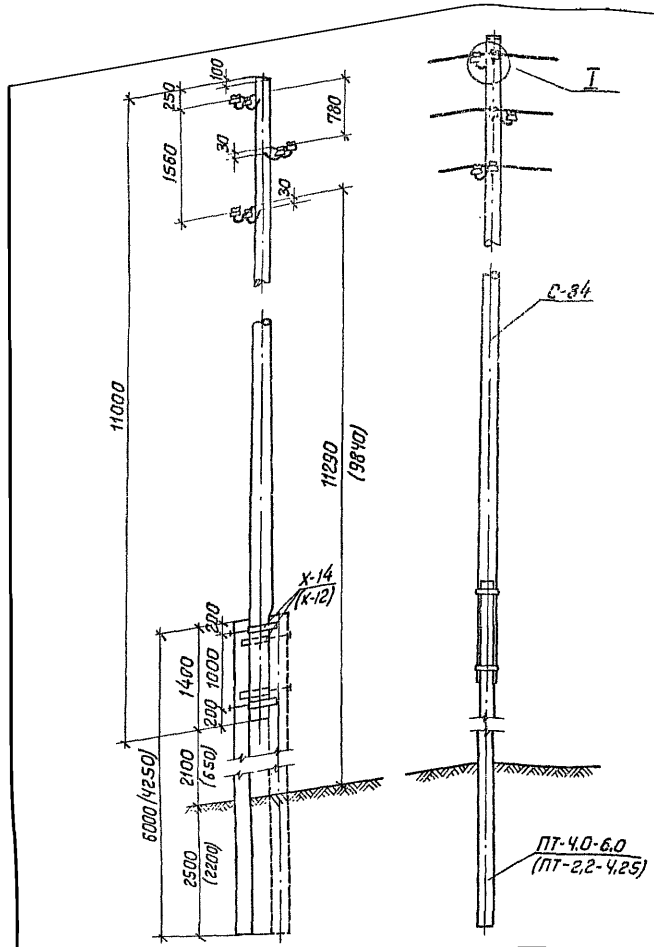
Серия 3.407-85

Альбом V | Лист 5

Расчетные данные для опор

Марка провода	Ветровой пролет, м	ПП10-2ДД; ПП20-2ДД						ПП10-4ДД; ПП20-4ДД									
		Ветровой район															
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²					
		Гололед, мм															
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
А-35	ℓ в	150[x]/142[x]	95	129	95	—	—	99	81	—	—	144/142[x]	92	120	92	—	—	94	79	—	—
А-50	ℓ в	131	90	108	90	61[x]/57[x]	51	83	77	54	43	120	87	100	87	61[x]/57[x]	49	79	75	53	42
А-70	ℓ в	110	85	91	85	61/57[x]	49	69	73	52	42	101	83	84	83	59/57[x]	47	66	70	51	40
А-95	ℓ в	95	81	78	81	59/57[x]	47	60	69	50	40	87	78	73	78	57	46	57	67	48	39
А-120	ℓ в	84	77	69	77	56	46	53	66	48	39	77	74	64	74	55	45	50	64	47	38
АС-25	ℓ в	150[x]/142[x]	98	147/142[x]	98	61[x]/57[x]	53	113	84	58/57[x]	45	150[x]/142[x]	95	137	95	61[x]/57[x]	52	107	81	56	44
АС-35	ℓ в	140	92	116	92	61[x]/57[x]	51	88	79	55	43	129	89	108	89	61[x]/57[x]	50	84	76	54	42
АС-50	ℓ в	123	88	101	88	61[x]/57[x]	50	77	75	54	42	113	86	94	86	61/57[x]	49	74	73	54	41
АС-70	ℓ в	103	83	85	83	60/57[x]	48	65	71	51	40	95	81	79	81	58/57[x]	47	62	69	50	40
ПС-25	ℓ в	150[x]/142[x]	117	150[x]/142[x]	117	61[x]/57[x]	61[x]/57[x]	130	99	61[x]/57[x]	45	150[x]/142[x]	95	133	95	61[x]/57[x]	51	104	81	56	44
ПС-35	ℓ в	149/142[x]	90	123	90	61[x]/57[x]	50	94	77	54	43	138	88	115	88	61[x]/57[x]	49	90	76	53	41
ПС-50	ℓ в	128	89	105	76	61[x]/57[x]	50	81	76	54	42	118	87	98	87	61[x]/57[x]	49	77	74	52	42

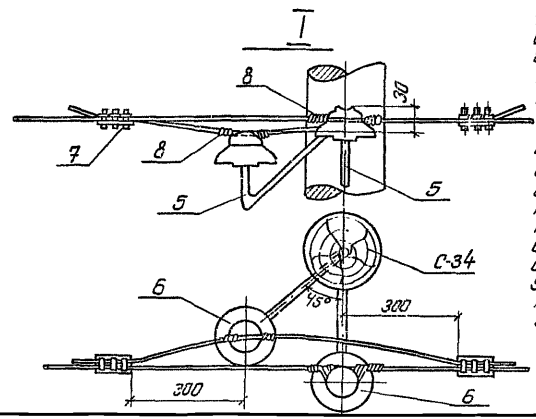
1. Данные в скобках относятся к опорам ПП20-2ДД и ПП20-4ДД.
2 [x]) Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.



Спецификация на опоры ВЛ 6-10 кв.

16

Марка поз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ ед. изм.	ПП10-3Д6 к-во	ПП10-3Д6 общ.	ПП10-3Д6 всего	ПП10-1Д6 к-во	ПП10-1Д6 общ.	ПП10-1Д6 всего	Лист №
	Дерево								
С-34	Стойка ф18; l=11м	0,44	1	0,44	0,44	1	0,44	0,44	VI-3
	Железобетон								
ПТ-4,0-6,0	Приставка гост 14295-69	0,27	1	0,27	0,27	—	—	0,26	
ПТ-2,2-4,25	Приставка гост 14295-69	0,13	—	—		2	0,26		
	Металл								
Х-14	Хомут припасовочный	5,63	2	11,26	11,26	—	—	21,4	VII-32
Х-12	Хомут припасовочный	5,35	—	—		4	21,4		VII-32
	Изоляторы и арматура								
5	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	6	10,2		6	10,2		V-35
6	Изолятор ШС10-А		6			6			
7	Зажим плашечный (по проводу)		6			6			V-35
8	Проволока вязальная (по проводу)								
	Изменение спецификации на опоры ВЛ 20 кв		ПП20-3Д6			ПП20-1Д6			
	Изоляторы и арматура								
5	Крюк КВГ-25	3,0	6	18,0		6	18,0		V-35
6	Изолятор ШФ20-В		6			6			



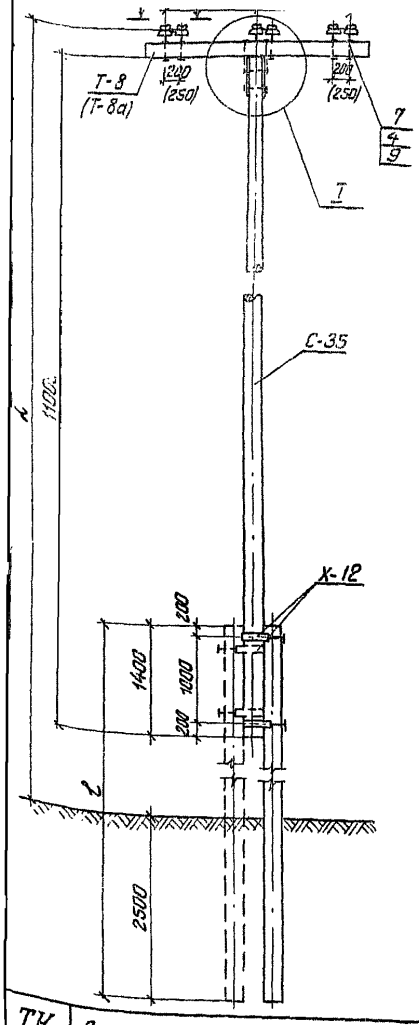
1. Данные в скобках относятся к опорам ПП10-1Д6 и ПП20-1Д6.
2. Пунктиром показана приставка ПТ-2,2-4,25 для опор ПП10-1Д6 и ПП20-1Д6.
3. Расчетные данные для опор см. на листе № V-8.
4. Разрешается при необходимости замена двух приставок ПТ-2,2-4,25 на опоре ПП10-1Д6 на одну приставку ПТ-4,0-4,5 с сохранением величины заглубления опоры h=2,2 м.
5. Допускается замена каждого припасовочного хомута 10 витками (15,5 м) оцинкованной бандажной проволоки ф 4 мм по ГОСТ 1668-73*.

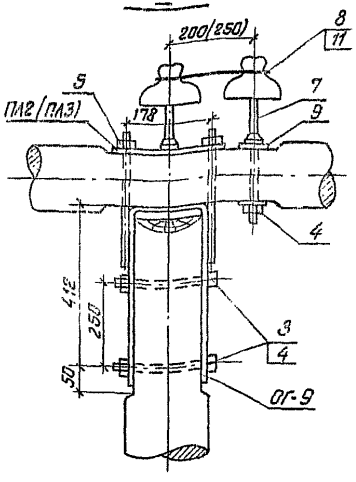
ТК 973	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения Переходные промежуточные опоры на железобетонных приставках для I и II районов гололедности ПП10-3Д6; ПП10-1Д6; ПП20-3Д6 и ПП20-1Д6	Серия 3.407-85	
		Альбом V	Лист 7

Расчетные данные для опор

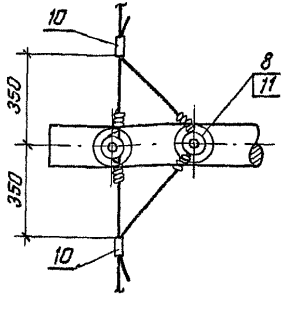
Марка провода	Ветровой пролет, м	ПП10-1Д5, ПП20-1Д5						ПП10-3Д5 и ПП20-3Д5					
		Ветровой район											
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²		I - II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²		IV - 65 кг/м²	
		Гололед, мм											
		5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А-35	2 в	125*/137*/	99/103/	125*/134/	99/103/	103	88	125*/137*/	96	125*/137*/	96	113	81
А-50	2 в	125*/134/	87/98/	112	87/98/	88	83	125*/137*/	87/91/	124	87/91/	94	77
А-70	2 в	113	75/85/	94	75/85/	74	74	125*/127/	75/86/	104	75/86/	79	73
А-95	2 в	97	66/75/	81	66/75/	64	64	109	65/75/	90	65/75/	68	65/68/
А-120	2 в	86	58/66/	72	58/66/	56	56	97	58/66/	79	58/66/	60	58/60/
АС-25	2 в	125*/137*/	104/106/	125*/137*/	104/106/	120	91	125*/137*/	99	125*/137*/	99	125*/129/	84
АС-35	2 в	125*/137*/	87/100/	120	87/100/	94	85	125*/137*/	87/93/	125*/133/	87/93/	101	79
АС-50	2 в	125*/126/	78/89/	105	78/89/	82	78/82/	125*/137*/	78/89/	116	78/89/	88	75
АС-70	2 в	106	66/75/	88	66/75/	69	66/69/	115/119/	66/76/	98	66/76/	74	66/71/
ПС-85	2 в	125*/137*/	92/106/	125*/137*/	92/106/	116	90	125*/137*/	92/98/	125*/137*/	92/98/	125	83
ПС-95	2 в	120/136/	70/80/	120/129/	70/80/	101	78/80/	120/136/	70/80/	120/136/	70/80/	119	70/80/
ПС-50	2 в	98/111/	62/70/	98/110/	62/70/	86	62/70/	98/111/	62/71/	98/111/	62/71/	92	62/71/

1. Данные в скобках относятся к опорам ПП20-1Д5 и ПП20-3Д5.
2*/Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.





1-1



Спецификация на опоры ВЛ 6-10 кВ

Марка, поз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ ед. изм.	ПП10-4ДБ к-во	ПП10-4ДБ общ.	ПП10-4ДБ всего	ПП10-2ДБ к-во	ПП10-2ДБ общ.	ПП10-2ДБ всего	Лист №
	Дерево								
С-35	Стойка ф18; ℓ=11м	0,44	1	0,44	0,503	1	0,44	0,503	VI-9
Т-8(Т-8а)	Траверса ф16; ℓ=2,75м	0,063	1	0,063		1	0,063		VI-15
	Железобетон								
ПТ-2,2-4,25	Приставка ГОСТ 14295-69	0,13	–	–	0,27	2	0,26	0,26	
ПТ-4,0-6,0	Приставка ГОСТ 14295-69	0,27	1	0,27		–	–		
	Металл								
ОГ-9	Оголовок	4,71	1	4,71	17,98	1	4,71	28,68	VIII-13
Х-12	Хомут припасовочный	5,35	2	10,70		4	21,4		VIII-32
ПЛ-2	Полоса 60х6; ℓ=260	1,25	1	1,25		1	1,25		VII-17
3	Болт М20х220 ГОСТ 7798-70	0,565	2	1,13		2	1,13		
4	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	2	0,128		2	0,128		
5	Гайка 2М16 ГОСТ 5915-70	0,033	2	0,066		2	0,066		
	Изоляторы и арматура								
7	Штырь ШН-21Д	1,2	5	6,0		5	6,0		V-35
8	Изолятор ШС10-А		6			6			
4	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	5	0,32		5	0,32		
9	Шайба 60х60х6 Отв. ф22	0,17	10	1,7		10	1,7		VII-2
10	Зажим плашечный (по проводу)		6			6			V-35
11	Проволока вязальная (по проводу)								

Изменение спецификаций на опоры ВЛ 20 кВ

			ПП20-4ДБ			ПП20-2ДБ			
	Металл								
ПЛ-3	Полоса 60х6; ℓ=260	1,77	1	1,77	18,5	1	1,77	29,20	VII-17
	Изоляторы и арматура								
7	Штырь Ш-24Д	1,94	5	9,7		5	9,7		V-35
8	Изолятор ШФ20-В		6			6			
4	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	0,11	5	0,55		5	0,55		
9	Шайба 70х70х8 Отв. ф26	0,31	10	3,1		10	3,1		VII-2

Марка опоры	d, м	ℓ, м
ПП10-4ДБ	13,45	6,0
ПП10-2ДБ	11,7	4,25
ПП20-4ДБ	13,53	6,0
ПП20-2ДБ	11,78	4,25

1. Данные в скобках относятся к опорам ВЛ 20 кВ.
2. Пунктиром показана приставка ПТ-2,2-4,25 для опор ПП10-2ДБ и ПП20-2ДБ
3. Расчетные данные для опор см. на листе V-10.
4. Допускается замена каждого припасовочного хомута 10 витками (15,5 м) оцинкованной данной проволоки ф4мм по ГОСТ 1668-73*

ТК 1973

Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения

Переходные промежуточные опоры на железобетонных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I÷IV районов гололедности ПП10-4ДБ; ПП10-2ДБ; ПП20-4ДБ и ПП20-2ДБ

Серия 3.407-85

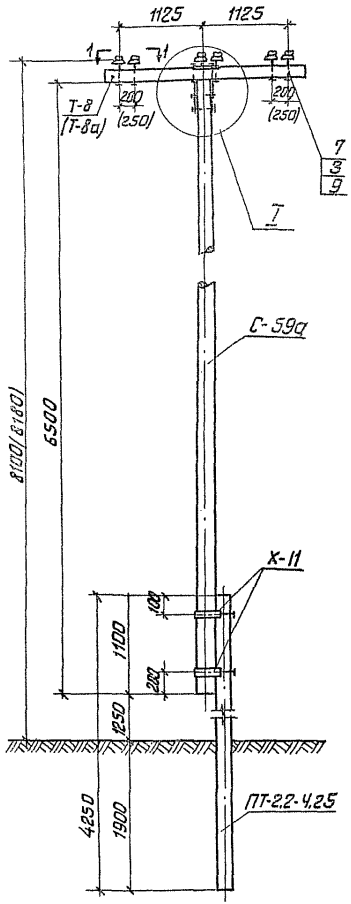
Альбом V

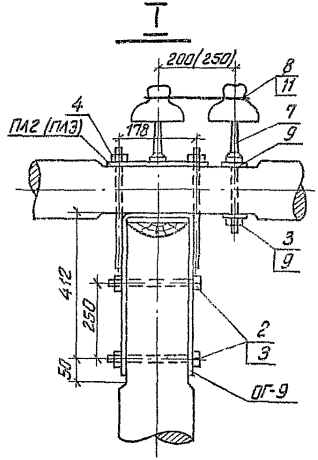
Лист (9)

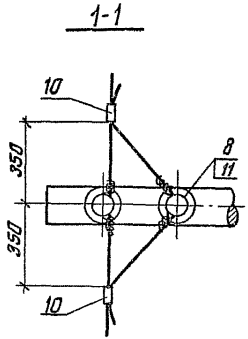
Расчетные данные для опор

Марка провода	Ветровой пролет, м	ПП10-2ДБ; ПП20-2ДБ						ПП10-4ДБ; ПП20-4ДБ											
		Ветровой район																	
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²				I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²	
		Гололед, мм																	
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
А-35	ℓв	144/142 x)	92	120	92	—	—	94	79	—	—	150/142 x)	81	111	81	—	—	67	67	—	—
А-50	ℓв	120	87	100	87	61 x)/57 x)	49	78	75	53	42	125	77	95	77	59/57 x)	47	57	57	49	39
А-70	ℓв	101	83	84	83	59/57 x)	47	66	70	51	40	105	73	79	73	56	45	48	48	47	38
А-95	ℓв	87	78	73	78	57	46	57	67	48	39	91	69	68	68	54	44	41	41	41	37
А-120	ℓв	77	74	64	74	55	45	50	64	47	38	80	65	60	60	52	43	37	37	37	35
АС-25	ℓв	150 x)/142 x)	95	137	95	61 x)/57 x)	52	107	81	56	44	150 x)/142 x)	84	130	84	61 x)/57 x)	49	78	78	52	41
АС-35	ℓв	129	89	108	89	61 x)/57 x)	50	84	76	54	42	134	78	101	78	60/57 x)	48	61	61	50	40
АС-50	ℓв	113	86	94	86	61/57 x)	49	74	73	54	41	117	76	88	76	58/57 x)	46	53	53	49	39
АС-70	ℓв	95	81	79	81	58/57 x)	47	62	69	50	40	99	71	73	71	55	45	45	45	45	37
ПС-25	ℓв	150 x)/142 x)	95	133	95	61 x)/57 x)	51	104	81	56	44	150/142 x)	83	150 x)/142 x)	83	61 x)/57 x)	49	76	76	52	41
ПС-35	ℓв	138	88	115	88	61 x)/57 x)	49	90	76	53	41	143/142 x)	80	111	80	61 x)/57 x)	48	67	67	51	40
ПС-50	ℓв	118	87	98	87	61 x)/57 x)	49	77	74	52	42	123	76	93	76	59/57 x)	47	56	56	49	39

1. Данные в скобках относятся к опорам ПП20-2ДБ; ПП20-4ДБ.
2. x) Пролет ограничен из условий схлестывания проводов.







