

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-80м

**ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1,6-10кВ
ДЛЯ РАЙОНОВ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ**

АЛЬБОМ I

МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ОПОР ВЛ 0,4кВ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ

СФ-52-01

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-80м

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1;6-10кВ
ДЛЯ РАЙОНОВ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

АЛЬБОМ I

МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ОПОР ВЛ 0,4кВ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ

Разработаны
институтом
"Сельэнергопроект"
Минэнерго СССР

Утверждены
и введены в действие
Минэнерго СССР
с 1 ноября 1972 г.
Решение N 48-6/32
от 21 сентября 1972 года

Минэнерго СССР
Главный проект
Сельэнергопроект
г. Москва

Гл. инж. ин-та
Гл. инж. проекта
А. В. Сидоров
Ю. Сидоров
Ц. Пассек

			4						
			1	2	3				
<p>Минэнерго СССР Главиниципроект СЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ Ленинградское отделение</p>	Инженер	Яновлев	Конструкция заземления опоры	ЭЛ-9	50	<p>Металлические элементы</p> <p>Хомут М202, М203, М214</p> <p>Хомут присоединительный М237</p> <p>Болт М134+165, шайба М161, шпонка М206</p> <p>Кронштейн светильника</p> <p>Приложения:</p> <p>Закрепление в сверленных котлованах</p> <p>Закрепление в открытых котлованах</p> <p>Расчетные нагрузки на фундаменты опор</p> <p>Объемы работ</p> <p>Исходные данные для расчета заземлителей</p> <p>Формулы для определения сопротивления растеканию тока различных заземлителей</p> <p>Габаритные и установочные размеры, блок-схема и схема внешних соединений защитно-отключающего устройства РУД-02</p> <p>Монтажные таблицы</p>			
			Ст. инженер	Козловская	Конструкция заземлителей с сопротивлением менее 30 Ом		ЭЛ-10	51	КМ-1 72
					Конструкция заземлителей с сопротивлением 30 Ом		ЭЛ-11	52	КМ-2 73
	Инженер	Минин	Заборожченко	Установка на опоре светильника наружного освещения типа СПП-200	ЭЛ-12		53	КМ-3 74	
				Установка автоматического выключателя АП-50 т	ЭЛ-13		54	КМ-4 75	
	Инженер	Алексеев	Минин	Установка кабельной муфты	ЭЛ-14		55	КС-26 76	
				Установка вводного ящика на опоре	ЭЛ-15		56	КС-27 77	
	Чертежник	Пассек		Установка вводного ящика. Узел 1	ЭЛ-16		57	КС-28 78	
				Варианты вводов в здание	ЭЛ-17		58	КС-29 79	
	Инженер	Алексеев	Заборожченко	Устройство ввода в здание с помощью дополнительного опоры	ЭЛ-18		59	ЭЛ-23 80	
				Выбор марки провода кабелей для оборудования ввода в здание	ЭЛ-19		60	ЭЛ-24 81	
	Инженер	Алексеев	Заборожченко	Узлы вводов в здание	ЭЛ-20		61	ЭЛ-25 82	
				Узлы двухпроводных вводов в здание	ЭЛ-21		62		
				Узлы четырехпроводных вводов в здание	ЭЛ-22		63		
	Инженер	Алексеев	Заборожченко	Деревянные элементы				83-86	
				Стойки	КД-1-6		64-69		
				Траверсы	КД-1		64		
				Поперечины, ригель	КД-4		67		
				Приставки	КД-7		70		
Инженер	Алексеев	Заборожченко	Подкосы	КД-8	71				
ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали			Серия 3407-80М					
1971	Перечень чертежей			Альбом I	Лист 4				

температурой, отличной от указанной в проекте, должна выполняться привязка к реальным условиям. При этом суммарное максимальное тяжение от всех проводов ЭС не должно превышать 530 кг, максимальное тяжение каждого провода РС не должно быть более 200 кг.

В целях удобства пользования проектом в состав его включены чертежи вводов в здания, чертежи установки на опорах светильников, кабельных муфт, секционирующих устройств и вводных ящиков для подключения электродвигателей мобильных машин, а также схемы установки защитных отключающих устройств.

Настоящий проект разработан для районов распространения вечномерзлых грунтов (см. карту распространения вечномерзлых грунтов. Типовой проект 3.407-80 м альбом II, лист КС-42).

Проект рекомендуется к применению в районах Северной строительной-климатической зоны, характеризующейся резко континентальным климатом (Якутская АССР, северные районы Центральной и Восточной Сибири).

На районы прибрежной полосы Ледовитого и Тихого океанов, а также на горные районы Сибири, Камчатской и Магаданской областей, где имеют место ветры и гололёдно-изморозевые образования, превышающие расчётные, действие настоящего проекта не распространяется.

2. Конструкции опор

Промежуточные опоры свободностоящие, одноствоечные, крюкового профиля, устанавливаются в сверленные котлованы на деревянных или железобетонных приставках. Угловые промежуточные, анкерные, концевые и угловые-анкерные опоры подкасного типа из вертикальной стойки и подкоса устанавливаются на деревянном ростверке в сверленные котлованы (опоры на ростверке) или в открытые котлованы с непосредственной припасовкой стойки и подкоса к деревянным или железобетонным приставкам (опоры нормального типа).

Подкосные опоры нормального типа имеют меньшее количество сложных узлов, однако, при их применении необходимо выполнять трудоёмкие работы по рытью открытых котлованов в вечномерзлых грунтах. Подкосные опоры нормального типа рекомендуются к применению в случае отсутствия у строителей дровяных станков для выпалнения сверленных котлованов под опоры.

Все типоразмеры опор в проекте разработаны в двух вариантах: составные опоры и цельностоечные из длинномерного леса.

Применение цельностоечных опор по сравнению с составными опорами снижает расход материалов, уменьшает трудозатраты по монтажу опор и сокращает сроки строительства. В случае применения цельностоечных опор из непропитанной лиственницы обязательным требованием является устройство

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ0,4 кВ	Серия	
	Узлы и детали	3407-80 м	
1971	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 6

Минэнерго СССР Главпроект Сельэнергопроект Ленинградское отделение	Главный инженер	Саволов	Старший инженер	Яковлев
	Инженер-проектировщик	Чернышев	Инженер	Козлова
	Инженер-проектировщик	Пассек	Инженер	Яковлев
	Инженер-проектировщик		Инженер	Яковлев

бандажа в зоне „земля-воздух“ из рубероида по слою антисептической пасты на нефтябитумной основе (см. лист КС-24). Промежуточные опоры устанавливаются на прямых участках ВЛ. В нормальных условиях работы опоры не должны воспринимать усилия, направленных вдоль линии.

Промежуточные опоры могут применяться в качестве перекрестных при пересечении линий двух направлений, при этом сечения и количество проводов в каждом направлении не должны меняться и на стойках опор ставятся дополнительные крюки для крепления проводов, согласно схеме на листе ЭЛ-1. Перекрестные опоры применяются также для устройства ответвлений к вводам в здания (с установкой дополнительных опор).

Переходные промежуточные опоры устанавливаются на пересечениях с автодорогами II-IV категории и линии связи II-III класса.

Анкерные опоры устанавливаются на пересечениях ВЛ с линиями связи и сигнализации I класса, автомобильными дорогами I категории и другими сооружениями, а также при стене количества и сечений проводов вдоль линии.

Концевые опоры устанавливаются в начале и в конце линии и испытывают одностороннее тяжение проводов.

Угловые промежуточные опоры применяются в местах изменения направления трассы ВЛ при углах поворота до 60°. Угловые анкерные опоры устанавливаются при углах поворота ВЛ до 90°, а также при одновременном использовании их в качестве переходных опор.

Ответительные опоры применяются при одностороннем или двухстороннем ответвлении от основной линии и воспринимают тяжение проводов в направлении ответвления.

Крепление стоек и подкоса к приставкам принято на металлических хомутах. При отсутствии хомутов допускается осуществлять крепление стоек и подкоса к приставкам при помощи болтов М20 и оцинкованной проволоки $\phi 4$ мм или кантики $\phi 6$ мм (ГОСТ 2590-71), покрытой асфальтовым лаком.

Соединение отдельных элементов опоры между собой принято с помощью болтов и металлических деталей с минимальным количеством врубок. В отдельных случаях допущены врубки и затесы, выполняемые на заводе с последующей пропиткой древесины. При выполнении врубок и затесов на пилене последние должны быть обработаны антисептической пастой на нефтябитумной основе.

Для предохранения древесины от загнивания на верхушках опор рекомендуется устанавливать защитные шапочки (из пластмассы или шиферные). В этом случае скошенные грани на верхушках опор не выполняются. Шифры типов опор составлены из первых букв их названий (П - промежуточная, К - концевая, УА - угловая - анкерная и т.д.) и индекса „а“, указывающего напряжение ВЛ 0,4 кВ. Цифры после букв обозначают типоразмер опоры, буква С - северное исполнение.

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Альбом I Лист 7

Минэнерго СССР Главный проект СЕВЕРПРОЕКТ Министерское отделение Ленинградское отделение	Главный инженер	Соболев	Старший инженер	Яковлев
	Начальник отдела ЭС-1	Чернышов	Инженер	Козлова
	Главный инженер проекта	Пасек	Инженер	Заваржинич

Маркировка деревянных деталей также принята из букв и цифр. Первые буквы обозначают принадлежность детали к определенному виду опоры, последняя - напряжение ВЛ, первая цифра марки обозначает номер позиции, вторая цифра ставится через тире и указывает на типоразмер детали.

Цифры в конце шифра означают конструктивную модификацию опоры (опоры составные или цельностоечные, на ростверке или на приставках, в сверленных или открытых котлованах и т. д.).

Металлические детали имеют в шифре букву „М“ и цифры. Гостированные болты, гайки и шайбы обозначаются позициями.

3. Материалы для опор

Для изготовления опор должны применяться непитанная лиственница или качественно пропитанный заводским способом сосновый лес третьего сорта по ГОСТ 9463-60*. Для стоек допускается применение пропитанной ели или пихты, при этом диаметр стоек должен быть увеличен на 2 см.

Разделка древесины опоры, все врубки, затески, сверление отверстий должны производиться до пропитки их антисептиками.

В тех случаях, когда детали опор необходимо дополнить отверстиями, допускается сверлить их на пикете с обязательной обработкой каменноугольным

(антраценовым) маслом по ГОСТ 2770-59. Верхушка опор и штабов, затесы, врубки и места соединений элементов необходимо покрыть антисептической пастой.

В проекте на чертежах общих видов опор приведены минимальные диаметры элементов, подсчитанные из условия прочности опор, и даны соответствующие им объемы древесины, определенные по ГОСТ 2708-44*. При определении сметной стоимости ВЛ объем древесины следует принимать по таблицам объемов работ (см. лист КС-29). Эти таблицы составлены для одностоечных опор в соответствии с данными усредненных объемов древесины промежуточных опор, помещенных на стр. 114 сборника дополнений, разъяснений и поправок к ценникам на монтаж оборудования, а для анкерно-угловых опор с учетом отходов при производстве монтажных работ в размерах, предусмотренных в приложении 2 ценника №8 на монтаж электрооборудования издания 1970 г.

Металлические детали для крепления элементов опор запроектированы из стали полуспокойной плавки марки ВСт 3пс по ГОСТ 380-71, а детали, имеющие сварные соединения и предназначенные для крепления проводов к опорам, должны изготавливаться из стали марки ВСт 3сп по ГОСТ 380-71г.

Сварку выполнить электродами марки УОНИ 13/45 или Э 42 А ГОСТ 9467-60.

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ04 кВ Узлы и детали	Серия 3407-80М	
1971	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 8

Минэнерго СССР Главный проект СЕЛЕЗНЕПРОЕКТ Ленинградское отделение	Главный инженер	Соловьев	Старший инженер	Яновлев
	Инженер ЭС-1	Чернышов	Инженер	Козловская
	Инженер ЭС-2	Пассек	Инженер	Заборажченко
	Инженер ЭС-3		Инженер	

Металлические элементы конструкции необходимо покрыть слоем цинка толщиной 100-120 мк. способом горячей металлизации в ваннах. До оцинковки металлические элементы опор следует тщательно очистить с помощью пескоструйного аппарата и фосфатировать 10% раствором ортофосфорной кислоты.

В случае отсутствия возможности оцинковки поверхность металлических деталей необходимо покрыть черной или зеленой эмалью ЦФ-020, наносимой на слой грунта ФЛ-03К или ГФ-020 в три слоя, а также любым другим покрытием, рекомендуемым инструкцией по защите от коррозии стальных и железобетонных конструкций лакокрасочным покрытием.

Все подвешенные металлические детали крепления опор необходимо покрыть битумно-резиновой мастикой в соответствии с требованиями главы СНиП 1-В.27-71.

В случае применения железобетонных приставок последние могут быть приняты по ГОСТ 14295-69 с дополнительными требованиями по морозостойкости и водоцементному отношению в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1.

Район строительства со средней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки	Марка бетона по морозостойкости не менее	Водоцементное отношение В/Ц не более
От -35°C и выше	150	0,50
От -36°C и до -50°C	200	0,45
От -51°C и ниже	300	0,45

Железобетонные приставки должны изготавливаться из тяжелого бетона марки 300. Марка бетона по водонепроницаемости В-4. Для рабочей арматуры должна быть принята сталь класса А-III марки 25Г2С или 35ГС.

Для монтажной арматуры рекомендуется холоднотянутая стальная проволока класса В-1 и стержневая горячекатанная арматура класса А-1 марки Ст.3сп при поставке её по пункту „В“ ГОСТ 380-71.

Рекомендуемые типоразмеры приставок: для непучинистых грунтов ПТ-2,2-4,25 для пучинистых грунтов ПТ-4,0-6,0.

4. Провода, изоляторы и расчётные пролёты.

