

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407-66/71

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6-10 КВ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ "СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"  
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДены  
в ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР  
с 15 февраля 1974 г.  
РЕШЕНИЕ № 19 от 29 января 1974 г.



## 1. Введение

Типовой проект 3407-66/71 Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях разработан Грузинским отделением института „Сельэнергопроект“ на основании задания института от Ю/У-1971г. в соответствии с приказом Минэнерго СССР №152 от 1/II-1970г. о переходе на 10-летнюю повторяемость гололедных и ветровых нагрузок.

Указанный проект составлен на основе ранее выпущенного проекта аналогичного названия на 5-летнюю повторяемость, утвержденного Минэнерго СССР решением №518 от 18/II-1969г. и согласованного с Госстроем СССР (письмо №2/3 - 748 от 8/II-1969г.)

Конструкции опор разработаны в соответствии с „правилами устройства электроустановок“ 1966г., строительными нормами и правилами, и на основании обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации воздушных линий электропередачи в горных условиях.

## 2. Климатические условия

Опоры рассчитаны на следующие климатические условия:

а) Толщина стенки гололеда

- принята 5, 10, 15 и 20 мм с плотностью 0,9г/см<sup>3</sup> в соответствии с приведенным в ПУЭ районированием при 10-летней повторяемости гололедных нагрузок;

б) Скоростной напор ветра

- для всех рассмотренных районов принят равным 35 кг/м<sup>2</sup> (скорость ветра 30 м/сек), что соответствует IV ветровому району при 10-летней повторяемости (65 кг/м<sup>2</sup>) с учетом снижения напора на 15%, согласно п. 2-5-24 „Правил устройства электроустановок“.

Принятая в расчетах скорость ветра 30 м/сек является характерной для горной местности, что подтверждается материалом многолетних наблюдений на большом числе метеорологических станций Грузинской ССР;

в) Температура

максимальная и минимальная принята соответ-

ТК	Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях	СВЮЛЯ 3.407-66/71
1971г.	Пояснительная записка.	Льбом Лист 2

стенно +40° и -40°С.

### 3. Провода и изоляция.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов:

- а) алюминиевых от А-25 до А-120;
- б) сталеалюминиевых ЛС-25, ЛС-35 и ЛС-50;
- в) стальных ЛС-25 и ЛС-35.

Провода марки А-25 и А-35 в III и в IV РКУ не применяются. Допустимые напряжения в алюминиевых проводах приняты в соответствии с решением МЭ-7/71 от 31 марта 1971г. Главтехуправления и Главпроекта о внесении изменений в "Правила устройства электроустановок" издания 1966г. В части выбора допустимых механических напряжений алюминиевых проводов. В сталеалюминиевых проводах напряжения приняты по ПУЭ, а в стальных - снижены по условию механической прочности опор.

Ниже приведены величины допустимых напряжений в проводах

А-25, А-35	-	6,1 кг/мм <sup>2</sup>
А-50 - А-120	-	7,1 кг/мм <sup>2</sup>
ЛС-25, ЛС-35, ЛС-50	-	10,5 кг/мм <sup>2</sup>
ЛС-25, ЛС-35	-	25 кг/мм <sup>2</sup>

4  
Специальная опора типа „ПП“ рассчитана на провод ЛС-70, опора типа „ЛС“ для пофазной подвески провода ЛС-95 и опора типа „УАП“ на разность тяжёлых проводов ЛС-95 и А-50. Опора типа „ЛС“ проверена также на провод ЛС-70 с допустимым напряжением 30 кН/мм<sup>2</sup>. Крепление проводов на промежуточных и угловых промежуточных опорах осуществляется штыревыми изоляторами типа ШС-10А, а на анкерных опорах подвесными изоляторами типа ПФ6-В.

Гирлянда подвесных изоляторов укомплектована стандартной арматурой.

При пересечении ВЛ на штыревых изоляторах с различными сооружениями применяется двойное крепление проводов.

Для „тяжелой“ группы проводов на угловых промежуточных опорах в ненаселенной местности применяется по 2 изолятора на провод, а в местах пересечений - 4 изолятора.

Спецификация линейной арматуры по типам опор приведена на листе №91.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.

Пояснительная записка

Серия  
Э.407-65/1  
Лист  
3

#### 4. Расчетные пролеты.

В проекте приведены габаритные и ветровые пролеты между одноствоечными опорами, между одноствоечными и сложными опорами, а также габаритные и допустимые пролеты между сложными опорами для всех принятых в проекте климатических условий (см стр. №19)

Принятые величины пролетов проверены на свлестывание проводов в пролете.

#### 5. Конструкции опор.

Опоры разбиты на две группы: для легких и для тяжелых проводов. Таблица применимости опор по маркам проводов дана на листах №13 и 14.

Для каждой группы запроектированы конструкции промежуточных, угловых промежуточных, анкерных и угловых анкерных опор. Для пролетов от 250 до 450 м применяются П-образные промежуточные и М-образные угловые анкерные опоры. При отсутствии угла поворота последние могут применяться без установки раскосов.

При пролетах 500-600 м применяется паразное крепление проводов, с установкой трех опор с каждой стороны пролета. При прохождении

трассы по поймам дорог для отхода линии от дороги и от уступов скал применяются опоры с односторонним расположением проводов.

Для стесненных участков, где прохождение двух линий не представляется возможным, применяются двухцепные опоры. В альбоме приведены три типа их: промежуточные, угловые промежуточные и угловые анкерные.

Угловые анкерные принимаются и на прямых участках трассы, где требуется анкерная опора. В этом случае траверса опоры устанавливается перпендикулярно линии.

В проекте применены 4 типа приставок: деревянные, железобетонные, металлические из труб и типа „башмак“.

Железобетонные приставки применяются на линиях, где возможен подъезд транспорта к месту установки опоры.

Приставки стальных типов могут применяться в условиях бездорожья, т.к. допускают подтаскивание ледовкой, трактором и т.п.

Приставки из труб и типа „башмак“ применяются при установке опор на монолитных скальных грунтах с креплением анкерными болтами непосред-

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

197г.

Пояснительная записка

Серия  
З.Чот. 66/71  
Листом 4

4

ГОСЭНЕРГЕТИКА  
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ  
 МОСКВА



б) Металлический башмак, состоящий из двух половинок стальной трубы, стянутых между собой болтами.

Для сложных опор принято закрепление из металлических приставок, стянутых болтами:

Как металлические приставки так и „башмак“ крепятся анкерными болтами, закрепленными в шпурах цементным раствором.

Для нескальных грунтов закрепление опор принято обычное, в котлованах, по аналогии с альбомом 3.407-У9. Разработка таких грунтов предусмотрена бурением экскаватором с ручной доработкой и вручную.

При обратной засыпке опоры должно производиться тщательное трамбование грунта слоями толщиной не более 0,25 м.

## 7. Технические условия на изготовление деревянных элементов опор.

Введение: На чертежах опор приведены минимальные диаметры элементов из условия прочности опоры и даны соответствующие им объемы леса в деле. На листе N 95 даны объемы леса для одноствопных опор с учетом усреднения.

Маркировка деревянных деталей принята из букв и цифр. Буквами обозначается тип опоры, для которой применяется данная деталь.

Первая цифра после букв указывает на группу. Так цифра 1 - стойка

2 - приставка

3 - траверсы и т.д.

Вторая цифра указывает на типоразмер.

Пример: УАЛ-3-1 тип опоры: угловая „АЛ“-образная траверса, первый типоразмер.

## 8. Технические требования.

1. Детали должны быть изготовлены в соответствии с указаниями настоящих технических условий по чертежам данного альбома. Особое внимание обратить на выпукление шрубек в раскосах.
2. Отдельные отступления от чертежей и технических условий могут быть допущены по согласованию с Сельэнергопроектом.
3. Размеры деталей приведены для древесины влажностью не более 25%. При большей влажности древесины заготовки должны иметь припуски на усушку по ГОСТ 6782-67.

Руководитель  
Борислав  
Губович

Инженер  
В.И.Сидоров

Т.И.Иванов  
Старший инженер  
Иванов

СЛАВИМПРОЕКТ  
ВЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Москва

ТК	Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях	Серия 3.407-65/71
1971г.	Пояснительная записка	Альбом Лист 6



шей влажностью при пропитке водорастворимыми антисептиками или антисептическими пастами.

При этом, требования к влажности древесины должны соответствовать действующим стандартам и техническим условиям для принятого способа пропитки.

10. При влажности древесины, превышающей допустимую, возможна ее искусственная сушка, но при этом величина и характер трещин после сушки не должны превышать установленные по ГОСТ 8463-60 для лесоматериалов II сорта.

11. Влажность древесины определять по ГОСТ 11630-70 в средней части по длине станда не ранее, чем за трое суток до поступления партии в пропитку в размере 10% от общего их количества в партии.

12. Не допускается на поверхности деталей остатков луба, а удаляемый слой древесины при окорке не должен превышать 5мм.

13. Механическая обработка лесоматериалов (врубки, затесы и сверления отверстий) должны выполняться до пропитки антисептиками.

14. Готовые детали должны быть приняты отделом технического контроля (ОТК) предпри-

ятия - изготовителя, который гарантирует выполнение требований настоящих ТУ.

15. Детали предъявляются к приемке партиями. В каждой партии должны быть детали одной марки, изготовленные из древесины одной породы, последовательно или параллельно пропитанные с соблюдением всех требований, предъявляемых к процессу изготовления и пропитки.

Размер партии устанавливается в количестве не более 5000 шт. и не менее 500 шт. деталей. Количество деталей менее 500 шт. суммируется с принимаемой партией.

в. Правила приемки и методы испытаний.

1. Для контрольной проверки потребителем качества деталей и соответствия их требованиям настоящего проекта должны применяться правила отбора образцов (деталей) и методы испытаний указанные ниже.

2. Контрольная проверка формы и размеров деталей выполняется на образцах, отбираемых в количестве 10% от каждой партии; внешнего вида деталей - путем поштучного осмотра всей партии.

ГОЩОТВЕД  
ПРОИЗВЕД  
ВЕРЖИАН  
ГЕВЕРДИЯ  
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  
СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР  
ИНЖЕНЕР  
МИНИСТЕРСТВО  
ЭЛЕКТРОПРОЕКТА  
МОСКВА

3. Внешний вид деталей должен отвечать требованиям пунктов Б.4 и Б.12 настоящих технических условий.

4. Правила приемки и методы испытаний деталей по качеству пропитки должны приниматься по ГОСТ 5430-50

5. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей, производят по нему повторную проверку на удвоенном количестве образцов.

Результаты повторной проверки являются окончательными. Бракованная партия подлежит повторной сортировке. Отобранные детали должны направляться на дополнительную механическую обработку, повторную пропитку до получения качества пропитки не ниже установленного действующим стандартом и т.д.

г. Маркировка, паспортизация, хранение и транспортировка.

1. На торце в отруде деревянных деталей должна быть нанесена отбойным клещом или несмываемой краской следующая маркировка:

- а) марка детали;
- б) дата изготовления;
- в) марка или товарный знак предприятия-изготовителя.

г) штамп ОТК предприятия-изготовителя.

Примечание: Допускается наносить маркировку на поверхность деталей примерно по середине их длины при использовании несмываемой краски.

2. Каждая партия деталей, поставляемая предприятием-изготовителем должна сопровождаться паспортом, удостоверяющим их качества и соответствие требованиям настоящих технических условий.

Паспорт должен содержать:

- а) наименование министерства или ведомства, в систему которого входит предприятие-изготовитель;
- б) наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- в) номер паспорта, соответствующий номеру партии деталей;
- г) дату составления паспорта;
- д) марку деталей;
- е) количество деталей в партии;
- ж) породу и влажность древесины перед пропиткой;

Минэнерго СССР  
 Главиниэпробект  
 Сельэнергопробект  
 Москва

400042 - 1 ул. 2-е 10  
 Машинный инженер Лосева  
 Старший инженер  
 Инженер

02.01.50  
 Руководитель  
 Вержидану  
 Теболоян

ТК	Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях	Серия 3 407-66/11
1971г.	Пояснительная записка	Лист 9

э) способ пропитки, антисептик, среднюю глубину его проникновения;

и) дату изготовления и приемки партии ОТК.

3. Лесоматериалы и детали должны быть уложены в штабеля, рассортированы по породам, маркам, размерам, срокам заготовки и условиям хранения

Укладка в штабеля круглых материалов выполняется согласно указаниям ГОСТ 9014-59, а пиломатериалов - согласно указаниям ГОСТ 3800-62.

Хранение и естественную сушку сырых лесоматериалов производить в разреженных или нормальных штабелях.

Сухие лесоматериалы (влажность древесины менее 25%) и детали допускается хранить в плотных штабелях.

4. Лесоматериалы должны укрываться от увлажнения атмосферными осадками и от прямых солнечных лучей.

5. При отгрузке потребителям в железнодорожных вагонах и других транспортных средствах детали должны быть рассортированы по маркам.

С согласия потребителей допускается отгрузка

деталей без такой рассортировки.

6. Все операции, связанные с погрузкой и складированием деталей, должны производиться без ударов и с соблюдением мер, исключаящих их повреждения.

### 8. Технические условия на изготовление металлических элементов опор:

1. Детали должны быть изготовлены по техническим условиям и рабочим чертежам, приведенным в данном альбоме.

2. Отдельные отступления от чертежей и технических условий могут быть допущены по согласованию с Сельэнергопроектом.

3. Готовые изделия входящие в состав металлических элементов, должны соответствовать требованиям стандартов, указанных в спецификациях на детали.

4. Основным видом прокатной стали для изготовления стальных элементов является углеродистая горячекатанная сталь обыкновенного качества по ГОСТ 380-71 (подгруппа В) со следующими характеристиками:

Сельэнергопроект  
Линейный  
Моква

ТК	Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кв в горных условиях	Серия 3407-66/11 Альбом
1971г.	Пояснительная записка	Лист 10

а) для элементов, имеющих сварные соединения и применяемых на опорах, устанавливаемых в районах с расчетной наружной температурой выше минус  $35^{\circ}\text{C}$ , должна применяться сталь марки ВСтЗПСБ с гарантией свариваемости;

б) для сварных элементов, применяемых на опорах, устанавливаемых в районах с расчетной наружной температурой воздуха  $-35^{\circ}\text{C} \div -40^{\circ}\text{C}$ , должна применяться сталь марки ВСтЗспб с гарантией свариваемости;

в) для элементов, в которых сварные соединения отсутствуют (кроме болтов) при температуре выше минус  $35^{\circ}\text{C}$  может применяться сталь марки ВСтЗПСБ по ГОСТ 380-71;

г) кроме вышеперечисленных марок прокатной стали может применяться сталь и других марок в соответствии с указаниями СН и ПТ-В.12-62.

5 Болты должны быть изготовлены из углеродистой стали обыкновенного качества марок ВСтЗ ПСБ и ВСтЗ ПСБ,

поставляемой по группе В ГОСТ 380-71.

6. Металл с расслоением в сечении, раковинами, пережогами и трещинами в производстве не допускается.

7. Металлические детали должны иметь антикоррозийную защиту, выполняемую в соответствии с указаниями СН 262-67.

Детали, устанавливаемые на подземной части опор рекомендуется покрывать тремя слоями черной или зеленой эмалей ПФ-115 наносимой на слой грунта ФЛ-03К или ГФ-020.

Детали, крепящие ригеля в основании опор (620-650; 620-700; 620-750; Шп 20-560; Шп 20-660; X-I) рекомендуется оцинковывать способом горячей металлизации в ваннах. В допуски на размеры должны быть установлены заводом-изготовителем, согласно действующим ГОСТам по 7 классу точности.

Резьбовые соединения должны быть выполнены по 3-му классу точности. По показателям внешнего вида детали должны

ТК	Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.	Серия 3.407.66/71
1979г.	Пояснительная записка	Людмила Лист 11

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
НАУК

И.И.И.И.И.  
И.И.И.И.И.  
И.И.И.И.И.

На чашечке отбита  
данные инженер проекта  
справочный инженер  
И.И.И.И.И.

Министерство  
Тяжелой промышленности  
Сельскохозяйственный  
Машин

отвечать следующим требованиям:

а) металлические конструкции должны иметь правильное положение отдельных элементов в соответствии с указанными на чертежах геометрическими размерами, совпадение отверстий в монтажных соединениях, минимальное смещение и коробление;

б) заусеницы и окалина деталей должны быть удалены, острые кромки зачищены и притуплены;

в) резьба крепежных деталей не должна иметь сорванных ниток, дробиления и вмятин;

г) сверления отверстий под болты и шпильки должны быть выполнены перпендикулярно к опорным плоскостям;

д) сварные швы и металл деталей не должны иметь трещин, пережогов, пористости, раковин, непроваров и расслоений. Элементы, предназначенные для оцинкования, должны свариваться угловым швом.

в) та Сварные соединения должны быть равнопрочны с основным металлом.

9. Железобетонные элементы опор железобетонные приставки для всех опор приняты типа ПТ-2.2-4.25 по серии 3.407-57/12. Железобетонные приставки для воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ и связи разработанных Гельэнергопроекттом Минэнерго СССР с участием НИЦЖБ Госстроя СССР в 1971г.

Технические условия на изготовление, испытание, транспортировку и хранение приставок принимать по указанному альбому.

Железобетонные ригели разработаны двух типов: Р-2 длиной 100 см и Р-3 длиной 150 см сечением 22x25 см.

Бетон принят марки „200“ и арматура из горячекатанной стали с расчетным сопротивлением  $R_s = 2100 \text{ кг/см}^2$ .

Чертежи ригелей спецификации и выборку арматуры см. лист №87.

ТК Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.

1971г

Пояснительная записка

Серия  
3.407-66/11  
Альбом Лист  
12

Технический  
Руководитель  
Версика  
Губонин

Инженер  
Губонин

Главный инженер проекта  
Старший инженер  
Инженер

ГЛАВНИИПРОЕКТ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТОПРОЕКТ  
Москва





II. Номенклатура опор и расход материалов.

Обозначение опор	Стойка			Приставка			Транверса			Полперечина			Ригель			Подтраверсн.			Подкос			Раскос			Расход материалов на опору				
	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Алма м	Диаметр стержня	К-во единиц	Объем леса м <sup>3</sup>	Ж/б м <sup>3</sup>	Металл кг	Сталь арматур. кг	
Пг-1	9	18	1	4,5	24	1	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,679	-	18,64	-	
Пж-1	9	18	1	Ж/б	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,369	0,26	21,64	76,42		
Пм-1	9	18	1	ГФР12/10	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,369	-	245,73	-		
Пб-1	10	18	1	ГФР 273	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,426	-	168,73	-		
Пг-2	9	20	1	4,5	26	1	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,719	-	18,79	-		
Пж-2	9	20	1	Ж/б	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,439	0,26	21,8	76,42		
Пм-2	9	20	1	ГФР12/10	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,439	-	245,90	-		
Пб-2	10	20	1	ГФР 273	2	225	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,501	-	162,88	-		
УПг-1	9	18	2	4,5	22	2	2,5	16	1	2,8	16	1	1	22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,24	-	30,7	-		
УПж-1	9	18	2	Ж/б	2	2,5	16	1	2,8	16	1	Р-2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	0,37	70,03	115,82		
УПм-1	9	18	2	ГФР12/10	4	2,5	16	1	2,8	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	-	455,83	-		
УПг-2	9	20	2	4,5	18	4	2,5	18	2	2,8	16	1	1	22	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	-	46,2	-		
УПж-2	9	20	2	Ж/б	4	2,5	18	2	2,8	16	1	Р-2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,986	0,74	123,58	231,64		
УПм-2	9	20	2	ГФР12/10	4	2,5	18	2	2,8	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,986	-	462,49	-		
Кг-1	9	20	2	4,5	18	4	2,5	16	1	2,8	16	1	1	22	4	1,2	20	4	-	-	-	-	-	1,77	-	98,75	-		
Кж-1	9	20	2	Ж/б	4	2,5	16	1	2,8	16	1	Р-2	4	1,2	20	4	-	-	-	-	-	-	-	1,02	0,74	125,5	231,64		
Км-1	9	20	2	ГФР12/10	4	2,5	16	1	2,8	16	1	-	-	1,2	20	4	-	-	-	-	-	-	-	1,02	-	467,04	-		

Минэнерго СССР  
 ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
 Москва

Президиум  
 Академии  
 Наук СССР  
 Инженер

Научный отдел  
 Лаборант инженер проекта  
 Старший инженер  
 Инженер

ТК  
 1971г

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кв в горных условиях

Пояснительная записка

Серия  
 3.407-05/77  
 Индон Аист  
 15



Продолжение

Обозначение опор	Стойка			Приставка			Транверса			Поперечина			Ригель			Подтранверс			Подкос			Раскос			Расход материалов на опору				
	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Длина м	Диаметр ступицы	К-во ступиц	Объем леса м <sup>3</sup>	Ж/б м <sup>3</sup>	Металл кг	Сталь арматурная кг	
ОПг-1	9	18	1	6.5	24	1	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.79	-	18.43	-	
ОПж-1	11	18	1	Ж/б		2	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.65	0.26	21.43	76.42	
ОПм-1	11	18	1	ГТФР/10		2	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.65	-	246.53	-	
ОПг-2	9	20	1	6.5	26	1	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.93	-	18.43	-	
ОПж-2	11	20	1	Ж/б		2	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.64	0.26	21.43	76.42	
ОПм-2	11	20	1	ГТФР/10		2	13/11.8	16	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.64	-	246.53	-	
ОУПг-1	9.5	18	2	6.5	18	4	22.5/11.8	18	1/2	1.0/15.0	16	1/1	1	22	2	-	-	-	-	-	6.0	16	1	2.08	-	55.36	-		
ОУПж-1	11.5	18	2	Ж/б		4	22.5/11.8	18	1/2	5.0	16	1	P-2	4	-	-	-	-	-	-	5.5	16	1	1.415	0.74	131.68	231.66		
ОУПм-1	11.5	18	2	ГТФР/10		4	22.5/11.8	18	1/2	5.0	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	16	1	1.415	-	461.23	-		
ОУПг-2	9.5	20	2	6.5	20	4	22.5/11.8	18	2/4	1.0/15.0	16	1/1	1	22	4	-	-	-	-	-	6.0	16	1	2.71	-	61.92	-		
ОУПж-2	11.5	20	2	Ж/б		4	22.5/11.8	18	3/4	5.0	16	1	P-2	4	-	-	-	-	-	-	5.5	16	1	1.832	0.74	134.76	231.66		
ОУПм-2	11.5	20	2	ГТФР/10		4	22.5/11.8	18	2/1	5.0	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	16	1	1.832	-	464.11	-		
2П-1	9	20	1	6.5	22	2	2.5/13	18	2/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.13	-	30.0	-	
2П-2	9	24	1	6.5	24	2	2.5/13	18	2/1	-	-	-	12	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	32.0	-	
2УП-1	9.5	20	2	6.5	18	4	3.7/13	16	2/1	1.0/14.2	16	1/1	1.5	22	4	-	-	-	-	-	6	16	1	2.44	-	57.53	-		
2УП-2	9.5	24	2	6.5	20	4	3.7/13	16	1/2	1.0/14.2	16	1/1	1.5	22	10	-	-	-	-	-	6	16	1	3.57	-	77.39	-		
2УА-1	9.5	18	2	6.5	18	6	3.7/13	18	1/2	3.2	16	3	1.2	22	6	1/1.5	20	1/4	1/4	7.0	18	1	-	-	3.57	-	130.57	-	
2УА-2	9.5	20	2	6.5	18	6	3.7/13	18	1/2	3.2	16	3	1.5	22	7	1/1.5	20	1/4	1/4	7.0	20	1	-	-	4.03	-	141.00	-	

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. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Главный проект  
 Сельэнергопроект  
 Москва

## 12 Таблица расчетных пролетов

| Пролеты между одностоечными опорами |            |          |            | Пролеты между одностоечными и сложными опорами |            |          |            | Пролеты между сложными опорами |            |          |            |          |            |          |            |          |     |     |     |     |    |     |    |     |
|-------------------------------------|------------|----------|------------|--|------------|----------|------------|--------------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|
| Толщина стенки гола                 | 5          |          | 10         |  | 15         |          | 20         |                                | 5          |          | 10         |          | 15         |          | 20         |          |     |     |     |     |    |     |    |     |
| Марка провода                       | Габаритные |          | Ветровые   |  | Габаритные |          | Ветровые   |                                | Габаритные |          | Ветровые   |          | Габаритные |          | Ветровые   |          |     |     |     |     |    |     |    |     |
|                                     | Габаритные | Ветровые | Габаритные | Ветровые                                       | Габаритные | Ветровые | Габаритные | Ветровые                       | Габаритные | Ветровые | Габаритные | Ветровые | Габаритные | Ветровые | Габаритные | Ветровые |     |     |     |     |    |     |    |     |
| A-25                                | 90         | 135      | 65         | 110  | —          | —        | —          | —                              | 83         | 135      | 61         | 110      | —          | —        | —          | —        | 77  | 135 | 57  | 120 | —  | —   | —  | —   |
| A-35                                | 97         | 125      | 70         | 105  | —          | —        | —          | —                              | 90         | 125      | 66         | 105      | —          | —        | —          | —        | 84  | 125 | 62  | 125 | —  | —   | —  | —   |
| A-50                                | 110        | 125      | 88         | 100  | 70         | 65       | 58         | 45                             | 103        | 125      | 82         | 100      | 56         | 65       | 54         | 45       | 96  | 125 | 77  | 135 | 62 | 125 | 51 | 110 |
| A-70                                | 120        | 140      | 100        | 130  | 85         | 85       | 68         | 55                             | 112        | 140      | 92         | 130      | 77         | 85       | 83         | 55       | 105 | 225 | 85  | 180 | 69 | 125 | 58 | 125 |
| A-95                                | 130        | 120      | 108        | 120  | 90         | 95       | 75         | 65                             | 121        | 120      | 100        | 120      | 84         | 95       | 70         | 65       | 112 | 225 | 93  | 225 | 78 | 125 | 65 | 125 |
| A-120                               | 135        | 110      | 113        | 110  | 95         | 95       | 81         | 75                             | 125        | 110      | 105        | 110      | 88         | 95       | 72         | 75       | 116 | 225 | 97  | 225 | 82 | 125 | 64 | 125 |
| AC-25                               | 123        | 155      | 92         | 105  | 72         | 80       | 59         | 60                             | 115        | 155      | 85         | 105      | 67         | 80       | 65         | 60       | 107 | 190 | 19  | 160 | 62 | 100 | 57 | 80  |
| AC-35                               | 135        | 135      | 100        | 100  | 80         | 75       | 65         | 65                             | 125        | 135      | 94         | 100      | 75         | 75       | 61         | 65       | 118 | 225 | 89  | 225 | 70 | 125 | 57 | 125 |
| AC-50                               | 144        | 160      | 117        | 135  | 93         | 100      | 77         | 80                             | 134        | 160      | 109        | 135      | 87         | 100      | 71         | 80       | 125 | 225 | 107 | 225 | 81 | 125 | 66 | 125 |
| PC-25                               | 174        | 165      | 119        | 125  | 102        | 90       | 88         | 70                             | 162        | 165      | 115        | 125      | 94         | 90       | 79         | 70       | 151 | 225 | 112 | 225 | 87 | 125 | 71 | 125 |
| PC-35                               | 185        | 195      | 144        | 150  | 115        | 110      | 95         | 90                             | 172        | 195      | 134        | 150      | 107        | 110      | 86         | 90       | 160 | 225 | 125 | 225 | 99 | 125 | 82 | 125 |

Индексом „с“ даны допустимые пролеты по склестыванию проводов.

Таблица составлена для высоты подвеса провода 8,5м для промежуточных опор и 7,95м- для сложных.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ  
 ДЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТО  
 Москва

TK Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

1971г.