ПП10-5ДБ

20

Марка и позиции	Наименование	К-во	Масса, кг или объем, м³ ед.	общ.	всего	Лист №
Дерево						
С-59а	Стойка ф16; ℓ=6,5м	1	0,17	0,17	0,233	VI-9
Т-8(Т-8а)	Траверса ф16; ℓ=2,75м	1	0,063	0,063		VI-15
Железобетон						
ПТ-22-4,25	Приставка ГОСТ 14295-69	1	0,13	0,13	0,13	
Металл						
ОГ-9	Оголовок	1	4,71	4,71	14,24	VII-13
Пл-2	Полоса 60×6; ℓ=260	1	1,25	1,25		VII-17
Х-11	Хомут припасовочный	2	3,48	6,96		VII-32
2	Болт М20×200 ГОСТ 7798-70	2	0,565	1,13		
3	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	2	0,064	0,128		
4	Гайка 2М16 ГОСТ 5915-70	2	0,033	0,066		
Изоляторы и арматура						
7	Штырь ШН-21Д	5	1,2	6,0		V-35
8	Изолятор ШС10-А	6				
3	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	5	0,064	0,32		
9	Шайба 60×60×6, отв.ф 22	10	0,17	1,70		VII-2
10	Зажим плашечный (по проводу)	6				V-35
11	Проволока вязальная (по проводу)					V-36
Изменение спецификации на опору ПП20-5ДБ						
Металл						
Пл-3	Полоса 60×6; ℓ=260	1	1,77	1,77	14,76	VII-13
Изоляторы и арматура						
7	Штырь Ш-24Д	5	1,94	9,7		V-35
8	Изолятор ШФ20-В	6				
3	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	5	0,11	0,55		
9	Шайба 70×70×8; отв.ф 26	10	0,31	3,10		VII-2

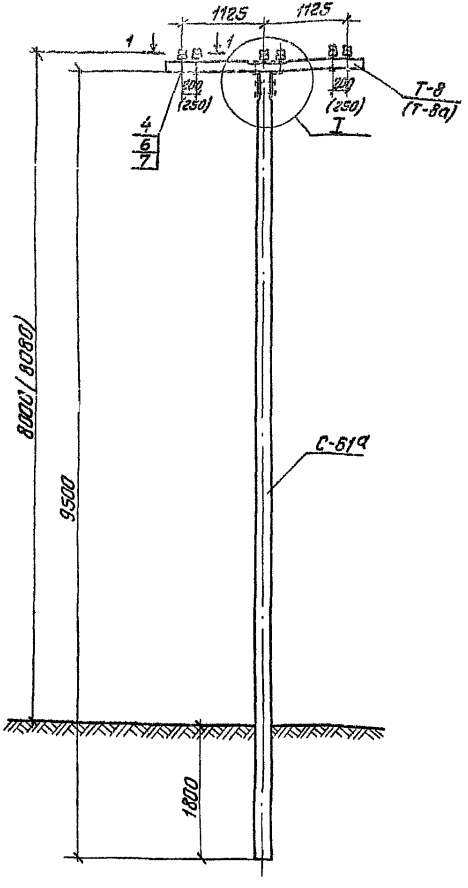
1. Данные в скобках относятся к опоре ПП20-5ДБ
2. Расчетные данные для опор см. на листе № V-12.
3. Допускается замена каждого припасовочного хомута 10 витками (15,5м) оцинкованной бандажной проволоки ф 4мм по ГОСТ 1668-73.*

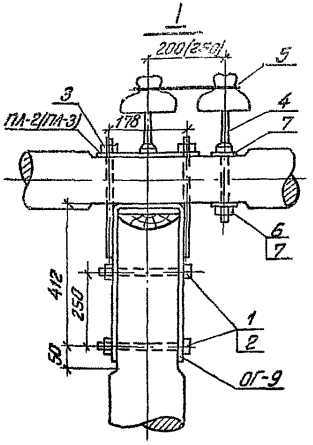
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные промежуточные опоры для подсечения на железобетонных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I÷IV районов гололедности ПП10-5ДБ и ПП20-5ДБ	Альбом V	Лист 11

Расчетные данные для опор ПП10-5ДБ и ПП20-5ДБ

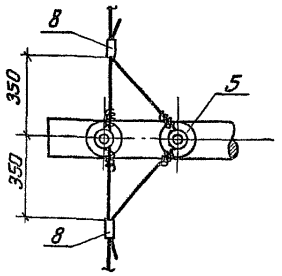
Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I и II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	ℓв	142	77	117	77	–	–	87	65	–	–
А-50	ℓв	118	73	97	73	51	41	73	62	43	35
А-70	ℓв	100	69	82	69	50	40	62	59	42	34
А-95	ℓв	86	65	70	65	48	38	53	55	40	33
А-120	ℓв	76	62	62	62	46	37	46	52	39	32
АС-25	ℓв	150 [1] (142 [2])	80	133	80	55	43	100	67	46	37
АС-35	ℓв	127	75	104	75	52	42	78	63	44	35
АС-50	ℓв	111	71	91	71	50	40	68	60	43	34
АС-70	ℓв	93	67	77	67	48	39	57	57	41	33
ПСО-5	ℓв	150 [1] (142 [2])	85	150 [1] (142 [2])	85	57	45	131	72	49	38
ПС-25	ℓв	150 [1] (142 [2])	79	129	79	55	43	97	67	46	36
ПС-35	ℓв	142	77	117	77	54	42	88	65	45	36
ПС-50	ℓв	116	75	95	73	51	41	71	62	44	35

1. Данные в скобках относятся к опоре ПП20-5ДБ
2. [1] Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.





1-1



Марка № позиции	Наименование	К-во	Масса, кг, плиоб/см³			Лист №
			един.	общ.	всего	
	Дерево					
С-61а	Стойка ф16; L=9,5м	1	0,28	0,28	0,343	VI-9
Т-8(Т-8а)	Траверса ф16; L=2,75м	1	0,063	0,063		VI-1
	Металл					
ОГ-9	Оголовок	1	4,71	4,71	7,28	VII-1
1	Болт М20×200 ГОСТ 7738-70	2	0,565	1,13		
ПЛ-2	Полоса 60×6; ℓ=260	1	1,25	1,25		VIII-1
2	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	2	0,064	0,128		
3	Гайка 2М16 ГОСТ 5915-70	2	0,033	0,066		
	Изоляторы и арматура					
4	Штырь ШН-21Д	5	1,2	6,0		V-3
5	Изолятор ШС10-А	6				
6	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	5	0,064	0,32		
7	Шайба 60×60×6 Отв. ф22	10	0,17	1,7		VIII-
8	Зажим плашечный (по пров.)	6				V-3
9	Проволока вязальная (по проводу)	6				V-3
	Изменение спецификации на опору ПП20-1Д					
	Металл					
ПЛ-3	Полоса 60×6; ℓ=260	1	1,77	1,77	7,80	VIII-1
	Изоляторы и арматура					
4	Штырь Ш-24Д	5	1,94	9,7		V-3
5	Изолятор ШФ20-В	6				
6	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	5	0,11	0,55		
7	Шайба 70×70×8 Отв. ф26	10	0,31	3,1		VIII-

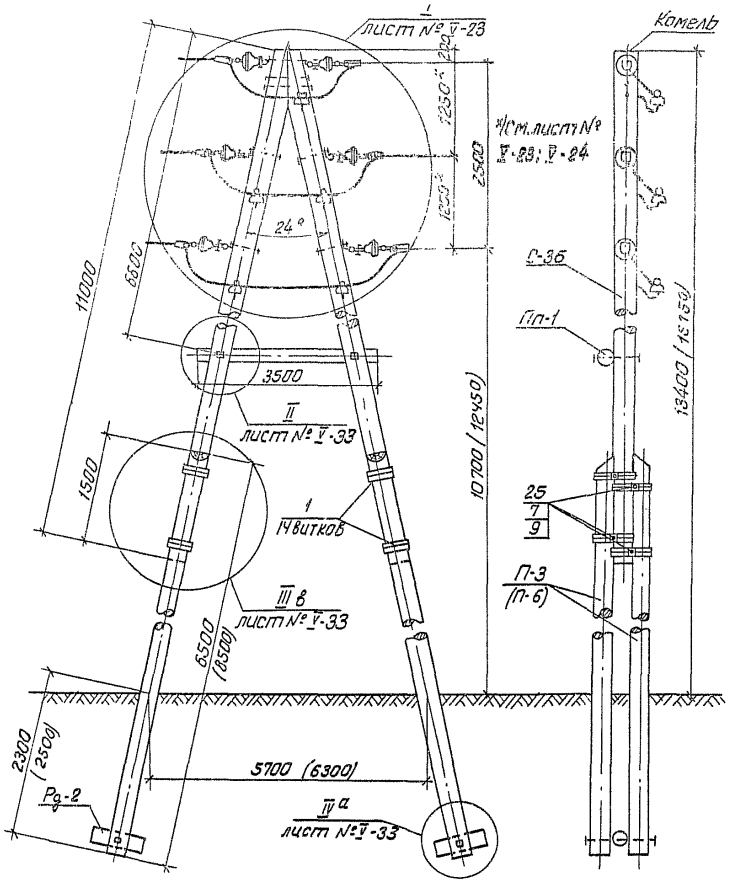
1. Данные в скобках относятся к опоре ПП20-1Д.
2. Расчетные данные для опор см. на листе № V-14.
3. В случае необходимости опору можно выполнить на стойке длиной 8,5м ф 16см при соответствующем изменении высоты подвески проводов.

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10 и 20кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-83	
1973	Переходные промежуточные опоры для подсечения из цельного леса ВЛ6-10 и 20кв для I-IV районов гололедности ПП10-1Д и ПП20-1Д	Альбом V	Лист 13

Расчетные данные для опор ПП10-1Д и ПП20-1Д

Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I-II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	28	147(142*)	86	124	86	—	—	99	73	—	—
А-50	28	125	81	105	81	60(57*)	48	84	69	52	41
А-70	28	105	77	88	77	57	46	70	66	50	40
А-95	28	91	73	76	73	56	45	61	62	48	39
А-120	28	80	70	67	70	54	44	54	59	46	37
АС-25	28	150*(142*)	89	144(142*)	89	61*(57*)	51	114	76	56	43
АС-35	28	134	82	112	82	61(57*)	49	89	71	53	42
АС-50	28	117	80	98	80	60(57*)	48	78	69	51	41
АС-70	28	99	75	81	75	57	46	66	64	49	39
ПС-25	28	150*(142*)	88	139	88	61*(57*)	51	110	76	55	43
ПС-35	28	145(142*)	85	122	85	61*(57*)	49	97	73	53	42
ПС-50	28	123	81	104	81	60(57*)	48	82	69	51	41

1. Данные в скобках относятся к опоре ПП20-1Д
2 *) Пролет ограничен из условия схлёстывания проводов



Спецификации на опоры ВЛ 10 кВ

24

Марка, № поз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ ед. изм.	ПАК10-1ДД к-во	ПАК10-1ДД общ.	ПАК10-1ДД всего	ПАК10-2ДД к-во	ПАК10-2ДД общ.	ПАК10-2ДД всего	Лист №
Дерево									
С-3в	Стойка ф22; ℓ=11м	0,61	2	1,22		2	1,22		V-4
П-3	Приставка ф22; ℓ=6,5м	0,31	4	1,24		—	—		V-14
П-6	Приставка ф22; ℓ=8,5м	0,43	—	—	2,59	4	1,72	3,07	V-14
Пл-1	Поперечина ф16; ℓ=3,5м	0,082	1	0,082		1	0,082		V-22
Рд-2	Ригель ф20; ℓ=0,75м	0,024	2	0,048		2	0,048		V-23
Металл									
1	Проволока оцинк. ф4мм, ГОСТ 1668-43	0,1	135м	13,5		135м	13,6		
2	Болт М20; ℓ=800, ТУ 34-5867-71	2,07	2	4,14		2	4,14		
3	Болт М20; ℓ=650; ℓ=150	1,63	1	1,63		1	1,63		VII-10
4	Болт М20; ℓ=550; ТУ 34-5867-71	1,44	3	4,32		3	4,32		
5	Болт М20; ℓ=450; ТУ 34-5867-71	1,2	1	1,2		1	1,20		
6	Болт М20; ℓ=350; ℓ=150	0,94	4	3,76		4	3,76		VII-10
7	Гайка 2М20. ГОСТ 5915-70	0,064	19	1,216	51,1	19	1,216	51,1	
8	Шайба 60×60×8 отв.ф 22	0,17	16	2,72		16	2,72		VI-2
9	Шайба фасонная 110×50×4,0 отв.ф22	0,4	16	6,4		16	6,40		V-28
Пл-1	Полоса	0,93	6	5,58		6	5,58		VII-18
25	Болт М20; ℓ=300; ℓ=100	0,81	8	6,48		8	6,48		VII-10
Изоляторы и арматура									
10	Изолятор ШС10-А		5			5			
11	Изолятор ПС6-Б		6			6			
12	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	5	8,5		5	8,5		V-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	6	1,8		6	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	0,4	6	2,4		6	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	1,0	6	6,0		6	6,0		
16	Зажим натяжной (на провод)		6			6			V-35
17	Вязальная проволока (на провод)								V-36

Изменение спецификаций на опоры ВЛ 20 кВ

		ПАК20-1ДД			ПАК20-2ДД			
Изоляторы и арматура								
10	Изолятор Шф 20-В		5		5			
11	Изолятор ПС6-Б		12		12			
12	Крюк КВГ-25	3,0	5	15	5	15,0		V-35

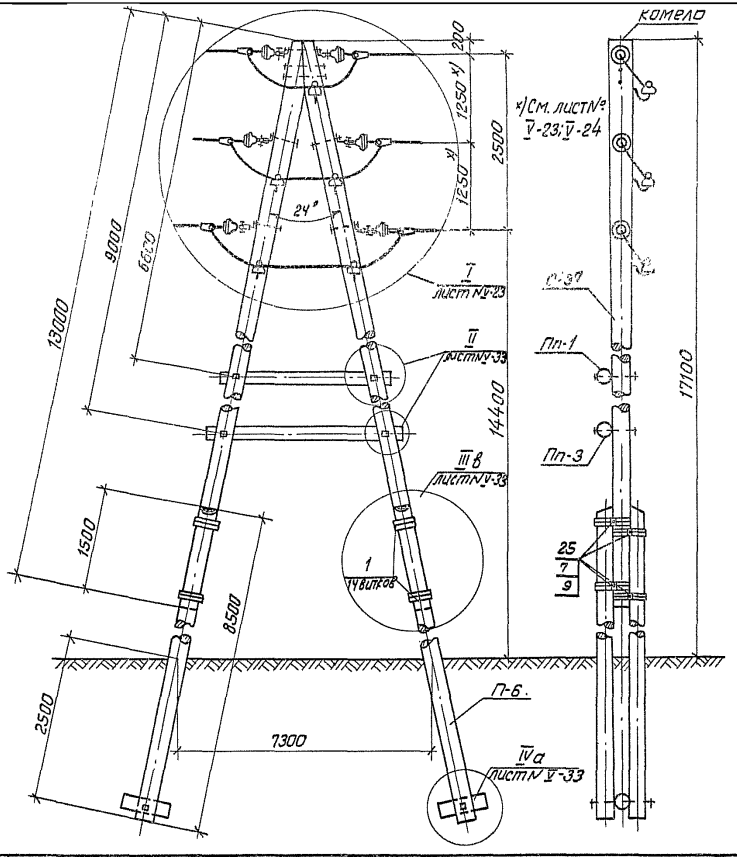
1. Крепление проводов на опорах ПАК20-2ДД и ПАК20-1ДД см. на листе № V-24.
2. Расчетные данные для опор см. на листе № V-16.
3. Данные в скобках относятся к опорам ПАК10-2ДД и ПАК20-2ДД.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
773	Переходные анкерные (концевые) опоры на деревянных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I-IV районов гололедности ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД; ПАК20-1ДД и ПАК20-2ДД	Альбом V	Лист 15

Расчетные данные для опор ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД; ПАК20-1ДД; ПАК20-2ДД

Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	–	–	168 х)	166	–	–
А-50	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	144	144	75 х)	75 х)
А-70	ℓв	168 х)	168 х)	166	166	75 х)	75 х)	121	121	75 х)	75 х)
А-95	ℓв	168 х)	167	143	143	75 х)	75 х)	104	104	75 х)	75 х)
А-120	ℓв	159	159	127	127	75 х)	75 х)	93	93	75 х)	75 х)
АС-25	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)
АС-35	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	154	154	75 х)	75 х)
АС-50	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	132	132	75 х)	75 х)
АС-70	ℓв	168 х)	168 х)	156	156	75 х)	75 х)	113	113	75 х)	75 х)
ПС-25	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)
ПС-35	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	168 х)	166	75 х)	75 х)
ПС-50	ℓв	168 х)	168 х)	168 х)	168 х)	75 х)	75 х)	163	157	75 х)	75 х)

х) Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.