Конструкции опор разработаны для подвески алюминиевых проводов марок А-25+А-50 и сталеалюминиевых проводов марок АС-16 и АС-25, а также проводов радиосети. В районах по голаледу I-II рекомендуется применение алюминиевого провода марки А-25, в районах III и особом - сталеалюминиевого провода марки АС-25. При подвеске стальных проводов опоры могут быть использованы при условии сохранения суммарного максимального тяжения 530 кг, что соответствует прочности анкерных опор. Марки и сечения проводов приняты по действующему ГОСТу 839-59.

Наибольшие допускаемые напряжения в проводах (кг/мм²) в расчётных режимах приняты в соответствии с данными таблицы 2.

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Лист 9

Минэнерго СССР
Главный проект
СЕЛЬЕРТРОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер
Начальник отдела Э-1
Главный инженер
Нер. проектир.

Сайлиев
Чернозубов
Пассек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Козловская
Забаружченко

Таблица 2.

Марка провода	Расчётный режим		
	Минимальной температуры	Наибольшей нагрузки	Среднегодовой температуры
А - 25	6,1	6,1	1,7
А - 50	4,35	4,35	1,2
АС-16	8,4	8,4	2,9
АС-25	5,6	5,6	1,75
ПСО-4	12,0	12,0	5,3
ПСО-5	7,65	7,65	3,7

Действительные наибольшие напряжения в проводах в расчётных режимах меньше допустимых, так как величины напряжений определялись из условия допустимой максимальной стрелы провеса проводов любых сечений и марок равной 1,2 и 1,45 м соответственно в I-III и в IV, и особом районе по гололёду.

Величины монтажных напряжений и стрел провеса проводов для принятых сочетаний расчётных климатических условий приведены в таблицах на листах КС-37-40. По этим таблицам необходимо производить монтаж проводов ВЛ.

Наибольшие допустимые пролёты ВЛ для разных марок и количества проводов приведены в таблицах расчётных данных, помещённых на листах с общими видами промежуточных опор. Эти пролёты определены из условия прочности анкерно-угловых опор. Величины наибольших напряжений в проводах для принятых расчётных пролётов в указанных выше таблицах не приводятся.

Принятые сочетания расчётных климатических условий приведены в таблице 3.

10

Таблица 3.

Климатический район		Скоростной напор ветра кг/м ²	Гололёд мм
по ветру	по гололёду		
I	I	16	5,10
II	I, II	21	5,10
III	I, II	27	5,10
IV	I, II	35	5,10
III	III. особый	27	15,20
IV	III. особый	35	15,20

Расчётная температура воздуха принята:

минимальная $t_{\text{мин.}} = -60^{\circ}\text{C}$
 максимальная $t_{\text{макс.}} = +35^{\circ}\text{C}$
 среднегодовая $t_{\text{ср. экс.}} = -10^{\circ}\text{C}$
 при гололёде $t_{\text{гол.}} = -5^{\circ}\text{C}$

Принятые габариты и наибольшие стрелы провеса проводов приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Категория местности	Населенная	Стрела провеса, м	
		при гололёде	
		5 и 10 мм	15 и 20 мм
Напряжение ВЛ	Габарит провода до земли		
0,4 кВ	6,0	1,2	1,45

TK	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Альбом Лист I 10

При выборе расчётных пролётов ВЛ 0,4кВ помимо условий застройки и расположения вводов в здания следует учитывать перспективу увеличения пропускной способности электрических сетей.

Совместную подвеску на опорах проводов ЭС и РС следует производить в соответствии с инструкцией о порядке сооружения и эксплуатации воздушных линий при совместном использовании опор для проводов электрических и радиотрансляционных сетей. Вертикальное расстояние от нижнего провода ВЛ до верхнего провода РС принято на опоре не менее 1,90 или 2,150 м, а в пролёте - 1,20 м. Габарит провода радиосети до земли в пролёте принят 4,5 м

Крепление проводов ВЛ 0,4кВ на опорах выполняется на низкоомных фарфоровых изоляторах типа ШПН (ГОСТ 7991-69), ТФ (ГОСТ 2366-67), РФО (ГОСТ 2366-67) и на стальных крюках КН (ГОСТ 3046-45)*.

На анкерных, концевых и ответвительных опорах с анкерным креплением проводов на крюках разработано 2 варианта крепления проводов с применением разных типов изоляторов.

При устройстве ответвления от ВЛ к вводам следует применять, как правило, многослойковые изоляторы типа РФО

Рекомендации по выбору типов изоляторов и крюков в зависимости от районов климатических условий и марок проводов приводятся на листе ЭЛ-5, ЭЛ-6

5. Грозазащита и заземление.

В Северной строительной-климатической зоне число

грозовых дней в году всегда меньше 40. В период грозовой деятельности поверхностный слой грунта оттаивает на глубину не менее 0,3 - 0,5 м и, как правило, обладает низким удельным сопротивлением вследствие его насыщенности водой.

Для защиты от атмосферных перенапряжений проектом разработаны заземляющие устройства из поверхностных заземлителей, укладываемых в грунт на глубину 0,3-0,5 м. На листах ЭЛ-8,9 для различных категорий талых грунтов приведены типоразмеры заземляющих устройств, имеющих сопротивление 10 и 30 Ом

В летнее время заземляющие устройства из поверхностных заземлителей могут быть использованы как подбортные заземления. В зимний период заземляющие устройства из поверхностных (протяженных) заземлителей практически не работают.

В соответствии с требованиями ПУЭ защитные заземления в местах установки коммутационных аппаратов должны иметь в течение всего года сопротивление не более 10 Ом. Это же требование относится к подбортным заземлителям при мощности ТП 100 и более кВ А. В тех случаях, когда на месте отсутствуют естественные заземлители (трубопроводы, подземные сооружения и проч.) рекомендуется выполнять подбортные и защитные заземления в виде выносного контура, расположенного в грунтах с пониженным удельным сопротивлением (для водоема, талых и проч.).

При отсутствии благоприятных мест для устройства

Муниципальное предприятие «Сельэнергопроект» Ленинградская область	Старший инженер	Степанов	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин
	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин
	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин
	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин	Инженер	Савин

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали	Серия 3407-В0М
1971	Пояснительная записка	Издан Лист 11

в типовом проекте № 3-407-82.

7. Особенности геологических изысканий для ВЛ 0,4 кВ в районах Северной Строительно-климатической зоны.

Трасса ВЛ 0,4 кВ, как правило, не изыскивается, а определяется планировкой посёлка. В результате мерзлотно-грунтобых изысканий в районе строительства ВЛ 0,4 кВ должны быть получены следующие данные:

1. Глубина сезонного оттаивания (промерзания) грунта;
2. Температура в зоне нулевых годовых амплитуд температуры вечномёрзлого грунта;
3. Весовая влажность и относительная льдистость грунта;
4. Оценка пучинистости грунта;
5. Засоленность грунта;
6. Наличие на трассе и перспектив развития неблагоприятных явлений, как то: термокарсты, буеры пучения и т.д.

Пучинистыми грунтами являются мелкие пылеватые пески, глинистые грунты при консистенции в 70,5, пылеватые супеси, обводненные глинистые и оторфованные грунты, а также крупнозернистые пески и крупнообломочные грунты, содержащие пылеватые и глинистые частицы в количестве 30% и более.

Влажность является основным критерием в определении степени пучинистости грунта. Грунты относятся к непучинистым при следующих условиях влажности

глинистые породы $W \leq W_p$

крупносkeletalные породы $W \leq 92 \frac{(\Delta - \delta_c) \Delta_0}{\Delta \delta_c}$

где: W - весовая влажность породы в %
 W_p - влажность на границе раскатывания,
 Δ и Δ_0 - удельный вес минерального скелета и воды,
 δ_c - объёмный вес скелета породы.

Данные об удельном электрическом сопротивлении грунтов должны быть получены в результате инженерных изысканий трассы ВЛ. Наиболее надёжные данные могут быть получены геофизическими методами (электрозондирование и электропрофилеирование).

Значения удельного электрического сопротивления талых и мерзлых грунтов для предварительных расчетов приведены на листе ЭЛ-23.

8. Закрепление опор в грунте.

Основным способом закрепления опор в грунте проектом принят способ втораживания их в вечномёрзлые грунты путём заполнения кальцевой пазухи сверленного котлована подогретым песчано-глинистым раствором. В пучинистых грунтах андуины заделки опоры в вечномёрзлые грунты определяются расчётом на действие касательных сил пучения (промежуточные опоры) или на совместное действие сил пучения и вырывающих нагрузок (целовые промежуточные, анкерные, концевые и анкерно-целовые опоры).

Минэнерго СССР Тяжелый промышленный	Директор С.И. Давыдов	Соблюдать Чертежи	Старший инженер Чертежник	Инженер М.И. Мухоморов	Инженер М.И. Мухоморов	Инженер М.И. Мухоморов
Сельэнергопроект Специальное отделение	М.И. Мухоморов	М.И. Мухоморов	М.И. Мухоморов	М.И. Мухоморов	М.И. Мухоморов	М.И. Мухоморов

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия 3407-80м
1971	Пояснительная записка.	Лист 13

При установке опоры в открытый котлобан ее закрепляют системой горизонтальных ригелей. В пучинистых грунтах установка ригелей в пределах сезонно-оттаивающего слоя запрещается.

Длина цельностоечной опоры или приставки составной опоры определяется нормативной толщиной сезонно-оттаивающего слоя и глубиной заделки опоры в вечномерзлые грунты.

Глубину заделки опоры в вечномерзлые грунты выбирают по таблицам на листах КС-26, КС-27, КС-28.

Таблицы составлены раздельно для опор на деревянных и на железобетонных приставках с ригелями (в открытых котлобанах) и без ригелей (в сверленных котлобанах) в каждой таблице графа №0 соответствует случаю отсутствия вырывающих нагрузок и графа №3т случаю совместного действия сил пучения и вырывающих нагрузок от тяжения проводов. Для промежуточных значений вырывающих нагрузок следует пользоваться методом интерполяции.

По найденной глубине заделки в вечномерзлые грунты и глубине сезонно-оттаивающего слоя определяется длина подземной части приставки или стойки цельностоечной опоры.

Если длина унифицированной железобетонной приставки окажется при этом недостаточной, следует использовать деревянные приставки соответствующей длины.

Необходимо отметить, что данными таблиц для подбора заглубления опоры в вечномерзлые грунты следует пользо-

ваться только в тех случаях когда по результатам инженерных изысканий подтверждается наличие на трассе сильно пучинистых грунтов. Для слабо пучинистых грунтов рекомендуется ограничивать заглубление опоры минимальным значением, принятым для непучинистых грунтов и оговоренным в примечаниях на чертежах общих видов опор. Такое же за-глубление опоры следует принимать при непучинистых грунтах средней плотности, когда глубина сезонно-оттаивающего слоя превышает значения минимального заглубления опоры и жесткая заделка приставки в вечномерзлые грунты оказывается невозможной. При этом грунты сезонно-оттаивающего слоя должны обладать физико-механическими характеристиками не ниже:

- пески $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$ $\psi = 30^\circ$, $C = 0$, $E = 2400 \text{ т/м}^2$,
- суглинки и глины $\gamma = 20 \text{ т/м}^3$, $\psi = 10^\circ$, $C = 1,1 \text{ т/м}^2$, $E = 1900 \text{ т/м}^2$.

В слабых грунтах и на болотах рекомендуется применять лежневые или ряжевые крепления, разработанные в типовом проекте № 4.407-59/71

В целях сохранения температурного режима вечномерзлых грунтов проектом предусматривается устройство вокруг опоры банкетки из мохорастительных материалов или оторфованного грунта высотой 0,2 м.

9. Транспортировка и установка опор

Транспортировку опор целесообразно производить на грузовых автомашинах. При перевозке необходимо применение

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия 3407-80м
1971	Пояснительная записка.	Альбом I Лист 14

Министерство СССР Гидрометеорологический центр СССР ЦЕНТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Таблицы и инженер	Соборов	Степанов	Аксенов
	Начальник отдела С.Т.	Ким	Шенгелов	Калашова
	Таблицы инженер по проекту	Хорош	Шенгелов	Калашова

прицелов со стеллажами, обеспечивающих надежное крепление и сохранность элементов опор.

Разработку сверленных котлованов в вечномёрзлых грунтах рекомендуется производить станками бортельного бурения или станками ударно-канатного бурения типа БС-1. Установку опор следует производить автокраном, допускающим высоту подъёма крюка не менее 7,0 м

Организация работ по строительству ВЛ 0,4 кв должна предусматривать мероприятия по максимальному сохранению вокруг опоры естественного растительного покрова.

10. Техника безопасности при производстве строительна-монтажных работ

Все работы по сооружению ВЛ должны выполняться в соответствии с технологическими правилами на производство отдельных видов работ, разработанными Презервоостроит, с соблюдением всех правил и инструкций по технике безопасности, при этом особое внимание необходимо обратить на следующее:

- 1. Строго соблюдать инструкции по технике безопасности при работе с бензо- и электропилами и передвижными электроустановками.
- 2. Сборку и установку опор должны производить лица, прошедшие предварительный инструктаж и подготовку по технике безопасности.

3. Все подъемные механизмы должны иметь надписи с указанием времени последнего испытания и срока следующего испытания и предельной величины грузоподъемности. Работу на подъемных механизмах могут выполнять лица, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующие удостоверения.

4. Во время подъема опоры нельзя находиться непосредственно под ней или на месте возможного падения её или монтажных стрел. После установки опоры должна быть немедленно закреплена. Снятие петли разрешается после надёжного закрепления опоры.

5. Во время раскатки и натяжки проводов не разрешается находиться под ними.

6. При наступлении грозы воспрещается производить работы по монтажу проводов.

7. При производстве работ по сооружению переходов через инженерные сооружения, особенно при пересечении ВЛ или на участках параллельного следования с другими ВЛ, все пересекаемые ВЛ должны быть отключены.

Отключение и заземление производят представители организаций, осуществляющие их эксплуатацию.