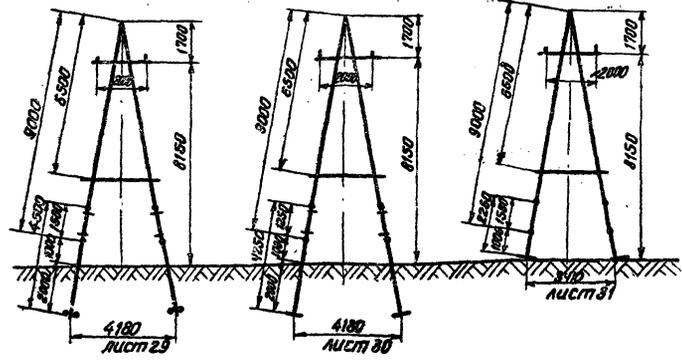
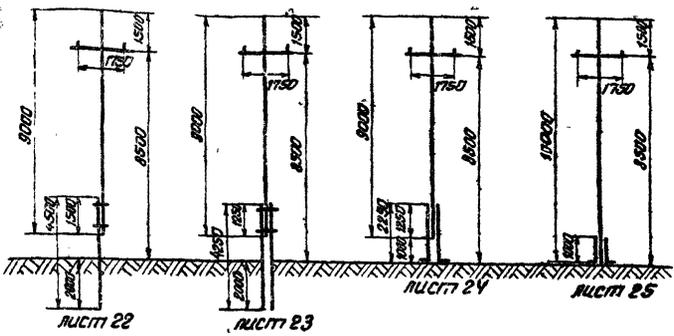
Пояснительная записка

Серия  
Э.407.66/11  
Лист  
18

Однoцeнныe oпopы

Прoмeжутoчнaя c пpиcтaвкaми  
из дeрeвa из ж/бeтoнa из тpyб типa „бaшмaк“

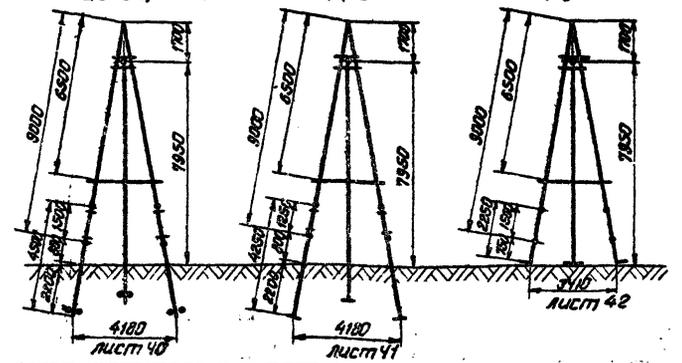
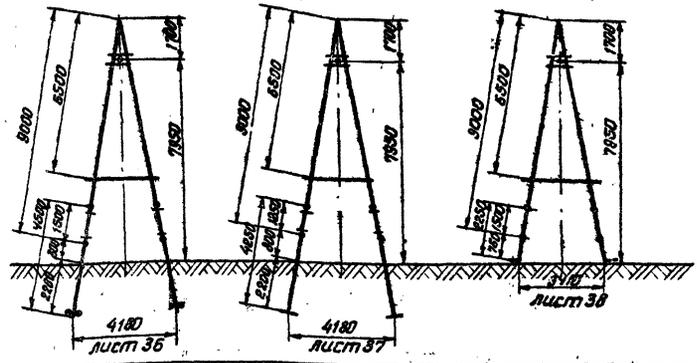
Угoлoвaя пpoмeжутoчнaя c пpиcтaвкaми  
из дeрeвa из ж/бeтoнa из тpyб  $\alpha=60^\circ$



Кoнцeвaя (aнкepнaя)  
из дeрeвa

с пpиcтaвкaми  
из ж/бeтoнa из тpyб

Угoлoвaя aнкepнaя c пpиcтaвкaми  
из дeрeвa из ж/бeтoнa из тpyб  $\alpha=90^\circ$



Дeрeвянныe oпopы вoздушныx линий элeктpoпeрeдaчи 6-10кВ в гopныx ycлoвияx.

Гaбapитныe cxeмы oпop

Г.В.ЩИП  
Э.А.П. 66/171  
Издательский лист  
19

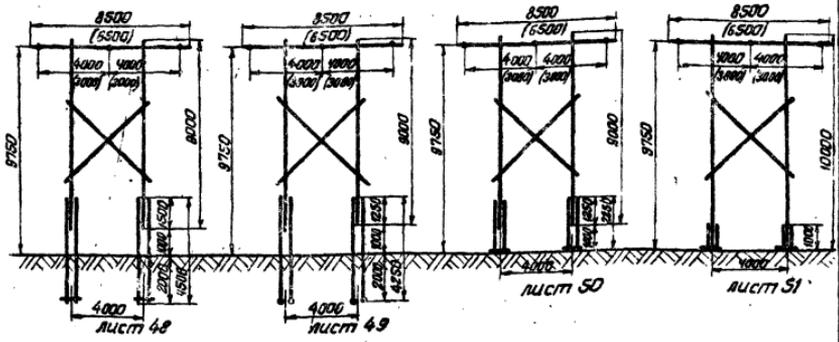
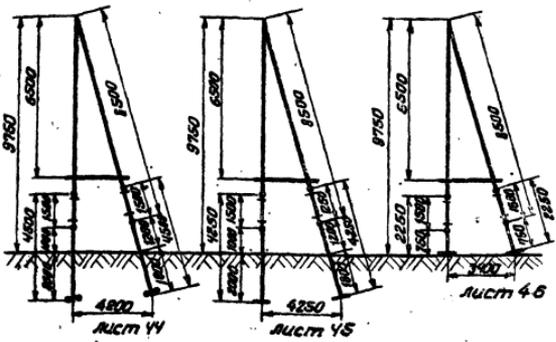
Госиздательство  
Республики  
Березовский  
Горьковский  
С.В.Щип  
Минэнерго СССР  
Главинирипроект  
Сельэнергопроект  
Москва

ТК  
1973г

Показная подвеса с приставками  
 из дерева из ж/бетона из труб

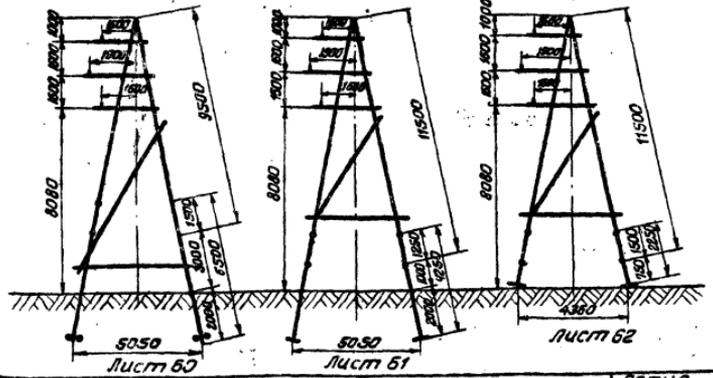
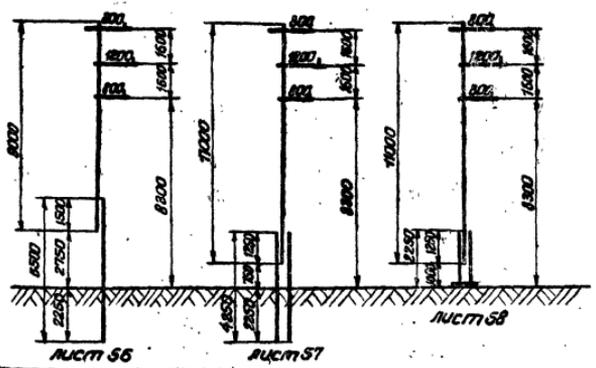
Специальные одноцепные опоры  
 Промежуточная П-образная с приставками  
 из дерева из ж/бетона из труб

Типа „башмак“



Односторонняя промежуточная с приставками  
 из дерева из ж/бетона из труб

Односторонняя угловая промежуточная с приставками  
 из дерева из ж/бетона из труб  $\alpha = 60^\circ$



ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ  
 МУСКОВА

НАЧАЛЬНИК  
 ИНЖЕНЕР

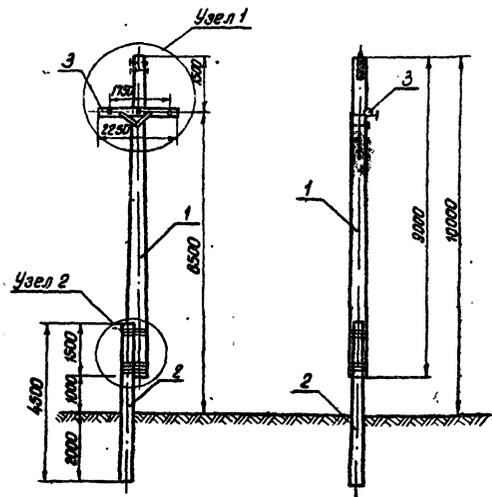
С. П. ШИШОВ  
 В. П. ШИШОВ  
 С. П. ШИШОВ

С. П. ШИШОВ  
 В. П. ШИШОВ  
 С. П. ШИШОВ



Спецификация для опоры Пг-1

| №  | Наименов. | Тип или размер мм  | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |        | Шифр элемента или ГОСТ | Примеч            |
|--|-----------|--------------------|-----------------------------------|--------|------------------------|-------------------|
|  |           |                    | в дин                             | всего  |                        |                   |
| <b>Дерево</b>                                |           |                    |                                   |        |                        |                   |
| 1  | Стойка    | h=3000 d=180       | 1                                 | 0,32   | 0,32                   | П-1-1 л. 71       |
| 2  | Приставка | L=4500 d=240       | 1                                 | 0,24   | 0,24                   | 0,609 П-2-1 л. 76 |
| 3  | Траверса  | L=2250 d=180       | 1                                 | 0,049  | 0,049                  | П-3-1 л. 78       |
| <b>Металл</b>                                |           |                    |                                   |        |                        |                   |
| 107  | Болт      | M20 L=240 e=52     | 5                                 | 0,66   | 2,30                   | 18,64             |
| 151  | —         | M20 L=450 e=100    | 1                                 | 1,2    | 1,2                    |                   |
| 101  | Раскос    | 30x8 L=650         | 2                                 | 2,04   | 4,08                   |                   |
| 105  | Гайка     | M20                | 6                                 | 0,064  | 0,384                  |                   |
| 106  | Шайба     | 20                 | 5                                 | 0,097  | 0,486                  |                   |
| 100  | Бандаж    | Сталь оцинкованная | 30м                               | 0,1    | 3,0                    | 1658-46           |
| 200  | Оголовок  | 80x8 L=2160        | 1                                 | 6,19   | 6,19                   | (18,73) л. 81     |
| 201  | Оголовок  | 80x8 L=1225        | 1                                 | (6,34) | (6,34)                 | л. 81             |
| <b>Изменение позиции для опоры типа Пг-2</b> |           |                    |                                   |        |                        |                   |
| <b>Дерево</b>                                |           |                    |                                   |        |                        |                   |
| 1  | Стойка    | h=3000 d=200       | 1                                 | 0,39   | 0,39                   | П-1-2 л. 71       |
| 2  | Приставка | L=4500 d=260       | 1                                 | 0,28   | 0,28                   | 0,719 П-2-2 л. 76 |

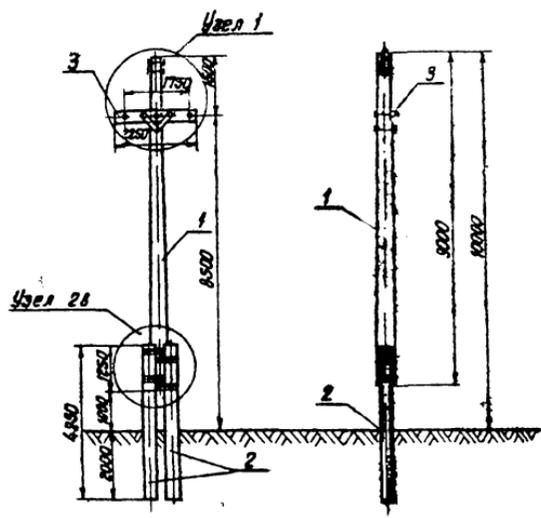


- 1 В скобках приведены данные для двойного крепления провода.
- 2 Расчетное горизонтальное усилие от давления ветра на один пролет провода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг и для тяжелой группы проводов соответственно 90 и 110 кг.
- 3 Данный лист читать совместно с листами №№ 26, 27
- 4 Расчетные пролеты см. лист № 18

Главный инженер проекта  
 Старший инженер проекта  
 Инженер проекта  
 М.С.В.А.

Спецификация для опоры ПЖ-1.

| №                                       | Наименование | Тип или размеры-мм | Объем, м <sup>3</sup> или масса-кг |        | Шифр материала или ГОСТ | Примеч.           |
|---|--------------|--------------------|------------------------------------|--------|-------------------------|-------------------|
|   |              |                    | един.                              | всего  |                         |                   |
| <b>Дерево</b>                           |              |                    |                                    |        |                         |                   |
| 1                                       | Стойка       | Л=8000 d=180       | 1                                  | 0,32   | 0,32                    | П-1-1 л. 71       |
| 3                                       | Траверса     | Л=2250 d=160       | 1                                  | 0,049  | 0,049                   | П-3-1 л. 78       |
| <b>Железобетон</b>                      |              |                    |                                    |        |                         |                   |
| 2                                       | Приставка    | ПЖ-22-4,25         | 2                                  | 0,19   | 0,26                    | 0,26              |
| <b>Металл</b>                           |              |                    |                                    |        |                         |                   |
| 107                                     | Болт         | М-20 Л=248 d=52    | 5                                  | 0,65   | 3,30                    | 15389-70          |
| 151                                     | ---          | М-20 Л=450 d=100   | 1                                  | 1,2    | 120                     |                   |
| 109                                     | Раскос       | 50x8 Л=650         | 2                                  | 2,04   | 4,08                    | л. 86             |
| 105                                     | Лайка        | М-20               | 8                                  | 0,064  | 0,384                   | 21,64 16326-70    |
| 106                                     | Шайба        | 20                 | 5                                  | 0,037  | 0,185                   |                   |
| 100                                     | Болт         | Гальваниз. #4      | 60                                 | 0,1    | 6,0                     | (21,72) 1668-46   |
| 100                                     | Головка      | 10x8 Л=1000        | 7                                  | 6,19   | 6,19                    | л. 81             |
| 101                                     | Головка      | 10x8 Л=1225        | 1                                  | (6,11) | (6,30)                  | л. 81             |
| <b>Изменение таблицы для опоры ПЖ-2</b> |              |                    |                                    |        |                         |                   |
| <b>Дерево</b>                           |              |                    |                                    |        |                         |                   |
| 1                                       | Стойка       | Л=8000 d=200       | 1                                  | 0,39   | 0,39                    | 0,439 П-1-2 л. 71 |



1. В скобках приведены данные для двойного крепления провода.
2. Расчетные горизонтальные усилия от давления ветра на один пролет провода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг, и для тяжелой группы проводов соответственно - 90 и 110 кг.
3. Данный лист читать совместно с листами №№ 25, 27.
4. Расчетные пролеты см. лист №18.

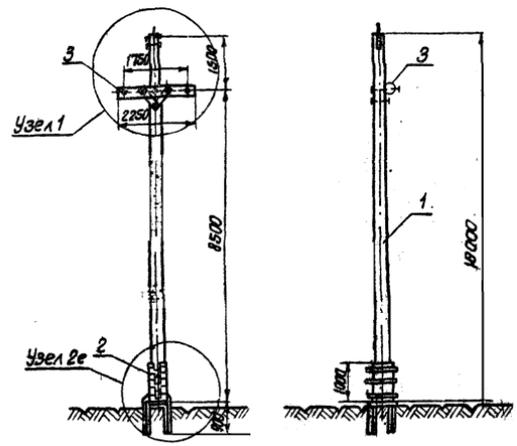
Минэнерго СССР  
 Главиниц. объект  
 Сельэнергопроект  
 Москва

|        |  |                  |
|--------|--|------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях | Серия 3407-66/11 |
| 1971г. | Промежуточная опора с железобетонными приставками ПЖ-1, ПЖ-2               | Лист 23          |



Спецификация для опоры Пб-1

| №                                       | Наимен.      | Тип или размер мм | К-во | Объем м³ или масса кг |        | Шифр элемента или ГЭС | Прим.    |
|---|--------------|-------------------|------|-----------------------|--------|-----------------------|----------|
|   |              |                   |      | един.                 | всего  |                       |          |
| <b>Дерево</b>                           |              |                   |      |                       |        |                       |          |
| 1                                       | Стойка       | Л-10000; d-180    | 1    | 0,377                 | 0,377  | П-1-3                 | Л. 71    |
| 3                                       | Траверса     | Л-2250; d-150     | 1    | 0,049                 | 0,049  | П-3-1                 | Л. 78    |
| <b>Металл</b>                           |              |                   |      |                       |        |                       |          |
| 2                                       | Приставка    | ГГ ф 273 с-1000   | 2    | 60,62                 | 121,24 | 168,73<br>(168,88)    | Л. 85    |
| 125                                     | Болт         | М 24 L-110 P-54   | 6    | 0,35                  | 3,3    |                       | 15526-70 |
| 180                                     | Болт анкерн. | М-30 L-1000 L-100 | 4    | 5,53                  | 22,2   |                       | Л. 25    |
| 146                                     | Гайка        | М 24              | 12   | 0,11                  | 1,32   |                       | 15526-70 |
| 185                                     | Гайка        | М 30              | 8    | 0,23                  | 1,84   |                       | 15526-70 |
| 171                                     | Шайба        | 24                | 12   | 0,152                 | 1,8    |                       |          |
| 180                                     | Шайба        | 30                | 4    | 0,265                 | 1,062  |                       |          |
| 107                                     | Болт         | М 20; L-240; P-52 | 5    | 0,051                 | 3,90   |                       | 15526-70 |
| 181                                     | " "          | М 20; L-150 P-100 | 1    | 1,2                   | 1,2    |                       |          |
| 101                                     | Раскос       | 80x8 L-550        | 2    | 2,07                  | 4,08   |                       | Л. 86    |
| 125                                     | Гайка        | М-20              | 6    | 0,054                 | 0,324  | 15526-70              |          |
| 126                                     | Шайба        | 20                | 5    | 0,097                 | 0,485  |                       |          |
| 207                                     | Головок      | 80x8 L-1060       | 1    | 6,19                  | 6,19   | Л. 87                 |          |
| 207                                     | Головок      | 80x8 L-1225       | 1    | (6,34)                | (6,34) | Л. 81                 |          |
| <b>Изменение позиции для опоры Пб-2</b> |              |                   |      |                       |        |                       |          |
| <b>Дерево</b>                           |              |                   |      |                       |        |                       |          |
| 1                                       | Стойка       | Л-10000 d-200     | 1    | 0,432                 | 0,432  | П-1-4                 | Л. 71    |



1. в скобках приведены данные для двойного крепления провода.
2. Расчетное горизонтальное усилие от давления ветра на один пролет провода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг, и для тяжелой группы соответственно 90 и 100 кг.
3. Данный лист читать совместно с листами № 26, 28.
4. Расчетные пролеты см. лист № 18.

Минэнерго СССР  
 ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Москва  
 Начальник отдела  
 В. В. Давыдов  
 Главный инженер  
 Старший инженер  
 Инженер  
 С. П. Давыдов  
 О. В. Степанов  
 В. В. Давыдов  
 В. В. Давыдов  
 В. В. Давыдов  
 В. В. Давыдов

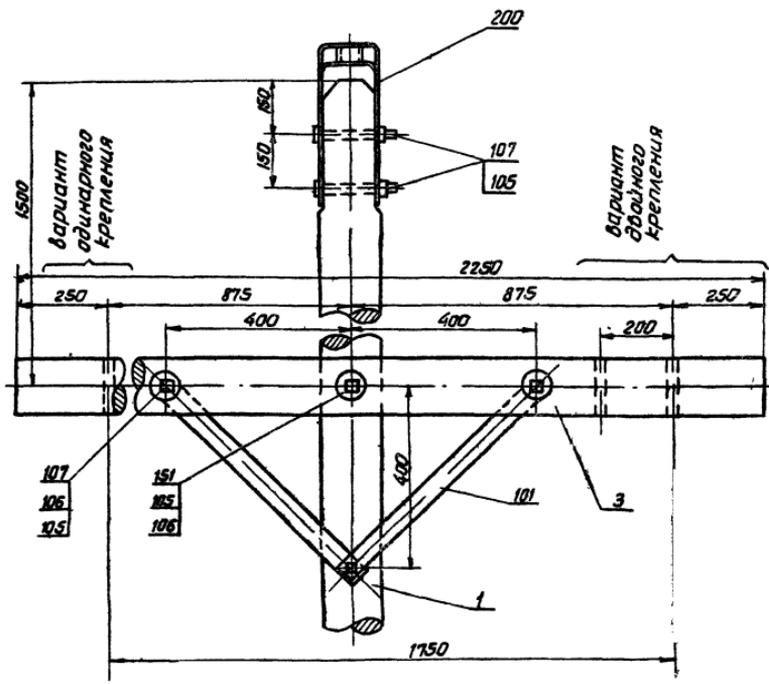
Минэнерго ССР  
 ГлавиниПРОЕКТ  
 ДЕЛ'ЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Москва

Начальник отдела  
 Главный инж. пр.-та  
 Старший инженер  
 Инженер

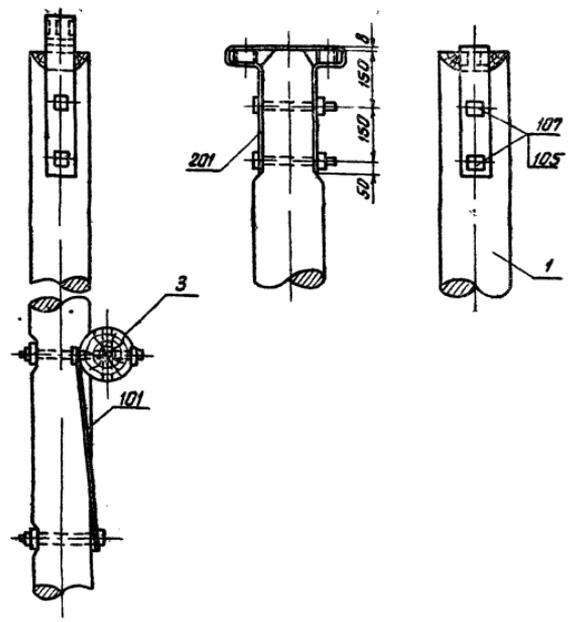
Гендир  
 В. В. В.  
 С. Г. Г.

Рецензии  
 Рудоминский  
 Вережкович  
 Геворкян

Узел 1



Оголовок для двойного крепления провода

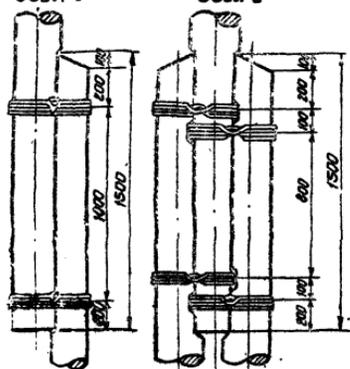


ТК  
 1973г.

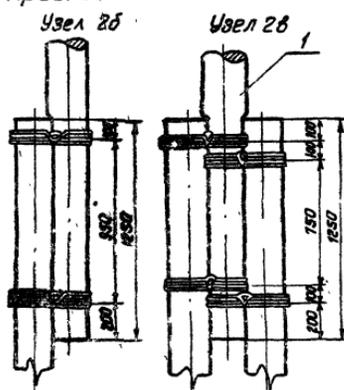
Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях  
 Промежуточная опора. Узел 1.

Лист  
 3.407-66/71  
 Лист  
 26

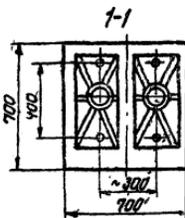
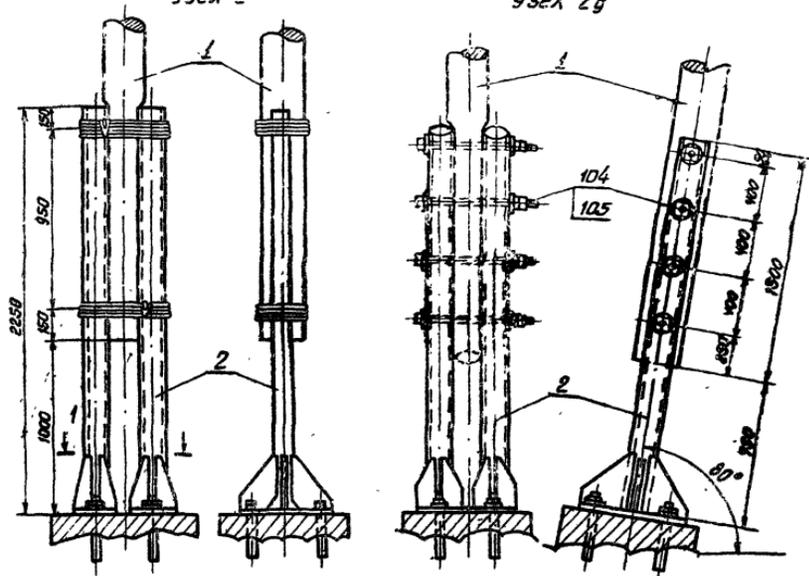
Крепление деревянных приставок со стойкой  
Узел 2а



Крепление железобетонных приставок со стойкой



Крепление металлических приставок со стойкой  
Узел 2Г



- 1 Бандаж выполняется из 12 витков оцинкованной проволоки  $\phi 4$  мм
- 2 Разметку шпуров под металлические приставки производить после сборки приставки.
- 3 Данный лист читать совместно с листами общих видов опр.
- 4 Глубину затесок см. деревянные элементы.
- 5 Врубки для бандажа узла 2в делать в стойке.

1934 г. 11  
Рубинштейн  
Бережанин  
Резников  
с. Давыдов  
главный инженер проекта  
старший инженер  
инженер  
1971 г.