Спецификация на опору ПАК 10-3ДД

Марка позиции	Наименование	К-во	Масса, кг или объем, м³ ед.	Масса, кг или объем, м³ общ.	Масса, кг или объем, м³ всего	Лист №
	Дерево					
С-37	Стойка ф 22; ℓ = 13 м	2	0,79	1,58	3,54	V-4
П-5	Приставка ф 22; ℓ = 8,5 м	4	0,43	1,72		V-14
Пп-1	Поперечина ф 16; ℓ = 3,5 м	1	0,082	0,082		V-22
Пп-3	Поперечина ф 16; ℓ = 4,5 м	1	0,11	0,11		V-22
Рд-2	Ригель ф 20; ℓ = 0,75 м	2	0,027	0,054		V-23
	Металл					
1	Проволока оцинк. ф 4 мм ГОСТ 1668-78	200 м	0,1	18,6	54,76	
2	Болт М20; ℓ = 800; ТУ 34-5867-71	2	2,07	4,14		
3	Болт М20; ℓ = 650; ℓ = 150	1	1,68	1,68		VII-10
4	Болт М20; ℓ = 550; ТУ 34-5867-71	5	1,44	17,80		
5	Болт М20; ℓ = 450; ТУ 34-5867-71	1	1,20	1,20		
6	Болт М20; ℓ = 350; ℓ = 150	4	0,94	3,76		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	21	0,066	1,39		
8	Шайба 60×60×6 Отв. ф 22	20	0,17	3,40		VII-2
9	Шайба трасонн. 110×50×8 Отв ф 22	16	0,4	6,40		VII-28
Пл-1	Полоса	6	0,93	5,58		VII-18
25	Болт М20; ℓ = 300; ℓ = 100	8	0,81	6,48		VII-10
	Изоляторы и арматура					
10	Изолятор ШС10-А	5				
11	Изолятор ПС6-Б	6				
12	Крюк КВ-22 ТУ36-877-67	5	1,7	8,5		V-35
13	Серьга СР-6-16	6	0,3	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	6	0,4	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	6	1	6,0		
17	Вязальная проволока (по проводу)					V-36

Изменение спецификации на опору ПАК 20-3ДД

Марка позиции	Наименование	К-во	Масса, кг или объем, м³ ед.	Масса, кг или объем, м³ общ.	Масса, кг или объем, м³ всего	Лист №
	Изоляторы и арматура					
10	Изолятор ШФ20-В	5				
11	Изолятор ПС6-Б	12				
12	Крюк КВГ-25	5	3,0	15,0		V-35
16	Зажим натяжной (по проводу)	6				V-35

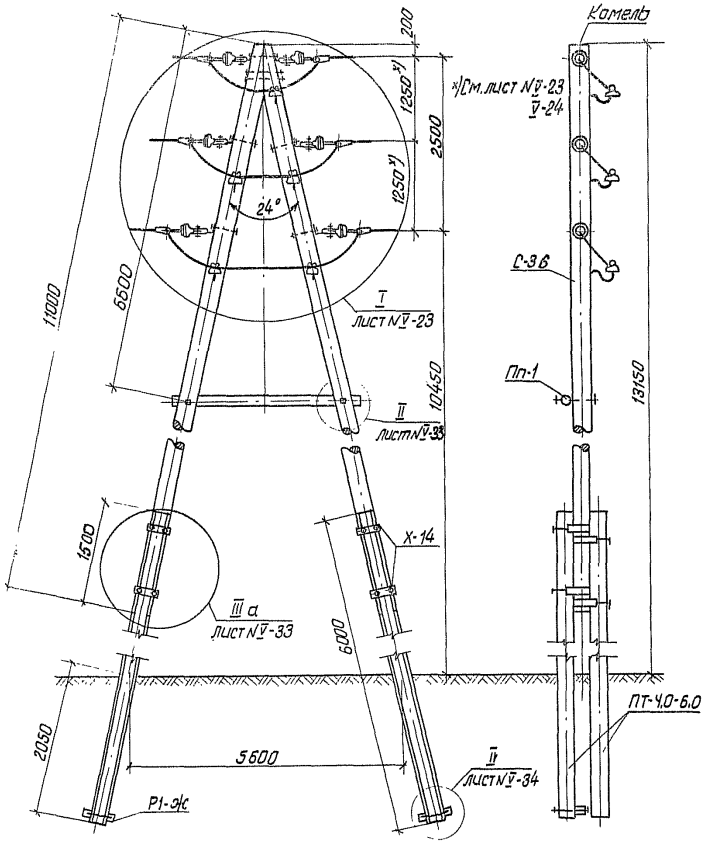
1. Крепление проводов на опоре ПАК 20-3ДД см. на листе № V-24.
2. Расчетные данные для опор см. на листе № V-18

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные анкерные (концевые) опоры на деревянных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I-IV районов гололедности ПАК 10-3ДД и ПАК 20-3ДД.	Альбом V	Лист 17

Расчетные данные для опор ПАК10-3ДД-ПАК20-3ДД

Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 55 кг/м²			
		Гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	ℓв	168 x)	140	138	138	—	—	85	85	—	—
А-50	ℓв	156	133	116	116	75 x)	75	71	71	71	62
А-70	ℓв	131	125	97	97	75 x)	72	59	59	59	59
А-95	ℓв	113	119	84	84	75 x)	69	51	51	51	51
А-120	ℓв	100	113	74	74	75 x)	67	45	45	45	45
АС-25	ℓв	168 x)	145	157	157	75 x)	75 x)	96	96	75 x)	65
АС-35	ℓв	167	136	124	124	75 x)	75 x)	76	76	75 x)	63
АС-50	ℓв	147	130	108	108	75 x)	74	66	66	66	61
АС-70	ℓв	123	123	91	91	75 x)	71	56	56	56	56
ПС-25	ℓв	168 x)	144	153	144	75 x)	75 x)	94	94	75 x)	65
ПС-35	ℓв	168 x)	140	139	139	75 x)	75 x)	85	85	75 x)	64
ПС-50	ℓв	153	132	113	113	75 x)	74	69	69	69	62

x) Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.



Спецификация на опору ПАК10-1ДБ

28

Марка позиции	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг или объем м³ ед.	общ.	всего	Лист №
Дерево						
С-36	Стойка ф 22; ℓ = 11 м	2	0,61	1,22	1,302	VI-4
Пп-1	Поперечина ф 16; ℓ = 3,5 м	1	0,082	0,082		VI-22
Железобетон						
ПТ-4,0-6,0	Приставка ГОСТ 14295-69	4	0,27	1,08	1,096	VII-33
Р1-ЖК	Ригель	2	0,008	0,016		
Металл						
Х-14	Хомут припасовочный	8	5,63	45,04	71,99	VII-32
3	Болт М20; L = 650; ℓ = 150	1	1,68	1,68		VII-10
4	Болт М20; L = 550; ТУ 34-5867-71	3	1,44	4,32		
5	Болт М20; L = 450; ТУ 34-5867-71	1	1,20	1,20		
6	Болт М20; L = 350; ℓ = 150	4	0,94	3,76		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	13	0,064	0,832		
8	Шайба 60×60×6 отв. ф 22	16	0,17	2,72		VII-2
Пл-1	Полоса	6	0,93	5,58		VII-18
Х-1	Хомут ф 20	2	3,43	6,86		VII-22
Изоляторы и арматура						
10	Изолятор ШС10-А	5				
11	Изолятор ПС6-Б	6				
12	Крюк КВ-22; ТУ 36-877-67	5	1,7	8,5		V-35
13	Серьга СР-6-16	6	0,3	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	6	0,4	2,4		
15	Ушко однолапчатое	6	1,0	6,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)	6				V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)					V-36

Изменение спецификации на опору ПАК 20-1ДБ

Изоляторы и арматура						
10	Изолятор Шф 20-В	5				
11	Изолятор ПС6-Б	12				
12	Крюк КВГ-25	5	3,0	15,0		V-33

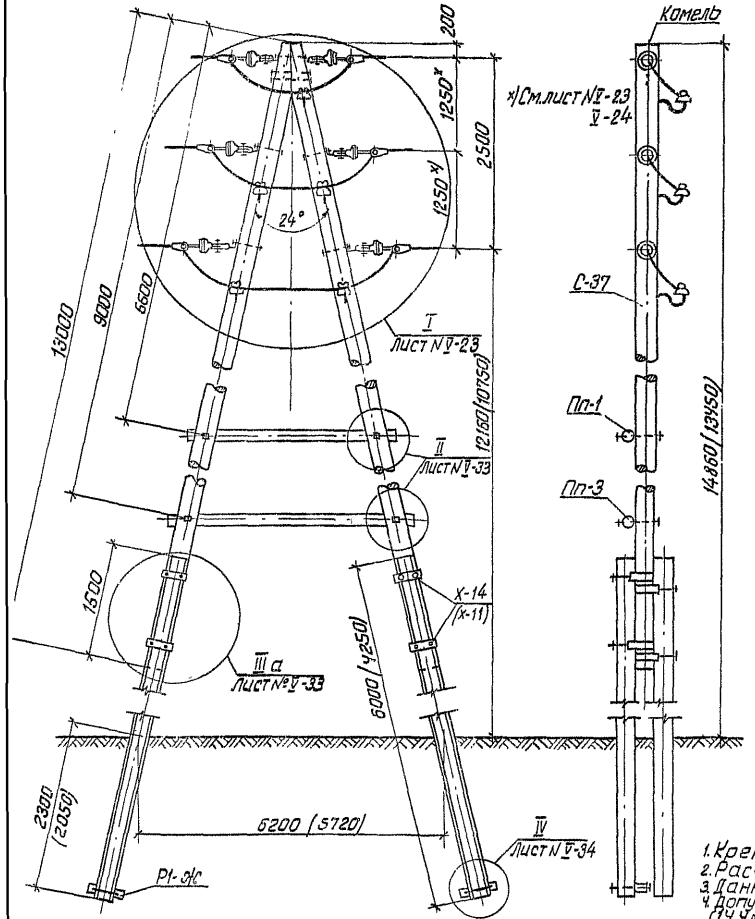
1. Крепление проводов на опоре ПАК 20-1ДБ см. на листе N V-24.
2. Расчетные данные для опор см. на листе N V-20.
3. Допускается замена каждого припасовочного хомута 10 витками (12 м) оцинкованной бандажной проволоки ф4мм по ГОСТ 1668-73* с применением стягивающего болта (лист N V-33).

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407.85	
1973	Переходные анкерные (концевые) опоры на железобетонных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I-IV районов гололедности и ПАК 20-1ДБ.	ПАК10-1ДБ	Альбом V / Лист 19

Расчетные данные для опор ПАК10-1ДБ и ПАК20-1ДБ

Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	—	—	161	158	—	—
А-50	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	134	134	75 x	75 x
А-70	ℓв	168 x	157	157	157	75 x	75 x	113	134	75 x	75 x
А-95	ℓв	158	158	135	135	75 x	75 x	97	97	75 x	75 x
А-120	ℓв	150	150	120	120	75 x	75 x	86	86	75 x	75
АС-25	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	168 x	163	75 x	75 x
АС-35	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	144	144	75 x	75 x
АС-50	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	126	126	75 x	75 x
АС-70	ℓв	168 x	163	147	147	75 x	75 x	106	106	75 x	75 x
ПС-25	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	168 x	162	75 x	75 x
ПС-35	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	161	158	75 x	75 x
ПС-50	ℓв	168 x	168 x	168 x	168 x	75 x	75 x	131	131	75 x	75 x

1. x Пролёты ограничены из условия схлёстывания проводов.



Спецификации на опоры ВЛ 6-10 кВ

30

Марка, N поз.	Наименование	Ед. изм.	Масса, кг или объем, м³ ПАК10-2ДБ К-во	ПАК10-2ДБ Общ.	ПАК10-2ДБ Всего	ПАК10-3ДБ К-во	ПАК10-3ДБ Общ.	ПАК10-3ДБ Всего	Лист №
Дерево									
С-37	Стойка ф 22; ℓ = 13 м	0,79	2	1,58	1,772	2	1,58	1,772	VI-4
Пп-1	Поперечина ф16; ℓ = 3,5 м	0,082	1	0,082		1	0,082		VI-22
Пп-3	Поперечина ф16; ℓ = 4,5 м	0,11	1	0,11		1	0,11		VI-22
Железобетон									
ПТ-40-60	Приставка ГОСТ 14295-69	0,27	4	1,08	1,096	—	—	0,536	
ПТ-22-25	Приставка ГОСТ 14295-69	0,13	—	—		4	0,52		
Р1-ЖС	Ригель	0,008	2	0,016		2	0,016		VII-33
Металл									
Х-14	Хомут припасовочный	5,63	8	45,04	75,68	—	—	58,48	VII-32
3	Болт М20; ℓ = 650; ℓ = 150	1,68	1	1,68		1	1,68		VII-10
4	Болт М20; ℓ = 550; ТУ 34-5867-71	1,44	5	7,20		5	7,20		
5	Болт М20; ℓ = 430; ТУ 34-5867-71	1,2	1	1,2		1	1,2		
6	Болт М20; ℓ = 350; ℓ = 150	0,94	4	3,76		4	3,76		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	15	0,95		15	0,95		VII-2
8	Шайба 60×60×6 Отв. ф 22	0,17	20	3,40		20	3,40		VII-2
Х-11	Хомут припасовочный	3,48	—	—		8	27,84		VII-32
ПЛ-1	Полоса	0,93	6	5,58		6	5,58		VII-18
Х-1	Хомут ф20	3,43	2	6,86		2	6,86		VII-22
Изоляторы и арматура									
10	Изолятор ШС10-А		5			5			
11	Изолятор ПСБ-Б		6			6			
12	Крюк КВ-22 ТУ36-877-67	1,7	5	8,5		5	8,5		V-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	6	1,8		6	1,8		
14	Скоба СУ-6-1А	0,4	6	2,4		6	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	1,0	6	6,0		6	6,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)		6			6			V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)								V-36

Изменение спецификации на опоры ВЛ 20 кВ

Марка, N поз.	Наименование	Ед. изм.	ПАК20-2ДБ К-во	ПАК20-2ДБ Общ.	ПАК20-2ДБ Всего	ПАК20-3ДБ К-во	ПАК20-3ДБ Общ.	ПАК20-3ДБ Всего	Лист №
Изоляторы и арматура									
10	Изолятор ШФ 20-В		5			5			
11	Изолятор ПСБ-Б					12			
12	Крюк КВГ-2,5	3,0	5	15		5	15,0		V-35

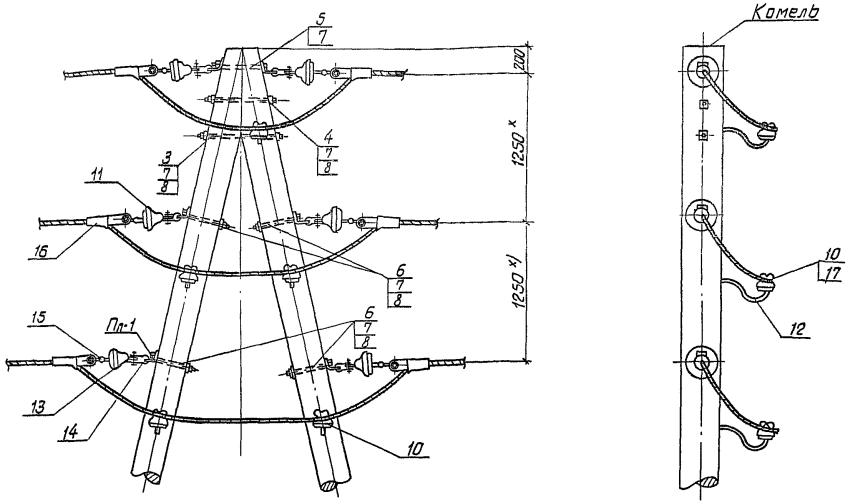
1. Крепление проводов на опорах ПАК20-2ДБ и ПАК20-3ДБ см. на листе № V-24.
2. Расчетные данные для опор см. на листе № V-22.
3. Данные в скобках относятся к опорам ПАК10-3ДБ и ПАК20-3ДБ.
4. Допускается замена каждого припасовочного хомута 12 витками (14,4 м) оцинкованной бандажной проволоки ф 4 мм по ГОСТ 1668-73* с применением стягивающего болта (лист № V-33).