Министерство СССР Госпланапроект СЕНТЕРПРОЕКТ Планирование отдельных	Главный инженер	Сербин	Сербин	Старший инженер	Сербин	Яковлев
	Начальник отдела БС-1	Мамин	Чернышев	Инженер	Чернышев	Курбанова
Помощник главного инженера	Васильев	Пассек	Инженер			Курбанова













ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кв Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Лист I 15

8. Строго соблюдать правила безопасности ведения работ согласно выписке из протокола № 9 заседания комитета по надзору при Совете Министров СССР от 26 марта 1968 г. „О предупреждении несчастных случаев при эксплуатации стреловых самоходных кранов вблизи ВЛ“.

9. После окончания монтажных работ необходимо произвести тщательный визуальный осмотр сооружения, после чего разрешается производить пусковые испытания согласно действующим инструкциям.

11. Технические условия на изготовление деревянных и металлических деталей.

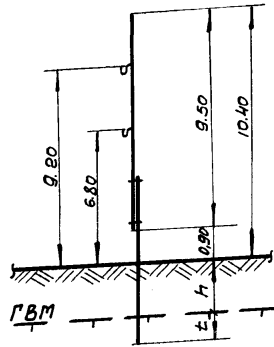
Деревянные и металлические детали изготавливаются по техническим условиям, разработанным институтом „Сельэнергопроект“.

Минэнерго СССР Главэнергопроект Ленинградское отделение	Главный инженер Начальник отдела ЭЭС Главный инженер проекта	Соколов Чернышев Пассек	Старший инженер Инженер Инженер	Яковлев Козыбасов Забаракин
				
				
				

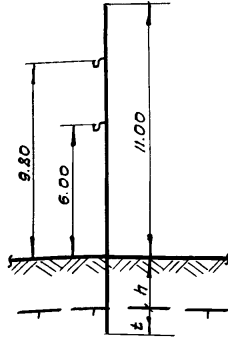
ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кв Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка.	Лист I 16

Пятипроводные опоры
для I, II и III р-нов гололедности

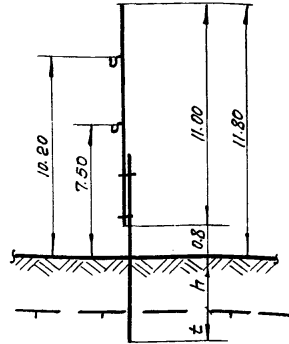
ППа-1а



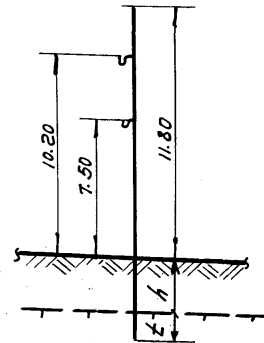
ППа-1а-1



ППа-2а

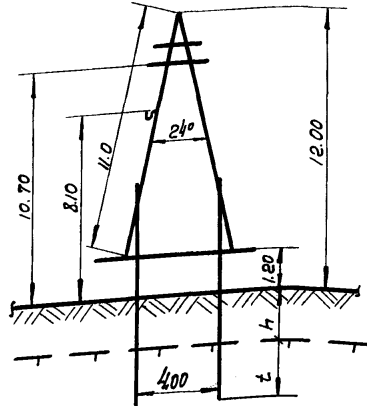


ППа-2а-1

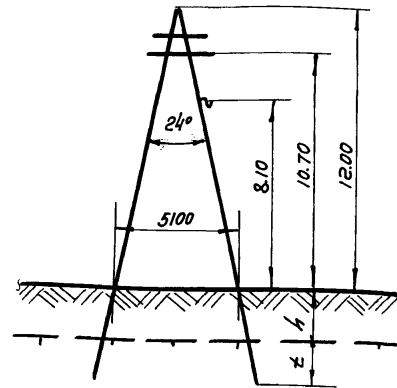


Восьмипроводные опоры
для IV р-на гололедности.

ППа-3а



ППа-3а-1



Примечания

1. На схемах даны основные типы опор, рекомендуемые при проектировании вл. Составные опоры, устанавливаемые в открытые котлованы, на схемах не показаны.
2. Длина стоек цельностоечных опор определяется в результате привязки их к местным мерзлотно-грунтовым условиям.

Минэнерго СССР Главный проект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела главного инж. проекта Рук. группы	<i>[Signature]</i>	Чернышов Павел	ст. инженер инженер инженер	<i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i> <i>[Signature]</i>	Яковлев Козловская Задорожная
---	--	--------------------	-------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------------

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кв	3407-80м
197г.	Габаритные схемы промежуточных повышенных опор	Лист I КС-2

для I, II и III р-нов гололедности

пятипроводные опоры

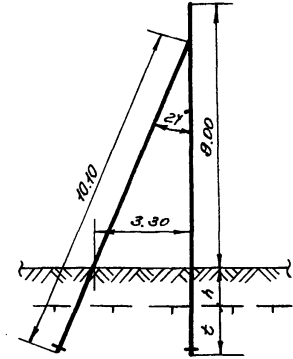
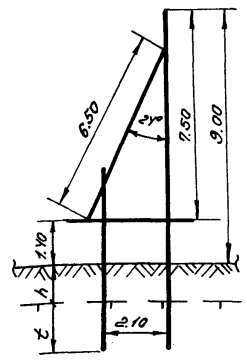
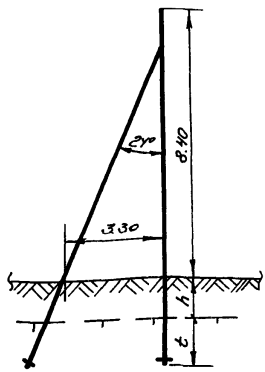
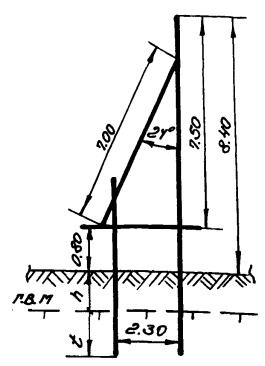
А0-1с (Ка-1с)

А0-1с-1 (Ка-1с-1)

восьмипроводные опоры

А0-2с (Ка-1с)

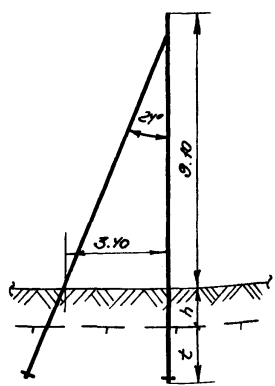
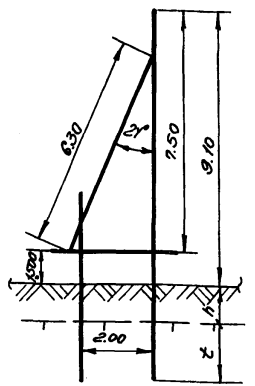
А0-2с-1 (Ка-2с-1)



для IV р-на гололедности
пятипроводные опоры

А0-3с (Ка-3с)

А0-3с-1 (Ка-3с-1)



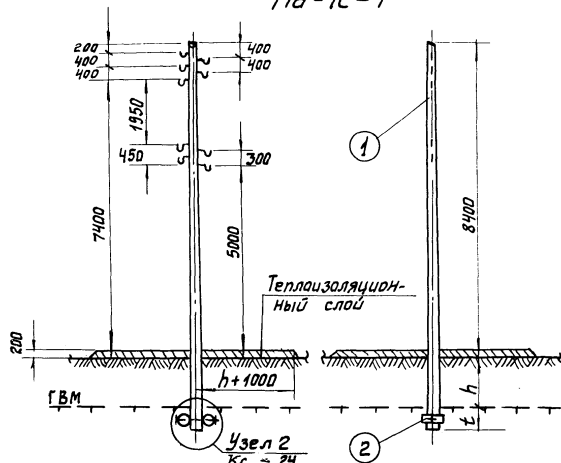
Примечания:

1. На схемах даны основные типы опор, рекомендуемые при проектировании ВЛ 0,4кВ. Составные опоры, устанавливаемые в открытые котлованы, на схемах не показаны.
2. Длина стоек и подкосов цельностоечных опор определяется в результате привязки их к местным мерзлотно-грунтовым условиям.
3. Опоры применяются, как условные промежуточные для углов поворота трассы ВЛ до 60° и условные анкерные для углов до 90°

Планерное СООП Ставкиспроект СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Дизайнерское отделение	Авторский опыт	Чертеж	Инженер	Инженер	Инженер
	Главный инж. проекта	Лосев	Инженер	Инженер	Инженер
	Инженерное отделение	Лосев	Инженер	Инженер	Инженер
	Вед. группа	Лосев	Инженер	Инженер	Инженер

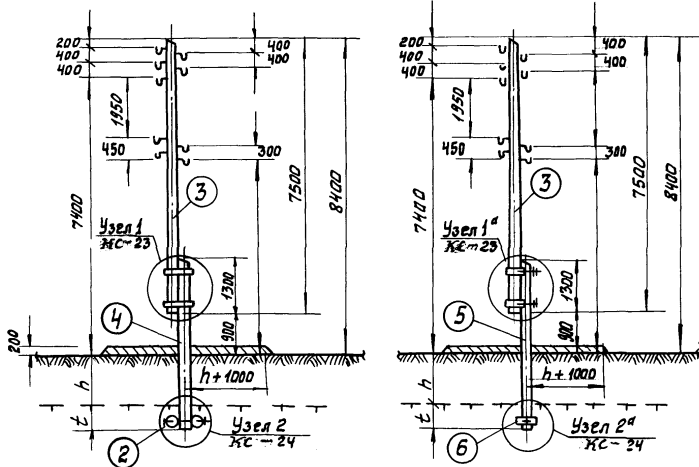
ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80м
197г	Сборитные схемы анкерных опор	Лист I Ка-3

Па-1с-1



Па-1с-2

Па-1с-3



I. Дерево.

№№	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м³			Примечание
				длин. м	диам. мм		Едн.	Общ.	Всего	
1	Па-1с-1	СТ-2	Стойка	11	18	1	0,44	0,44	0,44	лист 7-ЖБ-2
2	Па-1с-1 Па-1с-2	P-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,03	0,03	—
3	Па-1с-2 Па-1с-3	СТ-1	Стойка	7,5	18	1	0,25	0,25	0,25	лист 1-ЖБ-1
4	Па-1с-2	ПР-2	Приставка	4,5	24	1	0,24	0,24	0,24	лист 2-ЖБ-7

II. Металл.

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт.	Вес, кг			Примечание
					Едн.	Общ.	Всего	
141	Па-1с-1	болт черннй с квадратной головкой	M20 x 70	1	1,92	1,92	—	лист 1-ЖБ-3
162	Па-1с-2	Гайка	M20	1	0,07	0,07	2,33	5915-70
161		Шайба	60 x 60 x 6	2	0,17	0,34	—	лист 1-ЖБ-3
M237	Па-1с-2	Крест приспособлений с болтами и гайками	—	2	8,53	17,06	17,06	лист 1-ЖБ-2
M214		Крест приспособлений с гайками	—	2	6,18	12,36	—	лист 1-ЖБ-1
212		Шпилька	M20 x 650	1	1,61	1,61	—	лист 1-ЖБ-1
213	Па-1с-3	Шпилька	M20 x 560	1	1,39	1,39	16,32	лист 1-ЖБ-1
162		Гайка	M20	4	0,07	0,28	—	лист 1-ЖБ-2
161		Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	—	лист 1-ЖБ-3

III. Железобетон.

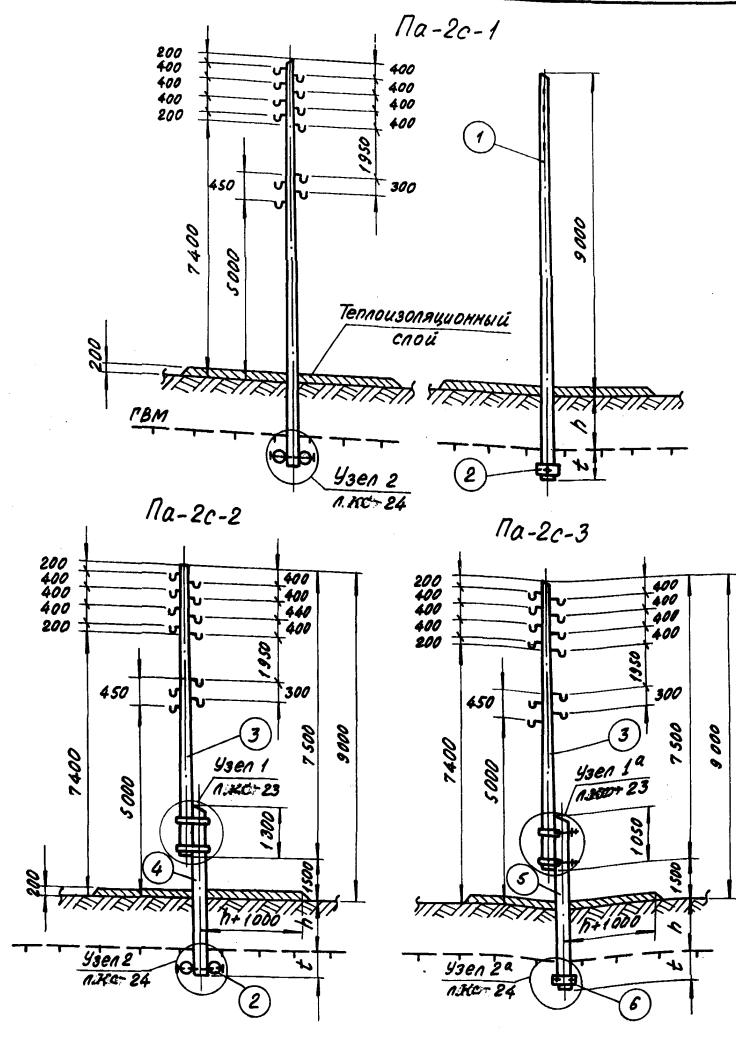
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м³			Примечание
				длина м	сечен. см		Ед.	Общ.	Всего	
5	Па-1с-3	ПР-2,4,5	Приставка	4,25	24 x 40	1	0,15	0,15	0,15	лист 1-ЖБ-4 4285-43 3407-43 VI-18
6		P-1Ж	Ригель	0,5	175 x 110	2	0,008	0,02	—	—