ТК  
1971г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях  
Крепление стоек с приставками

Серия  
3.407-66/11  
Листом  
Лист  
27



Спецификация для опоры УПг-1

| № | Наимен. | Тип или диаметр мм | Кол. | Объем м <sup>3</sup> или масса кг | или цп | или цп | или цп | или цп |
|---|---------|--------------------|------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|---|---------|--------------------|------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|

|   |            |              |   |       |       |      |  |             |
|---|------------|--------------|---|-------|-------|------|--|-------------|
| 1 | Штайка     | L=3000 d=180 | 2 | 0,32  | 0,64  |      |  | УП-1-1 А.74 |
| 2 | Приставка  | L=4500 d=220 | 2 | 0,2   | 0,4   |      |  | УП-2-1 А.77 |
| 3 | Тросверса  | L=2500 d=180 | 1 | 0,056 | 0,056 | 1,24 |  | УП-3-1 А.78 |
| 4 | Углеречина | L=2000 d=160 | 1 | 0,064 | 0,064 |      |  | К-У-1 А.80  |
| 5 | Резьба     | L=1000 d=220 | 2 | 0,04  | 0,08  |      |  | К-5-1 А.80  |

Металл

|     |          |                 |    |       |      |      |  |          |
|-----|----------|-----------------|----|-------|------|------|--|----------|
| 453 | Болт     | M20 L=350 t=100 | 1  | 0,95  | 0,95 |      |  |          |
| 151 | —        | M20 L=450 t=100 | 7  | 1,20  | 8,40 |      |  |          |
| 104 | —        | M20 L=350 t=100 | 1  | 1,44  | 1,44 |      |  |          |
| 105 | Гайка    | M20             | 9  | 0,084 | 0,68 |      |  | 15526-70 |
| 106 | Шайба    | 20              | 16 | 0,097 | 1,26 |      |  |          |
| 202 | Дюймовок | 80x8 L=1360     | 1  | 8,40  | 8,40 | 30,7 |  | А.82     |
| 133 | Шпонка   | d=88 t=275      | 1  | 3,56  | 3,56 |      |  | А.86     |
| 100 | Бандаж   | Сталь оцинк.Ф4  | 60 | 0,1   | 6,0  |      |  | 1668-18  |

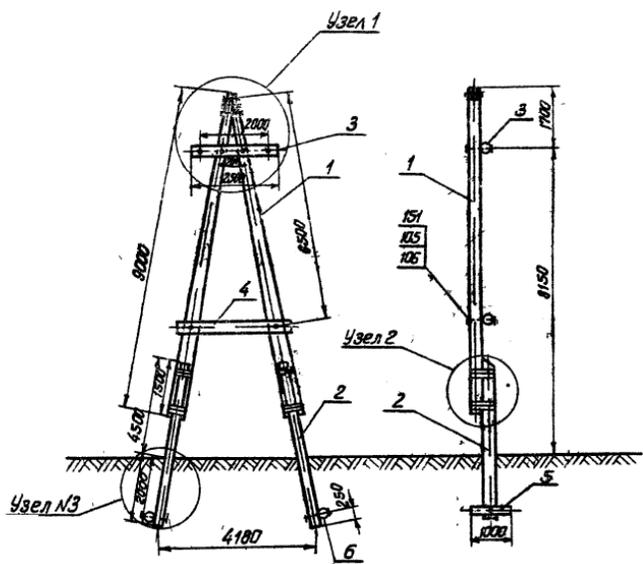
Изменение позиции для опоры УПг-2

Дерево

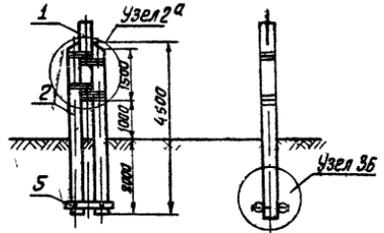
|   |           |              |   |       |       |     |  |             |
|---|-----------|--------------|---|-------|-------|-----|--|-------------|
| 1 | Штайка    | L=3000 d=200 | 2 | 0,39  | 0,78  |     |  | УП-1-2 А.74 |
| 2 | Приставка | L=4500 d=180 | 4 | 0,08  | 0,532 |     |  | УП-2-2 А.77 |
| 3 | Тросверса | L=2500 d=180 | 2 | 0,071 | 0,42  | 1,7 |  | УП-3-2 А.78 |
| 5 | Резьба    | L=1000 d=220 | 4 | 0,04  | 0,16  |     |  | К-5-1 А.80  |

Металл

|     |          |                 |     |       |       |      |  |          |
|-----|----------|-----------------|-----|-------|-------|------|--|----------|
| 151 | Болт     | M20 L=450 t=100 | 3   | 1,2   | 3,6   |      |  |          |
| 170 | —        | M20 L=650 t=150 | 6   | 1,68  | 10,08 |      |  |          |
| 105 | Гайка    | M20             | 11  | 0,064 | 0,704 | 46,2 |  | 15526-70 |
| 106 | Шайба    | 20              | 18  | 0,097 | 1,75  |      |  |          |
| 202 | Дюймовок | 80x8 L=1360     | 1   | 14,1  | 14,1  |      |  | А.82     |
| 100 | Бандаж   | Сталь оцинк.Ф4  | 100 | 0,1   | 10,0  |      |  | 1668-45  |



Для опор УПг-2



1. Данный лист читать совместно с листами № 27,32,33.
2. Расчетные пролеты см. лист №18.
3. При  $\alpha > 45^\circ$  натяжение провода А-120. принять БКГ/мм<sup>2</sup> и ПС-35 20кг/мм<sup>2</sup>.

Горный Воды  
Рудничский  
Бережский  
Генерал  
А.Т.Т.  
С.М.П.  
О.С.  
С.С.  
Начальник отдела  
Главный инженер-проект  
Старший инженер  
Инженер  
Минэнерго ССР  
Главиниинститут  
Сельэнергопроект  
Уфа

ТК  
1973г

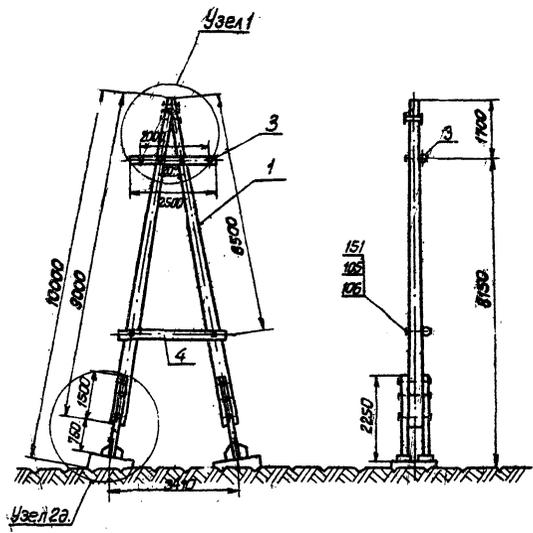
Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
Угловая промежуточная опора УПг-1, УПг-2.

Серия  
3.407-6871  
Лист  
29



Спецификация для опоры УПМ-1

| № п.п.                                   | Наименование | Тип или размер-мм | Л-80 | Объем м <sup>3</sup> или масса, кг<br>един. всего | широ<br>элемен-<br>тны | УПМ-1<br>УПМ-3-2<br>К-41 | Л.74<br>Л.78<br>Л.80 |
|--|--------------|-------------------|------|---|------------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>Д е р е в о</b>                       |              |                   |      |   |                        |                          |                      |
| 1  | Стойка       | с=3500 d=180      | 2    | 0,32 0,54   |                        | УП-1-1                   | Л.74                 |
| 3  | Траверса     | с=2500 d=160      | 4    | 0,066 0,056                                       | 0,76                   | УП-3-1                   | Л.78                 |
| 4  | Поперечина   | с=2100 d=160      | 1    | 0,054 0,054                                       |                        | К-41                     | Л.80                 |
| <b>М е т а л л</b>                       |              |                   |      |   |                        |                          |                      |
| 2  | Приставка    | ГТФ 12110 L=2550  | 4    | 100 400   |                        |                          | Л.88                 |
| 153                                      | Болт         | M20 L=350 r=100   | 1    | 4,95 0,35   |                        |                          |                      |
| 157                                      | ---          | M20 L=450 r=100   | 5    | 1,2 6,0   |                        |                          |                      |
| 104                                      | ---          | M20 L=550 r=100   | 7    | 1,44 10,1   |                        |                          |                      |
| 160                                      | Болт анкер   | M24 L=750 r=100   | 8    | 2,7 21,6  | 455,83                 | 15526-70                 | Л.85                 |
| 115                                      | Гайка        | M20               | 19   | 0,064 1,22  |                        |                          |                      |
| 185                                      | Гайка        | M24               | 16   | 0,11 1,76   |                        |                          |                      |
| 106                                      | Шайба        | 20                | 10   | 0,087 0,97  |                        |                          |                      |
| 177                                      | Шайба        | 24                | 2    | 0,152 1,67  |                        |                          |                      |
| 163                                      | Шпонка       | d=36 L=275        | 1    | 3,55 3,55   |                        |                          | Л.86                 |
| 202                                      | Деревялок    | 20x8 L=1360       | 1    | 0,40 8,40   |                        |                          | Л.82                 |
| <b>Изменение позиции для опоры УПМ-2</b> |              |                   |      |   |                        |                          |                      |
| <b>Д е р е в о</b>                       |              |                   |      |   |                        |                          |                      |
| 1  | Стойка       | L=3000 d=200      | 2    | 0,39 0,78   | 0,985                  | УП-1-2                   | Л.74                 |
| 3  | Траверса     | L=2500 d=180      | 2    | 0,071 0,142                                       |                        | УП-3-2                   | Л.78                 |
| <b>М е т а л л</b>                       |              |                   |      |   |                        |                          |                      |
| 151                                      | Болт         | M20 L=450 r=100   | 3    | 1,2 3,6   |                        |                          |                      |
| 170                                      | ---          | M20 L=650 r=150   | 2    | 1,68 3,36   | 462,49                 |                          |                      |
| 202                                      | Деревялок    | 10x8 L=1360       | 1    | 14,1 14,1   |                        |                          | Л.82                 |



1. Расчетные пролеты см. лист №18
2. Данный лист читать совместно с листами №№ 27,32.
3. При α > 45° тяжение провода л-120 принять 6 кг/мм<sup>2</sup> и ПС-35 - 20 кг/мм<sup>2</sup>

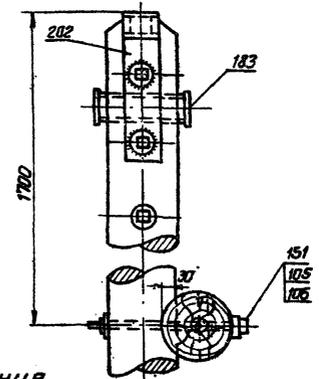
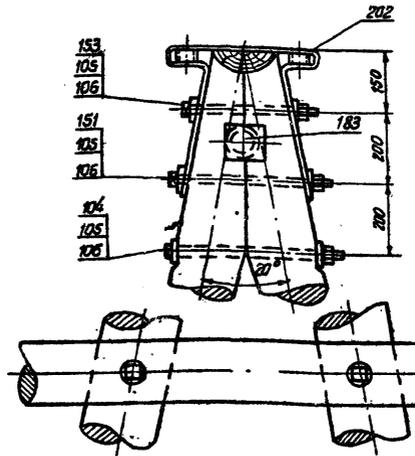
Начальник отдела  
Лаборатория  
Старший инженер  
Инженер

В.П.С.  
С.М.В.  
О.С.С.  
С.П.В.

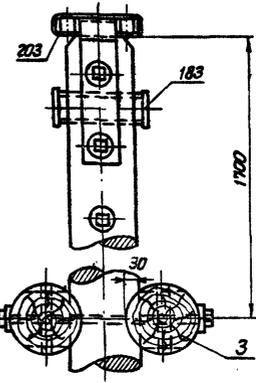
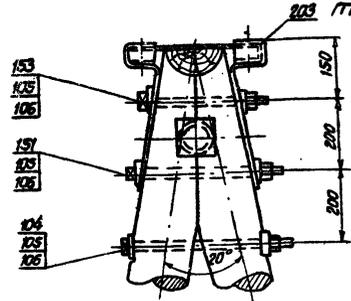
Получено  
Экземпляр  
Безвизуально  
Горюхиным

Минэнерго СССР  
Главный проект  
Сельэнергопроект  
Ульяна

Крепление легкой группы проводов



Крепление тяжелой группы проводов



Данный лист читать совместно с листами №№ 29, 30, 31.

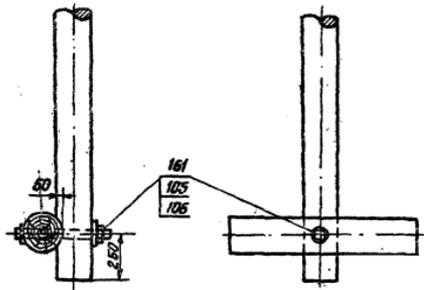
БЕРЕЖЛИВО  
СЕРВИС  
У. 0. 0. 0.  
с. 1. 0. 0. 0.  
МОСКВА

ТК  
1973г

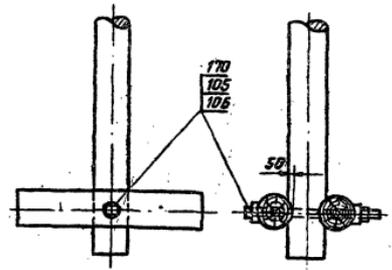
Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
Угловая промежуточная опора. Узел 1.

СЕРИЯ  
3.407-55/71  
Альбом Лист  
32

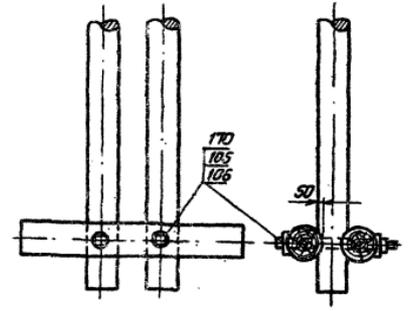
Узел 3



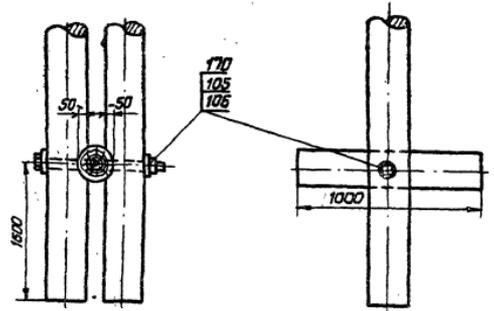
Узел 3<sup>а</sup>



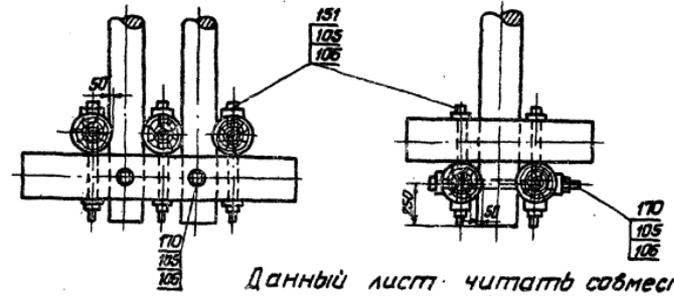
Узел 3б



Узел 3в



Узел 3г

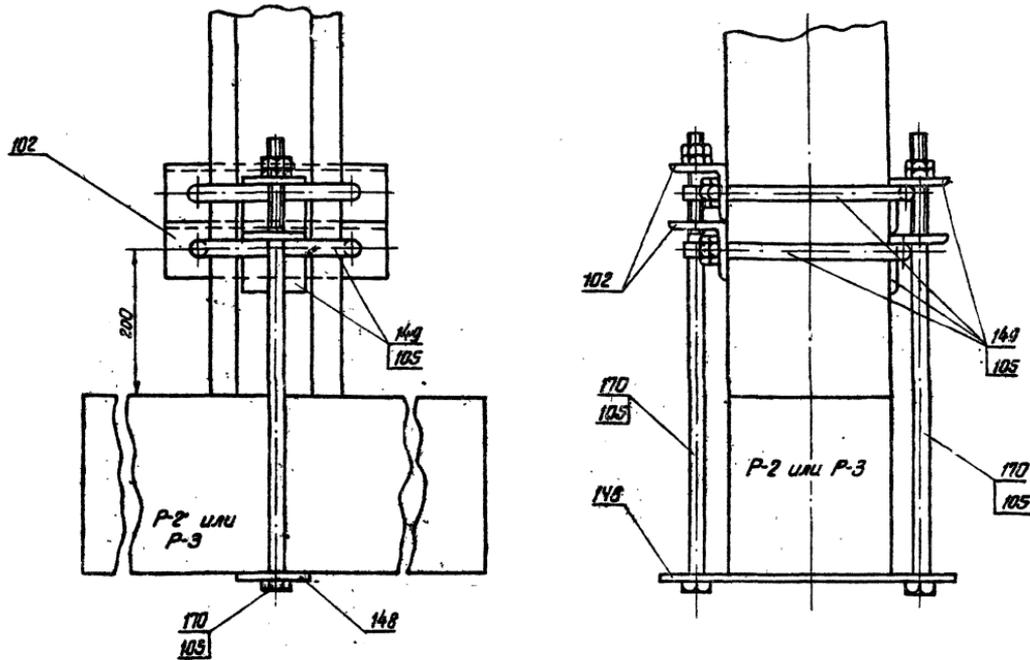


Данный лист читать совместно с листами общих видов опор

Проект  
 Руководитель  
 Проектировщик  
 Проверщик  
 Главный инженер  
 Старший инженер  
 Инженер  
 М.Шарва  
 Проект  
 Руководитель  
 Проектировщик  
 Проверщик  
 Главный инженер  
 Старший инженер  
 Инженер  
 М.Шарва

|        |   |                   |
|--------|---|-------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия 3.407-66/11 |
| 1971г. | Узлы крепления деревянных приставок с ригелями.                           | Лист 33           |

## Узел 3



Данный лист читать совместно  
с листами N 30, 37, 41, 45, 49.  
Момент затяжки гаек хомутов - 20 кгм

Автоматич.  
Бережлив.  
18.00.0000

С. П. Ковалев

С. П. Ковалев  
С. П. Ковалев  
С. П. Ковалев

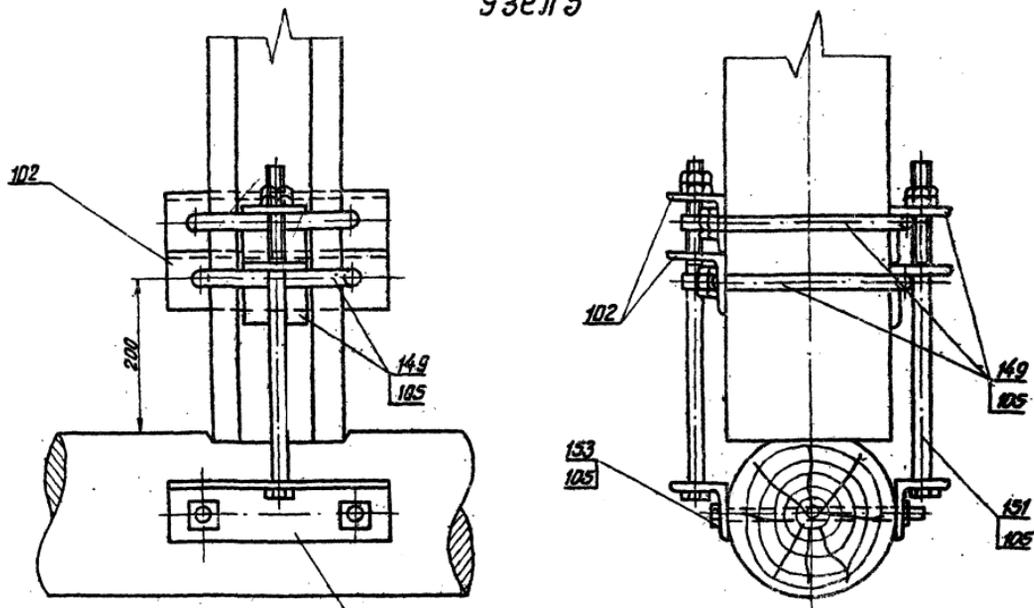
ГЛАВНИИПРОЕКТ  
СЕЛСВЯЗПРОЕКТ  
МОСКВА

ТК  
1971г

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
Узел крепления железобетонной приставки с ригелем

СЕРИЯ  
3.407-66/71  
Лист  
34

## Узел 3



Данный вариант не включен  
в спецификацию

102

Госизвмил  
Госинстител  
Белэжстани  
Редисн-Оян

С. П. П.  
С. П. П.  
С. П. П.

Начальник отдела  
Главный инженер проекта  
Старший инженер  
Инженер

МИНИСТЕРСТВО  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ  
И ТЕПЛОТЕХНИКИ  
УДМУРТА

ТК

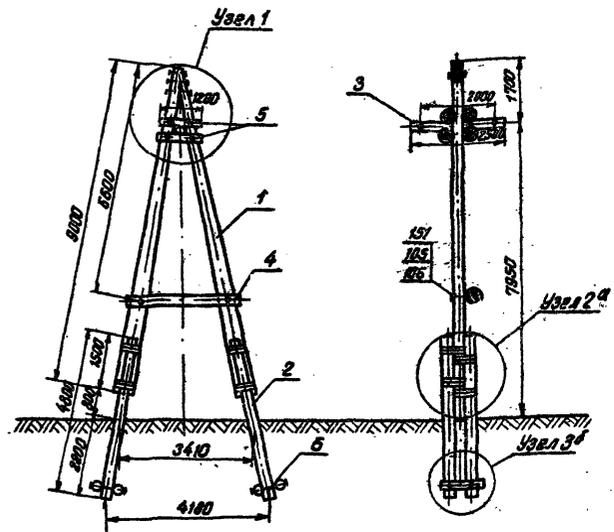
Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях

197

Узел крепления ж/б приставки с деревянным ригелем.

Серия  
3 407-68/11  
Лист  
39

Проект № 544  
 Березовский район  
 Губовский  
 Старый инженер  
 Шажнев  
 МОСКВА  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 М.С.ХВА  
 ТК  
 1973г



Спецификация для опоры Кг-1

| №             | Наимен.    | Тип или размер, мм | Кол. | Объем и масса |          |      | Шифр элемента | Прим. |
|---------------|------------|--------------------|------|---------------|----------|------|---------------|-------|
|               |            |                    |      | в куб. м      | в тоннах | общ. |               |       |
| <b>Дерево</b> |            |                    |      |               |          |      |               |       |
| 1             | Стопка     | Л=8000 d=220       | 2    | 0,39          | 0,70     | 1,77 | К-1-1         | Л. 76 |
| 2             | Приставка  | Л=4500 d=180       | 4    | 0,198         | 0,552    |      | УП-2-2        | Л. 77 |
| 3             | Траверса   | Л=2500 d=180       | 1    | 0,055         | 0,055    |      | К-3-1         | Л. 78 |
| 4             | Поперечина | Л=2800 d=160       | 1    | 0,064         | 0,054    |      | К-4-1         | Л. 80 |
| 5             | Подтраверс | Л=1200 d=200       | 4    | 0,04          | 0,15     |      | К-5-1         | Л. 80 |
| 6             | Резьба     | Л=1000 d=220       | 4    | 0,04          | 0,15     |      | К-5-1         | Л. 80 |

**Металл**

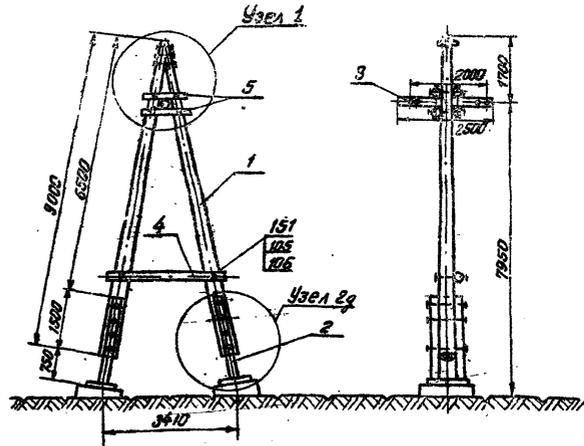
|     |         |                 |      |       |       |       |         |          |
|-----|---------|-----------------|------|-------|-------|-------|---------|----------|
| 153 | Болты   | M20 L=350 Z=20  | 1    | 0,05  | 0,05  | 4,875 |         |          |
| 151 | ---     | M20 L=450 Z=100 | 3    | 1,2   | 3,6   |       |         |          |
| 154 | ---     | M20 L=550 Z=100 | 1    | 1,44  | 1,44  |       |         |          |
| 172 | ---     | M20 L=650 Z=150 | 10   | 1,68  | 16,8  |       |         |          |
| 115 | ---     | M16 L=200 Z=100 | 4    | 0,16  | 1,6   |       |         | 7730-70  |
| 187 | Гайки   | M16             | 4    | 0,032 | 0,128 |       |         | 5915-70  |
| 128 | ---     | M20             | 15   | 0,067 | 0,96  |       |         | 15520-70 |
| 106 | Шайбы   | 20              | 25   | 0,057 | 0,53  |       |         |          |
| 205 | Гвозди  | 80x8 L=180      | 1    | 6,8   | 6,8   |       |         | Л. 81    |
| 183 | Шпилька | d=24 L=275      | 1    | 3,56  | 3,56  |       |         | Л. 85    |
| 100 | Бандаж  | Сталь оцинк. Ø4 | 100м | 0,1   | 10,0  |       | 1550-48 |          |

**Изменение позиции для опор Кг-2**

|               |          |              |   |       |       |      |       |       |
|---------------|----------|--------------|---|-------|-------|------|-------|-------|
| <b>Дерево</b> |          |              |   |       |       |      |       |       |
| 1             | Стопка   | Л=8000 d=220 | 2 | 0,46  | 0,92  | 2,02 | К-1-2 | Л. 76 |
| 3             | Траверса | Л=2500 d=180 | 1 | 0,071 | 0,071 |      | К-3-2 | Л. 78 |
| 6             | Резьба   | Л=1500 d=220 | 4 | 0,062 | 0,25  |      | К-5-2 | Л. 80 |

1. Данный лист читать совместно с листами № 27, 33 и 39.
2. Расчетные пролеты см. лист № 18
3. Нормативное тяжение провода для опоры Кг-1 = 615кг, для Кг-2 = 930кг.