К	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-35	
73	Переходные анкерные (концевые) опоры на железобетонных приставках ВЛ 6-10 и 20 кВ для I–IV районов гололедности ПАК10-2ДБ; ПАК10-3ДБ; ПАК20-2ДБ и ПАК20-3ДБ	Альбом V	Лист 21

Расчетные данные для опор

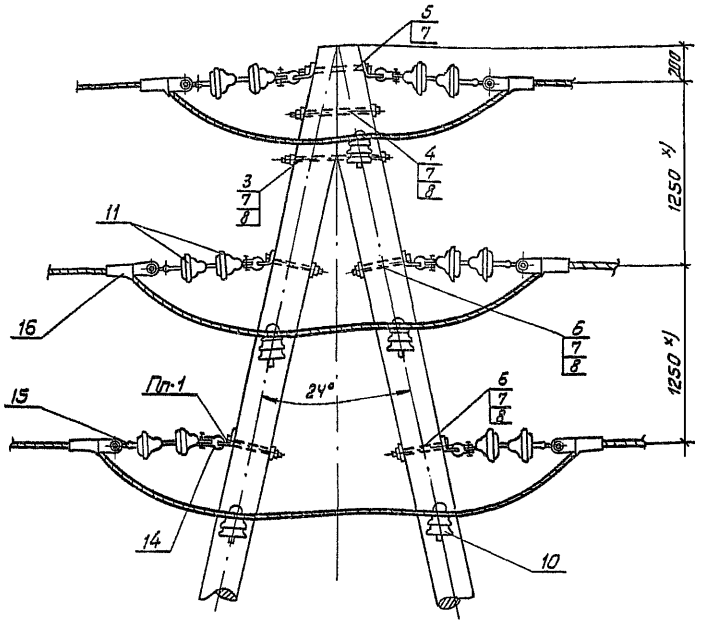
Марка провода	Ветровой пролёт, м	ПАК10-2ДБ; ПАК20-2ДБ. Ветровой район I,II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²				ПАК10-3ДБ и ПАК20-3ДБ. Ветровой район I,II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололедь, мм																			
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
А-35	lв	168 x)	137	135	135	—	—	82	82	—	—	168 x)	128	136	128	—	—	81	81	—	—
А-50	lв	153	130	113	113	75 x)	73	68	68	68	60	157	122	115	115	75 x)	72	68	68	68	59
А-70	lв	129	123	95	95	75 x)	70	57	57	57	57	132	116	97	97	75 x)	70	57	57	57	57
А-95	lв	111	111	82	82	75 x)	68	49	49	49	49	114	109	83	83	75 x)	68	50	50	55	50
А-120	lв	99	99	72	72	72	66	44	44	44	44	101	101	74	74	74	66	44	44	44	44
АС-25	lв	168 x)	142	154	142	75 x)	75	92	92	75 x)	63	168 x)	133	158	133	75 x)	75	93	93	75 x)	62
АС-35	lв	164	133	121	121	75 x)	74	73	73	73	61	168	124	123	123	75 x)	73	73	73	73	60
АС-50	lв	144	127	105	105	75 x)	72	64	64	64	59	147	120	107	107	75 x)	71	64	64	64	59
АС-70	lв	121	120	89	89	75 x)	69	54	54	54	54	124	113	89	89	75 x)	69	54	54	54	54
ПС-25	lв	168 x)	141	149	141	75 x)	75 x)	90	90	75 x)	63	168 x)	132	152	132	75 x)	75	90	90	75 x)	62
ПС-35	lв	168 x)	137	135	135	75 x)	75	82	82	75 x)	62	168 x)	127	134	127	75 x)	74	80	80	75 x)	61
ПС-50	lв	150	129	110	110	75 x)	72	66	66	66	60	155	121	113	113	75 x)	72	67	67	67	59

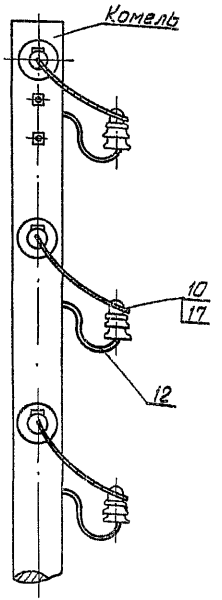
x) Пролет ограничен из условия схлестывания проводов.



x/ При проектировании расстояния между проводами должны уточняться в зависимости от климатического района строительства и величины пролёта

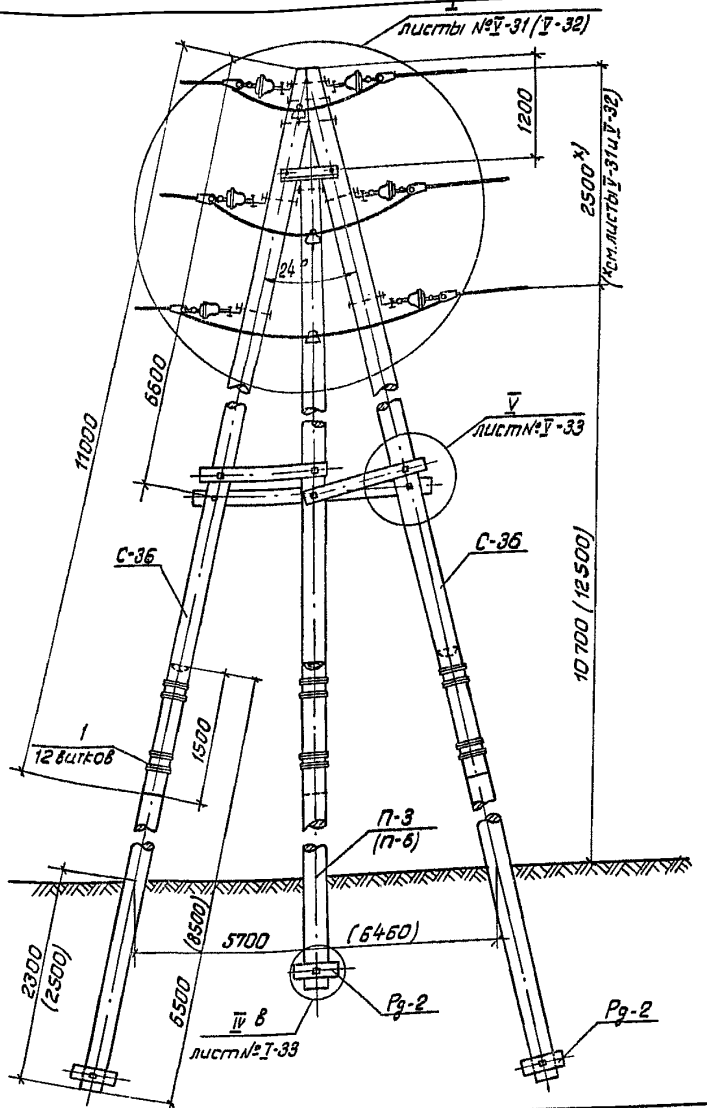
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные анкерные (концевые) опоры ВЛ 10 кВ для I-IV районов гололедности ПАК10-1ДД; ПАК10-2ДД; ПАК10-3ДД; ПАК10-1ДВ; ПАК10-2ДВ; ПАК10-3ДВ. Узел 1.	Альбом V	Лист 23

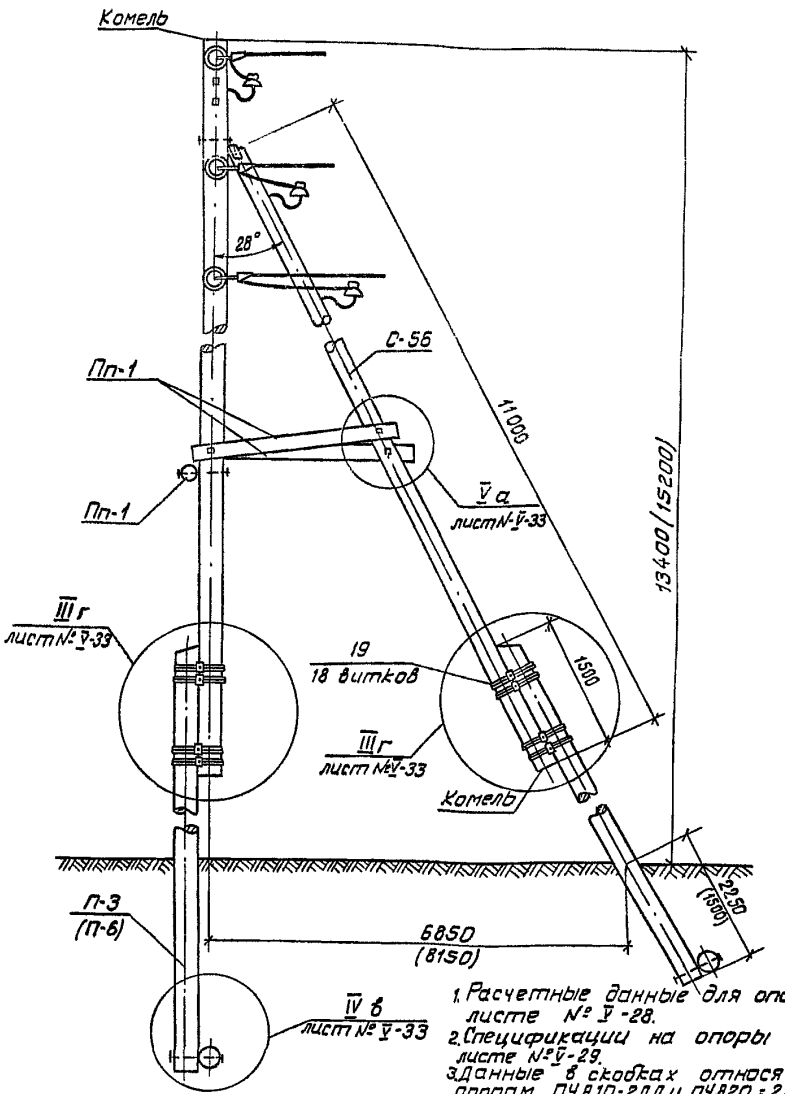




x) При проектировании расстояния между проводами должны уточняться в зависимости от климатического района строительства и величины пролёта.

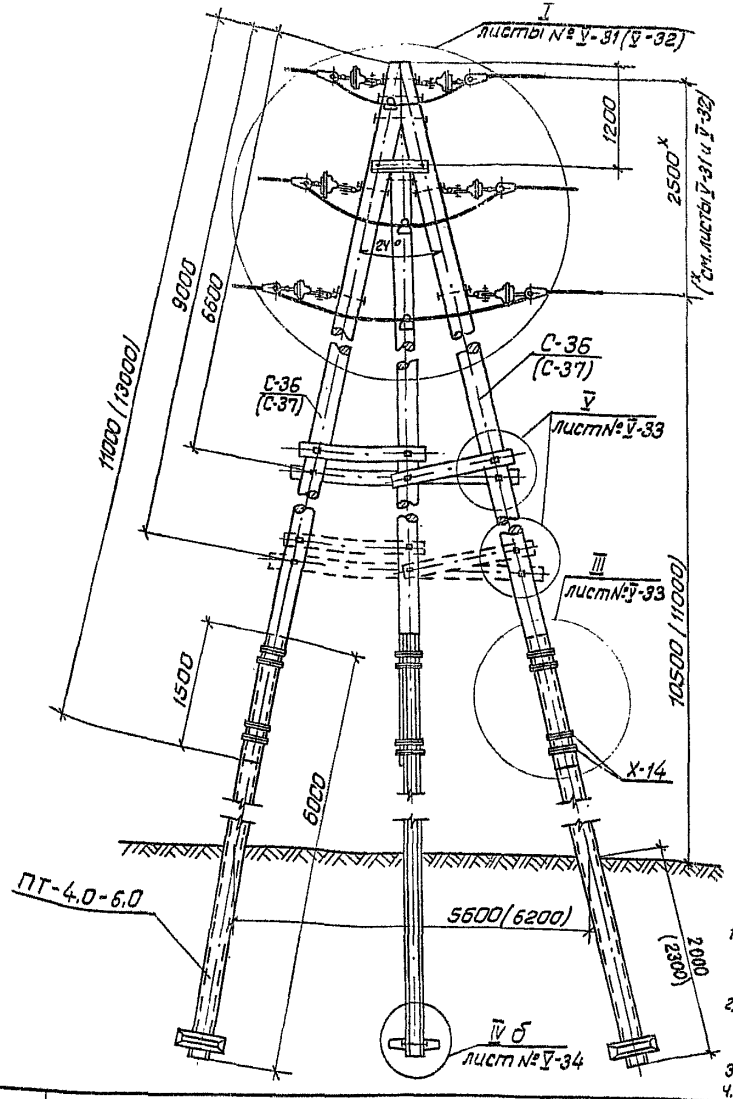
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные анкерные (концевые) опоры ВЛ 20 кВ для I ÷ IV районов гололедности ПАК 20-1ДД; ПАК 20-2ДД, ПАК 20-3ДД; ПАК 20-1ДБ; ПАК 20-2ДБ; ПАК 20-3ДБ. Узел I.	Альбом V	Лист 24

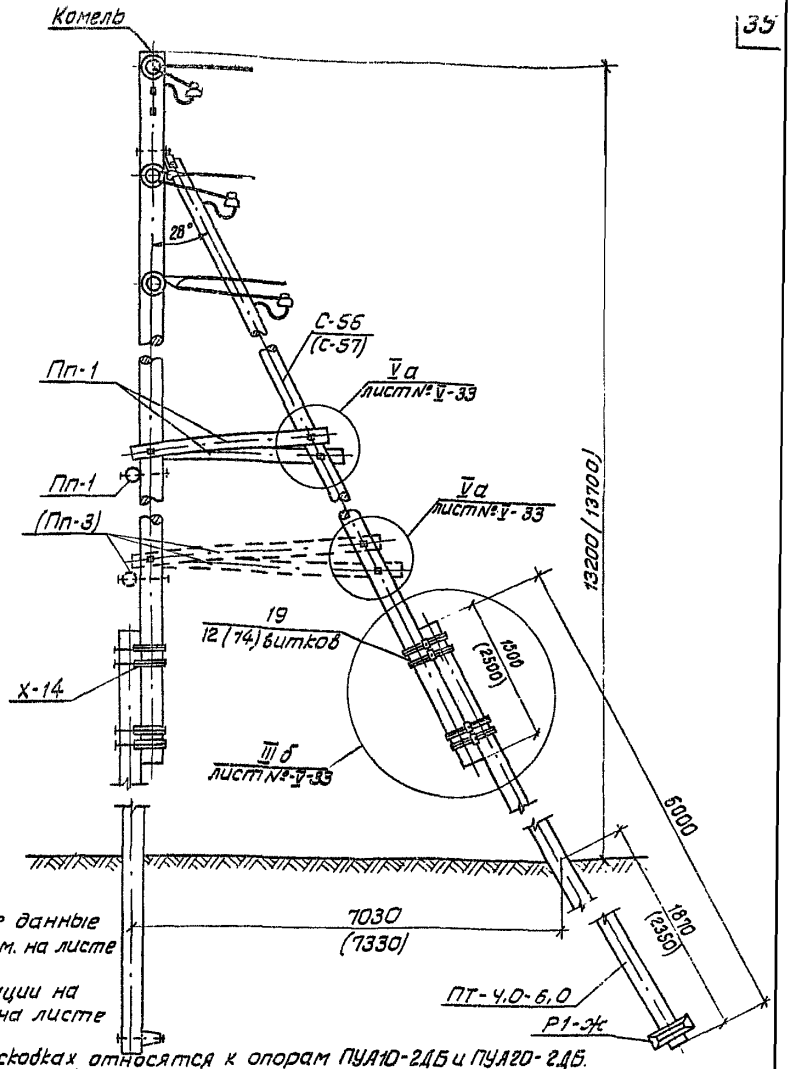




1. Расчетные данные для опор см. на листе № V-28.
2. Спецификации на опоры см. на листе № V-29.
3. Данные в скобках относятся к опорам ПУА10-2ДД и ПУА20-2ДД