- Примечания. 1. Таблицу применения, расчетные пралеты и общие примечания см. на листе ЖС-4.
2. Опора устанавливается в открытый котлован и втрамбовывается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта с паслойным трамбованием.
3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучинистых грунтах определяется по таблице на листе ЖС-27.
4. В непучинистых грунтах средней пластичности разрешается принимать заделку опоры равным $h+t=1,7$ м

ТК	Промежуточные опоры ВЛ-0,4 кВ	3,407-80 м
1971з	Общий вид опор Па-1с-1, Па-1с-2 и Па-1с-3.	Лист ЖС-5

Яковлев
Козлова
ЗавороженкоИнженер
Инженер
ИнженерСт. инженер
Инженер
ИнженерЧернозубов
ПассекНачальник
старшей
инж. группыС. С. Р.
Специпроект
С. С. Р.
ИнженерМВЭНЕРГОС С С Р
Специпроект
С. С. Р.
Инженер

Яковлев
 Колосовская
 Зедерогаченко
 Ст. инженер
 Инженер
 Инженер
 Чернышов
 Пастух
 Начальник отдела
 Г. А. Шварц
 Проект
 Руководитель
 Минэнерго СССР
 Главинстит
 СЕЛЕЗНЕВПРОЕКТ
 Ленинградское отделение



I Дерево 23

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		К-во, шт	Объем, м³			Примечание
				длины, м	диаметр, см		ед. об.	общ.	всего	
1	Па-2с-1	Ст-4	Стойка	11,0	18	1	0,44	0,44	0,44	Лист 1-ЖБ-1
2	Па-2с-1 Па-2с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,03	0,03	—
3	Па-2с-2 Па-2с-3	Ст-3	Стойка	7,5	18	1	0,25	0,25	0,25	Лист 2-ЖБ-1
4	Па-2с-2	Пр-2	Приставка	4,5	24	1	0,24	0,24	0,24	Лист 1-ЖБ-7

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	К-во, шт	Вес, кг			Примечание
					ед. об.	общ.	всего	
141	Па-2с-1	Болт с гайкой с шайбой болт.	M 20x700	1	1,92	1,92	—	Лист 3-ЖБ-3
162	Па-2с-2	Гайка	M 20	1	0,07	0,07	2,33	Лист 1-ЖБ-1
161		Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34	—	Лист 3-ЖБ-3
M237	Па-2с-2	Колпачок приспособления с шайбой и гайкой	—	2	8,53	17,06	17,06	Лист 1-ЖБ-1
M246		Колпачок приспособления с шайбой	—	2	6,18	12,36	—	Лист 1-ЖБ-1
212		Шпилька	M 20x650	1	1,61	1,61	—	Лист 1-ЖБ-1
213	Па-2с-3	Шпилька	M 20x560	1	1,39	1,39	16,32	Лист 1-ЖБ-1
162		Гайка	M 20	4	0,07	0,28	—	Лист 1-ЖБ-1
161		Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68	—	Лист 3-ЖБ-3

III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер	К-во, шт	Объем, м³			Примечание	
						длины, м	сечение, см	ед. об.		общ.
5	Па-2с-3	ПР-2-42	Приставка	4,25	22x18x14	1	0,13	0,13	0,15	ГОСТ 14874-89
6	Па-2с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	22x18x14	2	0,008	0,02	0,02	Лист 1-ЖБ-7

Примечания:
 1. Таблицу применения, расчетные пролеты и общие примечания см. на листе № 6.
 2. Опора устанавливается в открытый котлован и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% малого грунта с последующим трамбованием.
 3. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при рыхлистых грунтах определяется по таблице на листе № 27.
 4. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать заглубление опоры равным $h + c = 6,7$ м.

TK	Промежуточные опоры ВЛ-0,4 кВ	3407-80 м
1973г	Общий вид опор Па-2с-1, Па-2с-2 и Па-2с-3	Лист I ЖБ-7

Министерство СССР
Главный проект
СВЯЗЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

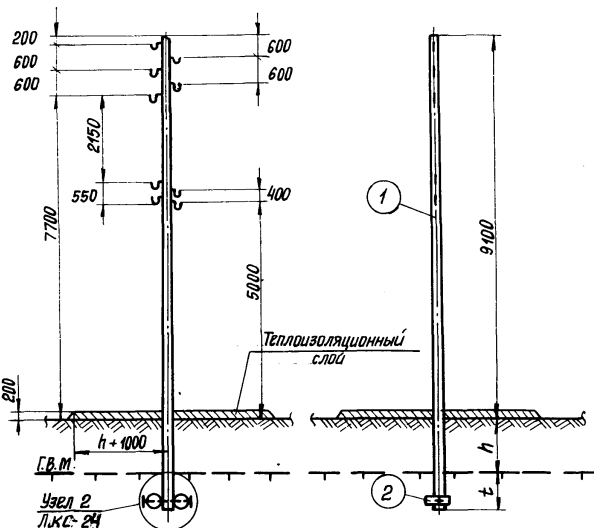
Начальник
опытного инж.
проектировщика
руководитель
эксперты

Чертежник
Пассек

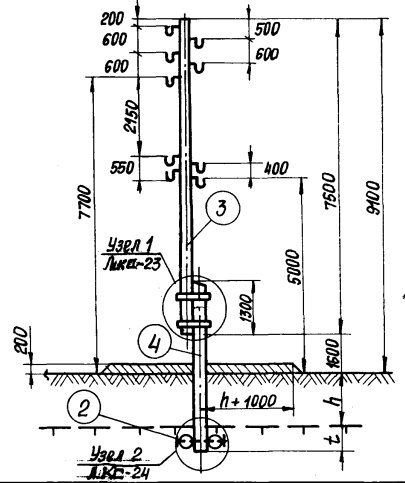
Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Козловская
Забаружченко

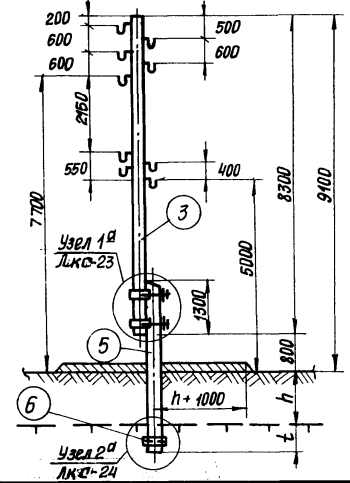
Па-3С-1



Па-3С-2



Па-3С-3



I Дерево

N N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				Дл. м	Сеч. см		Ед.	Общ.	Всего	
1	Па-3с-1	СТ-7	Стойка	11,0	20	1	0,52	0,52	0,52	Лист I-КД-2
2	Па-3с-1 Па-3с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,03	0,03	—
3	Па-3с-2	СТ-6	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	0,3	Лист I-КД-1
4	Па-3с-2	ПР-2	Приставка	4,5	26	1	0,28	0,28	0,28	Лист I-КД-7
5	Па-3с-3	СТ-9	Стойка	8,5	20	1	0,36	0,36	0,36	Лист I-КД-1

II Металл

N N поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
144	Па-3с-1	Болт, черный с квадратной головкой	M20 x 700	1	1,92	1,92	—	Лист I-КМ-3
162	Па-3с-2	Гайка	M 20	1	0,07	0,07	2,33	Лист I-КМ-2
161		Шайба	60 x 60 x 6	2	0,17	0,34	—	Лист I-КМ-3
M237	Па-3с-2	Хомут приспособленный с болтами и гайками	—	2	8,53	17,06	17,06	Лист I-КМ-2
M24		Хомут приспособленный с болтами и гайками	—	2	6,18	12,36	—	Лист I-КМ-1
242	Па-2с-3	Шпилька	M20 x 650	1	1,61	1,61	—	Лист I-КМ-1
243		Шпилька	M20 x 560	1	1,39	1,39	16,32	Лист I-КМ-1
162		Гайка	M20	4	0,07	0,28	—	ГОСТ 5918-70
161	Па-2с-3	Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	2,68	—	Лист I-КМ-3

III Железобетон

N N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				Длина, м	Сечен., см		Ед.	Общ.	Всего	
5	Па-2с-3	ПТ-22-425	Приставка	4,25	22 x 22	1	0,13	0,13	0,15	ГОСТ 44295-69 3.407-49 VI-18
6	Па-2с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	175 x 175	2	0,008	0,02	—	—

Примечания:

1. Таблицу применения, расчетные пролеты и общие примечания см. на листе КС-8.
2. Опора устанавливается в открытый котлован и вмораживается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта с послойным трамбованием.
3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучинистых грунтах определяется по таблице на листе КС-27.
4. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать заглубление опоры равным $h + t = 1,7m$.

TK	Промежуточные опоры ВЛ04 кВ	3.407-80М
1978 г.	Общий вид опор Па-3С-1, Па-3С-2 и Па-3С-3	Яковлев Лист I КД-9

Яковлев
Заборовичо
Козлявская

Инж. Шу
Инженер Арийс

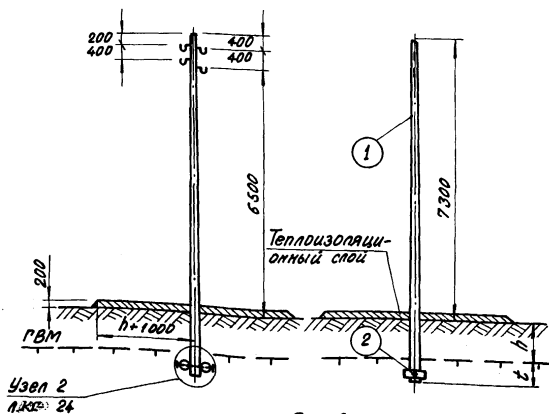
Ст. инженер
Инженер
Инженер

Чернышев
Пассек

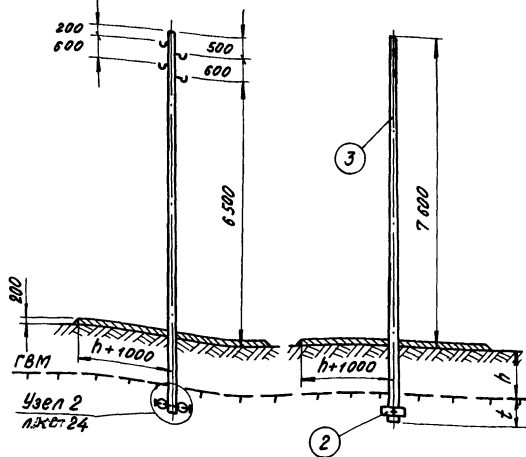
Инженер
Инженер
Инженер

Минэнерго СССР
Научно-исследовательский проект
СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Па-5с
опора для I-III р-на гололёдности



Па-6с
опора для IV и особого р-на гололёдности



Спецификация

26

Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры		Кол-во, шт	Объём, м ³		Примечание
				высот, м	диам, см		ед. общ.	всего	
1	Па-5с	ст-20	Стойка	9,5	16	1	0,20	0,20	Лист I-кв-3
2		Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	—
3	Па-6с	СТ-21	Стойка	9,5	16	1	0,20	0,20	Лист I-кв-3
2		Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	—

Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры, мм	Кол-во, шт	Вес, кг		Примечание
					ед. общ.	всего	
140		Болт шестигр. с квадратн. головк.	М20х650	1	1,79	1,79	Лист I-кв-3
162	Па-5с	Гайка	М20	2	0,06	0,12	Лист I-кв-3
161	Па-6с	Шайба	60х60х6	2	0,17	0,34	Лист I-кв-3

Примечания:

- Дополнительные опоры Па-5с и Па-6с применяются при установке изоляторов вводы на высоте 2,75 м от земли и длине пролёта отсечения более 10 м при расстоянии от тротуаров и пешеходных дорожек до проводов отсечения к вводам в здание менее 3,5 м.
- Опоры устанавливаются в открытых котлованах. Глубина заделки опоры в рыхлистых грунтах t определяется по таблице на листе 24.
- При установке опоры без ригелей в сверлёный котлован, заглубление в прочном рыхлом грунте принимать по таблице на листе 26.
- В применяемых материалах и металлоизделиях против коррозии металла и загнивания древесины см. пояснительную записку.