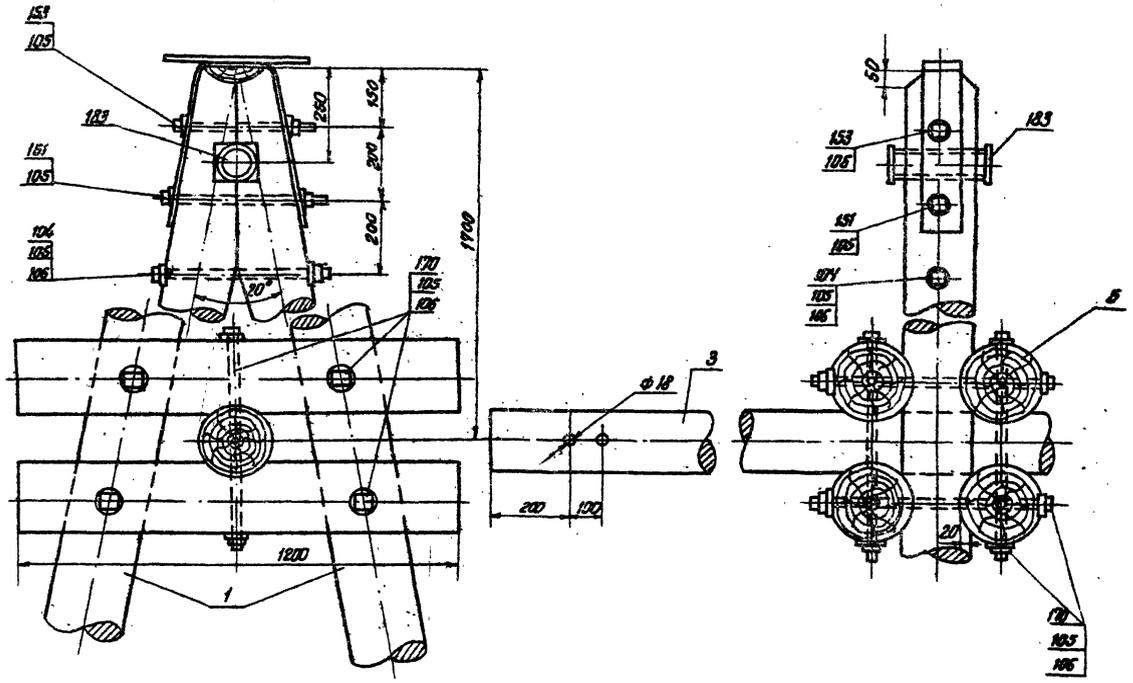
Спецификация для опоры КМ-1

| №                                       | Наимен.   | Тип или размер - мм | Кол. | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |       | Шифр элемента или ГОСТ | Примеч.    |
|---|-----------|---------------------|------|-----------------------------------|-------|------------------------|------------|
|   |           |                     |      | вдм.                              | всего |                        |            |
| <b>Дерево</b>                           |           |                     |      |                                   |       |                        |            |
| 1                                       | Стяжка    | Л=3000 d=200        | 2    | 0,39                              | 0,78  | 1,05                   | К-1-1 л.74 |
| 3                                       | Транверса | Л=2500 d=180        | 1    | 0,056                             | 0,056 |                        | К-3-1 л.78 |
| 4                                       | Полперек. | Л=2800 d=160        | 1    | 0,064                             | 0,064 |                        | К-4-1 л.80 |
| 5                                       | Подтяжка  | Л=1800 d=200        | 4    | 0,04                              | 0,16  |                        | К-5-1 л.80 |
| <b>Металл</b>                           |           |                     |      |                                   |       |                        |            |
| 2                                       | Приставка | ст.в.12110 Л=2820   | 4    | 100                               | 400   | 46704                  | л.84       |
| 115                                     | Болт      | М16 Л=250 d=100     | 4    | 0,46                              | 1,84  |                        | 7180-70    |
| 153                                     | ---       | М20 Л=350 d=100     | 1    | 0,95                              | 0,95  |                        |            |
| 151                                     | ---       | М20 Л=450 d=100     | 3    | 1,2                               | 3,6   |                        |            |
| 104                                     | ---       | М20 Л=550 d=100     | 7    | 1,44                              | 10,08 |                        |            |
| 170                                     | ---       | М20 Л=650 d=100     | 6    | 1,68                              | 10,08 |                        |            |
| 160                                     | Болт анк. | М24 Л=750 d=100     | 8    | 2,7                               | 21,6  |                        | л.85       |
| 187                                     | Гайка     | М16                 | 8    | 0,023                             | 0,27  |                        | 5815-70    |
| 125                                     | ---       | М20                 | 13   | 0,064                             | 1,48  |                        | 6526-70    |
| 106                                     | ---       | М24                 | 16   | 0,11                              | 1,76  |                        |            |
| 186                                     | Шайба     | 20                  | 18   | 0,027                             | 1,73  |                        |            |
| 171                                     | ---       | 24                  | 8    | 0,158                             | 1,27  |                        |            |
| 205                                     | Оголовок  | 80x8 Л=1100         | 1    | 8,8                               | 8,8   |                        |            |
| 183                                     | Шпонка    | d=88 e=275          | 1    | 3,58                              | 3,58  |                        | л.87       |
| <b>Изменение позиции для опоры КМ-2</b> |           |                     |      |                                   |       |                        |            |
| <b>Дерево</b>                           |           |                     |      |                                   |       |                        |            |
| 1                                       | Стяжка    | Л=3000 d=220        | 2    | 0,45                              | 0,92  | 1,22                   | К-1-2 л.74 |
| 3                                       | Транверса | Л=2500 d=180        | 1    | 0,071                             | 0,071 |                        | К-3-2 л.78 |

1. Расчетные пролеты см. лист №18
2. Данный лист читать совместно листами №№ 27, 39

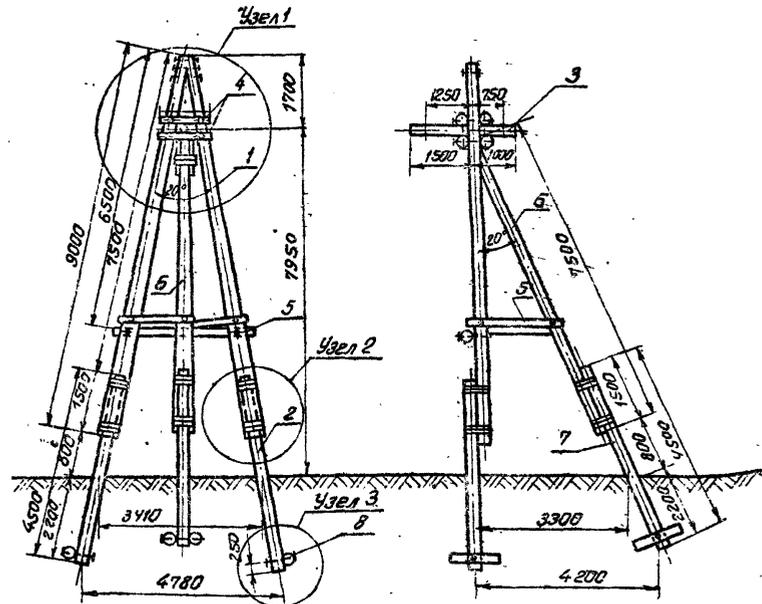
Проектировщик: [Имя] / Проверил: [Имя] / Главный инженер: [Имя] / Начальник отдела: [Имя] / Составил: [Имя] / О.С. [Имя] / с. [Имя] / Минэнерго СССР / УТВЕРЖИТЕЛЬ: [Имя] / ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ / УДОЛЖА

Узел 1



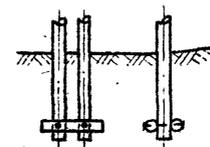
Начальник отдела  
 А. А. Виноградов  
 Главный инженер  
 А. А. Виноградов  
 Проектный институт  
 В. В. Виноградов  
 Инженер  
 В. В. Виноградов

|        |  |                  |
|--------|--|------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кв в жарких условиях | Серия 3.407-6577 |
| 197 г. | Концевая опора. Узел 1.  | Инженер Лист 39  |



1. Расчетные пролеты см. лист №18.
2. Данный лист читать совместно с листами №№ 27, 33 и 43.
3. Нормативное тяжение провода для опоры УАг-1 = 615 кг для УАг-Е = 930 кг.

Подкос опоры УАг-2 Узел 3б



Спецификация для опоры УАг-1

| №                  | Наимен.      | Тип или размер мм | Объем м <sup>3</sup> или вес кг |                  | Шифр элемента или ГОСТ | Прим. |
|--------------------|--------------|-------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|-------|
|                    |              |                   | Кол.                            | б/дм. всего общ. |                        |       |
| <b>Д е р е в о</b> |              |                   |                                 |                  |                        |       |
| 1                  | Стойка       | h=9000 d=180      | 2                               | 0,32             | 0,64                   | 134   |
| 2                  | Приставка    | h=1500 d=200      | 2                               | 0,17             | 0,34                   |       |
| 3                  | Траверса     | h=2500 d=180      | 1                               | 0,538            | 0,956                  |       |
| 4                  | Подтраверс   | h=1200 d=200      | 4                               | 0,04             | 0,16                   |       |
| 5                  | Поперечина   | h=2000 d=150      | 3                               | 0,051            | 0,152                  |       |
| 6                  | Стойка подк. | h=7500 d=180      | 1                               | 0,25             | 0,25                   |       |
| 7                  | Прост. подк. | h=1500 d=180      | 1                               | 0,139            | 0,139                  |       |
| 8                  | Ригель       | h=1000 d=220      | 4                               | 0,04             | 0,16                   |       |

| <b>М е т а л л</b> |                  |                       |    |       |       |       |
|--------------------|------------------|-----------------------|----|-------|-------|-------|
| 115                | Болт             | M16 h=260 e=100       | 4  | 0,16  | 2,64  | 83,57 |
| 153                | ---              | M20 h=350 e=100       | 1  | 0,95  | 0,95  |       |
| 151                | ---              | M20 h=450 e=100       | 9  | 4,2   | 3,6   |       |
| 104                | ---              | M20 h=550 e=100       | 1  | 1,14  | 1,44  |       |
| 170                | ---              | M20 h=650 e=150       | 9  | 1,68  | 11,76 |       |
| 177                | ---              | M24 h=240 e=60        | 4  | 0,97  | 3,88  |       |
| 187                | Гайка            | M16                   | 8  | 0,033 | 0,27  |       |
| 105                | ---              | M20                   | 18 | 0,054 | 1,18  |       |
| 106                | ---              | M24                   | 4  | 0,11  | 0,44  |       |
| 108                | Шайба            | 20                    | 32 | 0,097 | 3,11  |       |
| 205                | Оголовок         | 10x8 h=100            | 1  | 6,8   | 6,8   |       |
| 181                | Угол подк.       | L16 h=500             | 1  | 3,76  | 3,76  |       |
| 182                | Дет. креп. подк. | L70x70x6 h=1000       | 2  | 6,39  | 12,78 |       |
| 183                | Шпонка           | d=88 h=275            | 1  | 3,56  | 3,56  |       |
| 100                | Бамбулак         | Сталь диаметр 40 150м | 1  | 0,1   | 15,0  |       |

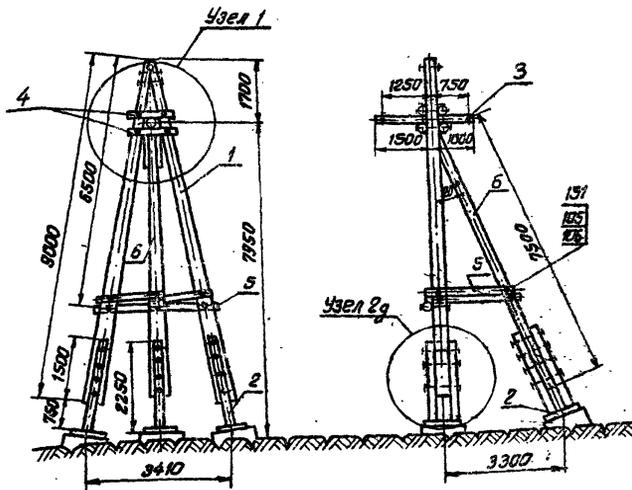
| <b>Изменение позиции для опоры УАг-2</b> |           |                 |    |       |       |       |
|--|-----------|-----------------|----|-------|-------|-------|
| <b>Д е р е в о</b>                       |           |                 |    |       |       |       |
| 1  | Стойка    | h=9000 d=200    | 2  | 0,39  | 0,78  | 276   |
| 26                                       | Приставка | h=1500 d=220    | 4  | 0,2   | 0,8   |       |
| 3  | Траверса  | h=2500 d=180    | 1  | 0,071 | 0,071 |       |
| 8  | Ригель    | h=1500 d=220    | 5  | 0,052 | 0,372 |       |
| <b>М е т а л л</b>                       |           |                 |    |       |       |       |
| 151                                      | Болт      | M20 h=450 e=100 | 7  | 1,2   | 8,4   | 88,02 |
| 170                                      | ---       | M20 h=650 e=150 | 10 | 1,59  | 15,9  |       |
| 176                                      | ---       | M30 h=240 e=78  | 1  | 1,59  | 1,59  |       |
| 185                                      | Гайка     | M30             | 1  | 0,83  | 0,83  |       |

Минэнерго СССР  
 Главиниипроект  
 БЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Москва  
 Назначение: инженер  
 Лаборант инженер проекта  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Галицкий  
 Рубинштейн  
 Барекцанчи  
 Геворкян



## Спецификация для опор УАМ-1

| №  | Наименование | Тип или размер-мм | Объем м <sup>3</sup> или масса, кг |       | Шифр элемент-штук | Прим.           |
|--|--------------|-------------------|------------------------------------|-------|-------------------|-----------------|
|  |              |                   | един                               | всего |                   |                 |
| <b>Дерево</b>                            |              |                   |                                    |       |                   |                 |
| 1  | Стяжка       | L=9000 d=180      | 2                                  | 0,32  | 0,64              | 1,3             |
| 3  | Траверса     | L=2500 d=150      | 1                                  | 0,056 | 0,056             |                 |
| 4  | Подтравер.   | L=1200 d=200      | 4                                  | 0,04  | 0,16              |                 |
| 5  | Попереч.     | L=2400 d=180      | 3                                  | 0,064 | 0,192             |                 |
| 6  | Стяжка под.  | L=7500 d=180      | 1                                  | 0,25  | 0,25              |                 |
| <b>М е т а л л</b>                       |              |                   |                                    |       |                   |                 |
| 2  | Проставка    | ГФ 12110 L=2250   | 6                                  | 100   | 600               | 731,19          |
| 115                                      | Болты        | M16 L=280 P=100   | 4                                  | 0,46  | 1,84              |                 |
| 153                                      | "            | M20 L=350 P=100   | 7                                  | 0,95  | 0,95              |                 |
| 157                                      | "            | M20 L=450 P=100   | 7                                  | 1,2   | 8,4               |                 |
| 104                                      | "            | M20 L=550 P=100   | 11                                 | 1,44  | 15,84             |                 |
| 170                                      | "            | M20 L=650 P=100   | 6                                  | 1,68  | 10,08             |                 |
| 177                                      | "            | M24 L=240 P=60    | 4                                  | 0,97  | 3,88              |                 |
| 160                                      | Волтанк      | M24 L=750 C=160   | 12                                 | 2,7   | 32,4              |                 |
| 187                                      | Гайка        | M16               | 8                                  | 0,033 | 0,27              |                 |
| 105                                      | "            | M20               | 35                                 | 0,064 | 2,24              |                 |
| 186                                      | "            | M24               | 28                                 | 0,11  | 3,08              |                 |
| 108                                      | Шайба        | 20                | 26                                 | 0,097 | 2,63              |                 |
| 171                                      | "            | 24                | 12                                 | 0,158 | 1,90              |                 |
| 205                                      | Головок      | 80x8 L=1100       | 1                                  | 6,8   | 6,8               |                 |
| 181                                      | Угол         | С16 L=500         | 1                                  | 9,78  | 9,78              |                 |
| 182                                      | Дет.кранов.  | L70x70x6 L=700    | 2                                  | 6,39  | 12,78             |                 |
| 163                                      | Шпонка       | d=88 L=275        | 1                                  | 3,58  | 3,58              |                 |
| 100                                      | Бандаж       | Сталь оцин. ф4    | 100мм                              | 0,15  | 15,0              |                 |
| <b>Изменение позиции для опоры УАМ-2</b> |              |                   |                                    |       |                   |                 |
| <b>Дерево</b>                            |              |                   |                                    |       |                   |                 |
| 1  | Стяжка       | L=9000 d=200      | 2                                  | 0,39  | 0,78              | 1,46            |
| 3  | Траверса     | L=2500 d=180      | 1                                  | 0,071 | 0,071             |                 |
| <b>М е т а л л</b>                       |              |                   |                                    |       |                   |                 |
| 108                                      | Болты        | M30 L=240 C=70    | 1                                  | 1,58  | 1,58              | 15589-70        |
| 105                                      | Гайка        | M30               | 1                                  | 0,23  | 0,23              | 733,24 15528-70 |



1. Расчетные пролеты см. лист №18
2. Данный лист читать совместно с листами №№27.43.

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.

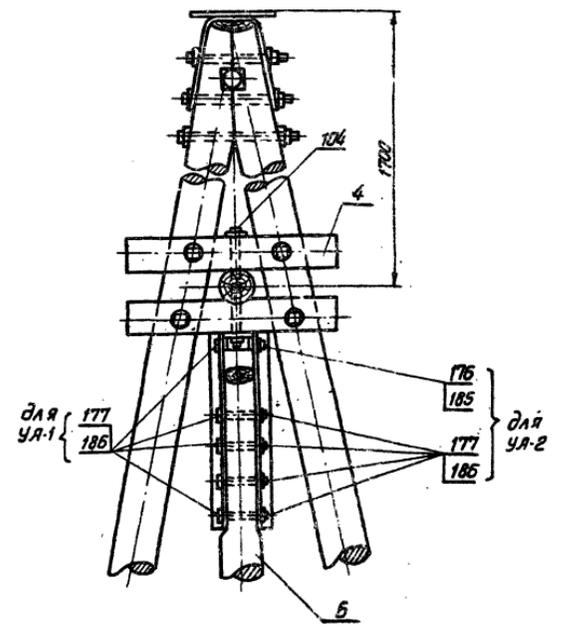
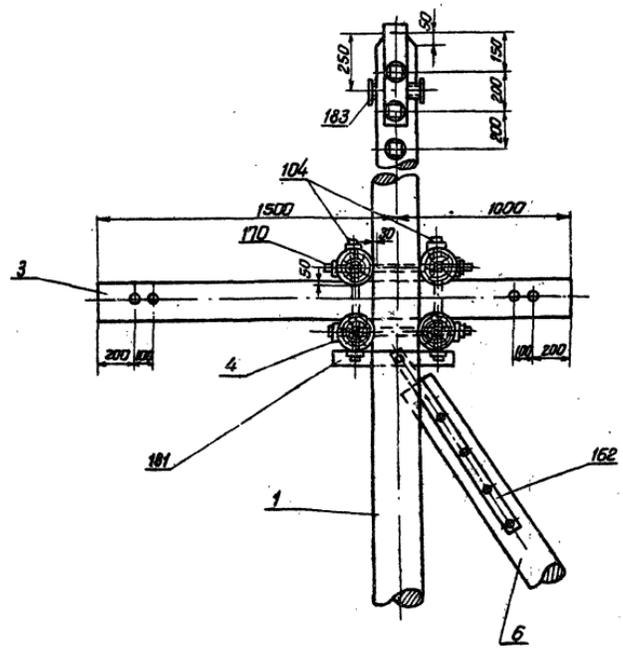
Серия  
3.407-56/171

1973г.

Угловая анкерная опора на металлических приставках УАМ-1 и УАМ-2; L=90°

Лист  
42

Узел 1



Минэнерго СССР  
 Главпроект  
 ГЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Москва

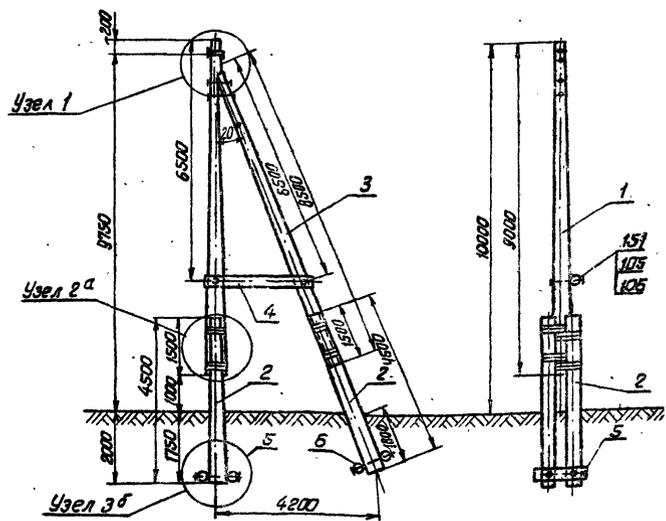
Начальник отдела  
 Лаврова А.К. пр-р  
 Старший инженер  
 Шенкер

В.Т.Сид  
 С.И.Иван  
 О.В.Сид  
 С.Г.В.Иван

Госпланы  
 Рудыштанки  
 Лаврежиджи  
 ГЕБЕЛСЯН

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| ТК    | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия<br>3-407-66/71 |
| 1971г | Угловая анкерная опора. Узел 1  | Лист<br>43           |

Минэнерго СССР  
 Главный проект  
 Сельэнергопроект  
 Москва  
 Инженер  
 Старший инженер  
 Д.С.Александров  
 Д.С.Александров  
 В.С.Александров  
 В.С.Александров  
 В.С.Александров  
 В.С.Александров



Расчетные напряжения в проводах

| Провод<br>РКУ | Б кг/мм <sup>2</sup> |      |      |      |
|---------------|----------------------|------|------|------|
|               | I                    | II   | III  | IV   |
| АС-95         | 10,5                 | 10,0 | 9,5  | 9,0  |
| ПС-70         | 30,0                 | 30,0 | 25,0 | 25,0 |

Спецификация для опоры АСд

| №      | Наименов    | Тип и размер - мм | Объем м <sup>3</sup> или масс. в кг |       | Шифр элемента или ГОСТ | Примеч  |
|--------|-------------|-------------------|-------------------------------------|-------|------------------------|---------|
|        |             |                   | един.                               | всего |                        |         |
| Дерево |             |                   |                                     |       |                        |         |
| 1      | Стойка      | L=9000 d=180      | 1                                   | 0,32  | 0,32                   | 1,44    |
| 2      | Приставка   | L=4500 d=180      | 4                                   | 0,138 | 0,552                  |         |
| 3      | Стойка подк | L=4500 d=180      | 1                                   | 0,3   | 0,3                    |         |
| 4      | Перевесч.   | L=2800 d=150      | 1                                   | 0,064 | 0,064                  |         |
| 5      | Ригель      | L=1200 d=220      | 4                                   | 0,049 | 0,196                  |         |
| Металл |             |                   |                                     |       |                        |         |
| 115    | Болт        | M16 L=250 L=100   | 2                                   | 0,46  | 0,92                   | 24,64   |
| 151    | "           | M20 L=450 L=100   | 4                                   | 1,2   | 4,8                    |         |
| 170    | "           | M20 L=650 L=150   | 4                                   | 1,68  | 6,72                   |         |
| 105    | Гайка       | M-20              | 2                                   | 0,064 | 0,128                  |         |
| 187    | "           | M16               | 4                                   | 0,039 | 0,156                  |         |
| 180    | Бандаж      | Сталь оцинк. ф.У  | 100м                                | 0,1   | 10,0                   | 1658-46 |
| 106    | Шайба       | 20                | 16                                  | 0,097 | 1,552                  |         |

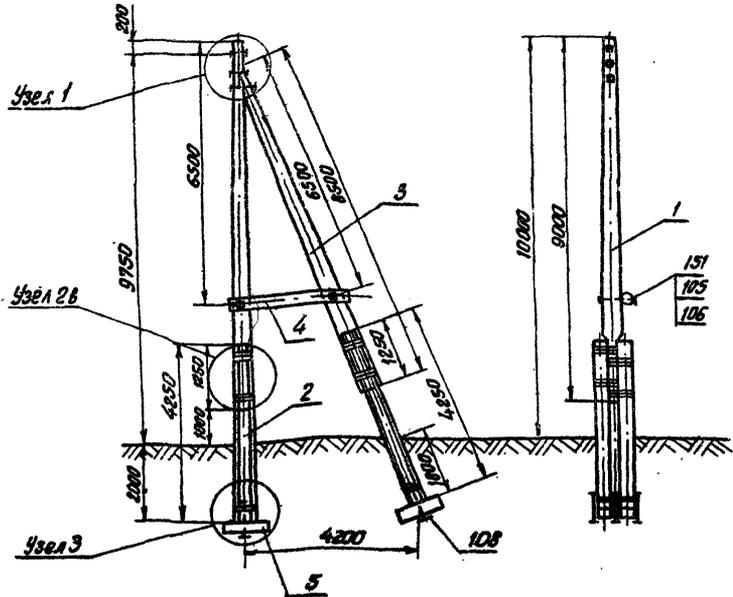
1. Опора предназначена для подвески одного провода. Расстояние между опорами принимать по смежным проводам.
2. Переходной пролет - в сторону подкоса.
3. Опора рассчитана на подвеску проводов АС-95 и ПС-70. Максимальный пролет при гололеде 5-10 мм - 600 м, а при 15-20 мм - 500 м.
4. Данный лист читать совместно с листами №№ 27, 33, 47.
5. Нормативное тяжение провода - 2780 кг.
6. Механическую прочность проводов и расстояния по смежн. листам уточнять при проектировании.

ТК  
1973г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
Пофазная подвеска на опоре с деревянными приставками АСд.

Серия  
3.407-667У  
Алюмин. лист  
44

Спецификация для опоры АСЖ



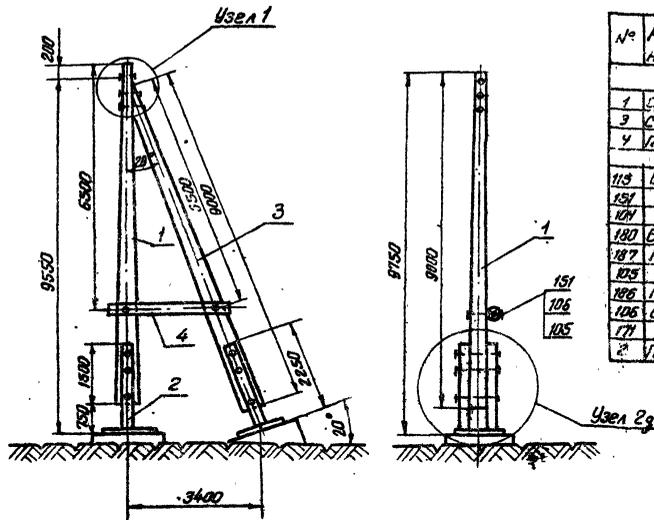
| №                  | Наимен.          | Тип или размер-мм | Кол. | Объем металла |       | Шифр элемента или ГОСТ | Прим.         |
|--------------------|------------------|-------------------|------|---------------|-------|------------------------|---------------|
|                    |                  |                   |      | ед.изм.       | общ.  |                        |               |
| <b>Дерево</b>      |                  |                   |      |               |       |                        |               |
| 1                  | Стойка           | L=9000 d=180      | 1    | 0,32          | 0,32  | 0,684                  | АС-1-1; л. 74 |
| 3                  | Горизонт. перек. | L=8500 d=180      | 1    | 0,30          | 0,30  |                        | АС-7-1; л. 75 |
| 4                  | Попереч.         | L=2800 d=150      | 1    | 0,064         | 0,064 |                        | К-4-1; л. 80  |
| <b>ЖЕЛЕЗОБЕТОН</b> |                  |                   |      |               |       |                        |               |
| 2                  | Приставка        | ПГО-22-4,25       | 4    | 0,13          | 0,52  | 0,74                   | л. 87         |
| 5                  | Резьба           | P-2               | 4    | 0,055         | 0,22  |                        |               |
| <b>Металл</b>      |                  |                   |      |               |       |                        |               |
| 115                | Болт             | M16 L=250 E=100   | 2    | 0,46          | 0,92  | 101,4                  | 7798-70       |
| 151                | —                | M20 L=450 E=100   | 4    | 1,2           | 4,8   |                        | 5915-70       |
| 170                | —                | M20 L=650 E=100   | 8    | 16,8          | 134,4 |                        | 15526-70      |
| 187                | Гайка            | M16               | 4    | 0,033         | 0,132 |                        | 7737-55       |
| 188                | —                | M20               | 52   | 0,064         | 3,33  |                        | 8509-57       |
| 105                | Шайба            | 20                | 8    | 0,097         | 0,776 |                        | л. 83         |
| 102                | Узелок           | 100x100x10 L=300  | 8    | 4,53          | 36,24 |                        | л. 83         |
| 119                | Хомут            | d=20 L=700 E=150  | 8    | 2,4           | 19,2  |                        | л. 83         |
| 114                | Накладная        | 100x10 L=400      | 4    | 3,14          | 12,56 |                        | л. 83         |
| 100                | Бандаж           | Сталь оцинк. φ4   | 100м | 0,1           | 10,0  |                        | 1658-46       |

1. Опора предназначена для подвески одного провода.  
Расстояние между опорами принимать по схематизации проводов.
2. Переходной пролет в сторону подкоса.
3. Опора рассчитана на подвеску проводов АС-95 и ПС-70.  
Максимальный пролет при гололеде 5-10мм = 600м,  
а при гололеде 15-20мм = 500м.
4. Данный лист читать совместно с листами №№ 27,34,47.
5. Расчетные напряжения в проводах см. лист № 44.

|        |   |                                       |
|--------|---|---------------------------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия<br>3.407-65/П<br>Ансамбль<br>45 |
| 1971г. | Пофазная подвеска на опоре с железобетонными приставками АСЖ.             |                                       |

Проектанты: В.И. Шендерович, В.И. Шендерович, В.И. Шендерович  
 Проверил: В.И. Шендерович  
 Главный инженер проекта: В.И. Шендерович  
 Главный инженер: В.И. Шендерович  
 Инженер: В.И. Шендерович  
 М.П.

## Спецификация для опоры АСМ



| №             | Наименование  | Тип или размер мм | кол. | Объем или масса, кг |       | Шифр элемента или ГОСТ | Прим.        |
|---------------|---------------|-------------------|------|---------------------|-------|------------------------|--------------|
|               |               |                   |      | един.               | всего |                        |              |
| <b>Дерево</b> |               |                   |      |                     |       |                        |              |
| 1             | Стройка       | L=9000 d=180      | 1    | 0,32                | 0,32  |                        | ЛС-Г-1 л. 74 |
| 3             | Стройка подк. | L=9000 d=180      | 1    | 0,32                | 0,32  | 0,704                  | ЛС-Г-1 л. 75 |
| 4             | Переходная    | L=2800 d=180      | 1    | 0,084               | 0,084 |                        | К-Ч-1 л. 80  |
| <b>Металл</b> |               |                   |      |                     |       |                        |              |
| 113           | Болты         | M16 L=250 e=100   | 2    | 0,45                | 0,92  |                        | 7798-70      |
| 151           | —             | M20 L=450 e=100   | 4    | 1,2                 | 4,8   |                        |              |
| 104           | —             | M20 L=550 e=100   | 5    | 1,44                | 7,2   |                        |              |
| 180           | Болт анк.     | M24 L=750 e=100   | 8    | 2,7                 | 21,6  |                        | л. 85        |
| 187           | Гайка         | M16               | 4    | 0,033               | 1,32  | 44-21                  | 5915-70      |
| 105           | —             | M20               | 16   | 0,064               | 1,024 |                        | 15526-70     |
| 106           | Гайка         | M24               | 16   | 0,11                | 1,76  |                        | —            |
| 105           | Шайба         | 20                | 8    | 0,037               | 0,296 |                        | 7704-55      |
| 171           | —             | 24                | 8    | 0,158               | 1,27  |                        | —            |
| 2             | Приставка     | ГТФ181/10 L=2250  | 4    | 100                 | 400   |                        | л. 94        |

- Опора предназначена для подвески одного провода.
- Расстояние между опорами принимать по склестыванию проводов.
- Переходной пролет в сторону подкоса
- Опора рассчитана на подвеску проводов ЛС-95 и ЛС-70.  
Максимальный пролет при гололеде 5-10 мм 600 м, а при 15-20 мм 500 м.
- Данный лист читать совместно с листами № 27, 47.
- Расчетные напряжения в проводах см. лист № 44

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях

Серия

1971г.