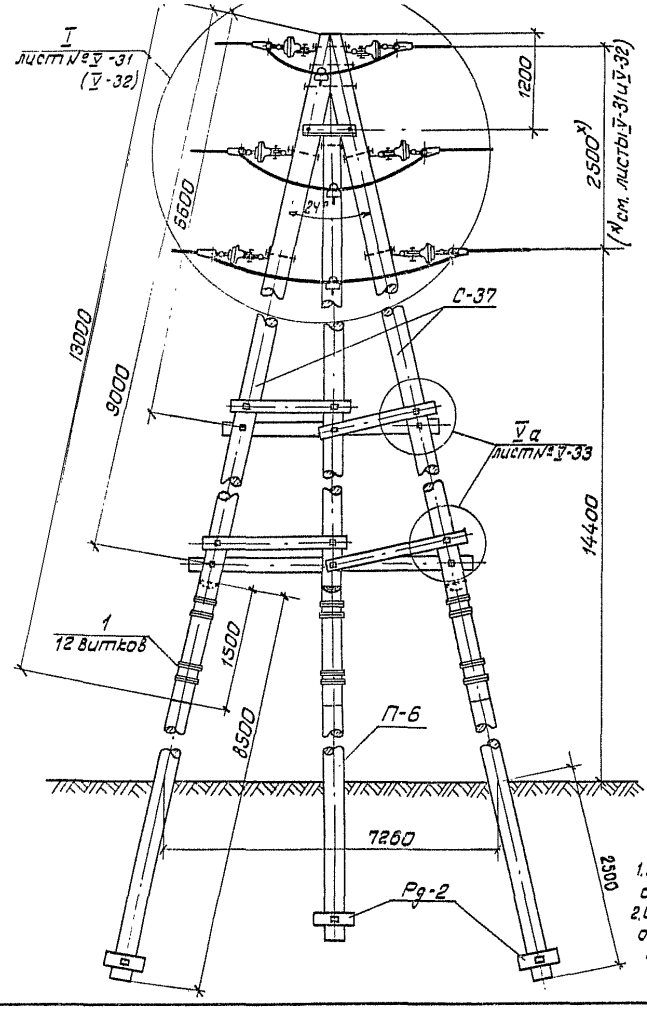
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407.85	
1973	Переходные угловые анкерные опоры на деревянных приставках для I ÷ IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20 кв ПУА10-1ДД; ПУА10-2ДД; ПУА20-1ДД и ПУА20-2ДД	Альбом V	Лист 25

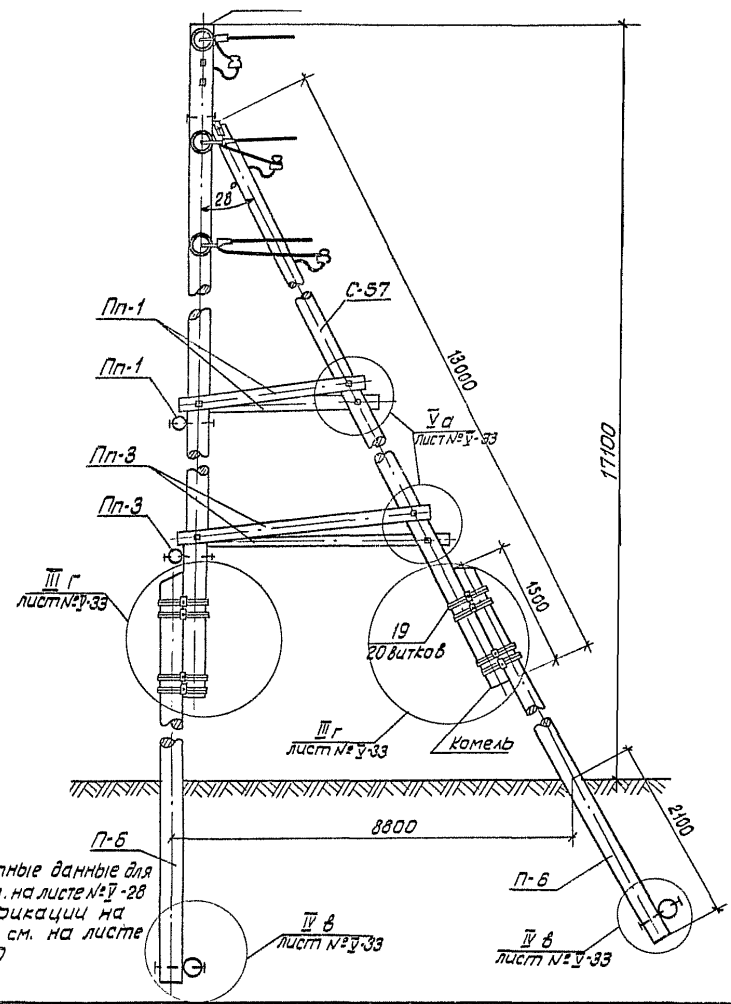




1. Расчетные данные для опор см. на листе № V-28.
2. Спецификации на опоры см. на листе № V-29.
3. Данные в скобках относятся к опорам ПУА10-2ДБ и ПУА20-2ДБ.
4. Пунктиром показаны дополнительные поперечины к опорам ПУА10-2ДБ и ПУА20-2ДБ.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-83
1973	Переходные угловые анкерные опоры на железобетонных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20кв ПУА10-1ДБ; ПУА10-2ДБ; ПУА20-1ДБ и ПУА20-2ДБ.	Альбом V / Лист 26





1. Расчетные данные для опор см. на листе №V-28
2. Спецификации на опоры см. на листе №V-30

ГК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
273	Переходные угловые анкерные опоры на деревянных приставках для I÷IV районов гололедности ВЛ 6-10 и 20 кВ ПУА 10-3Д4 и ПУА 20-3Д4	Альбом V	Лист 27

Расчетные данные для переходных угловых анкерных опор всех марок на деревянных и железобетонных приставках для I-IV районов гололедности ВЛ 10 и 20 кв.

Марка провода	Ветровой пролет, м	Ветровой район									
		I, II - 40 кг/м²		III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололед, мм									
		5	10	5	10	15	20	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А-35	ℓв	168	168	168	168	–	–	168	168	–	–
А-50	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
А-70	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
А-95	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
А-120	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
АС-25	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
АС-35	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
АС-50	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
АС-70	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
ПС-25	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
ПС-35	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75
ПС-50	ℓв	168	168	168	168	75	75	168	168	75	75

Пролеты ограничены из условия схлестывания проводов
Опоры допускают угол поворота ВЛ до 60°.

Спецификации на опоры ВЛ 6-10 кв

Марка, N поз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ ед. изм.	ПУА10-1ДД к-во	ПУА10-1ДД общ.	ПУА10-1ДД всего	ПУА10-2ДД к-во	ПУА10-2ДД общ.	ПУА10-2ДД всего	Лист N
Дерево									
С-36	Стойка ф 22; ℓ = 11 м	0,61	2	1,22		2	1,22		VI-4
П-3	Приставка ф22; ℓ = 6,5 м	0,31	3	0,93		—	—		VI-14
П-6	Приставка ф 22; ℓ = 8,5 м	0,43	—	—	3,076	3	1,29	3,438	VI-14
Пп-1	Поперечина ф16; ℓ = 3,5 м	0,082	3	0,246		3	0,246		VI-22
С-56	Подкос ф 22; ℓ = 11 м	0,61	1	0,61		1	0,61		VI-13
Рг-2	Ригель ф20; ℓ = 0,75 м	0,024	3	0,072		3	0,072		VI-23
Металл									
1	Проволока оцинк. ф4 ГОСТ 1668-45*	0,1	116 п.м	11,6		116 п.м	11,6		
3	Болт М20, ℓ = 650, ℓ = 150	1,68	1	1,68		1	1,68		VII-10
4	Болт М20, ℓ = 550 ТУ 34-5867-71	1,44	10	14,40		10	14,40		
5	Болт М20 ℓ = 450 ТУ 34-5867-71	1,2	1	1,2		1	1,2		
6	Болт М20, ℓ = 350, ℓ = 150	0,94	16	15,04		16	15,04		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	28	1,792		28	1,792		
8	Шайба 60×60×6 Отв.ф 22	0,17	26	4,42		26	4,42		VII-2
9	Шайба фасонн. 110×50×8 Отв.ф 22	0,4	8	3,2		24	9,6		VII-28
18	Болт М24, ℓ = 400, ℓ = 100	1,54	2	3,08	93,16	2	3,08	93,16	VII-10
19	Проволока оцинк. ф4 ГОСТ 1668-73*	0,1	108 м	10,8		108 м	10,8		
22	Болт М24, ℓ = 260 (ГОСТ 7798-70	1,02	1	1,02		1	1,02		
23	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	0,11	3	0,33		3	0,33		
24	Шайба 70×70×8 Отв.ф 26	0,31	2	0,62		2	0,62		VII-2
Пл-1	Полоса	0,93	6	5,58		6	5,58		VII-18
Уп-2	Упор подкоса	12,0	1	12,0		1	12,0		VII-15
Изоляторы и арматура									
10	Изолятор ШС10-А		3			3			
11	Изолятор ПС6-Б	5,94	6	35,64		6	35,64		
12	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	3	5,1		3	5,1		V-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	6	1,8		6	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	0,4	6	2,4		6	2,4		
15	Ушко однолапч. У1-6-16	1,0	6	6,0		6	6,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)								V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)								V-36

Изменение спецификации на опоры ВЛ 20 кв

Марка, N поз.	Наименование	ПУА20-1ДД	ПУА20-2ДД	Лист N
Изоляторы и арматура				
10	Изолятор ШФ20-В	3	3	
11	Изолятор ПС6-Б	12	12	
12	Крюк КВГ-2,5	3	3	V-35

На опорах с железобетонными приставками допускается замена каждого припасовочного хомута 10 витками (12 м) оцинкованной бандажной проволоки ф 4 мм по ГОСТ 1668-73* с применением стягивающего болта (лист № V-33)

Спецификации на опоры ВЛ 6-10 кв

Марка, N поз.	Наименование	Масса, кг или объем, м³ ед. изм.	ПУА10-1ДБ к-во	ПУА10-1ДБ общ.	ПУА10-1ДБ всего	ПУА10-2ДБ к-во	ПУА10-2ДБ общ.	ПУА10-2ДБ всего	Лист N
Дерево									
С-36	Стойка ф 22; ℓ = 11 м	0,61	2	1,22		—	—		VI-4
С-37	Стойка ф 22; ℓ = 13 м	0,79	—	—		2	1,58		VI-4
Пп-1	Поперечина ф16; ℓ = 3,5 м	0,082	3	0,246	2,076	3	0,246	2,946	VI-22
С-56	Подкос ф 22; ℓ = 11 м	0,61	1	0,61		—	—		VI-13
С-57	Подкос ф 22; ℓ = 13 м	0,79	—	—		1	0,79		VI-13
Пп-3	Поперечина ф16; ℓ = 4,5 м	0,11	—	—		3	0,33		VI-22
Железобетон									
ПГ-40-61	Приставка ГОСТ 14295-69	0,27	3	0,81	0,842	3	0,81	0,842	
Рг-Ж	Ригель	0,008	4	0,032		4	0,032		VII-33
Металл									
Х-14	Хомут припасовочный	5,63	8	45,04		8	5,14		VII-32
3	Болт М20, ℓ = 650, ℓ = 150	1,68	1	1,68		1	1,68		VII-10
4	Болт М20, ℓ = 550 ТУ 34-5867-71	1,44	7	10,08		13	18,72		
5	Болт М20, ℓ = 450 ТУ 34-5867-71	1,2	1	1,2		1	1,2		
6	Болт М20 ℓ = 350 ℓ = 150	0,94	8	7,52		8	7,52		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	25	1,40		31	1,984		
8	Шайба 60×60×6 Отв.ф 22	0,17	28	4,76		40	6,80		VII-2
9	Шайба фасонн. 110×50×8 Отв.ф 22	0,4	8	3,2		8	3,2		VII-28
18	Болт М24, ℓ = 400, ℓ = 100	1,54	2	3,08	118,18	2	3,08	129,44	VII-10
19	Проволока оцинк. ф4 ГОСТ 1668-73	0,1	108 м	10,8		108 м	10,8		
20	Шпилька ф20 ℓ = 660, ℓ = 100	1,63	1	1,63		1	1,63		VII-2
21	Шпилька ф20 ℓ = 560, ℓ = 100	1,38	1	1,38		1	1,38		VII-2
22	Болт М24, ℓ = 260 ГОСТ 7798-70	1,02	1	1,02		1	1,02		
23	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	0,11	3	0,33		3	0,33		
24	Шайба 70×70×8 Отв. ф 26	0,31	2	0,62		2	0,62		VII-2
Пл-1	Полоса	0,93	6	5,58		6	5,58		VII-18
Х-1	Хомут ф 20	3,43	2	6,86		2	5,86		VII-22
УП-2	Упор подкоса	12,0	1	12,0		1	12,0		VII-15
Изоляторы и арматура									
10	Изолятор ШС10-А		3			3			
11	Изолятор ПС6-Б		6			6			
12	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	3	5,1		3	5,1		V-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	6	1,8		6	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	0,4	6	2,4		6	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	1,0	6	6,0		6	6,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)		6			6			V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)								V-36

Изменение спецификации на опоры ВЛ 20 кв

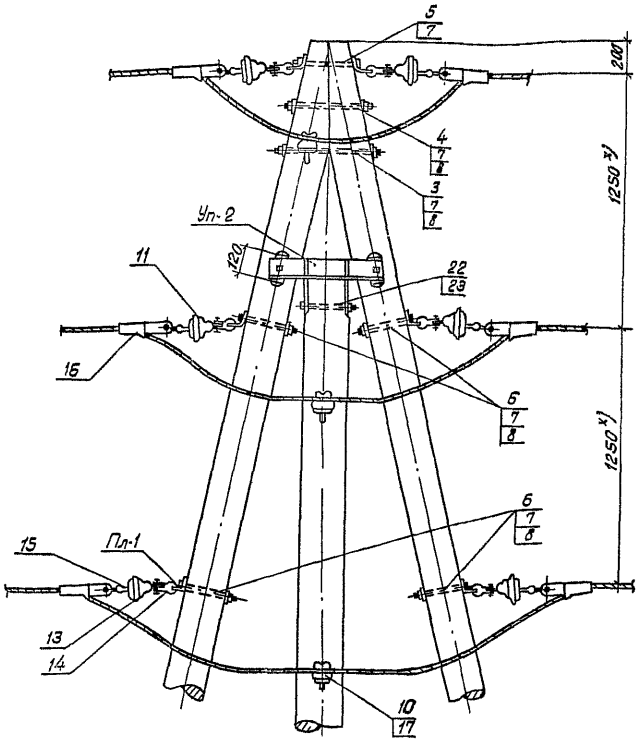
Марка, N поз.	Наименование	ПУА20-1ДБ	ПУА20-2ДБ	Лист N
Изоляторы и арматура				
10	Изолятор ШФ20-В	3	3	
11	Изолятор ПС6-Б	12	12	
12	Крюк КВГ-2,5	3,0	3	V-35

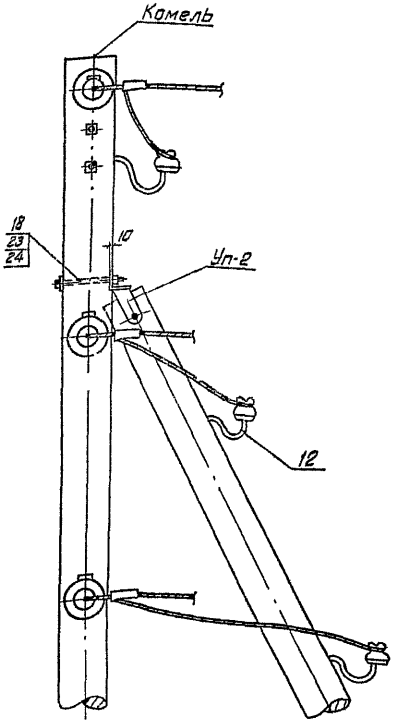
Спецификация на опору ПУА10-3ДД

Марка поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг или объем, м³ единицы	общ.	всего	Лист №
	Дерево					
С-37	Стойка ф 22; l = 13 м	2	0,79	1,58	4,308	VI-4
П-5	Приставка ф 22; l = 8,5 м	3	0,43	1,29		VI-14
Пп-1	Поперечина ф 16; l = 3,5 м	3	0,082	0,246		VI-22
Пп-3	Поперечина ф 16; l = 4,5 м	3	0,11	0,33		VI-22
Рг-2	Ригель ф 20; l = 0,75	3	0,024	0,072		VI-23
С-57	Подкос ф 22; l = 13,0 м	1	0,79	0,79		VI-13
	Металл					
1	Проволока оцинков. ф4 ГОСТ 1668-73*	115пм	0,1	11,6	105,43	
3	Болт М20; l=650; l= 150	1	1,68	1,68		VII-10
4	Болт М20 l=550, ТУ 34-5867-71	16	1,44	23,04		
5	Болт М20, l = 450, ТУ 34-5867-71	1	1,2	1,2		
6	Болт М20 l = 350, l = 150	16	0,94	15,04		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	34	0,064	2,176		
8	Шайба 60×60×6 Отв. ф 22	38	0,17	6,46		VII-2
9	Шайба фасонная 110×50×8 Отв.ф22	24	0,4	9,6		VII-28
18	Болт М24 l = 400 l = 100	2	1,54	3,08		VII-10
19	Проволока оцинк. ф4 ГОСТ 1668-73*	120пм	0,1	12,0		
22	Болт М24, l = 260, ГОСТ 7798-70	1	1,02	1,02		
23	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	3	0,11	0,33		
24	Шайба 70×70×8 Отв. ф 26	2	0,31	0,62		VII-2
Пл-1	Полоса	6	0,93	5,58		VII-18
Уп-2	Упор подкоса	1	12,0	12,0		VII-16
	Изоляторы и арматура					
10	Изолятор ШС 10-А	3				
11	Изолятор ПС6-Б	6				
12	Крюк КВ-22 ТУ36-877-67	3	1,7	5,1		V-35
13	Серьга СР-6-16	6	0,3	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	6	0,4	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	6	1,0	6,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)	6				V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)					V-36