ТК	Дополнительные опоры ВЛ 0,4 кв.	3.407-80М
1971е	Общий вид опор Па-5с и Па-6с	Лист I 26

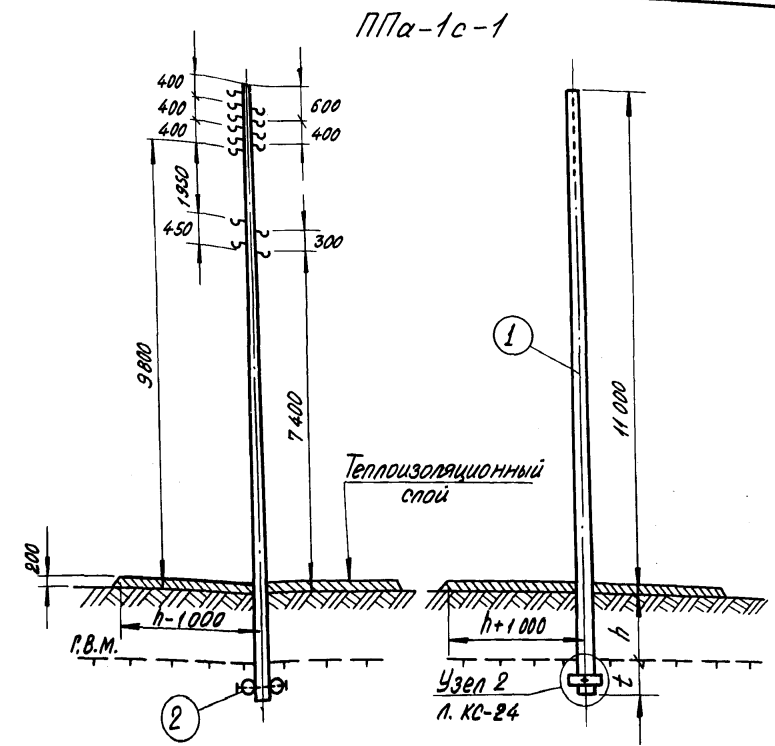
Минэнерго СССР
Главному проекту
СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Главный инж. проекта
Дир. группы

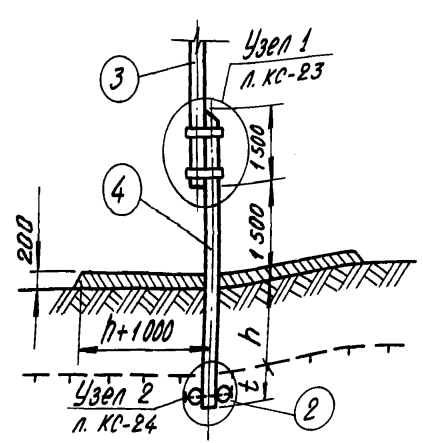
Чернышов
Пасечек

Ст. инженер
Инженер
Инженер

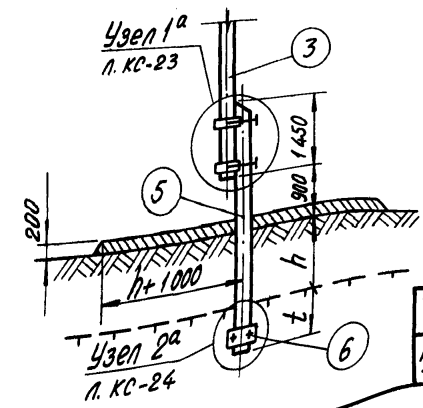
Яковлев
Заваржченко
Козловская



ППа-1с-2



ППа-1с-3



I. Дерево

№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименован.	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина м	Ø см		един.	общ.	всего	
1	Ма-1с-1	Ст-11	Стойка	13,0	20	1	0,67	0,67	0,67	лист I-КД-3
2	Ма-1с-1 Ма-1с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,03	0,03	—
3	Ма-1с-2 Ма-1с-3	Ст-10	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	0,42	лист I-КД-3
4	Ма-1с-2	Пр-4	Приставка	5,5	26	1	0,21	0,21	0,21	лист I-КД-7

II Металл

№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					един.	общ.	всего	
141	Ма-1с-1	Болт верхний с квадратной головкой	М20х700	1	1,92	1,92	—	лист I-КМ-3
162		Гайка	М20	1	0,07	0,07	2,33	ГОСТ 5915-70
161	Ма-1с-2	Шайба	60х60х6	2	0,17	0,34	—	лист I-КМ-3
М237	Ма-1с-2	Хомут прижимной с болтами и гайками	—	2	8,53	17,06	17,06	лист I-КМ-2
М214		Хомут прижимной с болтами	—	2	6,18	12,36	—	лист I-КМ-1
212		Шпилька	М20х650	1	1,61	1,61	—	—
213	Ма-1с-3	Шпилька	М20х560	1	1,39	1,39	16,32	—
162		Гайка	М20	4	0,07	0,28	—	ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	4	0,17	0,68	—	лист I-КМ-3

III Железобетон

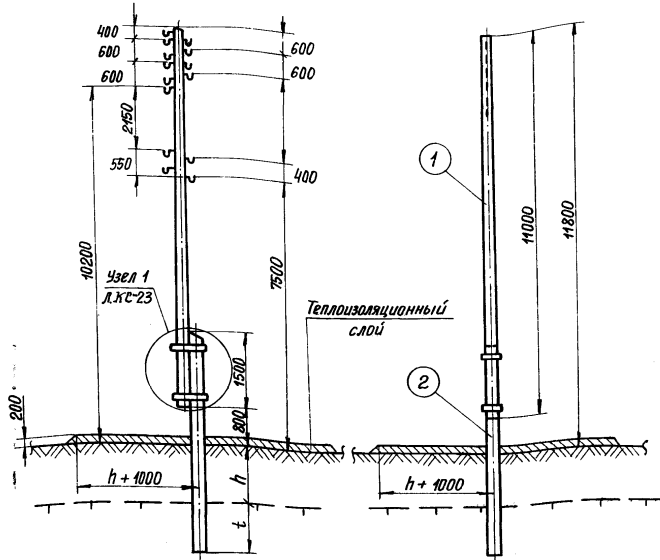
№/поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина сеч. см	Кол-во шт	Объем, м³			Примечан.
						един.	общ.	всего	
6	Ма-1с-3	ПФ40-45	Приставка	4,5	1	0,13	0,13	—	—
6	Ма-1с-3	Р-1ж	Ригель	0,5	2	0,008	0,02	0,15	ГОСТ 3407-49 VI-10

Примечания:

- Общие примечания см. на листе КС-11.
- Опора устанавливается в открытый котлован и вмораживается в вечномёрзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
- Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт для пучинистых грунтов сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-27.
- В непучинистых грунтах заглубление опоры h+t допускается принимать равным 1,9 м.

ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3-407-80М
1971	Общий вид опор ППа-1с-1, ППа-1с-2 и ППа-1с-3	Альбом лист КС-12

ППа - 2С



Примечания:

1. Опора применяется для переходов через а/дороги II, IV категории и линии связи II, III класса.
2. Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечноммерзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе эс-с:26.
5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры равным $h+t=1,9$ м.
6. Д применяются материалы и мероприятия против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.
7. Расчетные пралеты для провода АС-16 принимать, как для провода АС-25. Применение провода А-25 не рекомендуется.

1. Дерево

N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер Длина мм	Ф, см	Кол-во шт	Объем м ³			Примечан.
							Ед.	Общ.	Всего	
1	ППа-2с	СТ-13	Стойка	11,0	22	1	0,6	0,6	1,09	Лист Г-КС-3
2		ПР-3	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49		Лист Г-КС-3

2. Металл ст 3

N поз	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечан.
					Ед.	Общ.	Всего	
М-237	ППа-2с	Хомут приспособленный с болтами и гайками	—	2	8,53	17,06	17,06	Лист Г-КС-2

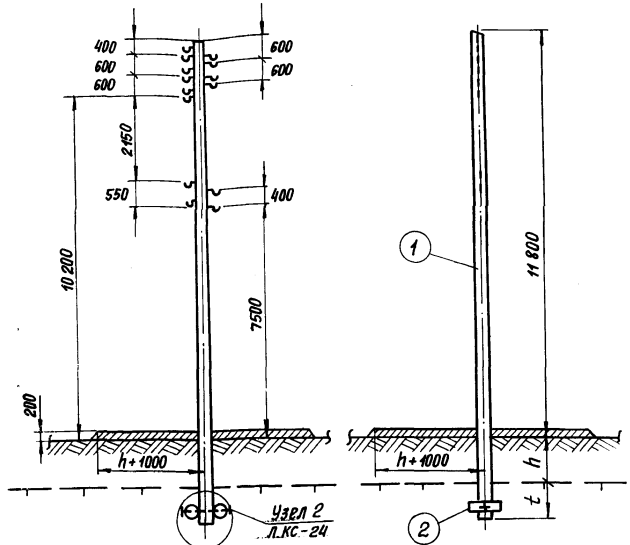
Расчетный пролет

Ветровый р-н	III-27км ² , IV-35км ²	
	С=15	С=20
3АС - 25	45	35
3А - 35	40	35
3А - 50	40	35
4АС - 25	35	30
4А - 35	35	30
4А - 50	35	30
5АС - 25	35	30
5А - 35	35	30
5А - 50	35	30

А. Ковлев
Зав. проектно-конструкторским отделом
Инженер
Инженер
Инженер
Чертежник
Пасек
Начальник отдела
Главный инж. проекта
Рук. группы
Министерство СССР
Главный инженер проекта
Сельскохозяйственный машиностроительный институт

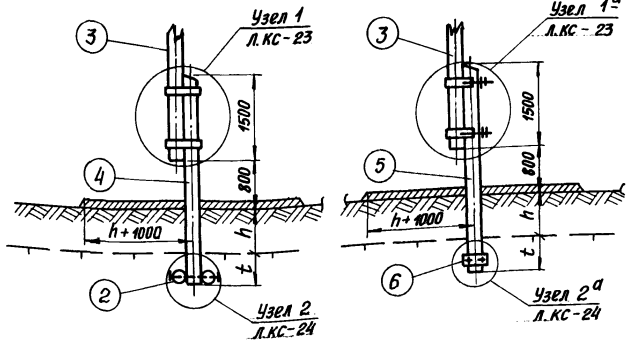
ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3407-80м
1974г	Общий вид опоры ППа-2с	Лист №3

ППа-2с-1



ППа-2с-2

ППа-2с-3



I Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		К-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина	с. м		Ед.	Общ.	Всего	
1	ППа-2с-1	СТ-4 Р-1	Стойка Ригель	14,0	22	1	0,75	0,75	0,78	Лист I-КД-3
3	ППа-2с-2 ППа-2с-3	СТ-13	Стойка	11,0	22	1	0,6	0,6	0,6	Лист I-КД-3
4	ППа-2с-2	Пр-5	Приставка	4,5	28	1	0,33	0,33	0,33	Лист I-КД-7

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер	К-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
144	ППа-2с-1	Болт черный с к/в. головкой	M20x700	1	1,92	1,92	2,33	Лист I-КД-3
162		Гайка	M20	1	0,07	0,07		
161		Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34		
1637	ППа-2с-2	Хомут приспособочный с болтами и гайками	—	2	8,53	17,06	19,39	Лист I-КД-2
144		Болт черный с к/в. головкой	M20x700	1	1,92	1,92		
162		Гайка	M20	1	0,07	0,07		
161		Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34		
1624	ППа-2с-3	Хомут приспособочный с болтами	—	2	6,18	12,36	16,32	Лист I-КД-1
213		Шпилька	M20x650	1	1,61	1,61		
162		Гайка	M20x560	1	1,38	1,38		
161	ППа-2с-3	Шайба	M20x650	4	0,07	0,28	0,28	Лист I-КД-3
161		Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68		

III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		К-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина	с. м		Ед.	Общ.	Всего	
6	ППа-2с-3	ПТ-40-45	Приставка	4,5	—	1	0,13	0,13	0,15	Лист I-КД-3
7	ППа-2с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	—	2	0,003	0,006	0,006	Лист I-КД-3

Примечания:
 1. Общие примечания см. на листе КС-13.
 2. Опора устанавливается в открытом котловане и втораживается в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
 3. Глубина забелки опоры в вечноммерзлый грунт t для пучинистых грунтов сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-27.
 4. В непучинистых грунтах заелубление опоры h+t допускается принимать равным 1,9 м.

ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3407-80м
1971е	Общий вид опор ППа-2с-1, ППа-2с-2, ППа-2с-3	Альбом Лист КС-14

Минэнерго СССР
 Научно-исследовательский институт
 «Сельэнергопроект»
 Ленинградское отделение
 Главный инженер
 Старший инженер
 Черноволуб
 Черноволуб
 Инженер
 Инженер
 Инженер
 Яковлев
 Колосовская
 Завадуржченко
 Шенников
 Загорский
 Инженер
 Инженер
 Инженер
 Инженер
 Инженер
 Инженер

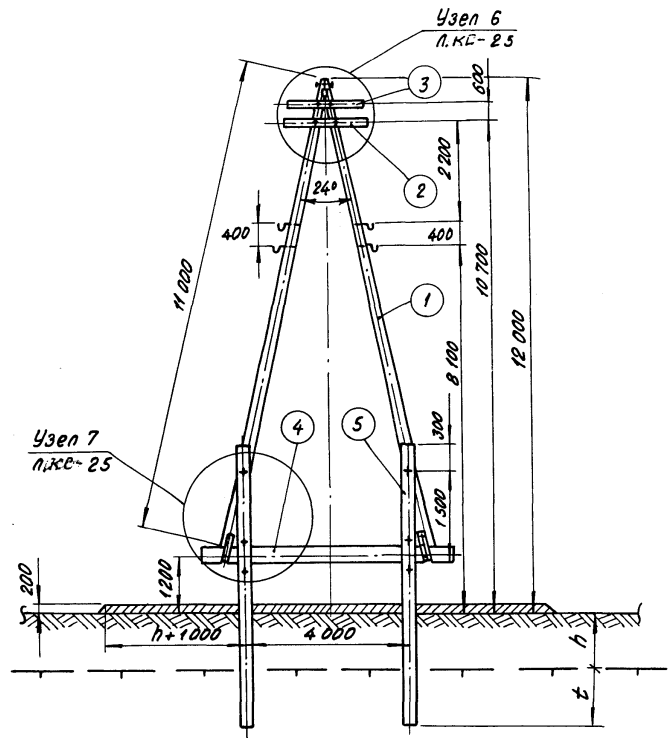
Минэнерго СССР
Госпландпроект
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