Пофазная подвеска на опорах с металлическими приставками АСМ

3.407-65/71

Лист

46

Борислав

Горный

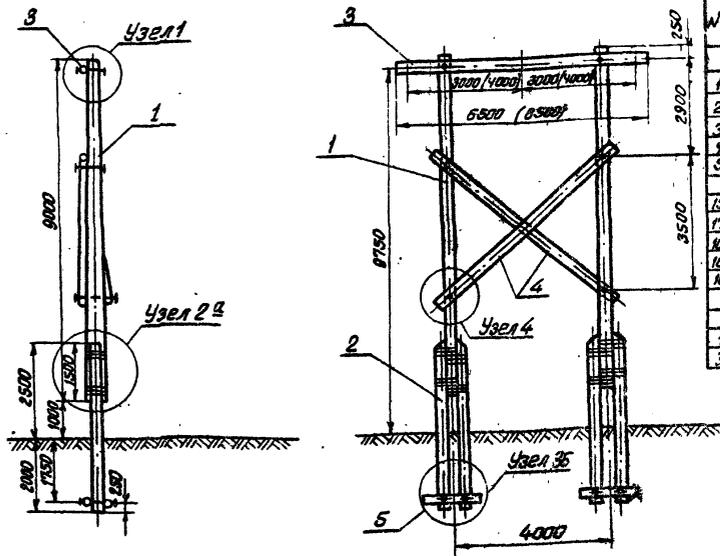
Инженер

Инженер

Сельэнергопроект  
Минск



### Спецификация для опоры ППг-1



| Допустимые проемы в метрах |                 |                  |
|----------------------------|-----------------|------------------|
| При расст. между пров.     | Гололед 5-10 мм | Гололед 15-20 мм |
| 3 м                        | 350             | 250              |
| 4 м                        | 450             | 350              |

| №   | Наимен.   | Тип или размер, мм | Кол | Объем, м <sup>3</sup> или масса, кг |       | Шлицевые элементы или ГОСТ | Примеч.      |
|---|-----------|--------------------|-----|-------------------------------------|-------|----------------------------|--------------|
|   |           |                    |     | б/д                                 | общ.  |                            |              |
| <b>Дерево</b>                             |           |                    |     |                                     |       |                            |              |
| 1   | Стойка    | L=3000 d=200       | 2   | 0,39                                | 0,78  |                            | ПТ-1-1 л. 72 |
| 2   | Приставка | L=4500 d=180       | 4   | 0,139                               | 0,552 |                            | ПТ-2-1 л. 77 |
| 3   | Траверса  | L=6500 d=180       | 1   | 0,21                                | 0,21  | 2,05                       | ПТ-3-1 л. 74 |
| 4   | Раскос    | L=6000 d=180       | 2   | 0,155                               | 0,31  |                            | ПТ-8-1 л. 79 |
| 5   | Ригель    | L=1200 d=220       | 4   | 0,049                               | 0,196 |                            | АС-5-1 л. 80 |
| <b>Металл</b>                             |           |                    |     |                                     |       |                            |              |
| 151                                       | Болт      | M20 L=450          | 7   | 1,2                                 | 840   |                            |              |
| 170                                       | ---       | M20 L=650          | 4   | 1,69                                | 672   | 29,95                      |              |
| 105                                       | Гайка     | M 20               | 11  | 0,064                               | 0,704 |                            | 15525-70     |
| 106                                       | Шайба     | 20                 | 22  | 0,037                               | 0,814 |                            |              |
| 100                                       | Вандалы   | Сталь оцинк. ØУмм  | 120 | 0,1                                 | 12,0  |                            | 1553-45      |
| <b>Изменяются позиции для опоры ППг-2</b> |           |                    |     |                                     |       |                            |              |
| <b>Дерево</b>                             |           |                    |     |                                     |       |                            |              |
| 1   | Стойка    | L=3000 d=220       | 2   | 0,46                                | 0,92  |                            | ПТ-1-2 л. 72 |
| 3   | Траверса  | L=8500 d=200       | 1   | 0,36                                | 0,36  | 2,34                       | ПТ-3-1 л. 78 |

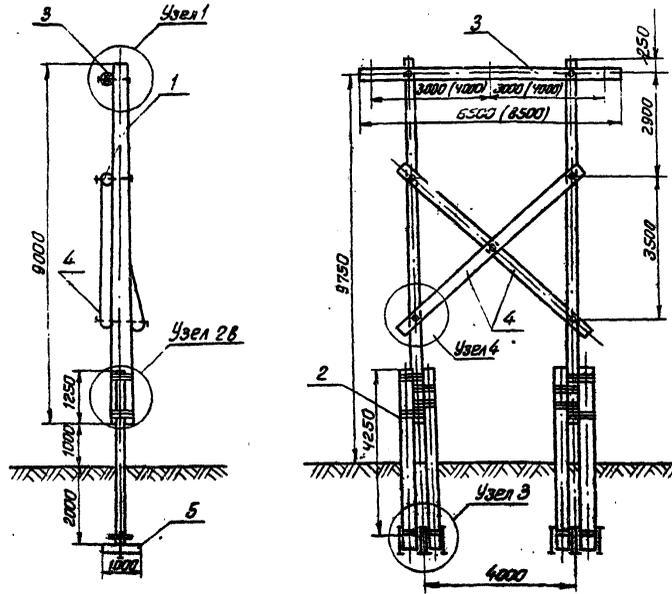
- Опора рассчитана на подвеску провода АС-70, ПС-35
- Размеры в скобках даны для траверсы опоры ППг-2
- Данный лист читать совместно с листами №27, 83 и 52
- Крепление проводов двойное на головке изолятора
- Механическую прочность проводов и расстояния по схлестыванию уточнять при проектировании

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях

Промежуточная П-образная опора на деревянных приставках ППг-1, ППг-2.

Серия  
3.407-66/11  
Лист  
48

Спецификация для опоры ПЛЖ-1



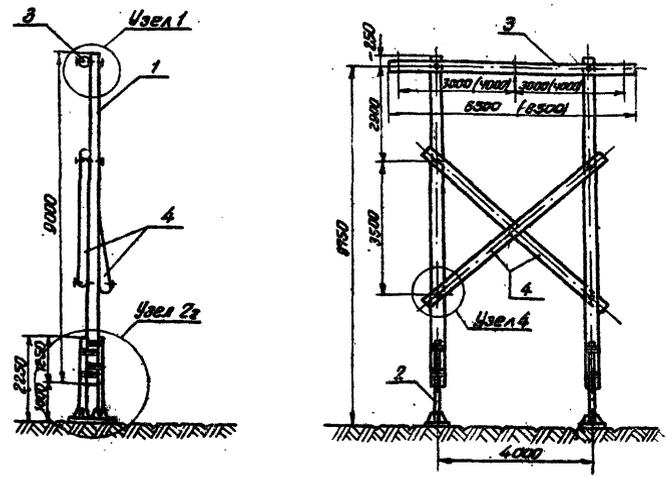
| Допустимые пролеты в метрах |                 |                  |
|-----------------------------|-----------------|------------------|
| При расст. между пров.      | Гололед 5-10 мм | Гололед 15-20 мм |
| 3 м                         | 350             | 250              |
| 4 м                         | 450             | 350              |

| №   | Наимен.   | Тип или размер мм     | Кол-во | Объем м <sup>3</sup> или масса кг | Шифр элемента или ГОСТ | Прим.        |  |
|---|-----------|-----------------------|--------|-----------------------------------|------------------------|--------------|--|
| <b>Дерево</b>                             |           |                       |        |                                   |                        |              |  |
| 1   | Стойка    | Л=9000 d=200          | 2      | 0,89                              | 0,78                   | 19           |  |
| 3   | Траверса  | Л=8500 d=180          | 1      | 0,21                              | 0,21                   |              |  |
| 4   | Раскос    | Л=6000 d=180          | 2      | 0,155                             | 0,31                   |              |  |
| <b>Железобетон</b>                        |           |                       |        |                                   |                        |              |  |
| 2   | Приставка | ПТ-2.2 -4,25          | 4      | 0,73                              | 0,52                   | 0,74         |  |
| 5   | Ригель    | P-2                   | 4      | 0,053                             | 0,22                   |              |  |
| <b>Металл</b>                             |           |                       |        |                                   |                        |              |  |
| 151                                       | болт      | M20 L=450 P=100       | 7      | 1,2                               | 8,4                    | 77,50        |  |
| 104                                       | —         | M20 L=650 P=100       | 9      | 1,44                              | 12,96                  |              |  |
| 103                                       | Гайка     | M20                   | 39     | 0,064                             | 2,496                  |              |  |
| 106                                       | Шайба     | 20                    | 14     | 0,057                             | 1,958                  |              |  |
| 102                                       | Уголок    | L100x100x10 L=300     | 4      | 4,53                              | 18,12                  |              |  |
| 149                                       | Хомут     | d=20 L=700 P=180      | 4      | 2,4                               | 9,60                   |              |  |
| 148                                       | Накладка  | 100x10 L=400          | 4      | 3,4                               | 12,56                  |              |  |
| 100                                       | Бандаж    | Сталь оцинк. φ40x120x | 1      | 0,1                               | 12,0                   |              |  |
| <b>Измененные позиции для опоры ПЛЖ-2</b> |           |                       |        |                                   |                        |              |  |
| <b>Дерево</b>                             |           |                       |        |                                   |                        |              |  |
| 1   | Стойка    | Л=9000 d=220          | 2      | 0,46                              | 0,92                   | ПТ-1-2 л. 72 |  |
| 3   | Траверса  | Л=8500 d=200          | 1      | 0,36                              | 0,36                   | ПТ-3-2 л. 78 |  |

1. Опора рассчитана на подвеску провода ЛС-70
2. Размеры в скобках даны для траверсы опоры ПЛЖ-2.
3. Данный лист читать совместно с листами №27,34 и 52

Инженер В.И. Сидоров  
 Главный инженер проекта  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Москва

Спецификация для опоры ППМ-1



| N. N                                     | Наимен.   | Тип или размер мм    | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |             | Цифр. элемент. или ГОСТ | Прим.        |
|--|-----------|----------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
|  |           |                      | длина                             | в сеч. одн. |                         |              |
| <b>Дерево</b>                            |           |                      |                                   |             |                         |              |
| 1  | Стойка    | L=6000 d=200         | 2                                 | 0,39        | 0,78                    | ПТ-1-1 Л. 72 |
| 3  | Траверса  | L=6500 d=180         | 1                                 | 0,27        | 0,27                    | ПТ-3-1 Л. 78 |
| 4  | Раскос    | L=6000 d=180         | 2                                 | 0,153       | 0,31                    | ПТ-8-1 Л. 79 |
| <b>Металл</b>                            |           |                      |                                   |             |                         |              |
| 2  | Приставка | ст. ф 121/110 L=2250 | 4                                 | 100,0       | 400,0                   |              |
| 151                                      | Болт      | M10 L=450 P=100      | 7                                 | 1,2         | 8,4                     |              |
| 105                                      | Гайка     | M20                  | 7                                 | 0,064       | 0,45                    | 13526-70     |
| 106                                      | Шайба     | 20                   | 14                                | 0,097       | 1,36                    |              |
| 100                                      | Витанкер  | M30 L=100 L=100      | 8                                 | 5,55        | 44,4                    | Л. 85        |
| 105                                      | Гайка     | M30                  | 16                                | 0,23        | 3,68                    | 13526-70     |
| 100                                      | Шайба     | 30                   | 8                                 | 0,283       | 2,264                   |              |
| 100                                      | Болтоук   | Стальной ф 1/100     | 120                               | 0,1         | 12,0                    | 1858-48      |
| <b>Изменение позиции для опоры ППМ-2</b> |           |                      |                                   |             |                         |              |
| <b>Дерево</b>                            |           |                      |                                   |             |                         |              |
| 1  | Стойка    | L=9000 d=220         | 2                                 | 0,46        | 0,92                    | ПТ-1-2 Л. 72 |
| 3  | Траверса  | L=8500 d=200         | 1                                 | 0,36        | 0,36                    | ПТ-3-2 Л. 78 |

| Допускаемые пролеты в метрах |                 |                  |
|------------------------------|-----------------|------------------|
| При расст. между пров.       | Головад 5-10 мм | Головад 15-20 мм |
| 3 м                          | 350             | 250              |
| 4 м                          | 450             | 350              |

1. Опора рассчитана на подвеску провода АС-70
2. Размеры в скобках даны для траверсы опоры ППг-2
3. Данные лист читать совместно с листами №27 и 52

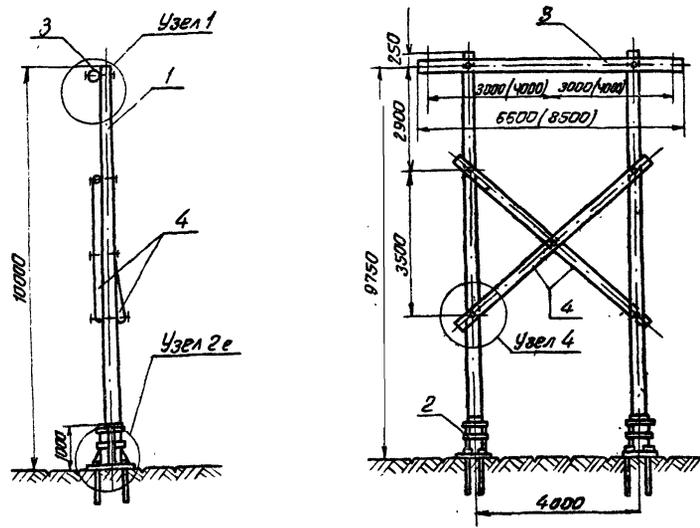
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ  
 СССР  
 В. Д. С. С. С.

Государственный институт проектирования  
 «ЭНЕРГЕТИК»  
 Москва

ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 ДВЭЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
 Москва

|        |   |                  |
|--------|---|------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия 3.401-66/1 |
| 1971г. | Промежуточная П-образная опора с металлическими приставками ППМ-1, ППМ-2  | Лист 50          |

Спецификация для опоры ППБ-1



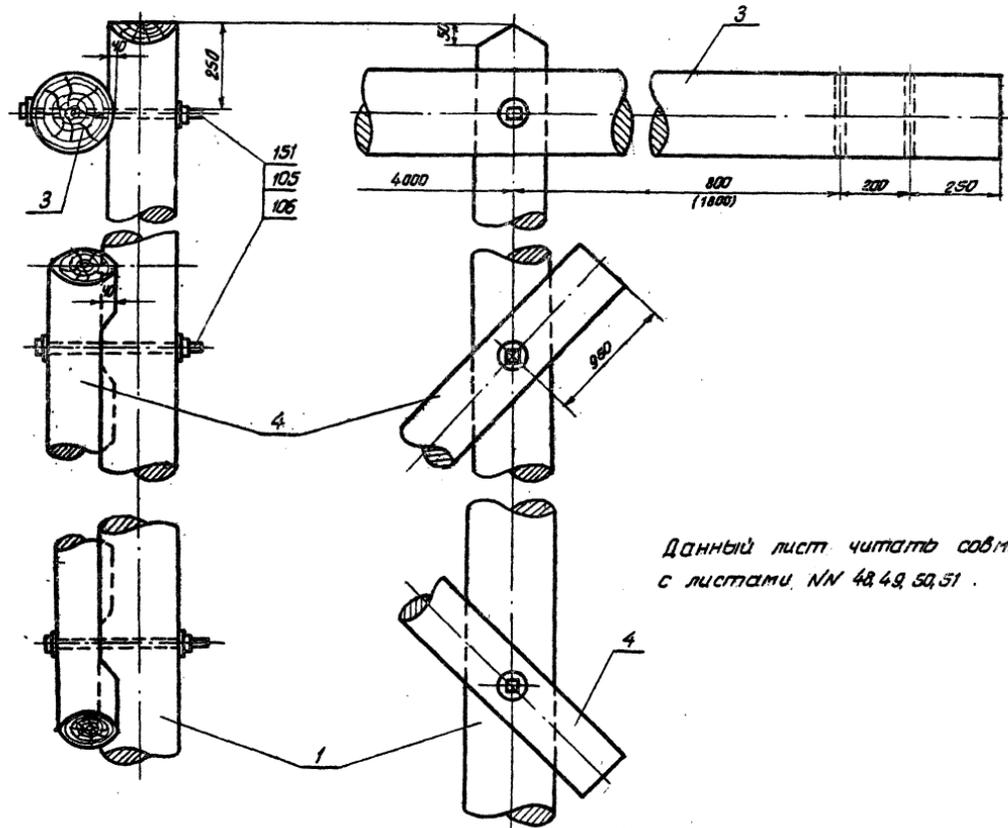
| №  | Наимен.   | Тип или размер - мм | Объем м³ или масса кг |       |       | Шифр элемента или ГОСТ | Приме чан.   |
|--|-----------|---------------------|-----------------------|-------|-------|------------------------|--------------|
|  |           |                     | к-во                  | всего | общ.  |                        |              |
| <b>Дерево</b>                            |           |                     |                       |       |       |                        |              |
| 1  | Стойка    | L=10000 d=200       | 2                     | 0,452 | 0,904 | 1,43                   | ПП-1-3 л. 72 |
| 3  | Траверса  | L=6500 d=180        | 1                     | 0,21  | 0,21  |                        | ПП-3-4 л. 78 |
| 4  | Раскос    | L=6000 d=160        | 2                     | 0,155 | 0,31  |                        | ПП-6-1 л. 79 |
| М 2 П 2 А                                |           |                     |                       |       |       |                        |              |
| 2  | Приставка | Г.Г. ф 273 L=1000   | 4                     | 60,85 | 243,4 | 316,03                 | л. 85        |
| 175                                      | Болт      | M24 L=10 d=54       | 12                    | 0,55  | 6,60  |                        | 15526-70     |
| 180                                      | Болт анк. | M30 L=1000 d=100    | 8                     | 3,53  | 28,4  |                        | л. 85        |
| 186                                      | Гайка     | M 24                | 24                    | 0,11  | 2,64  |                        | 15526-70     |
| 183                                      | Гайка     | M30                 | 16                    | 0,23  | 3,68  |                        | 15526-70     |
| 171                                      | Шайба     | 24                  | 24                    | 0,152 | 3,79  |                        | 7734-55      |
| 180                                      | Шайба     | 30                  | 8                     | 0,263 | 2,11  |                        |              |
| 151                                      | Болт      | M20 L=460 d=100     | 7                     | 1,2   | 8,4   |                        |              |
| 105                                      | Гайка     | M20                 | 7                     | 0,084 | 0,48  |                        | 15526-70     |
| 106                                      | Шайба     | 20                  | 14                    | 0,097 | 1,36  |                        | 7734-55      |
| <b>Изменение позиции для опоры ППБ-2</b> |           |                     |                       |       |       |                        |              |
| <b>Дерево</b>                            |           |                     |                       |       |       |                        |              |
| 1  | Стойка    | L=10000 d=220       | 2                     | 0,532 | 1,064 | 1,74                   | ПП-1-4 л. 72 |
| 3  | Траверса  | L=4500 d=200        | 1                     | 0,35  | 0,35  |                        | ПП-3-2 л. 78 |

| При расст. между пров. | Гололед 5-10 мм | Гололед 15-20 мм |
|------------------------|-----------------|------------------|
| 3 м                    | 350             | 250              |
| 4 м                    | 450             | 350              |

1. Опора рассчитана на подвеску провода АС-70
2. Размеры в скобках даны для траверсы опоры ППБ-2.
3. Данный лист читать совместно с листами №№ 20 и 52.

Руководитель проекта  
 Белевский Г.В.  
 Главный инженер тр-та  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Минэнерго СССР  
 Главиниипроект  
 Сельэнергопроект  
 Москва

Исполнитель: **А.И.Милитский**  
 Руководитель: **Б.В.Корольков**  
 Проверил: **С.И.Васильев**  
 Главный инженер: **С.И.Васильев**  
 Старший инженер: **С.И.Васильев**  
 Инженер: **М.П.Сева**  
 Проект: **С.И.Васильев**  
 Главный проект: **С.И.Васильев**  
 Сельэнергопроект  
 Москва



Данный лист читать совместно  
 с листами N/N 48, 49, 50, 51.

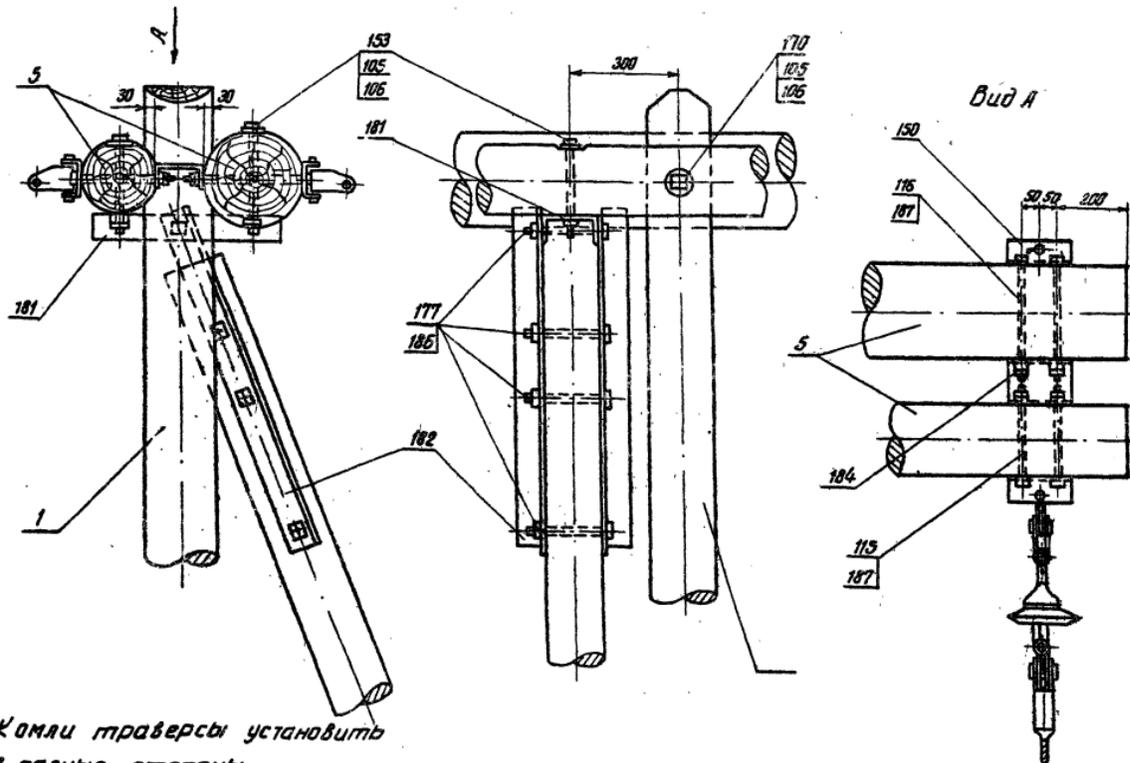
ТК  
 1971г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
 Промежуточная П-образная опора. Узел 1 и 4

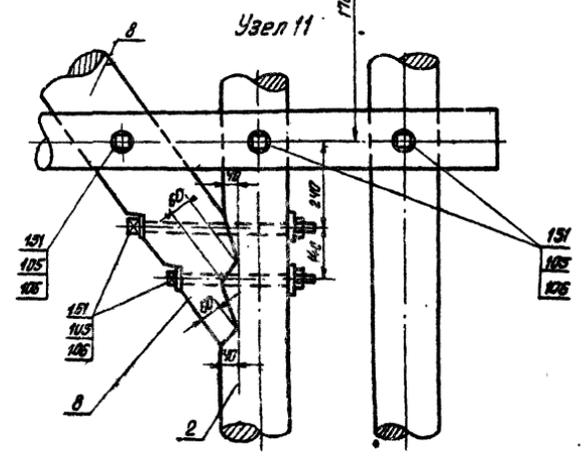
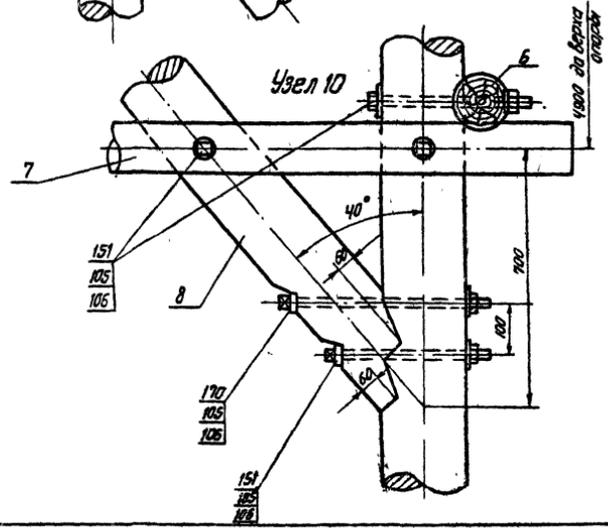
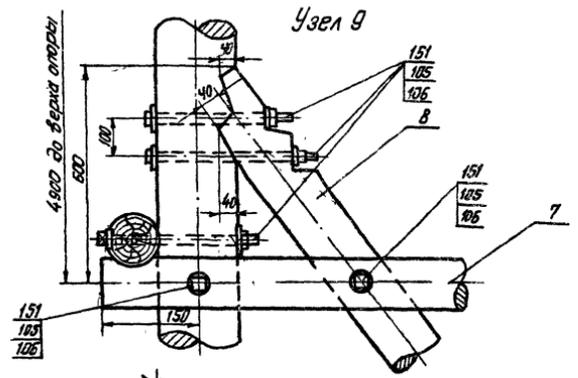
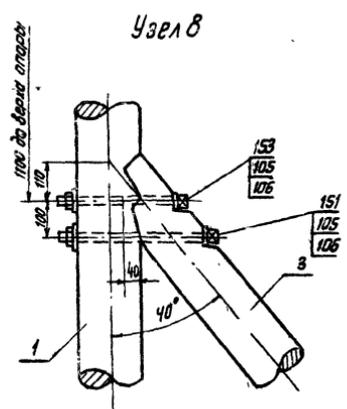
Серия  
 3.407-69/71  
 Лист  
 52