Спецификация на опору ПУА20-3ДД

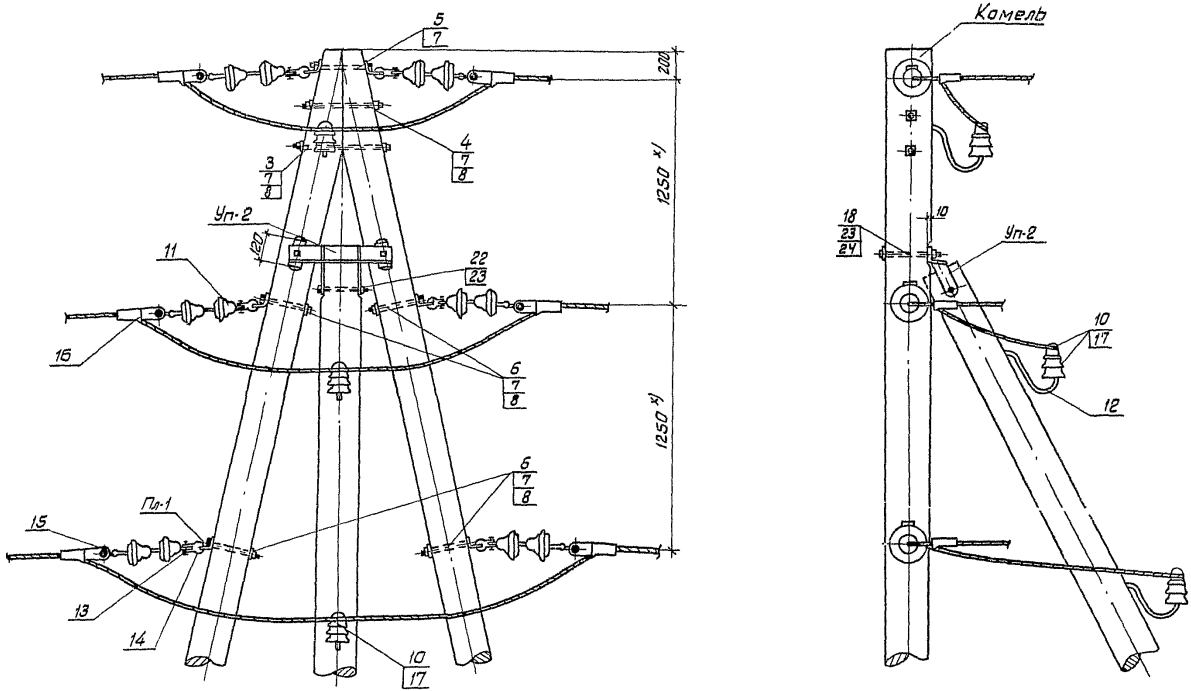
Марка поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг или объем, м³ единицы	общ.	всего	Лист №
	Дерево					
С-37	Стойка ф22; l = 13 м	2	0,79	1,58	4,308	VI-4
П-5	Приставка ф22; l = 8,5 м	3	0,43	1,29		VI-14
Пп-1	Поперечина ф 16, l = 3,5 м	3	0,082	0,246		VI-22
Пп-3	Поперечина ф16; l = 4,5 м	3	0,11	0,33		VI-22
Рг-2	Ригель ф 20, l = 0,75 м	3	0,024	0,072		VI-23
С-57	Подкос ф 22; l = 13,0 м	1	0,79	0,79		VI-13
	Металл					
1	Проволока оцинковф 4 ГОСТ 1668-93	115п.м	0,1	11,6	105,43	
3	Болт М20, l = 650, l = 150	1	1,68	1,68		VII-10
4	Болт М20, l = 550, ТУ 34-5867-71	16	1,44	23,04		
5	Болт М20, l = 450, ТУ 34-5867-71	1	1,2	1,2		
6	Болт М20, l = 350, l = 150	16	0,94	15,04		VII-10
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	34	0,064	2,176		
8	Шайба 60×60×6. Отв. ф 22.	38	0,17	6,46		VII-2
9	Шайба фасонная 110×50×8 Отв ф 22	24	0,4	9,6		VII-28
18	Болт М24, l = 400, l = 100	2	1,54	3,08		VII-10
19	Проволока оцинк. ф4 ГОСТ 1668-93	120п.м	0,1	12,0		
22	Болт М24 l = 260 ГОСТ 7798-70	1	1,02	1,02		
23	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	3	0,11	0,33		
24	Шайба 70×70×8. Отв. ф 26	2	0,31	0,62		VII-2
Пл-1	Полоса	6	0,93	5,58		VII-18
Уп-2	Упор подкоса	1	12,0	12,0		VII-15
	Изоляторы и арматура					
10	Изолятор ШФ 20-В	3				
11	Изолятор ПС6-Б	12				
12	Крюк КВГ-25	3	3,0	9,0		V-35
13	Серьга СР-6-16	6	0,3	1,8		
14	Скоба СК-6-1А	6	0,4	2,4		
15	Ушко однолапчатое У1-6-16	6	1,0	5,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)	6				V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)					V-36





x) При проектировании расстояния между проводами должны уточняться в зависимости от климатического района строительства и величины пролета.

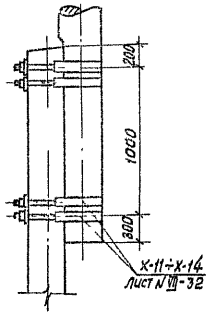
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные угловые анкерные опоры на деревянных и железобетонных приставках для I-IV района гололедности ВЛ 6-10 кв ПУА10-1ДД; ПУА10-2ДД, ПУА10-3ДД; ПУА10-1ДБ, ПУА10-2ДБ Узел I	Альбом V	Лист 31



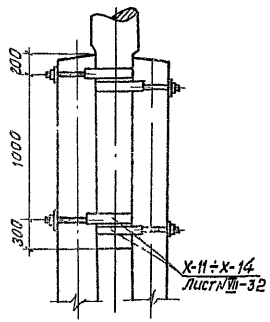
x) При проектировании расстояния между проводами должны уточняться в зависимости от климатического района строительства и величины пролёта

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85	
1973	Переходные угловые анкерные опоры на деревянных и железобетонных приставках для I-IV районов гололедности ВЛ 20 кв ПУА 20-1ДД; ПУА 20-2ДД; ПУА20-3ДД; ПУА20-1ДБ и ПУА 20-2ДБ. Узел I.	Альбом V	Лист 32

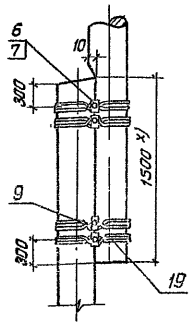
III



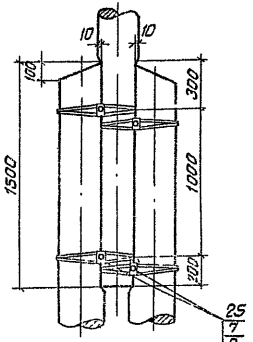
III а



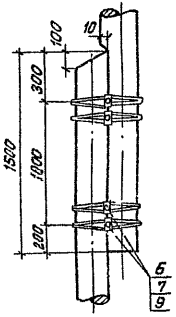
III б



III в



III г



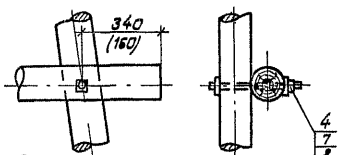
1. x) Для опор ПУА10-2ДБ и ПУА20-2ДБ размер припасовки на подкосе принимать равным 2,5м
2 Закрутку бандажной проволоки производить до начала смятия древесины под бандажем

Спецификация на припасовку железобетонных приставок бандажной проволокой при замене припасовочных хомутов

Тип опоры	№ поз	Наименование	Ц-во	Масса, кг: един	общ.	Всего
Переходные анкерные, концевые и угловые анкерные опоры ВЛ 10 и 20 кВ	1	Проволока оцинкованная ф 4мм ГОСТ 1668-46	96пм / 16	0,1	9,6 / 1,6	21,03
	6	Болт М20; l=350, t=150	8	0,94	7,52	
	7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	8	0,064	0,512	26,03
	9	Шайба фасонная 110х50х8 Отв. ф 22	16	0,4	6,4	

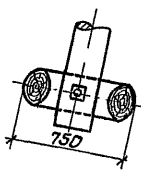
Данные в знаменателе относятся только к опорам ПАК10-2ДБ, ПАК10-3ДБ, ПАК20-2ДБ и ПАК20-3ДБ.

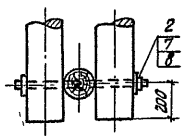
II



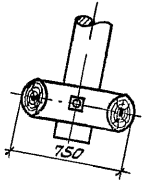
Размер в скобках дан для поперечин марки Пп-3

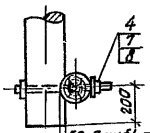
IV а





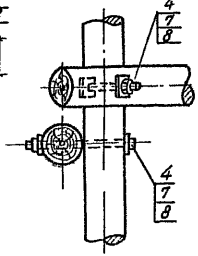
IV в



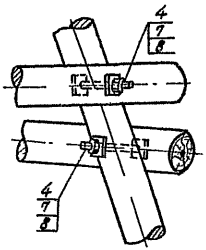


50 врубка в приставке Пб выполняется по месту

V



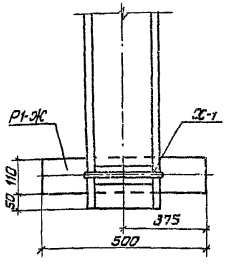
V а

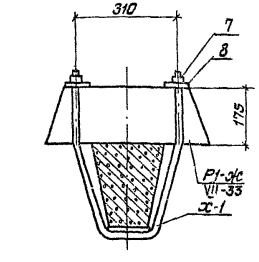


ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
313	Переходные опоры анкерно-углового типа Узлы II; III; III а; III б; III в; III г; IV а; IV в; V; V а	Альбом № 15

IV

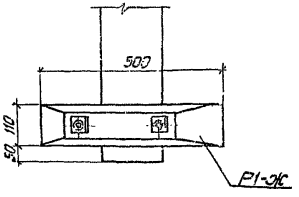
Сопряжение железобетонного ригеля с железобетонной приставкой

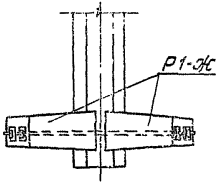


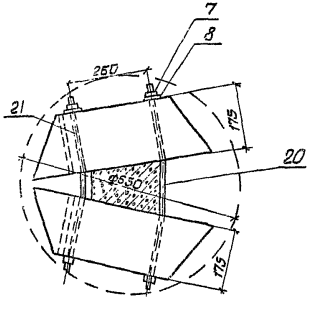


IV б

Сопряжение железобетонной приставки с ж.б. ригелями.

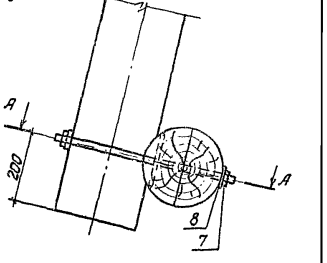


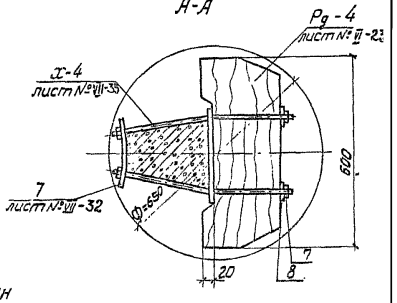




IV г

Сопряжение деревянного ригеля с железобетонной приставкой (узел применяется как замена узла IV при отсутствии ригеля Р1-Ж)

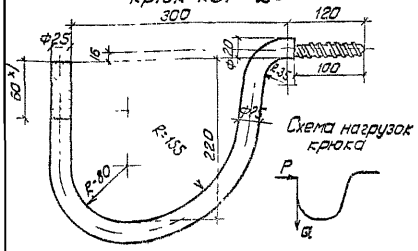




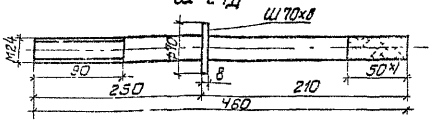
В узле IV-б при затяжке болтов должен быть создан крутящий момент не менее 20 кг.м

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-8	
1973	Переходные опоры анкерно-углового типа. Узлы IV; IV б и IV г.	Альбом V	Лист 34

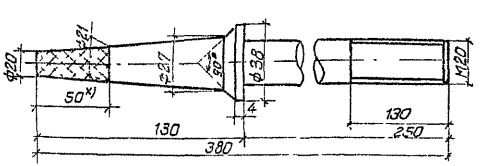
Крюк КВГ-25



Ш-24Д



ШН-21Д



Крюк КВ-22

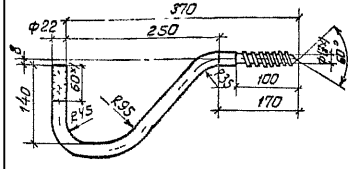


Таблица
технических параметров крюков и штырей

Тип крюка	Масса, кг	Минимально разрушающая нагрузка, кг		Предельно допускаемая разрушающая нагрузка, кг	
		Горизонтальная	Вертикальная	Горизонтальная	Вертикальная
КВ-22	1,7	175	150	70	60
КВГ-25	3,0	175	175	70	70

Тип штыря	Масса штыря (без шайб), кг	Минимальная разрушающая нагрузка, кг	Тип изолятора
ШН-21Д	1,2	500	ШС10-А
Ш-24Д	1,94	200	ШФ20-В

1 Конструкция крюка КВГ-25 принята по типовому проекту ТП-2 Латгипросельстроя

2 Изолятор одевается на крюк и штырь с использованием каболки

3 Резьба крюков коническая глухарного типа

4 x) На данной длине выполнять накатку сетчатую по ОСТ 25017. Разрешается выполнять другой вид насечки с высотой выступов не более 1,2мм

5 Крюки и штыри изготовлять из стали марки Вст3 Пс 2 (ГОСТ 380-71) В районах с расчетной температурой -30°С и ниже сталь должна быть марки В ст 3 сп 4

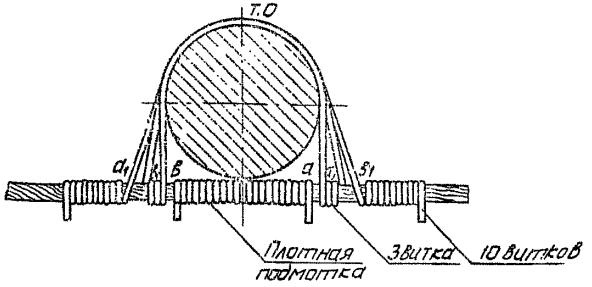
6 При монтаже крюки ввертываются в стойку всей нарезной частью плюс 10-15мм Отверстия под крюки сверлить размером внутреннего диаметра нарезки на глубину, равную 0,75 нарезки

7 Зажимы приняты по каталогу „Арматура воздушных линий электропередачи и распределительных устройств 35-500 кВ"

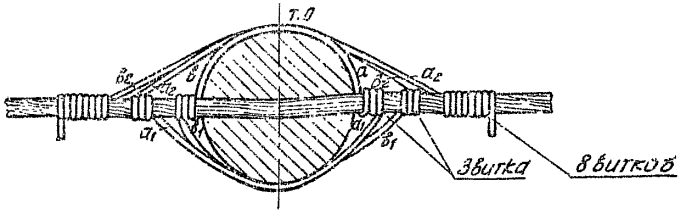
Таблица подбора зажимов

Марка провода	Типоразмер	Масса, кг	№ таблицы каталога
Зажимы натяжные болтовые типа НБ			
АС-95, АС-70; А-120	Марки НБН-2-6	3,6	53
Зажимы натяжные клиновые			
АС-25; АС-35; АС-50 (с клином N1)	НКК-1-1	1,6	52
А-35; А-50 (с клином N2)	НК-1-1	1,2	51
А-70; А-95 (с клином N3)	НК-1-1	1,2	51
Зажимы болтовые плашечные			
ПС-25, ПС-35	ПС-1-1	0,40	75
ПС-50	ПС-2-1	0,5	75
А-35, АС-25	ПА-1-1 (ПАБ-1)	0,31	28
А-50, А-70; АС-35; АС-50	ПА-2-1 (ПАБ-2)	0,37	28
А-95, А-120; АС-70, АС-95	ПА-3-1 (ПАБ-3)	0,74	28

I Вязка провода на шейке изолятора



II Глухая вязка провода на головке изолятора



Операции по вязке провода I.

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

2. Вязка провода. Вязка начинается от точки О, соответствующей середине вязальной проволоки.

Правый конец её следует по линии „a", крепится 3мя витками на проводе, далее следует по линии „a_1" и закрепляется на левой стороне.

Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям „$в$" и „$в_1$".