Исполнители:
Ст. инженер Черновцов
Инженер Лассек
Инженер

Проверены:
Главный инженер проекта
Рук. группы

Яковлев
Козлова
Забараченко

ППа-3с

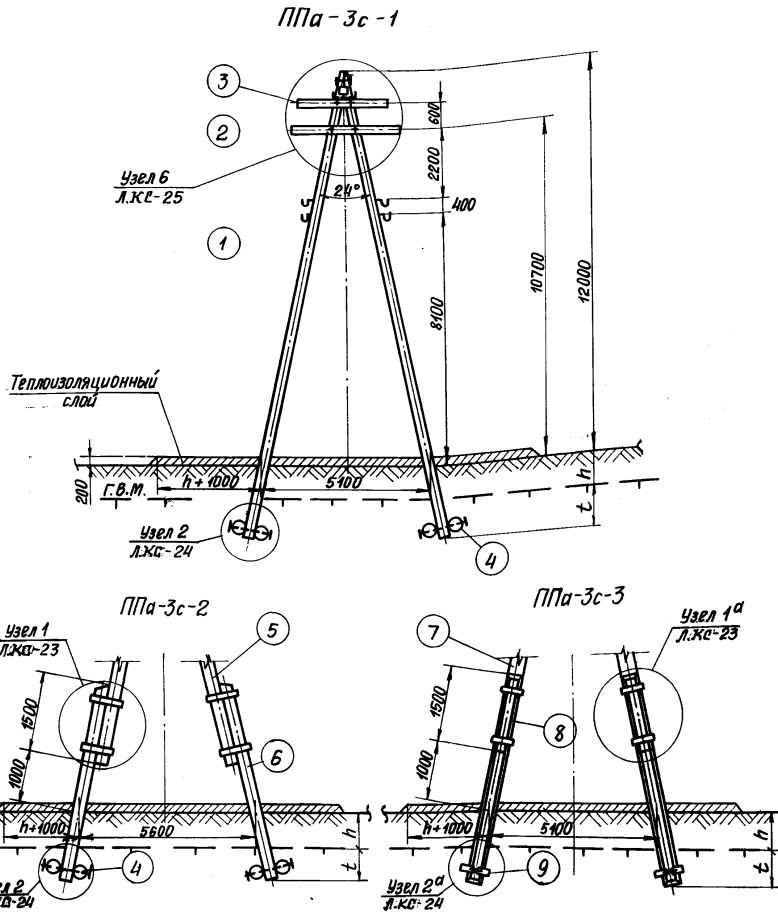


Спецификация

I Дерево									
№ п/п	Марка опоры	Марка элемента	Наименован	Размер		Коэф. шит	Объём, м ³		Примечан.
				дл., мм	диам., мм		едик.	общ.	
1	ППа-3с	Ст-16	Стойка	11,0	20	2	0,52	1,04	Лист 1-КМ-4
2		Тр-1	Траверса	3,2	18	1	0,09	0,09	Лист 1-КМ-1
3		Тр-2	Траверса	3,0	18	1	0,08	0,08	— " —
4		СВ-1	Поперечина	5,5	25	1	0,35	0,35	Лист 1-КМ-4
5		Пр-6	Приставка	6,5	25	2	0,43	0,43	Лист 1-КМ-7
И Металл									
№ п/п	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Коэф. шит	Вес, кг		Примечан.		
					едик.	общ.			
136	ППа-3с	Болт	M20x650	1	1,30	1,30	Лист 1-КМ-3		
138		Болт чёрный с квадратн. головкой	M20x550	5	1,55	12,75	Лист 1-КМ-3		
139		" "	M20x600	2	1,67	3,34	— " —		
162		Гайка	M20	16	0,06	0,96	ГОСТ 5915-80		
161		Шайба	60x60x6	20	0,17	3,40	Лист 1-КМ-3		
M203		Ломут плоский	150x70x6	2	4,95	9,90	Лист 1-КМ-1		
M204		Шпонка	l=230	1	2,79	2,79	Лист 1-КМ-3		
M202		Ломут сварной	l=580	2	4,21	8,42	Лист 1-КМ-1		
133		Болт	M20x300	2	0,79	0,79	Лист 1-КМ-3		

Примечания:
 1. Опора повышенная восьмипроводная применяется, как переходная промежуточная, угловая промежуточная с углом поворота до 30° и угловая анкерная с углом поворота до 90°. Наибольший пролет пересечения принят равным 50 м.
 2. Опора устанавливается в сверлёные котлованы и вмораживается в вечномёрзлый грунт путём заполнения кольцевой пазухи подогретым песчано-глинистым раствором.
 3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотного грунтав изысканий трассы ВП.
 4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-отаивающего слоя определяется по таблице на листе №26.
 5. В мелучинистых грунтах заглубление опоры в вечномёрзлый грунт t принимать не менее 1 м.
 6. Применяемых материалов и мероприятий против коррозии металла и загнивания древесины смотри пояснительную записку.

TK	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кв.	3407-80 м
1971г	Общий вид опоры ППа-3с	Лист 1-КМ-3



3. Глубина заделки опоры в вечнотерзый грунт t для пучинистых грунтов сезоннооттаивающего слоя определяется по табл. на листе КС-27.

4. В непучинистых грунтах заглубление опоры $h+t$ допускается принимать равным 7,9 м.

I Дерево

N N поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м ³			Примечание
				Длина, м	Сеч. см		Един.	Общ.	Всего	
1	ППа-3с-1	СТ-17	Стойка	14,0	20	2	0,75	1,5	1,5	Лист I-КС-4
2	ППа-3с-1	ТР-1	Траверса	3,2	18	1	0,09	0,09	0,17	Лист I-КС-1
3	ППа-3с-1	ТР-2	Траверса	3,0	18	1	0,08	0,08	—	—
4	ППа-3с-1	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,05	0,05	—
5	ППа-3с-2	СТ-18	Стойка	11	20	2	0,44	0,88	1,44	Лист I-КС-4
6	ППа-3с-2	Пр-5	Приставка	4,5	26	2	0,28	0,56	—	Лист I-КС-6
7	ППа-3с-3	СТ-19	Стойка	11	20	2	0,44	0,88	0,88	Лист I-КС-4

II Металл

N N поз.	Марка опоры	Наименование	Размер	Кол-во шт	Объем, м ³			Примечание
					Един.	Общ.	Всего	
136	ППа-3с-1	Болт	M20 x 450	1	1,30	1,30	—	ГОСТ 7798-70
138	ППа-3с-2	Болт, черный с кв. головкой	M20 x 550	5	1,55	12,75	16,30	Лист I-КС-3
M206	ППа-3с-3	Шпонка	$l=230$	1	2,79	2,79	—	—
162	ППа-3с-1	Гайка	M20	8	0,07	0,56	—	ГОСТ 5915-70
161	ППа-3с-2	Шайба	60 x 60 x 6	16	0,17	2,72	7,12	Лист I-КС-3
141	ППа-3с-2	Болт, черный с кв. головкой	M20 x 700	2	1,92	3,84	—	—
M237	ППа-3с-2	Хомут приспособочный с вальцами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист I-КС-2
212	ППа-3с-2	Шпилька	M20 x 650	2	1,61	3,22	—	Лист I-КС-1
213	ППа-3с-3	Шпилька	M20 x 560	2	1,39	2,78	—	—
162	ППа-3с-1	Гайка	M20	4	0,07	0,28	34,72	ГОСТ 5915-70
161	ППа-3с-2	Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	—	Лист I-КС-3
M24	ППа-3с-3	Хомут, приспособочный с гайками	—	4	6,18	24,76	—	Лист I-КС-1

III Железобетон

N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м ³			Примечание
				Длина, м	Сеч. см		Един.	Общ.	Всего	
8	Па-3с-3	ПФ-22-425	Приставка	4,25	22x425	2	0,13	0,26	0,29	ГОСТ 4225-69 3.407-49 II-18
9	Па-3с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	17x425	4	0,008	0,03	—	—

Примечания:

1. Общие примечания см. на листе КС-15.
2. Опора устанавливается в открытый котлован и втраживается в вечнотерзый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.

TK	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3.407-80М
1971г	Общий вид опор ППа-3с-1, ППа-3с-2, ППа-3с-3	Ильин Лист КС-16

Яковлев
Каваларская
Забароженко

Ст. инженер
Инженер
Инженер

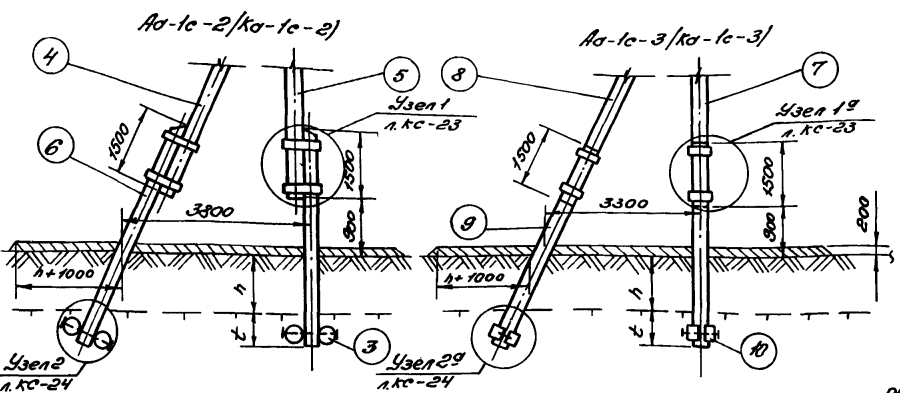
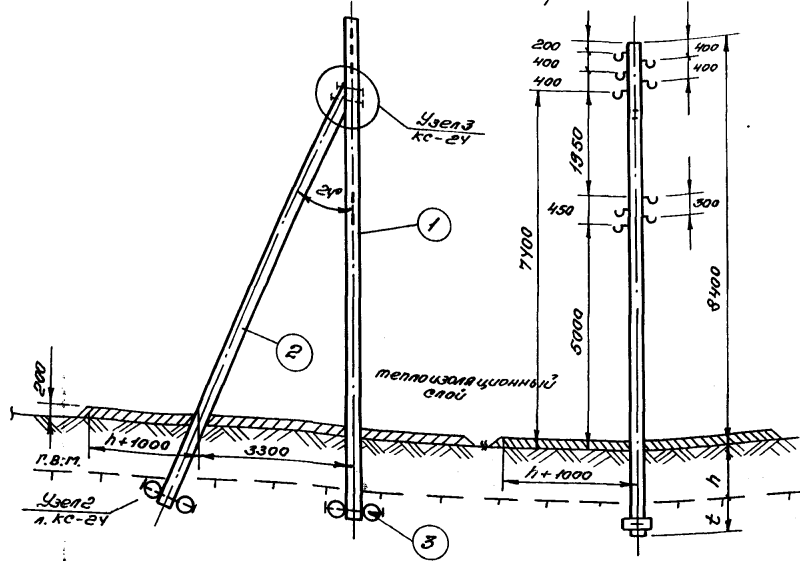
Чернышев
Пасек

Иванов
Преката

Иванов
Григорьев

Минэнерго СССР
Главинпроект
СЕЛЬПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Ас-1с-1 /Кс-1с-1/



выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта с послойным трамбованием.
 3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучинистых грунтах по таблице на листе КС-27.

№ п/п	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размеры		Кол-во шт	Объем, м ³			Примеч.
				диаметр, мм	длина, мм		с.р.	объем	всего	
1	Ас-1с-1	СТ-23	Стойка	140	20	1	0,52	0,52	0,36	лист Т-КМ-5
2	Ас-1с-1	ПД-2	Подкос	110	18	1	0,11	0,11	0,06	лист Т-КМ-7
3	Ас-1с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,03	0,06	0,25	
4	Ас-1с-2	ПД-3	Подкос	75	18	1	0,25	0,25	0,13	лист Т-КМ-7
5	Ас-1с-2	СТ-24	Стойка	95	20	1	0,3	0,3	1,03	лист Т-КМ-6
6	Ас-1с-2	ПР-2	Приставка	4,5	24	2	0,24	0,48	0,29	лист Т-КМ-7
7	Ас-1с-3	СТ-25	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	0,21	лист Т-КМ-2
8	Ас-1с-3	ПД-4	Подкос	7,5	18	1	0,25	0,21	0,55	лист Т-КМ-8

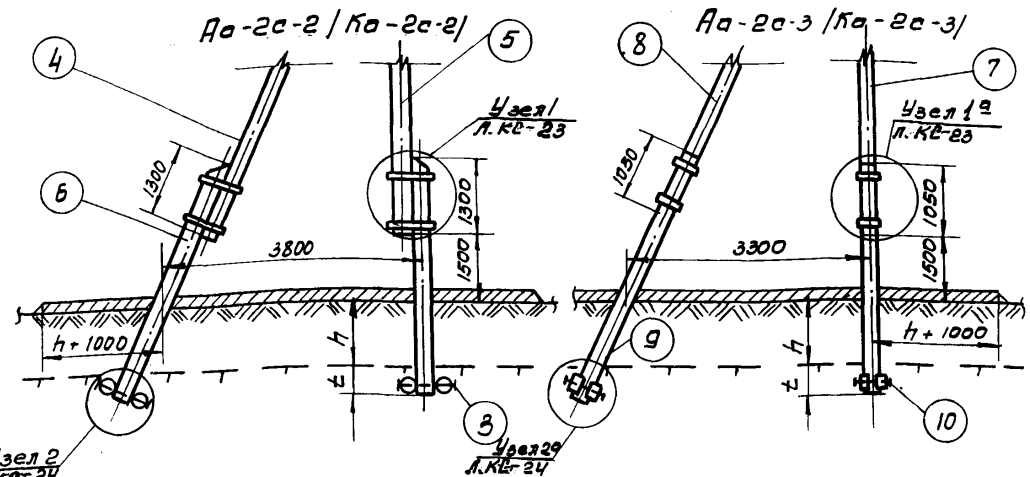
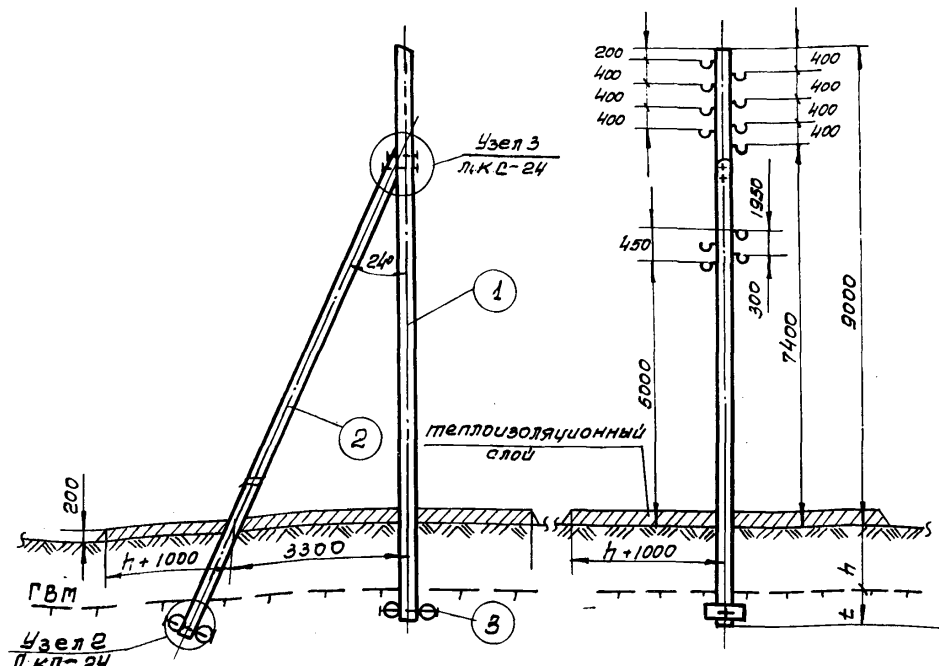
№ п/п	Марка опоры	Наименование	Размеры		К-во шт	Вес, кг			Примеч.
			длина, мм	диаметр, мм		ед.	объем	всего	
136	Ас-1с-1	Болт черный с кв. голов.	120	450	1	1,30	1,3	1,3	лист Т-КМ-2
138	Ас-1с-1	" "	120	550	1	1,55	1,55	1,55	" "
141	Ас-1с-2	" "	120	700	2	1,92	3,84	3,84	" "
161	Ас-1с-2	Шайба	60	60x6	8	0,17	1,36	8,33	лист Т-КМ-8
162	Ас-1с-2	Гайка	120		4	0,09	0,28	1,12	лист Т-КМ-7
1237	Ас-1с-2	Контр приспособочный с загвоздки и закладки			4	8,53	34,12	34,12	лист Т-КМ-2
136	Ас-1с-3	Болт черный с кв. голов.	120	450	1	1,30	1,30	1,30	лист Т-КМ-3
138	Ас-1с-3	" "	120	550	1	1,55	1,55	1,55	" "
161	Ас-1с-3	Шайба	60	60x6	12	0,17	2,04	2,04	лист Т-КМ-3
162	Ас-1с-3	Гайка	120		10	0,07	0,70	3,63	лист Т-КМ-7
1241	Ас-1с-3	Контр приспособочный с загвоздки			4	6,18	24,72	24,72	лист Т-КМ-1
213	Ас-1с-3	Шпилька	120	650	3	1,60	3,21	3,21	лист Т-КМ-1
213	Ас-1с-3	Шпилька	120	550	2	1,30	2,78	2,78	" "