## Узел 1



Камни траверсы установить  
в разные стороны



Генеральный директор  
Губинский  
Бережкович  
Гебомайн

Менеджер  
Инженер

Лаборант  
Старший инженер  
Инженер

Машинист

ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ  
ПЕДЗАВЕРШЕНО

197 г

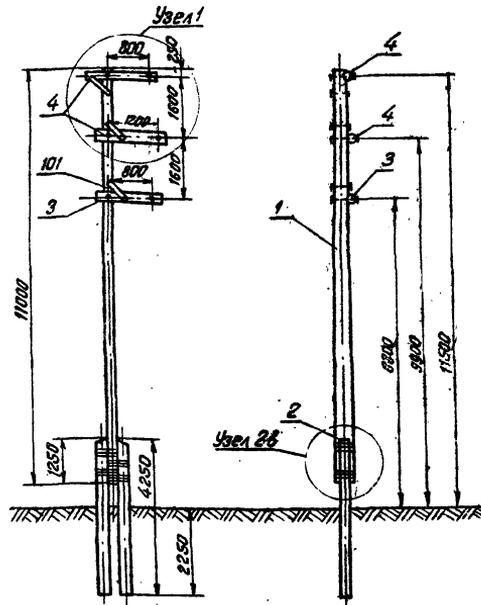
ТК ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6-10 КВ В ЗАРНЫХ УСЛОВИЯХ  
Угловая анкерная АП-образная опора УАП. Узлы №8, 9, 10, 11

Серия  
3.407-66/71  
Издан 11.12  
55



### Спецификация для опоры ОПЖ-1

| №  | Наимен.   | Тип или размер мм | К-во | Объем-м <sup>3</sup> или масса-кг |       |      | Шифр элемента или ГОСТ | Примеч.    |
|--|-----------|-------------------|------|-----------------------------------|-------|------|------------------------|------------|
|  |           |                   |      | вдлин                             | всего | общ. |                        |            |
| <b>Д е р е в о</b>   |           |                   |      |                                   |       |      |                        |            |
| 1  | Стойка    | Л=11000 d=180     | 1    | 0,44                              | 0,44  | 0,55 | 07-1-2                 | л. 71      |
| 3  | Траверса  | Л=1300 d=160      | 1    | 0,03                              | 0,03  |      | 07-3-1                 | л. 78      |
| 4  | —         | Л=800 d=160       | 2    | 0,04                              | 0,08  |      | 07-3-2                 | л. 78      |
| <b>Ж е л е з о б е т о н</b>                                   |           |                   |      |                                   |       |      |                        |            |
| 2  | Проставка | П10-22-4,85       | 2    | 0,19                              | 0,26  | 0,26 |                        | 3407-57/15 |
| <b>М е т а л л</b>   |           |                   |      |                                   |       |      |                        |            |
| 107  | Болты     | М20 L=240 P=92    | 6    | 0,65                              | 3,96  | 2143 | 15589-70               |            |
| 151  | —         | М20 L=450 L=100   | 3    | 1,2                               | 3,6   |      |                        |            |
| 105  | Гайки     | М20               | 3    | 0,064                             | 0,58  |      | 15526-70               | —          |
| 106  | Шайбы     | 20                | 12   | 0,097                             | 1,17  |      |                        | —          |
| 101  | Раскос    | 50x8 L=650        | 3    | 2,04                              | 6,12  |      |                        | л. 86      |
| 100  | Бандоаж   | Сталь оцинк. φ4   | 80   | 3,1                               | 6,0   |      | 1558-46                |            |
| <b>Ц и а н е н и е п о з и ц и и д л я о п о р ы О П Ж - 2</b> |           |                   |      |                                   |       |      |                        |            |
| <b>Д е р е в о</b>   |           |                   |      |                                   |       |      |                        |            |
| 1  | Стойка    | Л=11000 d=200     | 1    | 0,53                              | 0,53  | 0,64 | 07-1-3                 | л. 71      |



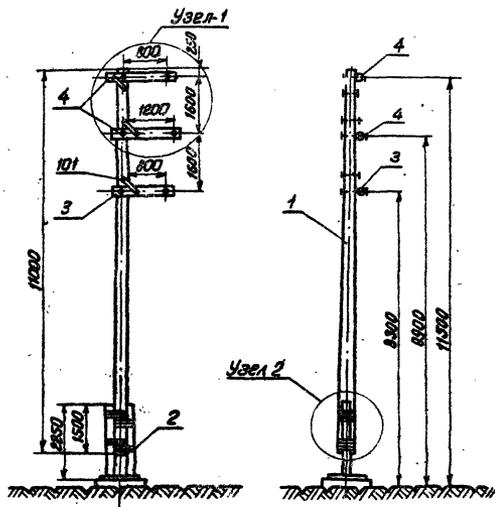
1. Расчетное горизонтальное усилие от давления ветра на один пролет прохода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг и для тяжелой группы проводов соответственно 90 и 110 кг.
2. Расчетные пролеты см. лист № 18
3. Данный лист читать совместно с листами № 27, 53

ТК *Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях*  
 197 г *Односторонняя промежуточная опора на железобетонных приставках ОПЖ-1 и ОПЖ-2*

Серия  
3.407-68/71  
Альбом Лист  
57

### Спецификация для опоры ОПМ-1

| №  | Наимен.    | Тип или размер - мм. | Объем или масса, кг. |            | Шифр сл. части, ГОСТ | Прим.        |              |
|--|------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|
|  |            |                      | б/м.                 | всего ш/ц. |                      |              |              |
| <b>Дерево</b>                            |            |                      |                      |            |                      |              |              |
| 1  | Стойка     | L=11000 d=180        | 1                    | 0,44       | 0,44                 | ОП-1-2 л. 77 |              |
| 3  | Траверса   | E=1300 d=180         | 1                    | 0,03       | 0,03                 | 0,55         | ОП-2-1 л. 78 |
| 4  | Траверса   | E=1800 d=180         | 2                    | 0,04       | 0,08                 |              | ОП-2-2 л. 78 |
| <b>Металл</b>                            |            |                      |                      |            |                      |              |              |
| 107                                      | Болт       | M20 L=240 E=52       | 6                    | 0,66       | 3,96                 |              |              |
| 151                                      | ---        | M20 L=450 E=100      | 3                    | 1,2        | 3,6                  |              |              |
| 101                                      | Распор     | 50*8 L=650           | 3                    | 2,04       | 6,12                 | л. 85        |              |
| 100                                      | Бандаж     | Сталь оцинк. Ф4      | 60                   | 0,1        | 6,0                  | 1859-46      |              |
| 103                                      | Гайка      | M20                  | 9                    | 0,264      | 2,38                 | 13324-70     |              |
| 106                                      | Шайба      | 20                   | 12                   | 0,097      | 1,17                 | 1734-55      |              |
| 2  | Пластмасса | ГТФ 181/10L=2250     | 2                    | 100        | 200                  | л. 84        |              |
| 180                                      | Валт.анк.  | 11-30 L=1000 Ф=100   | 4                    | 5,55       | 22,2                 | л. 85        |              |
| 185                                      | Гайка      | M-30                 | 2                    | 0,23       | 0,46                 | 18526-70     |              |
| 180                                      | Шайба      | M-30                 | 4                    | 0,263      | 1,05                 |              |              |
| <b>Изменение позиции для опоры ОПМ-2</b> |            |                      |                      |            |                      |              |              |
| 1  | Стойка     | L=11000 d=200        | 1                    | 0,53       | 0,53                 | 0,54         | ОП-1-3 л. 77 |



1. Расчетное горизонтальное усилие от давления ветра на один пролет провода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг и для тяжелой группы проводов соответственно 90 и 110 кг.
2. Расчетные пролеты см. лист №18
3. Данный лист читать совместно с листами № 27, 59

ТК Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10 кВ в горных условиях

197 г. Односторонняя промежуточная опора на металлических приставках ОПМ-1 и ОПМ-2

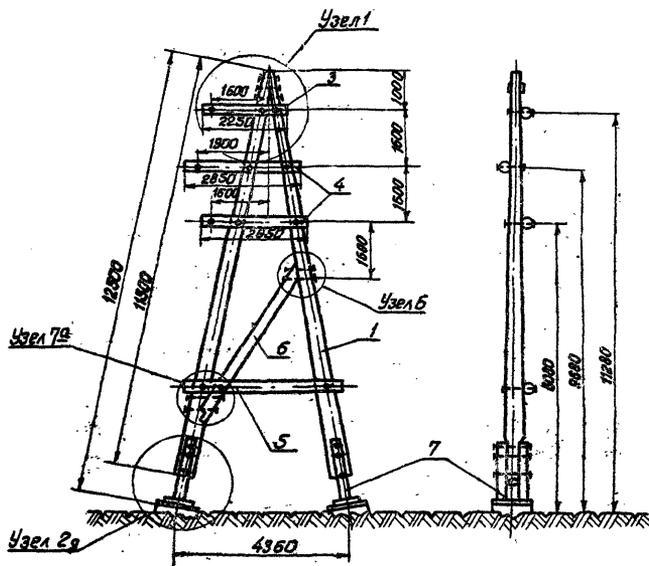
Серия  
3.407-65/77  
Альбом/Лист  
58







## Спецификация для опоры ОУПМ-1



| №                  | Наимен.  | Тип или размер мм | Кол. | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |          | Шифр элемента или ГОСТ | Прим.          |
|--------------------|----------|-------------------|------|-----------------------------------|----------|------------------------|----------------|
|                    |          |                   |      | б.э.им.                           | в.с.в.о. |                        |                |
| <b>Д е р е в о</b> |          |                   |      |                                   |          |                        |                |
| 1                  | Стяжка   | L=11500 d=180     | 2    | 0,462                             | 0,920    | 1,415                  | ОУПМ-1-1 л. 73 |
| 3                  | Траверса | L=2250 d=180      | 1    | 0,063                             | 0,063    |                        | ОУПМ-3-1 л. 76 |
| 4                  | ---      | L=2250 d=180      | 2    | 0,082                             | 0,164    |                        | ОУПМ-3-2 л. 78 |
| 3                  | Попереч. | L=5000 d=180      | 1    | 0,124                             | 0,124    |                        | ОУПМ-4-2 л. 80 |
| 6                  | Раскос   | L=5500 d=160      | 1    | 0,14                              | 0,14     |                        | ОУПМ-5-1 л. 79 |
| <b>М е т а л л</b> |          |                   |      |                                   |          |                        |                |

| №                  | Наимен.   | Тип или размер мм | Кол. | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |          | Шифр элемента или ГОСТ | Прим. |
|--------------------|-----------|-------------------|------|-----------------------------------|----------|------------------------|-------|
|                    |           |                   |      | б.э.им.                           | в.с.в.о. |                        |       |
| <b>М е т а л л</b> |           |                   |      |                                   |          |                        |       |
| в                  | Приставка | ГТФ-12110 L=2250  | 4    | 100                               | 400      | 461,23                 | л. 84 |
| 159                | болт      | M20 L=350 P=100   | 1    | 0,95                              | 0,95     |                        |       |
| 181                | болт      | M20 L=450 P=100   | 13   | 1,2                               | 15,5     |                        |       |
| 184                | ---       | M20 L=350 L=100   | 8    | 1,44                              | 11,6     |                        |       |
| 160                | болт снк. | М20 L=750 L=100   | 6    | 2,7                               | 21,6     |                        |       |
| 185                | Гайка     | M20               | 29   | 0,064                             | 1,79     |                        |       |
| 185                | ---       | M24               | 16   | 0,11                              | 1,76     |                        |       |
| 106                | Шайба     | 20                | 32   | 0,037                             | 3,1      |                        |       |
| 111                | ---       | 24                | 8    | 0,156                             | 1,27     |                        |       |
| 183                | Шпонка    | M20 L=275         | 1    | 3,56                              | 3,56     |                        |       |

## Изменение позиции для опоры ОУПМ-2

| №                  | Наимен.  | Тип или размер мм | Кол. | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |          | Шифр элемента или ГОСТ | Прим.          |
|--------------------|----------|-------------------|------|-----------------------------------|----------|------------------------|----------------|
|                    |          |                   |      | б.э.им.                           | в.с.в.о. |                        |                |
| <b>Д е р е в о</b> |          |                   |      |                                   |          |                        |                |
| 1                  | Стяжка   | L=11500 d=180     | 2    | 0,527                             | 1,114    | 1,832                  | ОУПМ-1-2 л. 73 |
| 3                  | Траверса | L=2250 d=180      | 2    | 0,063                             | 0,126    |                        | ОУПМ-3-1 л. 76 |
| 4                  | ---      | L=2250 d=180      | 4    | 0,082                             | 0,328    |                        | ОУПМ-3-2 л. 78 |
| <b>М е т а л л</b> |          |                   |      |                                   |          |                        |                |
| 151                | болт     | M20 L=450 P=100   | 7    | 1,2                               | 8,4      | 464,11                 |                |
| 170                | ---      | M20 L=650 P=150   | 6    | 1,68                              | 10,08    |                        |                |

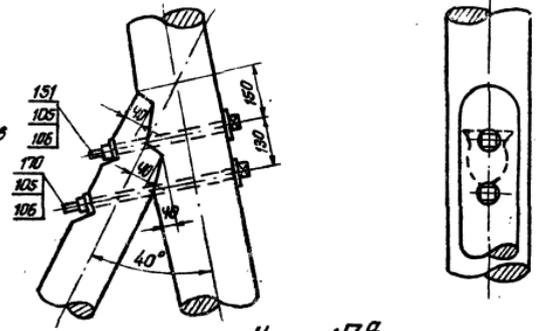
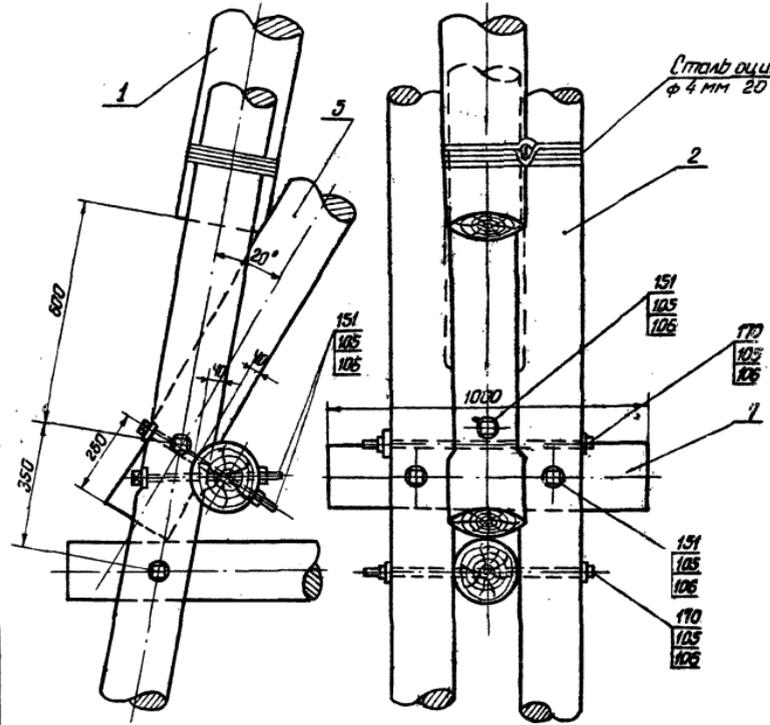
1. На чертеже дана опора для легкой группы проводов.
2. В случае необходимости направления раскоса изменить о тем, чтобы он работал на сжатие.
3. Данный лист читать совместно с листами № 27, 63, 67
4. Расчетные пролеты см. лист №18

Проект: 11.0.000  
 Проектировщик: А.С.Иванов  
 Проверщик: А.С.Иванов  
 Главный инженер: А.С.Иванов  
 Инженер: А.С.Иванов  
 Руководитель: А.С.Иванов

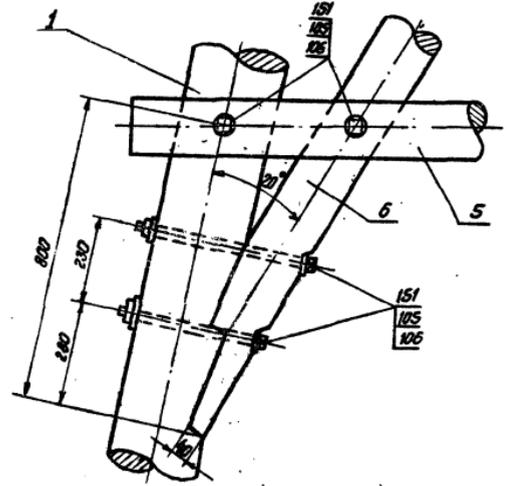
|       |  |                      |
|-------|--|----------------------|
| ТК    | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях                    | Серия<br>Э.407-66/71 |
| 197 г | Односторонняя угловая промежуточная опора на металлических приставках ОУПМ-1 и ОУПМ-2, L=60° | Лист<br>62           |

Узел 7

Узел 6



Узел №7а



Данный лист читать совместно с листами общих видов опор

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.

Односторонняя и двухцепная угловые промежуточные опоры. Узлы №№ 6, 7, 7а

Серия 3.407-68/71  
Лист 63

Минэнерго СССР  
ТРАВНИКПРОЕКТ.  
ДЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ.  
МОСКВА

Научные отделы  
Главный инж. пр. г-да  
Старший инженер  
Инженер

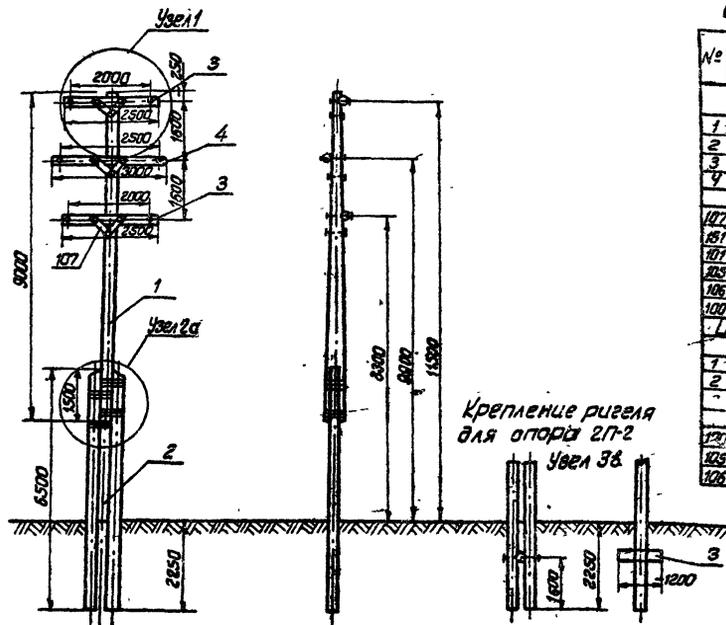
М.П. [Signature]  
0.8.80  
с. 34/м

РУБИНШТЕЙН  
БЕЗДЕЖИЧНИ  
ГРОМОВИЧ

ТК  
1971г.

### Спецификация для опоры 2П-1

| №                                   | Наимен    | Тип или размер, мм  | К-во | Объем м <sup>3</sup> или м <sup>2</sup> д-кт |       | Шифр элемент шифрост | Прим          |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|------|--|-------|----------------------|---------------|
|                                     |           |                     |      | вдн  | всего |                      |               |
| <b>Дерево</b>                       |           |                     |      |  |       |                      |               |
| 1                                   | Стяжка    | L=3000 d=200        | 1    | 0,39   | 0,39  | 1,19                 | 2П-1-1 л.71   |
| 2                                   | Приставка | L=6500 d=200        | 2    | 0,31   | 0,62  |                      | 2П-2-1 л.75   |
| 3                                   | Траверса  | L=6500 d=160        | 2    | 0,056  | 0,112 |                      | 2П-2-1/3 л.78 |
| 4                                   | Траверса  | L=3000 d=160        | 1    | 0,069  | 0,069 |                      | 2П-2-2 л.78   |
| <b>Металл</b>                       |           |                     |      |  |       |                      |               |
| 107                                 | Болт      | М20 L=240 d=52      | 2    | 0,66   | 6,34  | 9,00                 | 15579-70      |
| 107                                 | —         | М20 L=450 d=100     | 3    | 1,2  | 3,8   |                      |               |
| 107                                 | Распор    | 50x8 L=850          | 6    | 2,04   | 12,84 |                      | л.86          |
| 105                                 | Гайка     | М20                 | 12   | 0,064  | 0,768 | 15526-70             |               |
| 106                                 | Шайба     | 20                  | 12   | 0,097  | 1,164 |                      |               |
| 100                                 | Бандаж    | Сталь оцинк ф4 160м | 1    | 0,1  | 6,0   | 1668-46              |               |
| <b>Изменение позиции опоры 2П-2</b> |           |                     |      |  |       |                      |               |
| 1                                   | Стяжка    | L=3000 d=240        | 1    | 0,55   | 0,55  | 1,5                  | 2П-1-2 л.71   |
| 2                                   | Приставка | L=6500 d=240        | 2    | 0,36   | 0,72  |                      | 2П-2-2 л.75   |
|                                     | Ригель    | L=1200 d=220        | 1    | 0,019  | 0,019 |                      | АС-5-1 л.80   |
| <b>Металл</b>                       |           |                     |      |  |       |                      |               |
| 107                                 | Болт      | М20 L=650 d=100     | 1    | 1,68   | 1,68  | 32,0                 |               |
| 105                                 | Гайка     | М20                 | 13   | 0,064  | 0,832 |                      | 15526-70      |
| 106                                 | Шайба     | 20                  | 17   | 0,097  | 1,649 |                      |               |



Крепление ригеля для опоры 2П-2

1. Расчетное горизонтальное усилие от давления ветра на один пролет провода для легкой группы проводов без гололеда - 65 кг, с гололедом - 80 кг, и для тяжелой группы соответственно 80 и 110 кг.
2. Данный лист читать совместно с листами №№ 27, 33, 65.
3. Расчетные пролеты см. лист №18.

Горюхов И.И.

С.С.Шамух

Шильбергер

Сельверт-Орловский

М.И.Иванов

ТК

1971г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях.

Двухцепная промежуточная опора 2П-1 и 2П-2

Серия  
З.407-65/71  
Лист  
64



Спецификация для опоры 2УП-1

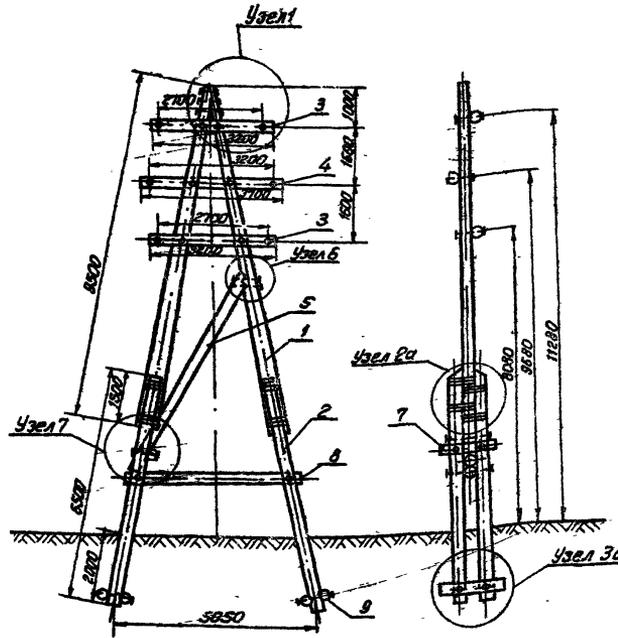
| №                  | Наимен.    | УПТ стандарт |      | Объем м <sup>3</sup> или масса кг |       |      | Шпур 3А, 7А или ГОСТ | Прим. |
|--------------------|------------|--------------|------|-----------------------------------|-------|------|----------------------|-------|
|                    |            | размер мм    | кол. | берез.                            | дуб.  | ст.  |                      |       |
| <b>Д е р е в о</b> |            |              |      |                                   |       |      |                      |       |
| 1                  | Стяжка     | Л=3500 d=200 | 2    | 0,42                              | 0,04  | 2,94 | 2УП-1-4              | л. 72 |
| 2                  | Проставка  | Л=5500 d=100 | 4    | 0,21                              | 0,04  |      | 2УП-2-1              | л. 77 |
| 3                  | Траверса   | Л=3500 d=150 | 2    | 0,074                             | 0,148 |      | 2УП-3-1/2            | л. 78 |
| 4                  | ---        | Л=3700 d=100 | 1    | 0,087                             | 0,087 |      | 2УП-3-2              | л. 78 |
| 5                  | Раскос     | Л=8000 d=100 | 1    | 0,155                             | 0,155 |      | 2УП-3-7              | л. 73 |
| 6                  | Рубель     | Л=1500 d=220 | 4    | 0,062                             | 0,248 |      | К-5-2                | л. 80 |
| 7                  | Поперечина | Л=1000 d=100 | 1    | 0,024                             | 0,024 |      | 2УП-4-1              | л. 80 |
| 8                  | ---        | Л=1200 d=100 | 1    | 0,041                             | 0,101 |      |                      |       |

|                    |         |                      |      |       |       |       |          |  |
|--------------------|---------|----------------------|------|-------|-------|-------|----------|--|
| <b>М е т а л л</b> |         |                      |      |       |       |       |          |  |
| 153                | Болт    | М80 L=150 d=100      | 1    | 0,25  | 0,25  | 57,53 |          |  |
| 154                | ---     | М80 L=150 d=100      | 12   | 3,2   | 3,2   |       |          |  |
| 155                | ---     | М80 L=150 d=100      | 1    | 1,94  | 1,94  |       |          |  |
| 156                | ---     | М80 L=150 d=100      | 7    | 1,68  | 11,78 |       |          |  |
| 105                | Гайка   | М80                  | 21   | 0,084 | 1,74  |       | 15520-70 |  |
| 106                | Шайба   | 80                   | 42   | 0,087 | 3,67  |       |          |  |
| 107                | Шпилька | d=80 L=200           | 1    | 3,58  | 3,58  |       | л. 80    |  |
| 108                | Саморез | Сталь дин. 66 200 47 | 20,0 | 4,1   | 20,0  |       | 2050-40  |  |

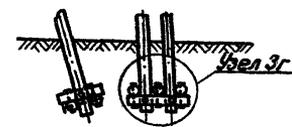
Изменяемые позиции для опоры 2УП-2

|                    |           |              |    |       |       |      |           |       |
|--------------------|-----------|--------------|----|-------|-------|------|-----------|-------|
| <b>Д е р е в о</b> |           |              |    |       |       |      |           |       |
| 1                  | Стяжка    | Л=3500 d=240 | 2  | 0,58  | 1,16  | 3,57 | 2УП-1-1   | л. 72 |
| 2                  | Проставка | Л=5500 d=100 | 4  | 0,21  | 1,04  |      | 2УП-2-2   | л. 77 |
| 3                  | Рубель    | Л=1500 d=220 | 10 | 0,062 | 0,62  |      | К-5-2     | л. 80 |
| 3                  | Траверса  | Л=3200 d=150 | 4  | 0,074 | 0,296 |      | 2УП-3-1/2 | л. 78 |
| 4                  | ---       | Л=3700 d=100 | 2  | 0,087 | 0,174 |      | 2УП-3-2   | л. 78 |

|                    |       |                 |    |       |       |       |          |  |
|--------------------|-------|-----------------|----|-------|-------|-------|----------|--|
| <b>М е т а л л</b> |       |                 |    |       |       |       |          |  |
| 151                | Болт  | М80 L=150 d=100 | 10 | 1,2   | 2,6   | 71,38 |          |  |
| 170                | ---   | М80 L=650 d=150 | 13 | 1,58  | 20,4  |       |          |  |
| 105                | Гайка | М80             | 31 | 0,084 | 1,304 |       | 15520-70 |  |
| 106                | Шайба | 80              | 62 | 0,087 | 5,01  |       |          |  |