Спецификация вязки провода I

Провода			Алюминиевые *					Сталеалюминиевые *				Стальные
Сечение провода			35	50	70	95	120	25	35	50	70	25 ÷ 50
Проволока для вязки	Диаметр, мм		2,5	3,0	3,5	4,1	4,1	2,5	2,8	3,2	3,8	Проволока 2,0 ГОСТ 1668-73
	Длина, м	ШСС-10	1,40									
		ШФ-20	1,52									
	Масса, г	ШСС-10	19	27	37	51	51	19	24	30	41	35
		ШФ-20	20	29	40	56	56	20	26	33	48	37
Проволока для подмотки	Максимальный диаметр, мм		2,5	3,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,8	3,2	3,8	Проволока 2,0 ГОСТ 1668-73
	Длина, м		0,80									
	Масса, г		11	15	21	15	11	11	13	17	25	20

Спецификация вязки провода II

Проволока для вязки	Диаметр, мм	3,5	3,5	Проволока 3,5 ГОСТ 1668-73
	Длина, м	1,60	1,60	1,60
	Масса, г	38	38	38

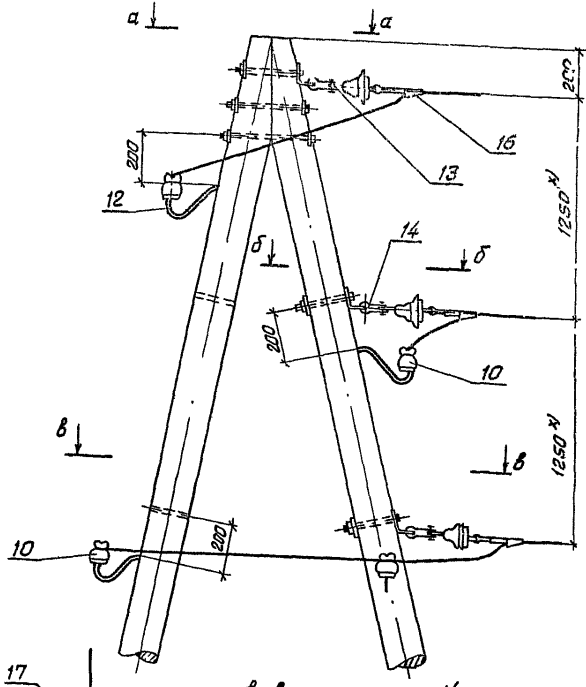
* Для вязки и подмотки используется алюминиевая проволока проводов А-35 ÷ А-120 и АС-35 ÷ АС-70

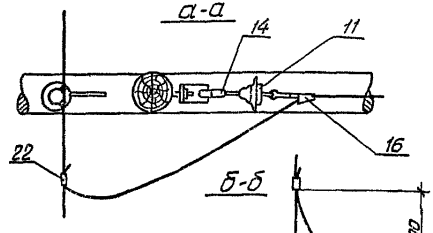
Операции по вязке провода II.

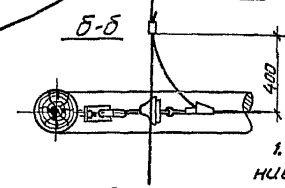
1. Вязка провода. Вязка начинается от точки О, соответствующей середине вязальной проволоки.

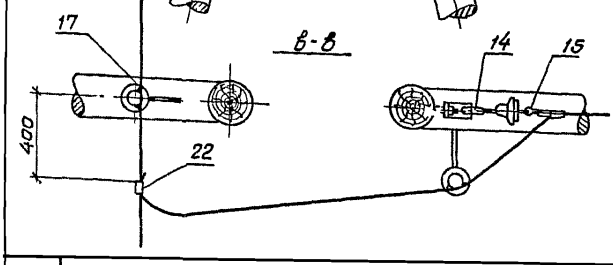
Правый конец её следует по линии „$в$", крепится 3мя витками на проводе, далее следует по линии „a_1" и закрепляется на левой стороне 3мя витками, затем по линии „a_2" окончательно закрепляется на правой стороне.

Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям „$в_1$", „$в_2$" и „$в$".







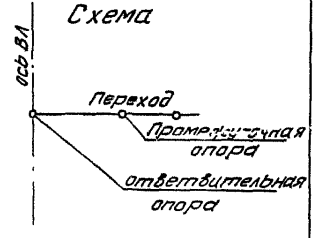


Спецификации на электроарматуру ответвительных опор (дана как изменение спецификаций анкерных опор) ВЛ 6-10 и 20 кв — 46

Лист №

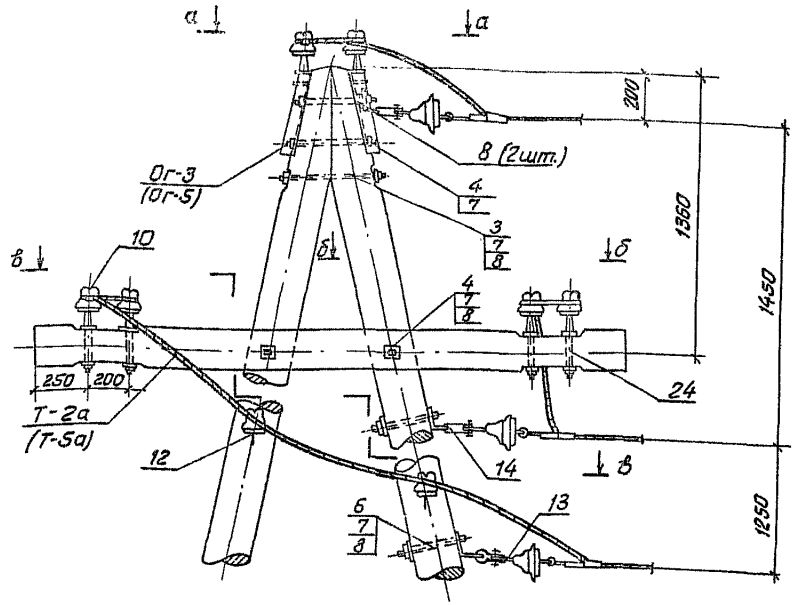
Марка, N поз	Наименование	Ед. изм.	Масса, кг или объем, м³ ВЛ 6-10 кв К-во	ВЛ 6-10 кв одной всего	ВЛ 20 кв К-во	ВЛ 20 кв одной	ВЛ 20 кв всего	
	Изоляторы и арматура							
10	Изолятор ШС10-А		4		—	—		
10	Изолятор ШФ 20-В		—	—	4			
11	Изолятор ПСБ-Б		3		6			
12	Крюк КВ-22	1,7	4	6,8	—	—		У-35
12	Крюк КВГ-25 ТУ36-877-67	3,0	—	—	4	12,0		У-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	3	0,9	3	0,9		
14	Скоба СК-6-1А	0,4	3	1,2	3	1,2		
15	Ушко однолапчатое У1-6/16	1,0	3	3,0	3	3,0		
16	Зажим натяжной (на проводу)		3		3			У-35
17	Проволока вязальная (по проводу)							У-36
22	Зажим плашечный (по проводу)		3		3			У-35

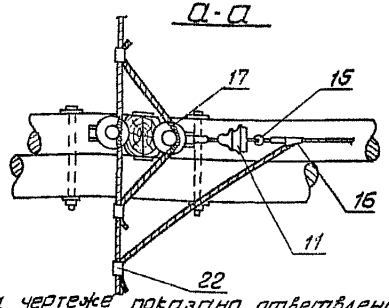
Схема

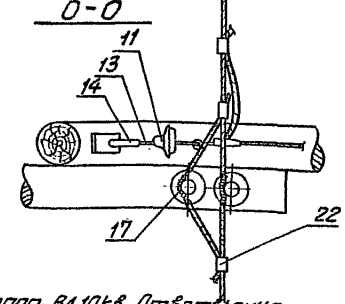


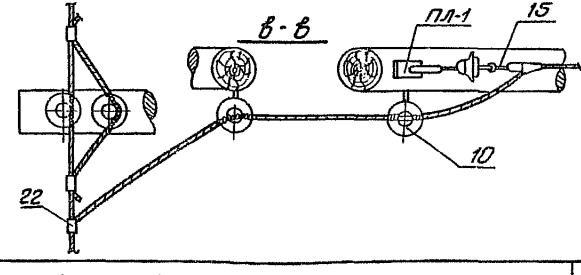
1. На чертеже показано ответвление от опор ВЛ 10 кв. Ответвление для опор ВЛ 20 кв выполняется аналогично
2. Общие виды опор аналогичны переходным анкерным опорам. Спецификации на деревянные, металлические и железобетонные элементы см. на листах общих видов опор.
3. Нормативные тяжения в проводах ответвлений не должны превышать 450 кг.
4. Неиспользованные отверстия плотно заделать деревянными пробками на битуме.
5. При проектировании расстояния между проводами должны уточняться в зависимости от климатического района строительства и величины пролета.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
1973 г.	Узлы крепления проводов и спецификация на электроарматуру для ответвительных опор в ненаселенной местности в I, II районах гололедности	Альбом V, Лист 37









Спецификации на ответвление с анкерных повышенных опор/даны как дополнение к спецификациям анкерных опор/ВЛ 6-10 и 20 кв

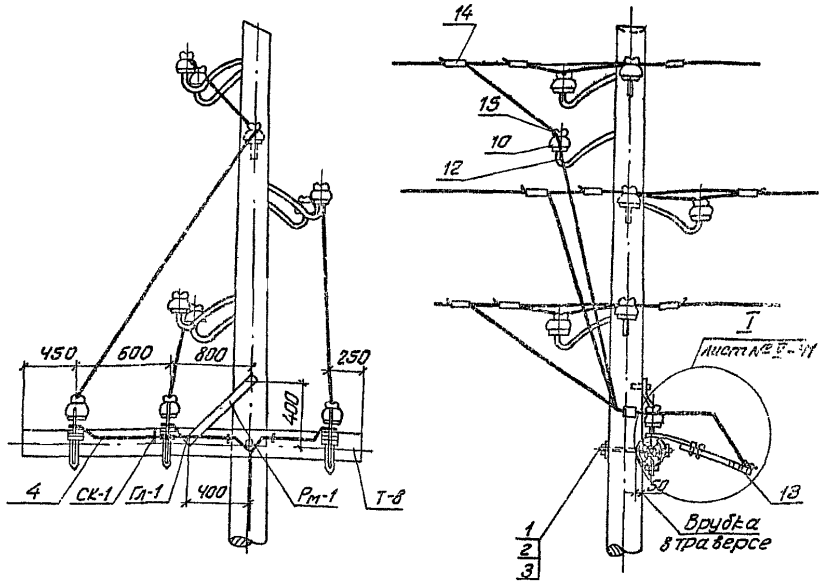
47

лист N

Марка, поз.	Наименование	Единицы	Масса, кг или объем, м³ ВЛ 6-10 кв к-во	общ.	всего	ВЛ 20 кв к-во	общ.	всего	
	Дерево								
Т-2а	Траверса ф18; l = 2,75 м	0,073	1	0,073	0,073	–	–	0,097	VI-19
Т-5а	Траверса ф 20; l = 2,75 м	0,097	–	–		1	0,097		VI-19
	Металл								
4	Болт М20; l = 550; ТУ 34-5867-91	1,44	2	2,88	14,89	2	2,88	12,60	
7	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	0,064	2	0,128		2	0,128		
8	Шайба 60×60×6 отв. ф 22	0,17	4	0,68		4	0,68		VIII-2
Ог-3	Оголовок	5,60	2	11,2		–	–		VII-11
Ог-5	Оголовок	8,91	–	–		1	8,91		VII-12
	Изоляторы и арматура								
10	Изолятор ШС10-А		8			–	–		
10	Изолятор ШФ20-В		–	–		8			
11	Изолятор ПСБ-Б		3			6			
12	Крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1,7	2	3,4		–	–		V-35
12	Крюк КВГ-25	3,0	–	–		2	6,0		V-35
13	Серьга СР-6-16	0,3	3	0,9		3	0,9		
14	Скоба СК-6-1А	0,4	3	1,2		3	1,2		
15	Ушко однолапчатое УТ-6-16	1,0	3	3,0		3	3,0		
16	Зажим натяжной (по проводу)		3			3			V-35
17	Проволока вязальная (по проводу)								V-35
23	Гайка 2М24 ГОСТ 5915-70	0,11	4	0,44		4	0,44		
24	Штырь ШУ-24Д	1,7	4	6,8		–	–		V-35
25	Шайба 70×70×8 отв. ф 26	0,31	8	2,48		4	1,24		VIII-2
8	Шайба 60×60×6 отв. ф 22	0,17	2	0,34		–	–		VIII-2
24	Штырь Ш-24Д	1,94	–	–		4	7,76		V-35
22	Зажим глашечный (по проводу)		3			3			V-35
ПЛ-1	Полоса	0,93	3	2,79		3	2,79		VIII-18

1. На чертеже показано ответвление от опор ВЛ 10 кв. Ответвление от опор ВЛ 20 кв выполняется аналогично.
2. Общие виды опор аналогичны переходным анкерным опорам. Спецификации на деревянные, металлические и железобетонные элементы см. на листах общих видов опор.
3. Нормативные тяжения в проводах ответвлений не должны превышать 450 кг.

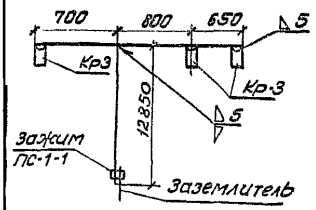
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения.	Серия 3.407.85
1973	Узлы крепления проводов и спецификации для ответвительных опор в населенной местности в I ÷ IV районах гололедности	Альбом V / Лист 38



Спецификация на установку разрядников на промежуточной опоре. 48

Марка, N поз.	Наименование	К-во	масса, кг или объем, м³ ед.	общ.	всего	лист N
	Дерево					
Т-8	траверса ф 16; ℓ = 2,75 м	1	0,063	0,063	0,063	VII-15
	Металл					
1	болт М20; ℓ = 350; ℓ_0 = 150	1	0,94	0,94	18,41	VII-10
2	гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	1	0,064	0,064		
3	шайба 60×60×6 отв. ф 22	2	0,17	0,34		VII-2
4	спуск к заземлителю ф 10 мм	13м	0,617	8,0		
5	болт М6×30 ГОСТ 7798-70	6	0,008	0,048		
6	гайка 2М6 ГОСТ 5915-70	6	0,003	0,018		
7	гайка 2М10 ГОСТ 5915-70	12	0,012	0,144		
8	шайба 10 ГОСТ 6402-70	12	0,002	0,024		
Э-1	электрод подвижн. М10; ℓ = 700	3	0,468	1,404		VIII-24
КР-3	кронштейн 80×5 ℓ = 300	3	0,94	2,82		VII-24
Х-3	хомут	6	0,13	0,78		VII-27
Пх-1	полухомут	6	0,18	1,08		VII-24
СК-1	скоба для крепл. спуска к заз. ф6; ℓ=120	30	0,03	0,9		VII-27
Гл-1	шуруп 12×80 ГОСТ 11473-65	2	0,066	0,132		
Рм-1	раскос 60×6 ℓ = 580	1	1,64	1,64		VII-28
9	винт для дерева 70×4	3	0,02	0,06		
	Изоляторы и арматура					
10	изолятор ШС10-А	1				
11	изолятор ШФ10-Б	3	2,8	8,4		
12	крюк КВ-22 ТУ 36-877-67	1	1,7	1,7		V-35
13	разрядник трубчатый РТФ	3	1,4	4,2		
14	зажим плашечный (по проводу)	6				V-35
15	проволока вязальная (по проводу)					V-36
16	штырь ШН-21Д	3	1,2	3,6		V-35
17	шайба 20 ГОСТ 6402-70	3	0,016	0,032		
3	шайба 60×60×6 отв. ф 22	3	0,17	0,51		VII-2
2	гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	3	0,064	0,192		

Схема комплексного спуска к заземлителю

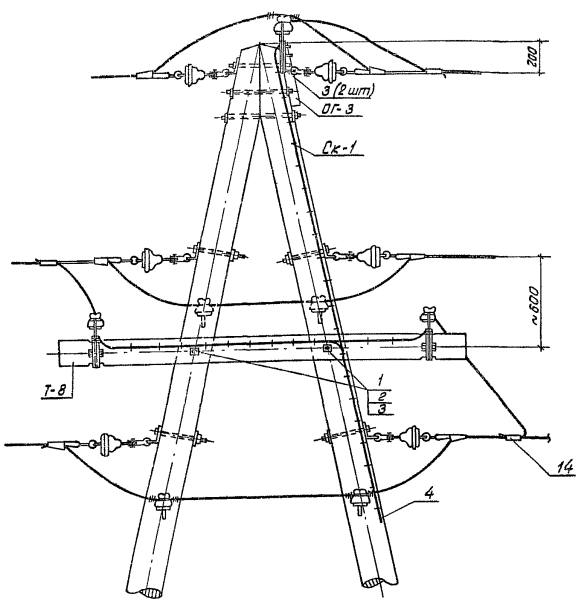


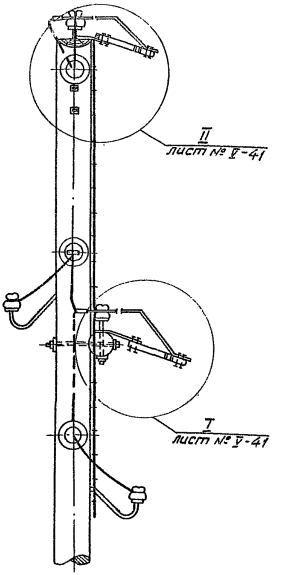
Изменение спецификации на установку разрядника на анкерной опоре

Марка N пози ции	Наименование	К-во	масса, кг или объем, м³ ед.	общ.	всего	лист №
	Металл					
1	болт М20 ℓ = 350; ℓ_0 = 150	2	0,94	1,88	27,30	VII-10
2	гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	2	0,064	0,128		
3	шайба 60×60×6 отв. ф 22	6	0,17	1,02		VII-2
4	спуск к заземлителю ф 10 мм	15м	0,617	9,26		
СК-1	скоба для крепл. спуска к заз. ф6; ℓ=120	40	0,03	1,2		VII-27
ОГ-3	ограничитель	1	5,6	5,6		VIII-11
9	винт для дерева 70×4	2	0,02	0,04		
	Изоляторы и арматура					
16	штырь ШН-21Д	2	1,2	2,4		V-35
3	шайба 60×60×6 отв. ф 22	2	0,17	0,34		VII-2
2	гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	2	0,064	0,128		

1. Спуски к разрядникам выполняются тем же проводом, что и линия.
2. Для крепления траверсы отверстие в стойке сверлить диаметром 22 см.
3. Спуски к заземлителю привариваются к кронштейнам КР-3 и свариваются между собой на длине шести диаметров до установки опоры (см. комплексный спуск).
4. Данную конструкцию крепления разрядников рекомендуется применять и на траверсных опорах.
5. Неиспользованные отверстия плотно заделать деревянными пробками на битуме.