№ п/п	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м ³			Примеч.
				диаметр, мм	длина, мм		с.р.	объем	всего	
9	Ас-1с-3	ПТ-22-25	Приставка	4,25	24	2	0,13	0,26	0,29	лист Т-КМ-8
10	Ас-1с-3	Р-1ж	Ригель	0,5	18x18	4	0,08	0,32	0,29	лист Т-КМ-18

Примечание:
 1. Опора применяется: как узловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60°, узловая -анкерная при угле поворота до 90° и ответвительная.
 2. Опора устанавливается в открытый котлован и втораживается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная завязка котлована

ТК	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80т
197т	Общий вид опор Ас-1с-1, Ас-1с-2, Ас-1с-3 (Кс-1с-1, 2, 3)	Лист КС-18

Яковлев
 Старший инженер
 Чернышев
 Прохор
 Мочалов
 Старший инж. проекта
 Якушев
 Меньшеров
 Старший инженер
 Сельчерепопроект
 Ленинградское отделение



и встраивается в вечномёрзлый грунт основания.
 Обратная засыпка котлована выполняется с давлением не менее 50% талого грунта с послойным трамбованием.
 3 Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах опред. по табл. на листе КВ-27.

I Дерево										
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры		К-во шт	Объем, м³			Примеч.
				длина м	φ см		ед.	общ.	всего	
1	Аа-2а-1	СТ-27	Стойка	11,0	20	1	0,52	0,52		лист Т-КВ-2
2		ПД-2	Подкос	11,0	18	1	0,44	0,44	0,96	лист Т-КВ-3
3	Аа-2а-1,2	Р1	Ригель	0,5	18	4	0,03	0,05	0,05	лист Т-КВ-3
4		ПД-6	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21		лист Т-КВ-3
5	Аа-2а-2	СТ-28	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	0,99	лист Т-КВ-6
6		ПД-2	Приставка	4,5	22	2	0,24	0,48		лист Т-КВ-7
7		СТ-29	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3		лист Т-КВ-6
8	Аа-2а-3	ПД-7	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21	0,51	лист Т-КВ-3

II Металл										
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры		К-во шт	Объем, м³			Примеч.	
			длина м	φ см		ед.	общ.	всего		
136		Болт черный акв.голов	M20x450		1	1,30	1,3		лист Т-КВ-3	
138	Аа-2а-1		M20x550		1	1,55	1,55	3,33		
141	Ка-2а-1		M20x700		2	1,92	3,84			
161	Аа-2а-2	Шайба	60x60x6		8	0,17	1,36			
162	Ка-2а-2	Гайка	M20		4	0,07	0,28		лист 59/5-70	
МЕ27	Аа-2а-2	хомут приспособочный с болтами и гайками			4	8,53	34,12	34,12	лист Т-КВ-2	
136		Болт черный акв.голов	M20x450		1	1,30	1,30		лист Т-КВ-3	
138			M20x550		1	1,55	1,55			
161	Аа-2а-3	Шайба	60x60x6		12	0,17	2,04			
162	Ка-2а-3	Гайка	M20		10	0,07	0,70	36,31	лист 59/5-70	
МЕ14		хомут приспособочный с гайками			4	6,18	34,72		лист Т-КВ-1	
212		Шпилька	M20x650		2	1,61	3,21		лист Т-КВ-1	
213		Шпилька "	M20x650		2	1,39	2,78			

III Железобетон										
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		К-во шт	Объем, м³			Примеч.
				дл. м	сеч. см		ед.	общ.	всего	
9	Аа-2а-3	ПТ-2а-4а	Приставка	4,25	10x18x22	2	0,13	0,26	0,29	лист 142/5-68
10	Ка-2а-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	10x18x25	4	0,005	0,032		лист 142/5-68

Примечания:
 1. Опора применяется, как угловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60°, угловая - анкерная при угле поворота до 90° и ответвительная.
 2. Опора устанавливается в открытый котлован

Яковлев
 Козлова
 Заборонина
 Старший инженер
 Инженер
 Инженер
 Чернышов
 Пассек
 Начальник отдела
 главный инж. проекта
 Руководитель группы
 Инженер с.с.ср.
 Главинишпроект
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

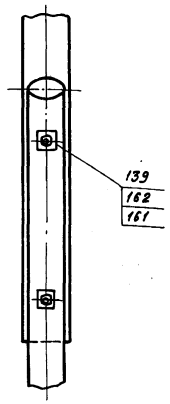
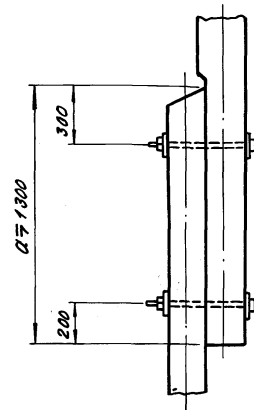
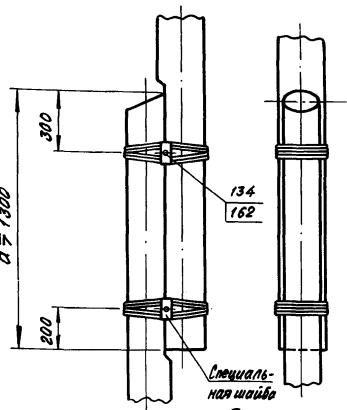
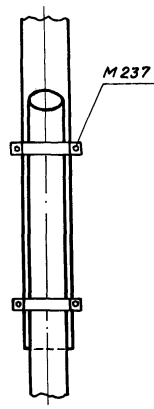
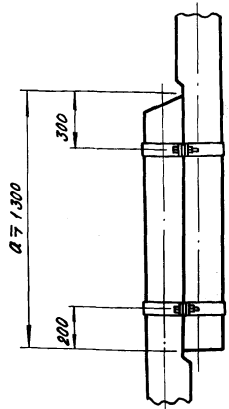
ТК	Анкерные /концевые/ опоры ВЛ 0,4кВ.	3.407-80м
197г	Общий вид опор Аа-2а-1, Аа-2а-2, Аа-2а-3 и Ка-2а-1, 2, 3.	Лист КВ-20

Узел - 1
 Припасовка деревянной стойки к деревянной приставке

а. Хомутом

б. Бандажем с болтами

в. Болтами

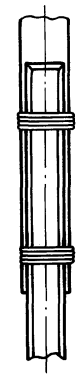
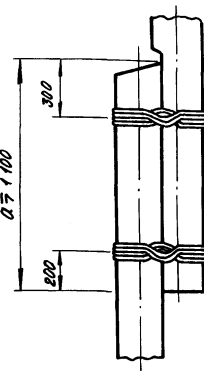
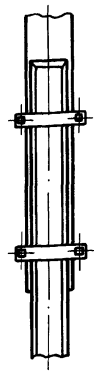
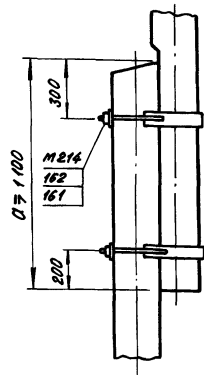


Узел - 1^а

Припасовка деревянной стойки к железобетонной приставке

а. Хомутом

б. Бандажем



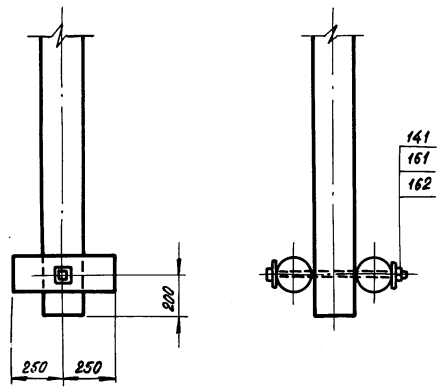
Примечания :

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. При отсутствии припасовочных хомутов разрешается применять припасовку болтами, бандажами из оцинкованной проволоки ф 4 мм ГОСТ 792-67 или кананки ф 6 мм ГОСТ 4231-48 с последующим покрытием их антикоррозийным составом.
3. Плоскость соприкосновения стойки с приставкой, места сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

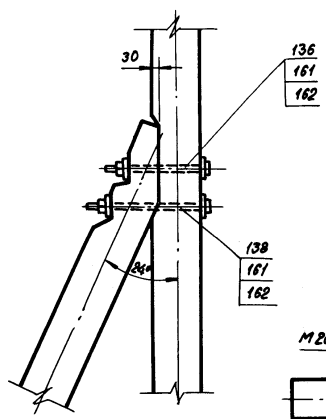
Минэнерго СССР Госэнергопроект СЕНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Исполнитель Л.С.С.	Начальник отдела Л.С.С.	Чертежник Л.С.С.	Старший инженер Л.С.С.	Инженер Л.С.С.	Инженер Л.С.С.	Явлев Коловас Забраченко
---	-----------------------	-------------------------------	---------------------	------------------------------	-------------------	-------------------	--------------------------------

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	3407-80М
1971г	Узел 1 и узел 1 ^а	Исполн. Л.С.С. Рис. 23

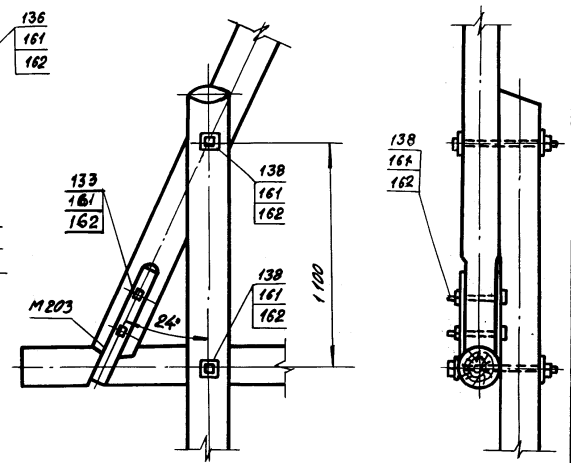
Узел 2



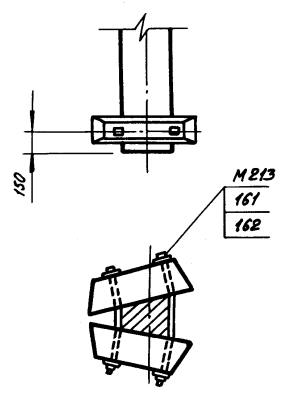
Узел 3



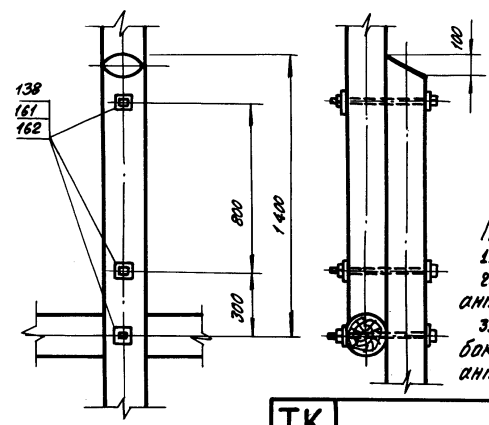
Узел 4



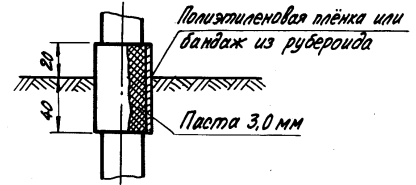
Узел 2а



Узел 5



Антисептическая защита зоны "Земля - Воздух"



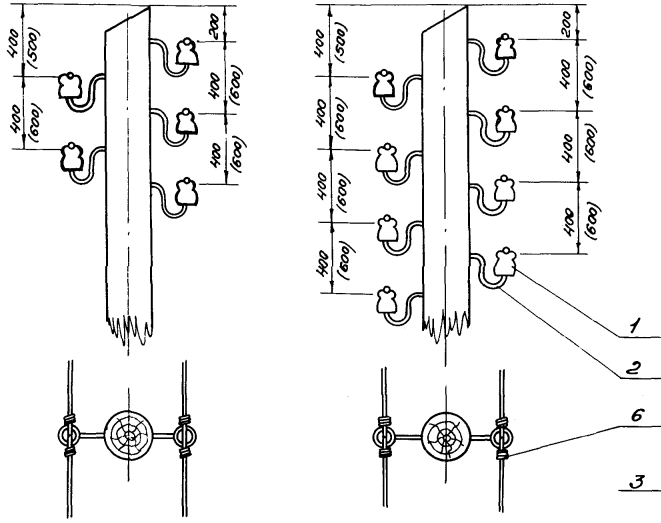
Примечания:

1. Резьбу после затяжки болтов раскернить.
2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
3. Торцы, места сверления и поверхности врубок защитить от загнивания путем обмазки антисептической пастой.