Для опоры 2УП-2

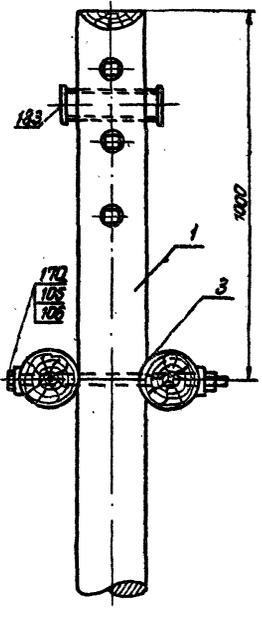
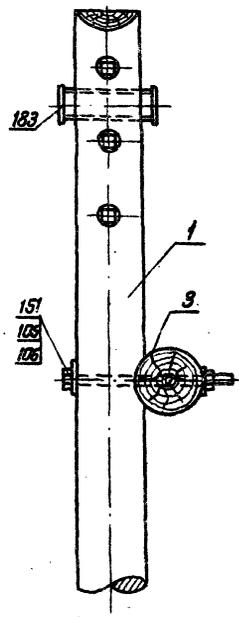
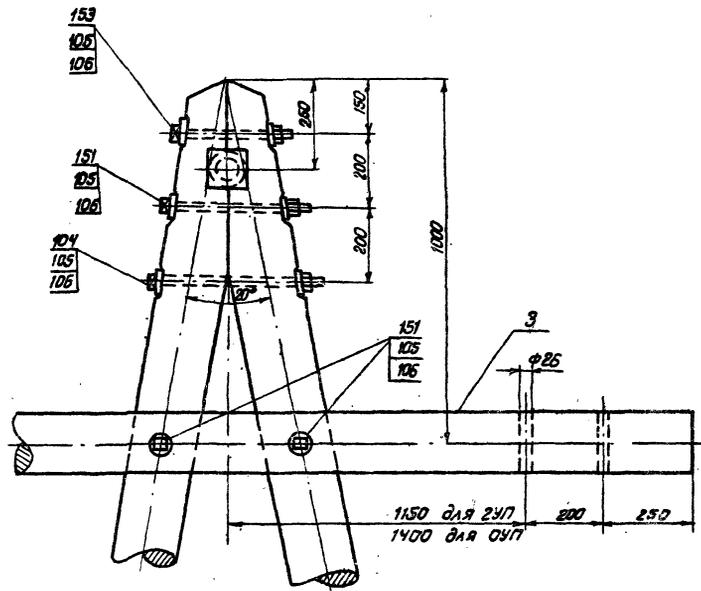


1. На чертеже дана опора для легкой группы проводов.
2. Данный лист читать совместно с листами № 27, 33, 63 и 67
3. Расчетные пролеты см. лист № 118

Министерство Энергетики  
 Главинститроэлект  
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
 Москва

Для легкой группы проводов

Для тяжелой группы проводов



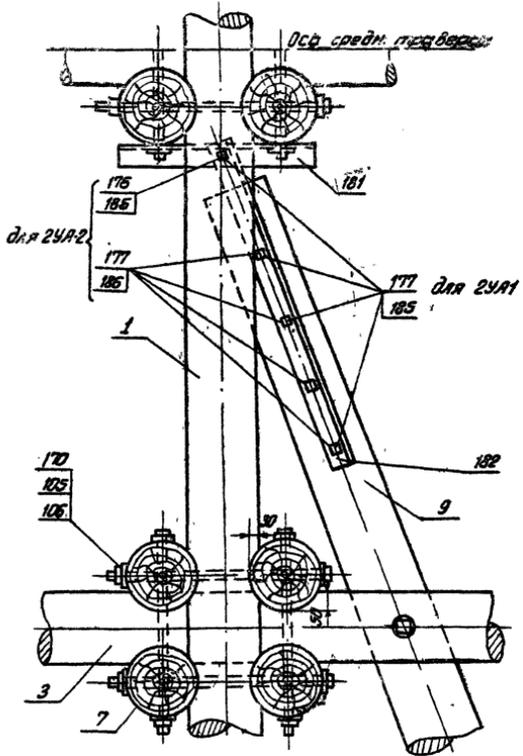
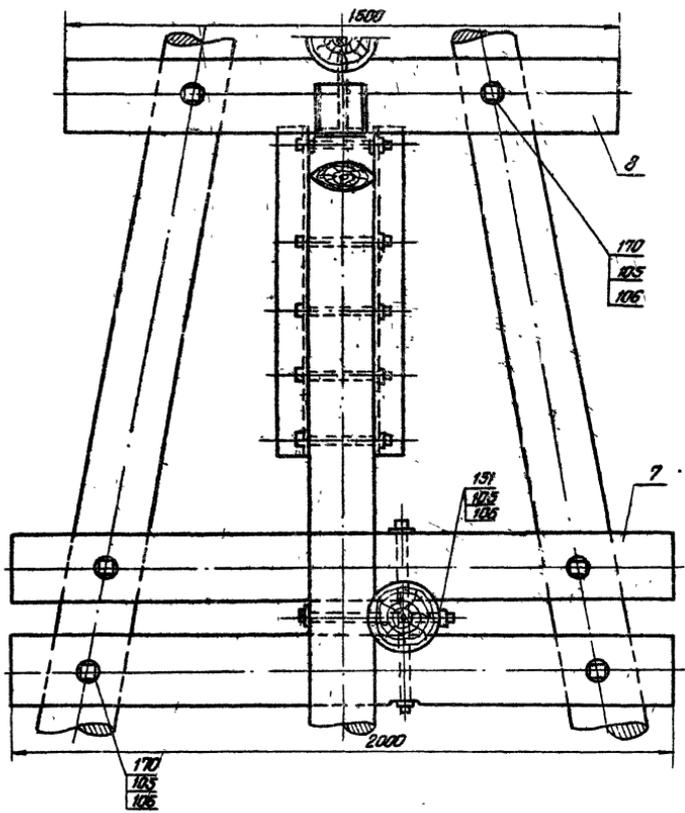
Все отверстия под болты -  $\phi 22$

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| TK    | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | СЭРЦЭ<br>3.407-65/71 |
| 197 г | Двухцепная и односторонняя угловые промежуточные опоры 2УП, 3УП. Узел №1  | Альбом Лист<br>67    |





Узел 5



ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТИ  
 1 ПОДЧА  
 СТАВРОПОЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТИ  
 ГОРЬКОГО  
 ГОРЬКОГО

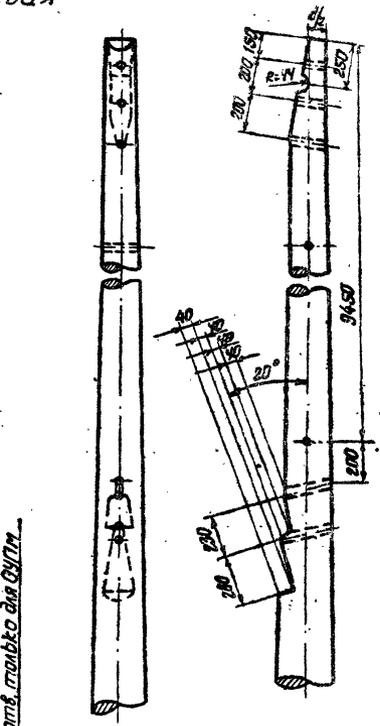
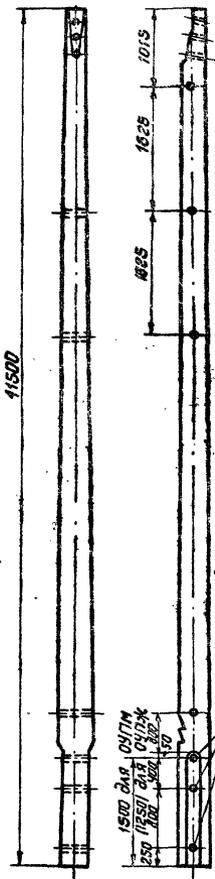
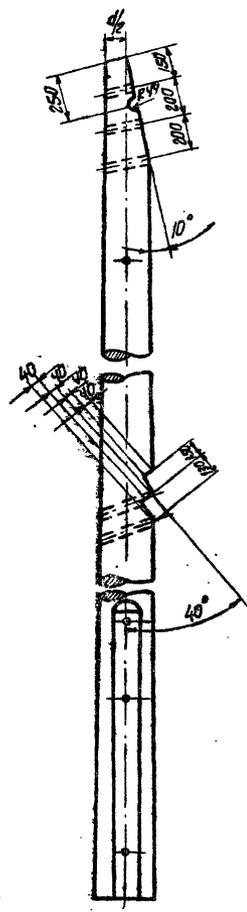
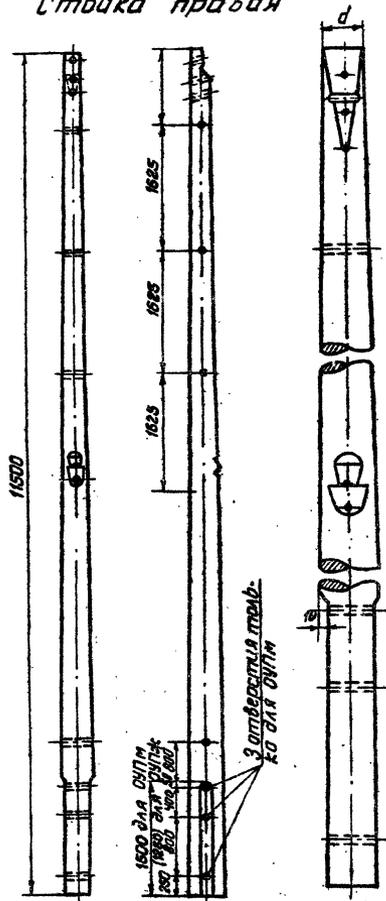
|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| TK   | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия<br>3.407-66/71 |
| 197г | Двухцепная угловая анкерная опора 24А Узел 5.                             | Альбом Лист<br>70    |





Стойка правая

Стойка левая



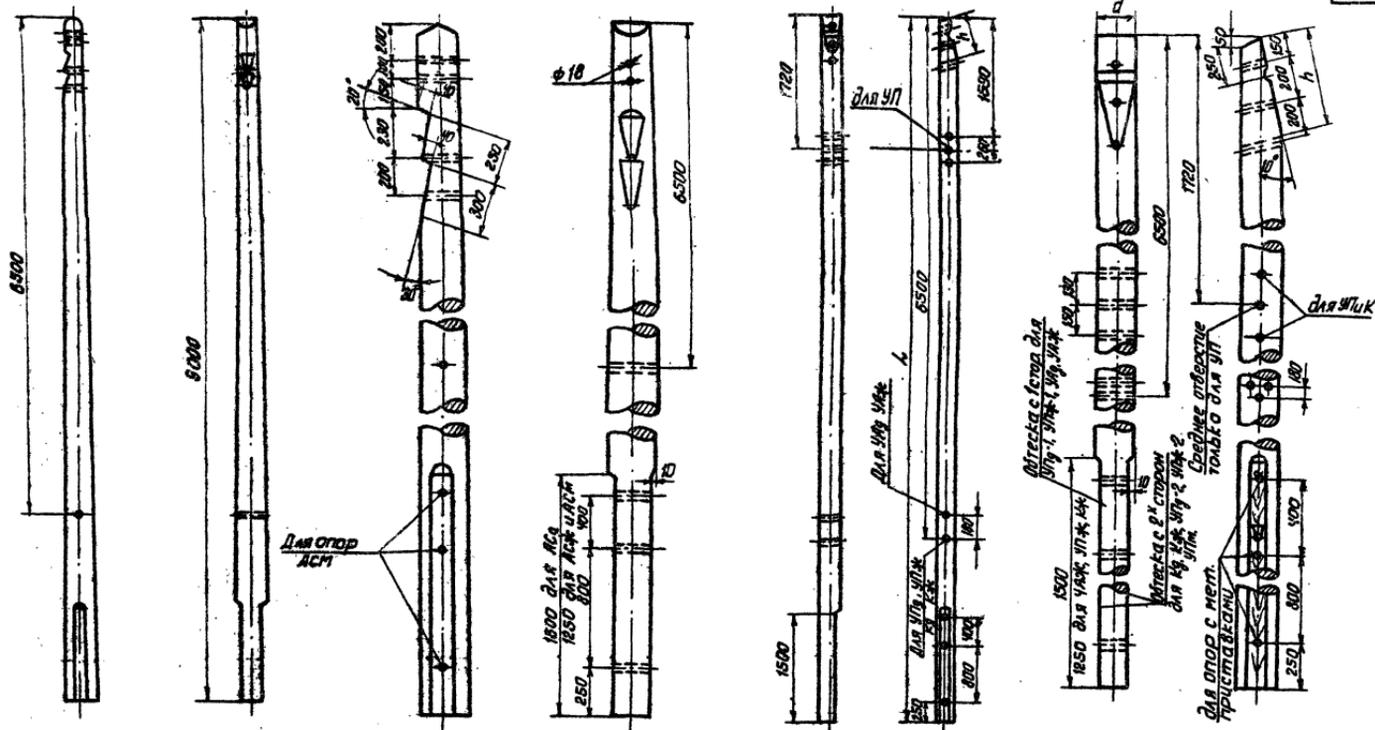
1. Все отверстия сверлить  $\phi 22$  мм
2. Диаметр стоек опор ОУПМ-1 и ОУПЖ-1 равен 18 см; шифр элемента ОУП-1-1 и ОУПМ-2 и ОУПЖ-2 равен 20 см и шифр элемента ОУП-1-2

Сельэнергопроект  
Морква  
Старший инженер  
Инженер  
О.Сарп  
с.Торва  
Бережский  
Гейморан

ТК  
197 г

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кв в горных условиях  
Деревянные элементы опор ОУП. Стойки.

Серия  
3.407-65/1П  
Рис. 001 Лист  
73



| Обозначение опор | l, мм | d мм | Объем м <sup>3</sup> | Шпиль элемент |
|------------------|-------|------|----------------------|---------------|
| АСЖ, АСЖ, АСМ    | 6000  | 180  | 0,32                 | АС-1-1        |

Все отверстия  $\phi 22$ , кроме оговоренных.

| Виды опор    | мм   | d мм | $\rho$ , м <sup>3</sup> | h   | Шпиль элемент |
|--------------|------|------|-------------------------|-----|---------------|
| УП-1, УП-1-1 | 6000 | 180  | 0,32                    | 517 | УП-1-1        |
| УП-2, УП-2-1 | 3000 | 200  | 0,39                    | 575 | УП-1-2        |
| УП-3, УП-3-1 | 3000 | 180  | 0,32                    | 517 | УП-1-1        |
| УП-4, УП-4-1 | 3000 | 200  | 0,39                    | 575 | УП-1-2        |
| УП-5, УП-5-1 | 3000 | 200  | 0,39                    | 575 | УП-1-2        |
| УП-6, УП-6-1 | 3000 | 220  | 0,46                    | 600 | УП-1-2        |

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

Серия 3.407-66/ТК

1971г.

Деревянные элементы опор АС, УЛ, УП, К. Стойки.

Лист 74

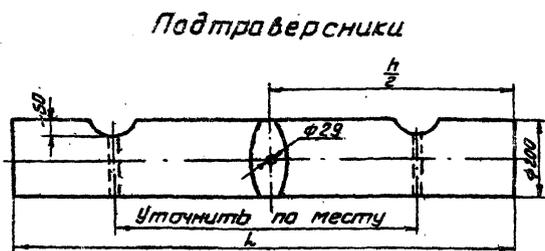
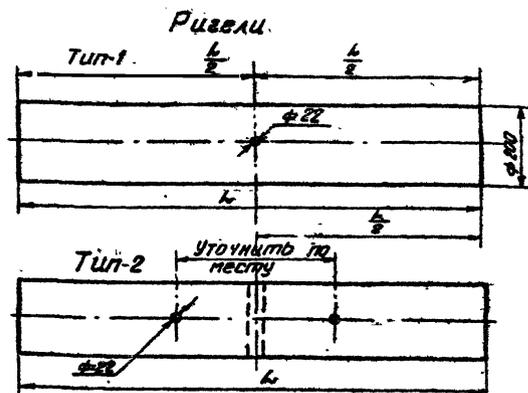












**Подтраверсники**

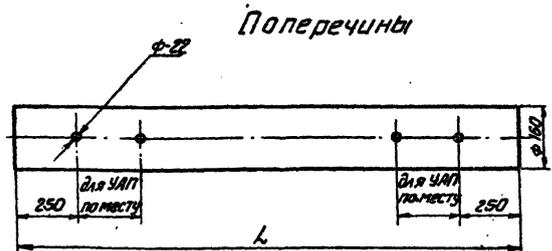
| Обозн. арт.  | Л, мм | Диаметр резьбы | Марка ст. |
|--------------|-------|----------------|-----------|
| К-1          | 1200  | 0,04           | К-5-1     |
| К-2          | 1200  | 0,04           | К-5-1     |
| УП-1         | 1200  | 0,04           | К-5-1     |
| УП-2         | 1200  | 0,04           | К-5-1     |
| 2УП-1, 2УП-2 | 1000  | 0,033          | 2УП-5-1   |
| 2УП-1, 2УП-2 | 1500  | 0,051          | 2УП-5-2   |
| 2УП-1, 2УП-2 | 2000  | 0,069          | 2УП-5-3   |

**Р и г е л и**

| Обозн. арт. | Л, мм | Диаметр | Марка ст. |
|-------------|-------|---------|-----------|
| УП-1        | 1000  | 0,04    | К-5-1     |
| УП-2        | 1000  | 0,04    | К-5-1     |
| ОП-1        | 1200  | 0,04    | К-5-1     |
| ОП-2        | 1200  | 0,049   | АС-5-1    |
| УП-1        | 1000  | 0,04    | К-5-1     |
| УП-2        | 1500  | 0,062   | К-5-2     |
| К-1         | 1200  | 0,04    | К-5-1     |
| К-2         | 1500  | 0,062   | К-5-2     |
| ПТ-2        | 1200  | 0,049   | АС-5-1    |
| 2УП-1       | 1200  | 0,062   | К-5-2     |
| 2УП-2       | 1200  | 0,062   | К-5-2     |
| 2УП-1       | 1200  | 0,049   | АС-5-1    |
| 2УП-2       | 1200  | 0,052   | К-5-2     |
| АС-1        | 1200  | 0,049   | АС-5-1    |
| ПТ-1        | 1200  | 0,049   | АС-5-1    |
| ПТ-2        | 2200  | 0,049   | АС-5-1    |
| УАП         | 1200  | 0,062   | К-5-2     |

**Поперечины**

| Обозн. арт.  | Л, мм | Диаметр | Марка ст. |
|--------------|-------|---------|-----------|
| УП-1, УП-2   | 2800  | 0,064   | К-4-1     |
| УП-1, УП-2   |       |         |           |
| К-1, К-2     | 2800  | 0,064   | К-4-1     |
| К-1, К-2     |       |         |           |
| УП-1, УП-2   | 2800  | 0,064   | К-4-1     |
| УП-1, УП-2   |       |         |           |
| АС-1         | 2800  | 0,064   | К-4-1     |
| АС-2         |       |         |           |
| АС-3         |       |         |           |
| УАП          | 2500  | 0,066   | УАП-4-1   |
|              | 5000  | 0,124   | УАП-4-3   |
| ОП-1         | 1000  | 0,061   | ОП-4-1    |
| ОП-2         | 5000  | 0,124   | ОП-4-2    |
| ОП-1, ОП-2   | 5000  | 0,124   | ОП-4-2    |
| ОП-1, ОП-2   | 5000  | 0,124   | ОП-4-2    |
| 2УП-1        | 1000  | 0,051   | 2УП-4-1   |
| 2УП-2        | 4200  | 0,101   | 2УП-4-1   |
| 2УП-1, 2УП-2 | 3200  | 0,076   | 2УП-4-1   |



ГЛАВНИНПРОЕКТ  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 МОСКВА  
 Старший инженер  
 Инженер  
 С. Г. Г.

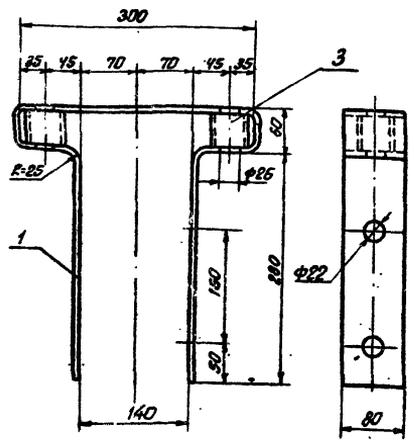
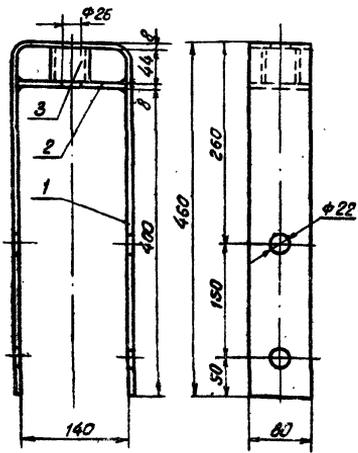
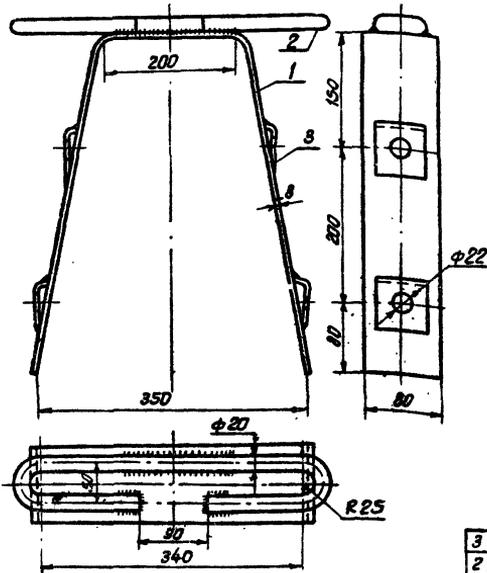
ТК  
1971г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях  
 Деревянные элементы опор Ригели, подтраверсники и поперечины опор

Серия  
 №обом Лист  
 80

Якорные опоры

Промежуточные опоры



|      |  |      |            |      |                  |     |     |
|------|--|------|------------|------|------------------|-----|-----|
| 3    | Шайба лосая                            | ---  | 80x70x8    | 4    | 0,4              | 1,6 |     |
| 2    | Сквозь                                 | ---  | φ20 L=750  | 1    | 1,7              | 1,7 | 6,8 |
| 1    | Верхушка ог. ст.ос                     | ---  | 80x8 L=100 | 1    | 5,5              | 5,5 |     |
| №    | Наименов.                              | Мат. | Размер     | Кол. | б/шт. Общ. Всего |     |     |
| 1000 |  |      | мм         |      | Масса, кг        |     |     |
| 200  | Оголовок опор с подвесными изоляторами |      |            |      |                  |     |     |

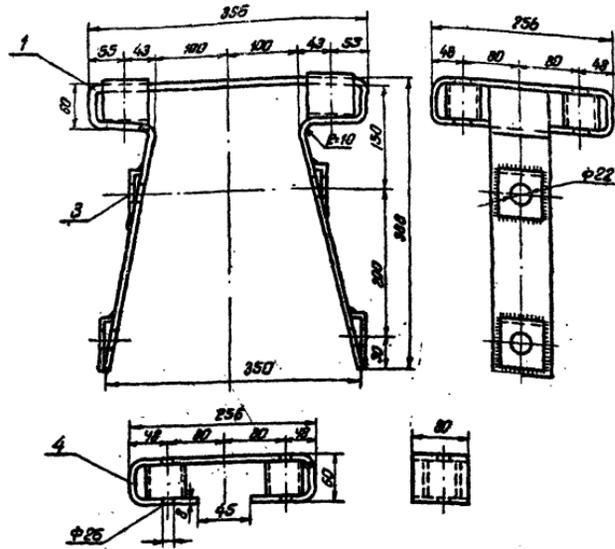
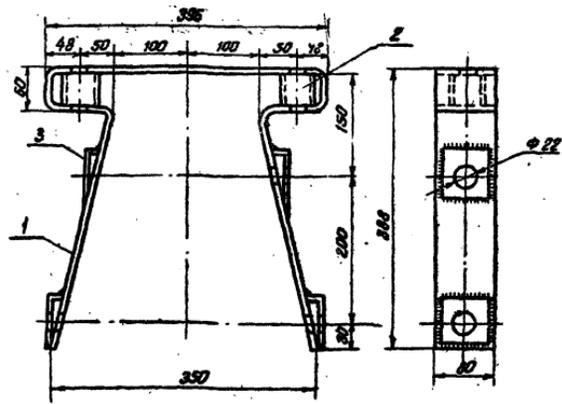
|      |  |      |              |      |                  |      |      |
|------|--|------|--------------|------|------------------|------|------|
| 3    | Втулка                                   | ---  | Г.Т.Ф.УБ.Л.У | 1    | 0,17             | 0,17 |      |
| 2    | Деталь верх.                             | ---  | 80x8 L=100   | 1    | 0,67             | 0,67 |      |
| 1    | Верхушка ог. ст.ос                       | ---  | 80x8 L=100   | 1    | 5,35             | 5,35 | 6,19 |
| №    | Наименов.                                | Мат. | Размер       | Кол. | б/шт. Общ. Всего |      |      |
| 1000 |  |      | мм           |      | Масса, кг        |      |      |
| 200  | Оголовок опор для легкой группы проводов |      |              |      |                  |      |      |

|      |   |      |              |      |                  |      |      |
|------|---|------|--------------|------|------------------|------|------|
| 3    | Втулка                                    | ---  | Г.Т.Ф.УБ.Л.У | 2    | 0,17             | 0,34 |      |
| 1    | Верхушка ог. ст.ос                        | ---  | 80x8 L=100   | 1    | 6,0              | 6,0  | 6,34 |
| №    | Наименов.                                 | Мат. | Размер       | Кол. | б/шт. Общ. Всего |      |      |
| 1000 |   |      | мм           | 80   | Масса, кг        |      |      |
| 200  | Оголовок опор для тяжелой группы проводов |      |              |      |                  |      |      |

1. Варить электродами Э-42
2. Отверстия для штырей φ25.