ТК 1973г.	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	серия 3.407-85
	Установка трубчатых разрядников на переходной промежуточной опоре ВЛ 6-10 кв. Спецификации	альбом V, лист 39

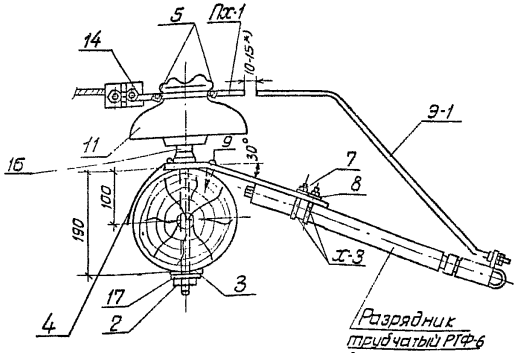


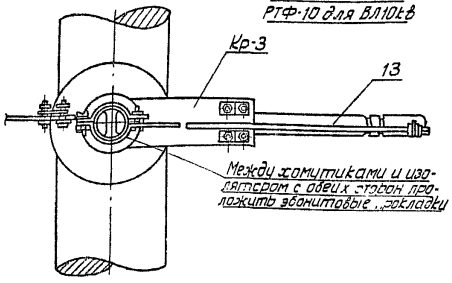


1. Кронштейн Кр-3 устанавливается на опоре до приварки штыря ШУ-24 м к оголовку ОГ-3.
2. Для крепления траверсы сверлить отверстия в стойках ф 22 см по месту.
3. Спуски к заземлителю привариваются к кронштейнам кр-3 и свариваются между собой на длине 6 диаметров до установки опоры.
4. Спецификации на установку разрядников на опоре см. на листе № У-39.

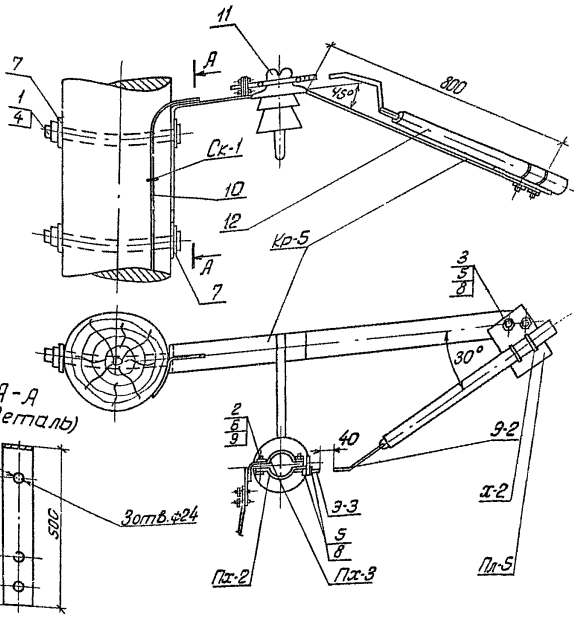
ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
1973	Установка трубчатых разрядников на переходной анкерной опоре ВЛ-10 кв.	Альбом V, Лист 40

I (II)[**] для опор ВЛ 6-10 кВ





I для опор ВЛ 20 кВ



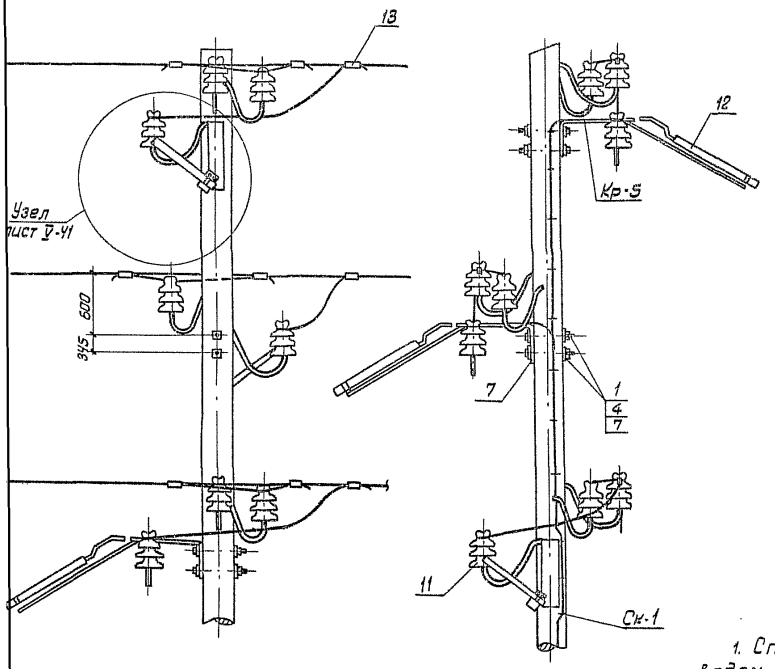
1.[*] Внешний искровой промежуток для 5 кВ - 10 мм, для 10 кВ - 15 мм.

2.[**] В узле II кронштейн Кр-3 устанавливается на полосу поз. 2 оголовка ОГ-3 до приварки штыря к оголовку.

3. Дополнительная регулировка внешнего искрового промежутка в процессе эксплуатации осуществляется посредством изменения углов изгиба подвижного электрода по месту установки разрядника.

4. При установке зажимов для обеспечения контактов следует применять мягкую алюминиевую ленту.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кВ для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
1973	Установка трубчатых разрядников на опорах ВЛ 10 и 20 кВ. Узлы I (II).	Альбом V, Лист 41



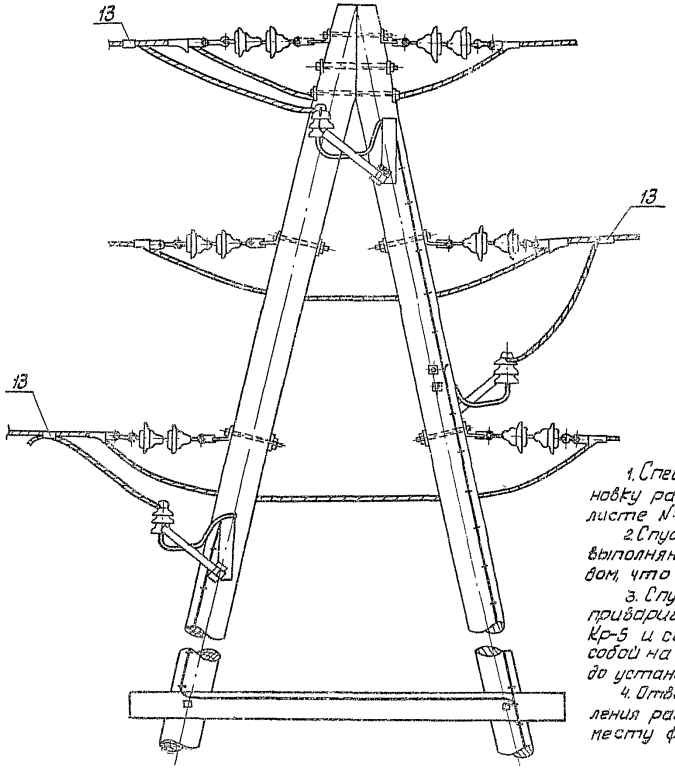
[illegible] разрядников на промежуточной опоре						57
Марка N позиции	Наименование	К-во	Масса, кг или объем, м³			Лист №
			един.	общ.	всего	
	Металл					
1	Болт М16 α=240; ℓ=50	6	0,42	2,52		VII-10
2	Болт М6 х 40; ГОСТ 7798-70	6	0,011	0,066		
3	Болт М10 × 40; ГОСТ 7798-70	6	0,036	0,216		
4	Гайка 2М16 ГОСТ 5915-70	6	0,033	0,198		
5	Гайка 2М10 ГОСТ 5915-70	24	0,012	0,288		
6	Гайка 2М6 ГОСТ 5915-70	6	0,003	0,018		
7	Шайба 60×60×6 Отв. ф18	12	0,17	2,04		VII-2
8	Шайба 10×4-011 ГОСТ 11371-68*	6	0,008	0,048		
9	Шайба 6×4-011 ГОСТ 11371-68*	6	0,003	0,018		
10	Спуск к заземлит. ф10 мм	11 м	0,617	6,787		
СК-1	Скоба для крепл. спуска ф6 α=120	28	0,03	0,84	44,90	VII-27
Э-3	Электрод регулируемый	3	0,05	0,15		VII-28
Э-2	Электрод неподвижный	3	0,17	0,51		VII-28
Х-2	Хомут для крепления разрядника	6	0,13	0,78		VII-27
ПЛ-5	Пластина	3	0,99	2,97		VII-28
ПХ-2	Полухом. с держателем регулир. электр.	3	0,33	0,99		VII-26
ПХ-3	Полухомут с зажимом	3	0,57	1,71		VII-26
Кр-5	Кронштейн для разрядника	3	8,25	24,75		VII-27
	Изоляторы и арматура					
11	Изолятор VHD-20	3				
12	Разрядник трубчатый РТВ-20	3				
13	Зажим плашечный (по проводу)	3				V-35
Изменение спецификации на установку разрядников на анкерной опоре						
	Металл					
10	Спуск к заземлит. ф 10 мм	12,4	0,617	7,77	45,81	
СК-1	Скоба для крепл. спуска ф 6 α=120	30	0,03	0,9		VII-27

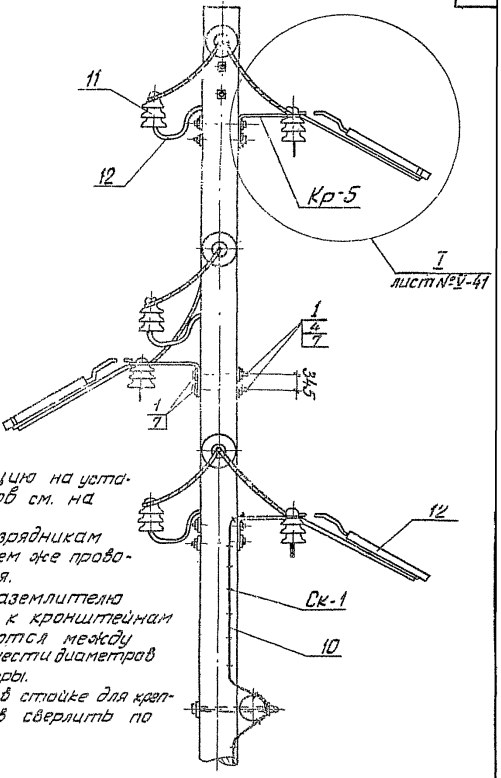
1. Спуски к разрядникам выполняются тем же проводом, что и линия.

2. Спуски к заземлителю привариваются к кронштейнам Кр-5 и свариваются между собой на длине шести диаметров до установки опоры.

3. Для установки разрядников отверстия в стойке ф16мм сверлить по месту.

К	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407.-85	
В	Установка трубчатых разрядников на переходной промежуточной опоре ВЛ 20 кв. Спецификация.	Альбом V	Лист 42





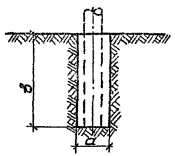
1. Спецификацию на установку разрядников см. на листе № У-42
2. Спуски к разрядникам выполняются тем же проводом, что и линия.
3. Спуски к заземлителю привариваются к кронштейнам Кр-5 и свариваются между собой на длине шести диаметров до установки опоры.
4. Отверстия в стойке для крепления разрядников сверлить по месту ф16 см.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 и 20 кв для переходов через инженерные сооружения	Серия 3.407-85
ата	Установка трубчатых разрядников на переходной анкерной опоре ВЛ 20 кв.	Альбом V / Лист 43

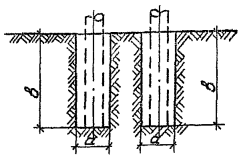
Тип опоры		Марка опоры	Размеры, мм			Объем земляных работ, м³	
			a	в	c	Выемки	в т. числе ручная доработка
Переходные промежуточные опоры	Из цельностальных	ПП10-1Д; ПП20-1Д	350	1800	—	0,173	—
	с двумя приставками	ПП10-1ДД; ПП20-1ДД	350	2500	570	0,48	—
		ПП10-2ДД; ПП20-2ДД					
		ПП10-4ДД; ПП20-4ДД					
		ПП10-2ДБ; ПП20-2ДБ					
		ПП10-3ДД; ПП20-3ДД	350	2200	—	0,43	—
		ПП10-1ДБ; ПП20-1ДБ					
	с одной приставкой	ПП10-3ДБ; ПП20-3ДБ	350	2500	—	0,24	—
		ПП10-4ДБ; ПП20-4ДБ					
		ПП10-5ДБ; ПП20-5ДБ	350	1900	—	0,183	—
Переходные анкерные (концевые) опоры		ПАК10-1ДД; ПАК20-1ДД	800	2270	6500	2,284	0,0042
		ПАК10-2ДД; ПАК20-2ДД	800	2450	7900	2,488	0,0184
		ПАК10-3ДД; ПАК20-3ДД	800	2450	8260	2,488	0,0184
		ПАК10-1ДБ; ПАК20-1ДБ	800	2030	6260	2,040	0,026
		ПАК10-2ДБ; ПАК20-2ДБ	800	2270	7000	2,284	0,026
		ПАК10-3ДБ; ПАК20-3ДБ	800	2030	6600	2,040	0,026

Схемы разработки котлованов под переходные промежуточные опоры

с одной приставкой



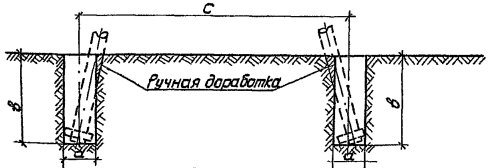
с двумя приставками



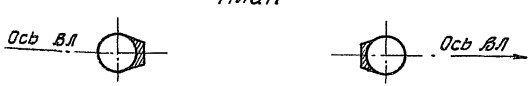
План



Схема разработки котлованов под переходные анкерные (концевые) опоры.

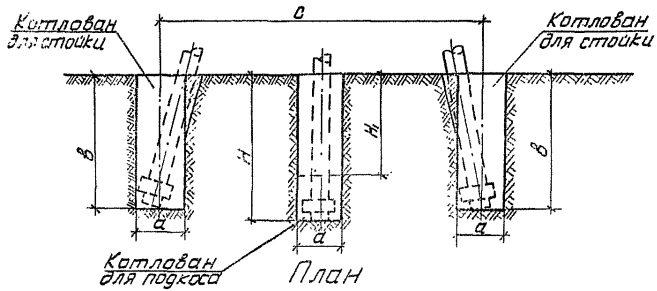


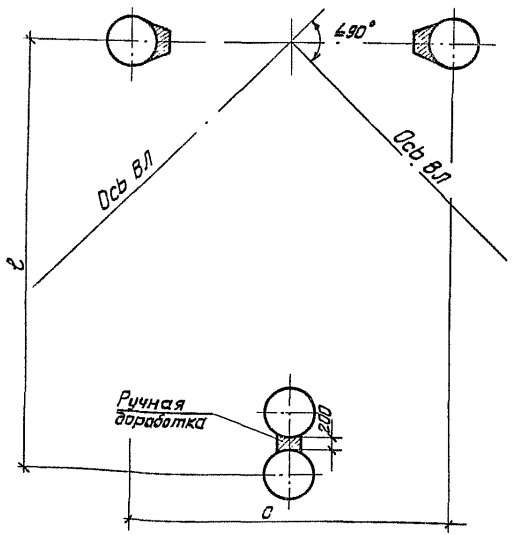
План



Перед установкой опоры уплотнить грунт на дне котлована; обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 20 см с доведением его плотности до 1,7 т/м³.

Схема разработки котлованов под переходную угловую анкерную опору.





Тип опоры	Марка опоры	Размеры, мм						Объем земляных работ V, м³	
		a	в	c	H	H_1	c	V выемки	в том числе ручная доработка
Переходные угловые анкерные опоры	ПУА10-1ДД	800	2270	6500	2070	—	7600	3,476	0,156
	ПУА20-1ДД								
	ПУА10-2ДД	800	2460	7700	1410	—	8550	3,284	0,034
	ПУА20-2ДД								
	ПУА10-3ДД	800	2460	8260	1940	—	9460	3,565	0,120
	ПУА20-3ДД								
	ПУА10-1ДБ	650	2030	6260	1720	670	7555	2,141	0,036
	ПУА20-1ДБ								
	ПУА10-2ДБ	650	2270	7000	3020	1970	8585	3,930	0,15
	ПУА20-2ДБ								

Перед установкой опоры уплотнить грунт на дне котлована; обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 20см с доведением его плотности до 1,7 т/м³.

gost.e-ecolog.ru