МИНИЭНЕРГО СССР  
ГЛАВНИИПРОЕКТ  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
МОСКВА

|        |  |                   |
|--------|--|-------------------|
| ТК     | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях. | Серия 3.407-66/71 |
| 1971г. | Металлические элементы опор. Оголовки для промежуточных и якорных опор     | Лист 81           |



1. Шайба косая см. лист №
2. Втулка электродов 3-42
3. Отверстия для штырей φ25

|       |  |        |              |        |                |            |                  |         |                   |
|-------|--|--------|--------------|--------|----------------|------------|------------------|---------|-------------------|
| 3     | Шайба косая                              | "      | 70x70x6      | 4      | 0,3            | 1,2        |                  |         |                   |
| 2     | Втулка                                   | "      | φ48; L=44    | 2      | 0,17           | 0,34       | ГОСТ 13801       | Таблица | 8,4               |
| 1     | Верхушка оголовка                        | ст. ос | 80x8; L=1380 | 1      | 5,85           | 5,85       |                  |         |                   |
| № поз | Наименован.                              | Мат.   | Размеры в мм | Кол-во | Единиц. измер. | Примечание | Ссылка на чертеж | Прим.   | Ссылка на лист №3 |
| 202   | Оголовки опор для легкой группы проводов |        |              |        |                |            |                  |         |                   |

|       |   |        |              |      |                |            |                  |         |                   |
|-------|---|--------|--------------|------|----------------|------------|------------------|---------|-------------------|
| 3     | Шайба косая                               | "      | 70x70x6      | 4    | 0,3            | 1,2        |                  |         |                   |
| 2     | Втулка                                    | "      | φ48; L=44    | 4    | 0,17           | 0,68       | ГОСТ 13801       | Таблица | 14,1              |
| 4     | Пята для верхушки                         | "      | 80x8; L=580  | 2    | 2,67           | 5,34       |                  |         |                   |
| 1     | Верхушка оголовка                         | ст. ос | 80x8; L=1380 | 1    | 5,85           | 5,85       |                  |         |                   |
| № поз | Наименован.                               | Матер. | Размеры в мм | К-во | Единиц. измер. | Примечание | Ссылка на чертеж | Прим.   | Ссылка на лист №3 |
| 203   | Оголовки опор для тяжелой группы проводов |        |              |      |                |            |                  |         |                   |

МОСКВА  
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ  
 ИНСТИТУТ  
 СТАВРОПОЛЬСКОГО  
 УНИВЕРСИТЕТА  
 С. П. КОЗЛОВ  
 С. П. КОЗЛОВ  
 ВЕРХНИЙ  
 ГОРОД



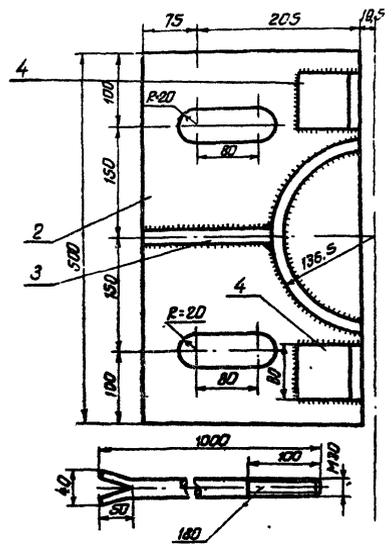
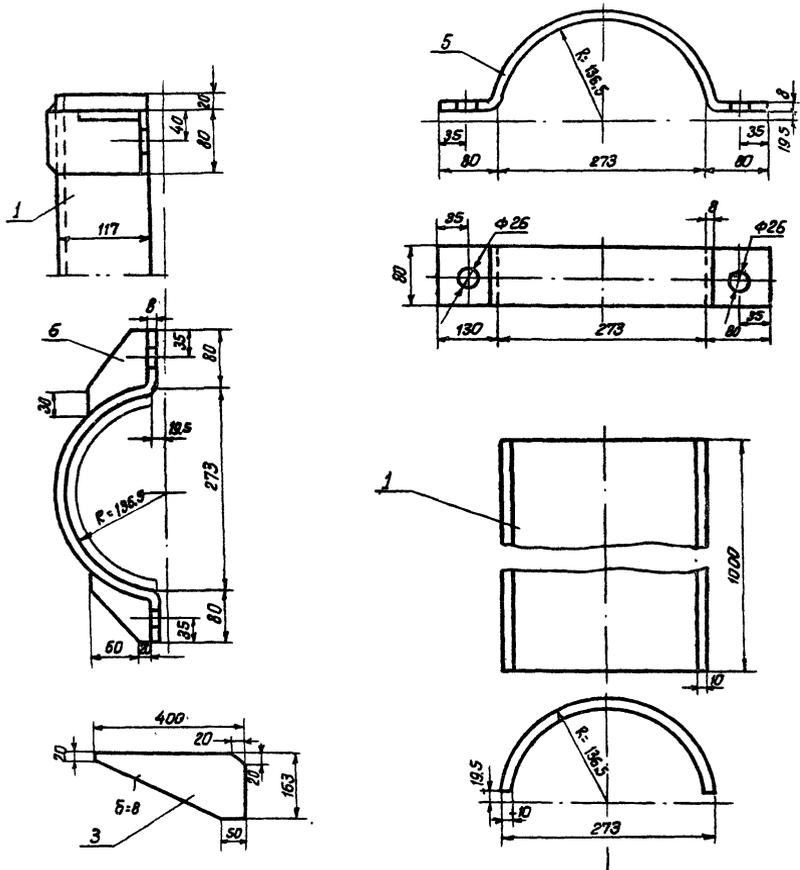


Минэнерго СССР  
 Главиниэпроект  
 БЕЛЭНЕРПРОЕКТ  
 Москва

Начальник отдела  
 Главный инж. пр-та  
 Старший инженер  
 Инженер

Листы  
 О. Яценко  
 С. Яценко

Госизвип  
 Республикан  
 Белэжэиан  
 ГЕВАНДИАН



Спецификация

| №№ поз | Наименован.       | Материал | Кол-во | Масса, кг |      |
|--------|-------------------|----------|--------|-----------|------|
|        |                   |          |        | 1шт.      | Общ. |
| 1      | Башмак из дерева  | Ст.3     | 2      | 32,0      | 64,0 |
| 2      | Плита 200x80 d=16 | Ст.3     | 2      | 17,5      | 35,0 |
| 3      | Ребра 153x400 d=8 | Ст.3     | 2      | 2,6       | 5,2  |
| 4      | 180x80x8 d=80     | Ст.3     | 4      | 0,77      | 3,1  |
| 5      | Колпач 80x8 d=80  | Ст.3     | 4      | 3,0       | 12,0 |
| 6      | Ребра колпача     | Ст.3     | 8      | 0,3       | 2,4  |
| 175    | Болт М 24x110     | Ст.3     | 6      | 0,55      | 3,1  |
| 180    | Шайба болта М 24  | Ст.3     | 4      | 5,55      | 22,2 |
| 186    | Гайка М 24        | Ст.3     | 12     | 0,41      | 1,7  |
| 185    | Гайка М 30        | Ст.3     | 8      | 0,23      | 1,84 |
| 171    | Шайба - 24        | Ст.3     | 12     | 0,17      | 2,04 |
| 180    | Шайба - 30        | Ст.3     | 4      | 0,4       | 1,60 |

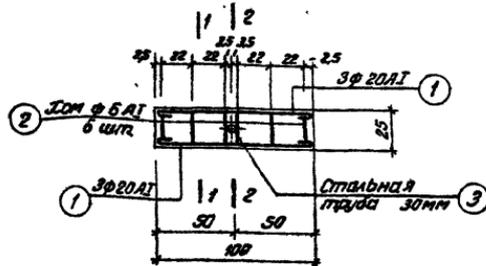
ТК  
 1971г.

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в жарных условиях.  
 Металлические элементы опор Металлический башмак

Серия  
 3.407-66/71  
 Альбом Лист  
 85

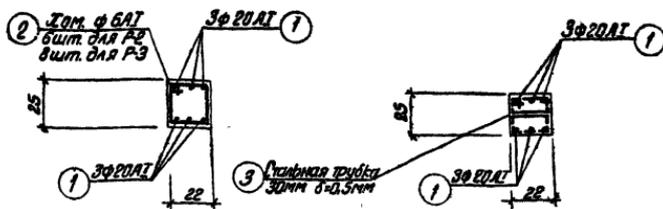


Ригель типа Р-2



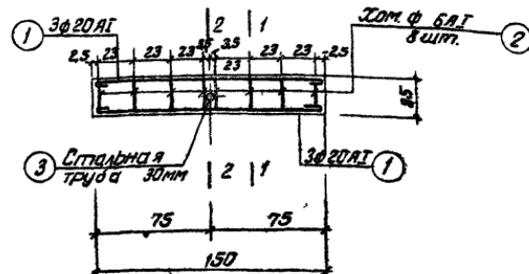
Сечение 1-1

Сечение 2-2



1. Для железобетонных ригелей принят бетон М-200; арматура из горячекатанной стали с расчетным сопротивлением  $R_0 = 2100 \text{ кг/см}^2$ .
2. При бетонировании ригелей предусмотреть закладку стальной трубы  $d = 30 \text{ мм}$ .

Ригель типа Р-3



Спецификация и выборка арматуры на 1 элемент

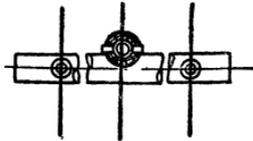
| тип ригеля | φ мм            | Эскиз | ℓ см | n шт. | ρс м | φ мм                                 | SRP м | Z м³  | q кг | Eq кг |
|------------|-----------------|-------|------|-------|------|--------------------------------------|-------|-------|------|-------|
| P-2        | 20AT            |       | 125  | 6     | 7.5  | 6AT                                  | 53    | 0,222 | 1.2  |       |
|            | 6AT             |       | 89   | 6     | 5.3  | 20AT                                 | 75    | 2,47  | 10.5 | 19.7  |
|            | 30 Трубка δ=0.5 |       | 23   | 1     | 0,23 | $V_{\text{бет}} = 0,055 \text{ м}^3$ |       |       |      |       |
| P-3        | 20AT            |       | 175  | 6     | 10.5 | 6AT                                  | 71    | 0,222 | 1.6  |       |
|            | 6AT             |       | 89   | 8     | 7.1  | 20AT                                 | 10.5  | 2,47  | 26.0 | 27.6  |
|            | 30 Трубка δ=0.5 |       | 23   | 1     | 0,23 | $V_{\text{д}} = 0,083 \text{ м}^3$   |       |       |      |       |

TK Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

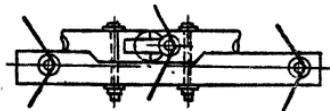
Железобетонные элементы опор. Ригели типа Р-2 и Р-3

Серия  
3-407-66/71  
Лист  
87

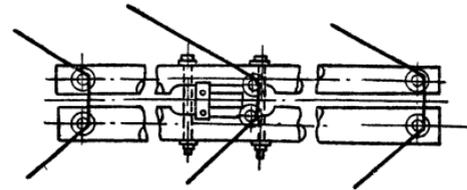
Промежуточная с  
одинарным креплением  
проводов



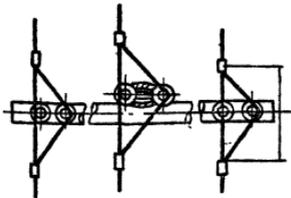
Угловая промежуточная  
с одинарным креплением  
легких проводов



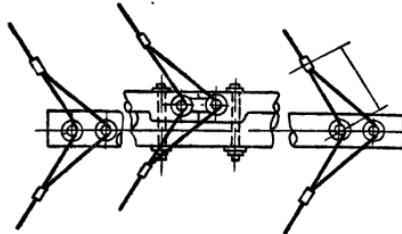
Угловая промежуточная  
с одинарным креплением  
тяжелых проводов



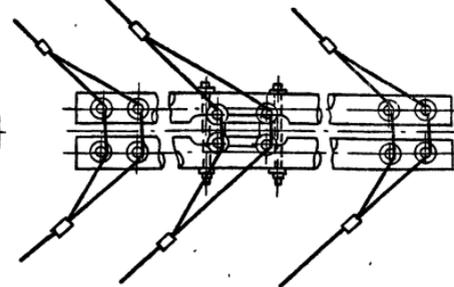
Промежуточная с  
двойным креплением  
проводов



Угловая промежуточная с  
двойным креплением легких  
проводов



Угловая промежуточная с  
двойным креплением тяжелых  
проводов



ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

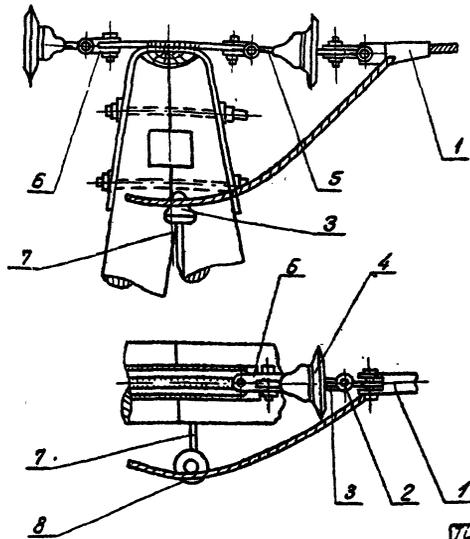
197 г.

Крепление проводов на штыревых изоляторах

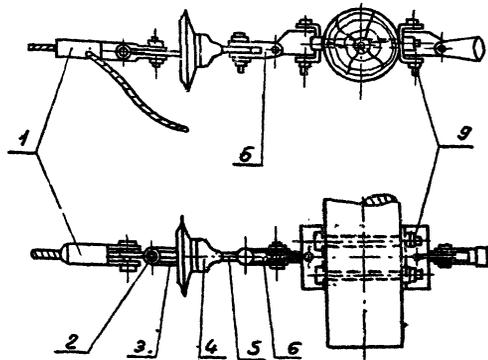
серия  
3.407-65/71  
Автом Лист  
88

УДОВОЛЕНИЕ  
ДЕЛЬНЕГО  
ПРОЕКТА  
МОНТАЖА  
Старший инженер  
Шаженов  
В.В.  
с.Павлов

Узел крепления верхнего провода



Узел крепления нижнего провода



- 1 Тип зажима определяется сечением провода.
2. Болты для узла крепления нижнего провода приведем в спецификации.

| Типы натяжных зажимов по маркам проводов |          |       |
|--|----------|-------|
| Марка провода                            | Тип заж. | № зм. |
| А-25                                     |          | 1     |
| А-35 А-50                                | НК-1-1   | 2     |
| А-70 А-95                                |          | 3     |
| АС-25 АС-35 АС-50                        |          | 1     |
| ПСО-5 ПС-25 ПС-35 ПС-50                  | НКК-1-1  | 2     |
| А-120 АС-70 АС-95 ПС-70                  | НДН-2-6  | —     |

| №   | Наименование       | Обозначение | Кол-во | Мат. единицы | Прим |
|---|--------------------|-------------|--------|--------------|------|
| 9   | Узел крепления     | ЭКГМ-6      | 1      | Ст. 7,7      | 7,7  |
| 10  | Отсутствуют        |             |        |              |      |
| Изменение позиции от узла крепления нижнего провода |                    |             |        |              |      |
| 8   | Изолятор штырьевой | ШФ-10А      | 1      | Фер          |      |
| 7   | Крюк               | КВ-25       | 2      | Ст. 2,2      | 2,2  |
| 6   | Скоба двойная      | СДК-6-1     | 2      | Ст. 0,5      | 1,0  |
| 5   | Серьеза            | СР-6-16     | 2      | Ст. 0,3      | 0,6  |
| 4   | Изолятор           | ИФ-6-6      | 2      | Фер          |      |
| 3   | Ушко одноштырьев   | У-6-16      | 2      | Ст. 1,0      | 2,0  |
| 2   | Скоба              | СК-6-1-А    | 2      | Ст. 0,4      | 0,8  |
| 1   | Зажим натяжной     | НК-1-1      | 2      | Фер          | 2,4  |
| Узел крепления верхнего провода                     |                    |             |        |              |      |
| №   | Наименование       | Обозначение | Кол-во | Мат. единицы | Прим |

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

Серия 3407.65/71

197 г

Крепление проводов на подвешенных изоляторах.

Лист 89

Минэнерго СССР  
 Главиниипроэкт  
 Дельнепротроэкт  
 Москва  
 Начальник отдела  
 А.А. Абра  
 Главный инженер  
 О.В. Вель  
 Старший инженер  
 С.П. Вель  
 Инженер

Госинстит  
 Руднителес  
 Березин  
 Геландин

# Вязка проводов на шейке изолятора

План-разрез

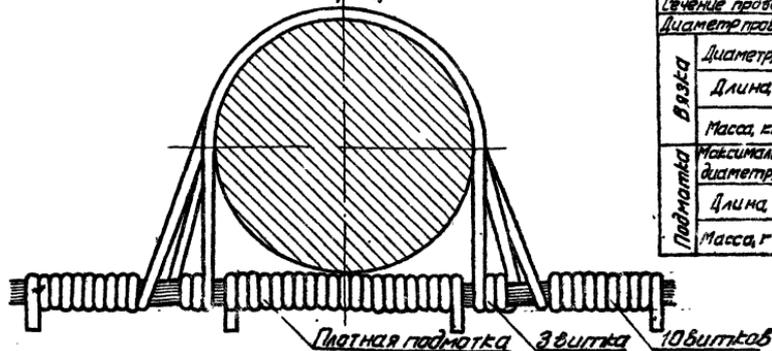
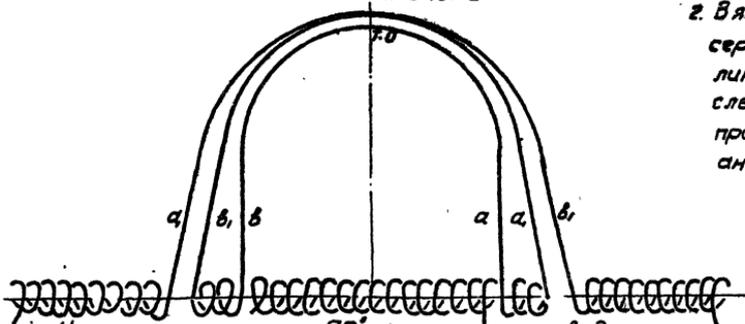


Схема вязки



На опорах типа «П» крепление провода производить на головке изолятора согласно инструкции по сооружению ВЛБ-110кВ МСН-37-64 § 42в.

| Провода           |                          | Алюминиевые* |     |     |     |     | Сталеалюминиевые* |     |     |     | Стальные |                          |     |     |
|-------------------|--------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|----------|--------------------------|-----|-----|
| Сечение провода   | 25                       | 35           | 50  | 70  | 95  | 120 | 15                | 25  | 35  | 50  | 70       | 25                       | 35  | 50  |
| Диаметр проволоки | 2,1                      | 2,5          | 3,0 | 3,5 | 4,1 | 2,8 | 1,8               | 2,2 | 2,8 | 3,2 | 3,8      | 2,5                      | 2,5 | 2,9 |
| Вязка             | Диаметр, мм              | 2,5          | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,1 | 2,5               | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,8      | Проволока ДП ОСТ11458-38 |     |     |
|                   | Длина, м                 | 1,4          |     |     |     |     |                   |     |     |     |          |                          |     |     |
| Подмотка          | Масса, кг                | 19           | 19  | 27  | 38  | 52  | 52                | 19  | 19  | 24  | 30       | 44                       | 35  |     |
|                   | Максимальный диаметр, мм | 2,5          | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 2,8               | 2,5 | 2,5 | 2,8 | 3,2      | 3,8                      | —   |     |
|                   | Длина, м                 | 0,8          |     |     |     |     |                   |     |     |     |          |                          |     |     |
| Подмотка          | Масса, г                 | 11           | 11  | 16  | 22  | 30  | 30                | 11  | 11  | 14  | 17       | 25                       | —   |     |

\* Для вязки и подмотки используется алюминиевая проволока проводов А-35+А-95 и АС-35+АС-70.

## Операции по креплению провода:

1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором
2. Вязка провода. Вязка начинается от точки, соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии «а» закрепляется 3-мя витками на проводе, далее следует по линии «а», и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям «б», «в».

ТК Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

197 г Вязка проводов на штыревых изоляторах

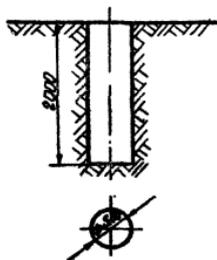
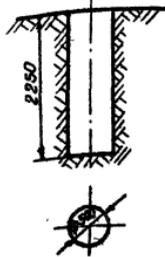
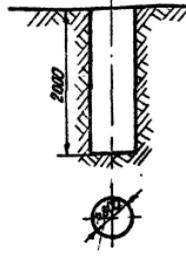
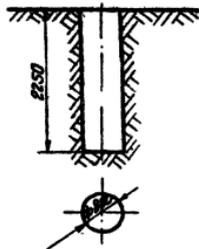
Серия 3.407-65/71  
Информ. лист 90



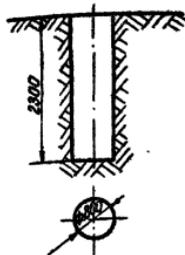
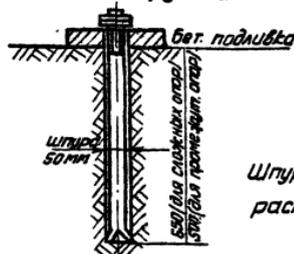
Объем земляных работ

| Обозначение опоры | Объем, м <sup>3</sup> |
|-------------------|-----------------------|
| Пг-1, Пг-2        | 0,4                   |
| Пж-1; Пж-2        | 1,0                   |
| ОПг-1; ОПг-2      | 0,45                  |
| ОПж-1; ОПж-2      | 1,13                  |
| ЭП-1              | 1,10                  |

Под опоры Пг-1; Пг-2

Под опоры ОПг-1;  
ОПг-2Под опоры Пж-1;  
Пж-2Под опоры ОПж-1;  
ОПж-2

Под опору ЭП-1

Шпурты под опоры на  
скальных грунтахШпурты заливаются цементным  
раствором марки -250

ТК

Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях

Серия

3.407-65/71

197 г

Земляные работы. Разработка ям бурением

Лист

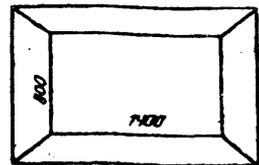
92



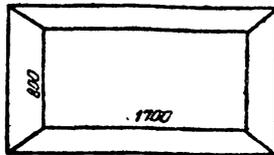
Разрез котлована



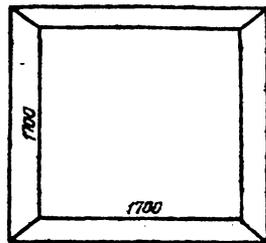
Под опоры №9; №10;  
23А-1



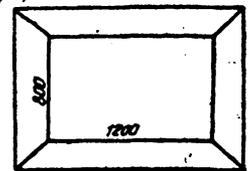
Под опоры: №9-2; УЛЖ-1 (для подкоса)  
УЛЖ-2; ЗУП-1; ЗУА-2 (для основных ног)



Под опоры: УАП; ЗУП-2; ЗУА-2  
(для подкоса)



Под опоры: УПг-1; УПг-2; УЛЖ-1; УЛЖ-2;  
КЖ-1; КЖ-2; УЛЖ-1; УЛЖ-2; УЛЖ-1 (для основных)  
АСЖ; ПЛЖ; ОУПг-1; ОУПг-2; ОУЛЖ-1; ОУЛЖ-2;  
КЖ-1; ЗП-2.



| Тип опоры      | Объем работ куб. м.       |                 |                  |                 |     |
|----------------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----|
|                | На котлован<br>экскаватор | Углубл.<br>бард | НС опоры<br>бард | Углубл.<br>бард |     |
| УПг-1; УПг-2   | 2,0                       | 12,0            | 1,2              | 24,0            | 2,4 |
| УЛЖ-1; УЛЖ-2   | 2,3                       | 15,0            | 1,5              | 32,0            | 3,2 |
| КЖ-1           | 2,2                       | 15,0            | 1,5              | 30,0            | 3,0 |
| КЖ-2           | 2,2                       | 18,0            | 1,8              | 36,0            | 3,6 |
| КЖ-1; КЖ-2     | 2,5                       | 20,0            | 2,0              | 40,0            | 4,0 |
| УЛЖ-1; УЛЖ-2   | 2,2                       | 15,0            | 1,5              | 45,0            | 4,5 |
| УЛЖ-1          | 2,5                       | 20,0            | 2,0              | 60,0            | 6,0 |
|                | 2,5                       | 24,0            | 2,4              | 24,0            | 2,4 |
| УЛЖ-2          | 2,5                       | 24,0            | 2,4              | 72,0            | 7,2 |
| №9             | 2,0                       | 15,0            | 1,5              | 90,0            | 9,0 |
| №Ж             | 2,3                       | 15,0            | 1,5              | 95,0            | 9,5 |
| ПЛЖ            | 2,0                       | 15,0            | 1,5              | 30,0            | 3,0 |
| ПЛЖ            | 2,3                       | 15,0            | 1,6              | 32,0            | 3,2 |
| УАП            | 2,0                       | 23,0            | 2,3              | 98,0            | 9,8 |
| ОУПг-1; ОУПг-2 | 2,0                       | 12,0            | 1,2              | 24,0            | 2,4 |
| ОУЛЖ-1; ОУЛЖ-2 | 2,3                       | 15,0            | 1,5              | 32,0            | 3,2 |
| ЗП-2           | 2,3                       | 15,0            | 1,5              | 15,0            | 1,5 |
| ЗУП-1          | 2,0                       | 15,0            | 1,5              | 30,0            | 3,0 |
| ЗУП-2          | 2,0                       | 23,0            | 2,3              | 46,0            | 4,6 |
| ЗУА-1          | 2,0                       | 15,0            | 1,5              | 45,0            | 4,5 |
| ЗУА-2          | 2,0                       | 15,0            | 1,5              | 30,0            | 3,0 |
|                | 2,0                       | 23,0            | 2,3              | 23,0            | 2,3 |

УТВЕРЖДЕНО  
ДИРЕКТОРОМ  
ПРОЕКТА  
ИЗМЕНЕНО  
ДИРЕКТОРОМ  
ПРОЕКТА  
С. Г. В. В. В.

ГЛАВНИИПРОЕКТ  
ЭЛЕКТРОПРОЕКТА  
МОСКВА

| Марка опоры | Стойка  |                    |                      | Приставка |                  |        |                            |      | Траверса   |                  |        |                            |              | Объем леса на опору м <sup>3</sup> |
|-------------|---------|--------------------|----------------------|-----------|------------------|--------|----------------------------|------|------------|------------------|--------|----------------------------|--------------|------------------------------------|
|             | Длина м | Диаметр отруба см. | Объем м <sup>3</sup> | Длина м   | Диам. отруба см. | Кол-во | Объем м <sup>3</sup> бдин. | Общ. | Длина м    | Диам. отруба см. | Кол-во | Объем м <sup>3</sup> бдин. | Общ.         |                                    |
| 1           | 2       | 3                  | 4                    | 5         | 6                | 7      | 8                          | 9    | 10         | 11               | 12     | 13                         | 14           | 15                                 |
| Пг-1        | 9       | 18                 | 0,4                  | 4,5       | 24               | 1      | 0,24                       | 0,24 | 2,25       | 18               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,71                               |
| Пж-1        | 9       | 18                 | 0,4                  | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,47                               |
| Пм-1        | 9       | 18                 | 0,4                  | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,47                               |
| Пб-1        | 10      | 18                 | 0,45                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,52                               |
| Пг-2        | 9       | 20                 | 0,44                 | 4,5       | 25               | 1      | 0,28                       | 0,28 | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,79                               |
| Пж-2        | 9       | 20                 | 0,44                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,51                               |
| Пм-2        | 9       | 20                 | 0,44                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,51                               |
| Пб-2        | 10      | 20                 | 0,5                  | —         | —                | —      | —                          | —    | 2,25       | 15               | 1      | 0,07                       | 0,07         | 0,57                               |
| ОПг-1       | 9       | 18                 | 0,40                 | 6,5       | 24               | 1      | 0,35                       | 0,35 | 1,3<br>1,8 | 15               | 1<br>2 | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 0,93                               |
| ОПж-1       | 11      | 18                 | 0,50                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 1,3<br>1,8 | 15               | 2      | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 0,67                               |
| ОПм-1       | 11      | 18                 | 0,50                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 1,3<br>1,8 | 15               | 2      | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 0,67                               |
| ОПг-2       | 9       | 20                 | 0,44                 | 6,5       | 25               | 1      | 0,43                       | 0,43 | 1,3<br>1,8 | 15               | 2      | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 1,04                               |
| ОПж-2       | 11      | 20                 | 0,55                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 1,3<br>1,6 | 15               | 2      | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 0,72                               |
| ОПм-2       | 11      | 20                 | 0,55                 | —         | —                | —      | —                          | —    | 1,3<br>1,8 | 15               | 2      | 0,05<br>0,06               | 0,05<br>0,12 | 0,72                               |
| ЭП-1        | 9       | 20                 | 0,44                 | 6,5       | 22               | 2      | 0,31                       | 0,62 | 2,5<br>3,0 | 15<br>15         | 2<br>1 | 0,07<br>0,1                | 0,14<br>0,1  | 1,30                               |
| ЭП-2        | 9       | 24                 | 0,55                 | 6,5       | 24               | 2      | 0,35                       | 0,72 | 2,5<br>3,0 | 15<br>15         | 2<br>1 | 0,07<br>0,1                | 0,14<br>0,1  | 1,51                               |

Минэнерго СССР  
 ГЛАВНИИПРОЕКТ  
 ЦЕЛЫНЕРГОПРОЕКТ  
 Москва

Начальник отдела  
 Старший инженер-проектант  
 Старший инженер  
 Инженер

В.И.  
 О.И.  
 С.И.

Голубицкий  
 Родичев  
 Родичев  
 Родичев

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| TK    | Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 6-10кВ в горных условиях | Серия<br>3.407.66/11 |
| 197г. | Одноствечные промежуточные опоры. Объем древесины с учетом усреднения.    | Лист<br>95           |

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал  
620062, г.Свердловск, -62, ул.Чебышева, 4  
Заказ № 3085 Инв. № 090 112 тираж 150  
Сдано в печать 10.10 1984 г. цена 3-62