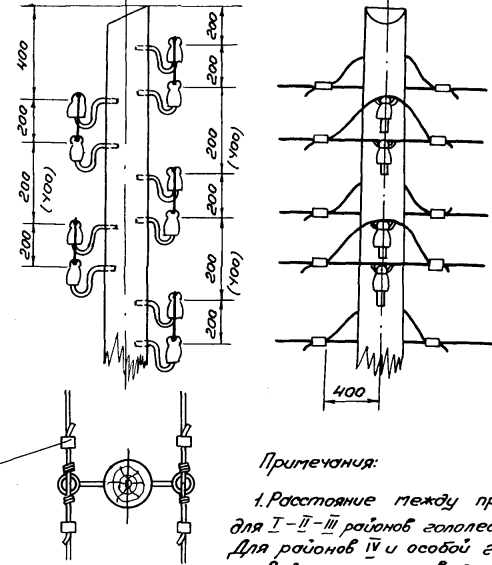
Министерство СССР Ленинградский проект СЕЛЬМАШИНОСТРОЕНИЕ Ленинградское отделение	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова	Инженер Л.И. Сидорова
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ	3.407-80 м
197 1/2	Узлы 2, 2а, 3, 4, 5.	Лист из 24

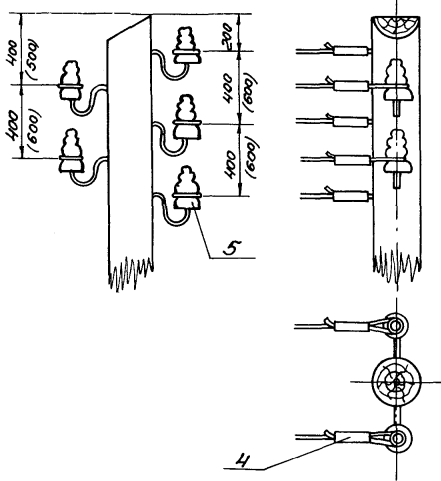
Крепление провода на промежуточной опоре



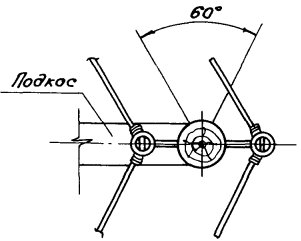
Крепление провода на переходной опоре



Крепление провода на концевой опоре



Крепление провода на угловой промежуточной опоре



Примечания:

1. Расстояние между проводами по вертикали указано для I-II-III районов гололедности с толщиной стенки 5-10 мм. Для районов IV и особой гололедности расстояние между проводами указано в скобках.
 2. В графе "число" цифра в знаменателе относится к переходной опоре.

6		Проволока вазальная	1,5т	-	-	-	-
5	РРФ-16	Изолятор	1/-	-	-	-	Для концевой опоры
4	"	Зажим овальный	1/-	-	-	-	Для концевой опоры
3	По мере провода	Зажим пластичный	1/2	-	-	-	Для переходной опоры
2	КН	Крюки	1/2	-	-	-	-
1	ТФ	Изолятор	1/2	-	-	-	-
поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Материал	Един.		Примечан.
					Общий	Вес, кг	

Спецификация на крепление одного провода

ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80т
1971г	Крепление провода на опорах	Итого 1 лист 3Л-1

Минэнерго СССР
 Главпроект
ВЕНЧЕРПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Начальник отдела
 Ставский
 инж. проекта
 А.И.

Чертежник
 Чернышев

Инженер
 Лосек

Инженер
 Яковлев

Инженер
 Кривоносов

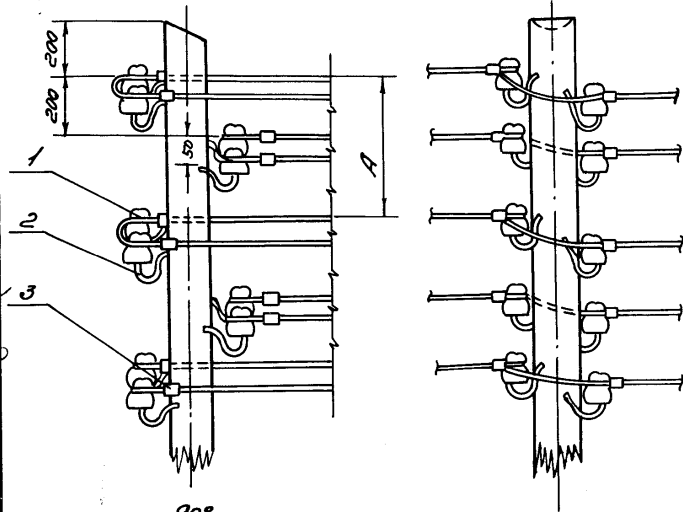
Инженер
 Акимов - Газдобинский

Эт. инженер

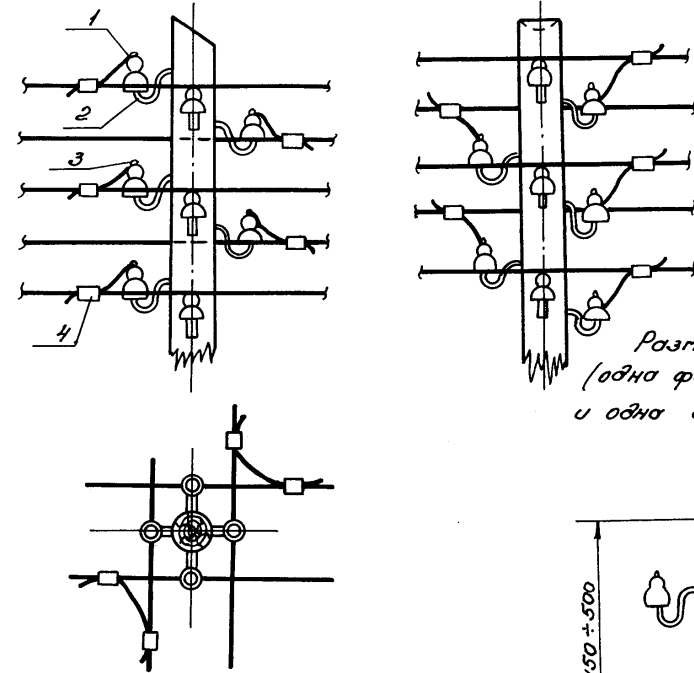
Инженер

Инженер

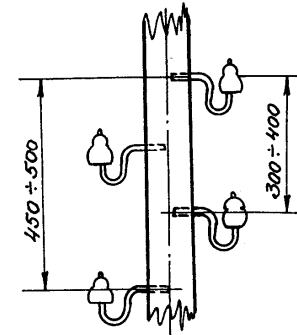
Крепления провода на угловой анкерной опоре



Крепления провода на перекрестной опоре

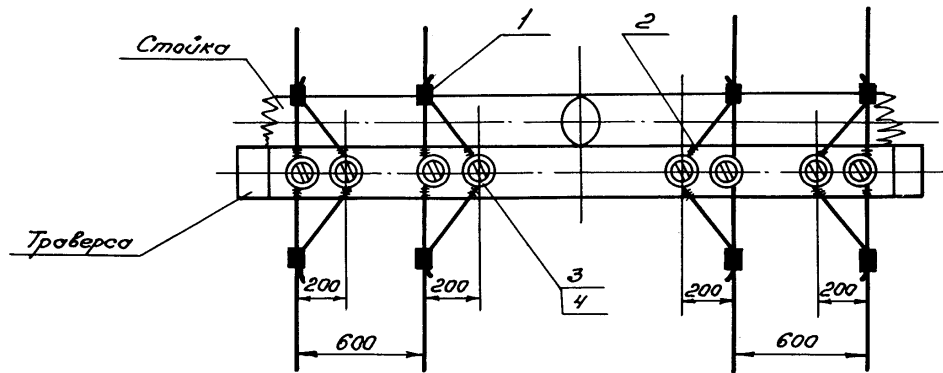


Размещение крюков для РС
(одна фидерная цель 240-360 В
и одна абонентская цель).



В плане

Крепление провода на повышенной
8-ти проводной опоре ППа-3с



4	ШН-21Д	Штырь	2			Лист Т-3А-8
3	ШФН	Изолятор	2			ГОСТ 1997-69
2		Вязальная проволока	3,0			Лист Т-3А-6
1		Зажим	2			Лист Т-3А-7

На крепление одного провода на опоре ППа-3с

4		Зажим	2			Лист Т-3А-7
3		Вязальная проволока	1,5			Лист Т-3А-6
2	КН	Крюк	2	Ст		Лист Т-3А-8
1	ТФ	Изолятор	2			ГОСТ 2368-67

№ п.з.	Обозначение	Наименование	К-во	Материал	Единиц		Примечание
					Общ.	Вес, кг	

На крепление одного провода перекрестной и угловой анкерной опоры

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	3.407-80м
1971г	Крепление провода на опорах	Лист I 31-2

Минэнерго СССР
Славянопроект
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

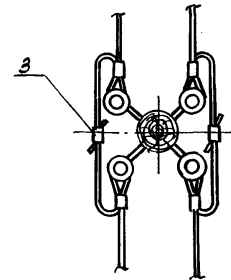
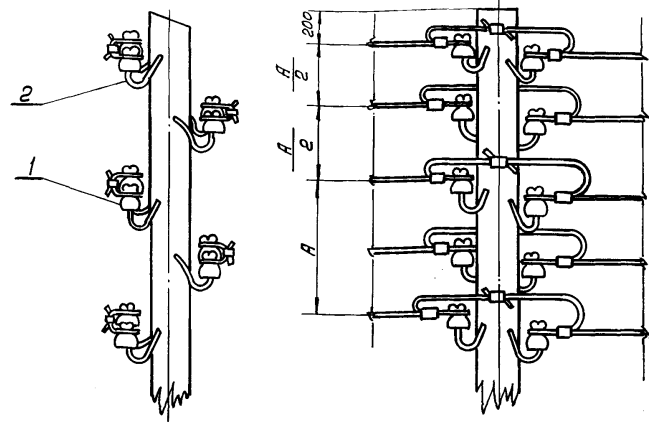
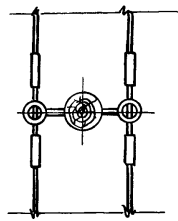
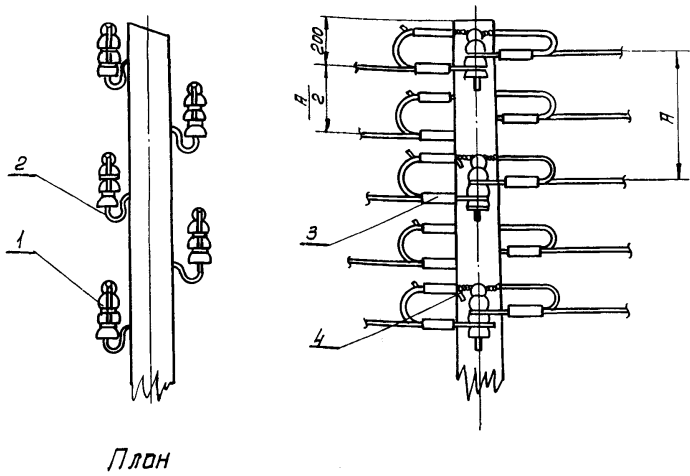
Начальник отдела
Экспертный инж.
проектировщик
Инженер

Чернагузов
Павел

Яковлев
Позловская
Морозова

Старший инженер
Инженер
Инженер

Минерное сырье Главный проект СЕЛЬБИЧЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела главный инж. проекта руководитель группы	Чернышубов Пассек	ст. инженер	инженер	инженер
			Яковлев	Козловская	Коргова
			Ша	Ашин	Корыт



Примечания:

1. Вариант крепления на изоляторах РФО рекомендуется для проводов марок А-35, а на изоляторах ТФ для проводов любых марок.
2. Расстояние между проводами на опоре по вертикали равно
1) 400 мм для I, II и III р-нов
гололедности
2) 600 мм для IV²⁰ района гололедности.

4	—	Проволока вязальная	1,5м	—	—	—	лист I-эл-6
3	РФО	Зажим овалный	3	—	—	—	лист I-эл-7
2	КН	Крюк	1	—	—	—	лист I-эл-8
1	РФО-16	Изолятор	1	—	—	—	лист I-эл-8
№ поз.	Обозначение	Наименование	К-во	Матер.	Един.	Общий	Примеч.
Спецификация на крепление одного провода на изоляторах РФО.							лист 2366-67

3	—	Зажим	3	—	—	—	лист I-эл-7
2	КН	Крюк	2	—	—	—	лист I-эл-8
1	ТФ	Изолятор	2	—	—	—	лист I-эл-8
№ поз.	Обозначение	Наименование	К-во	Матер.	Един.	Общий	Примеч.
Спецификация на крепление одного провода на изоляторах ТФ							лист 2366-67

TK	Опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80м
1971г.	Крепление провода на анкерных опорах	Лист I Эл-3

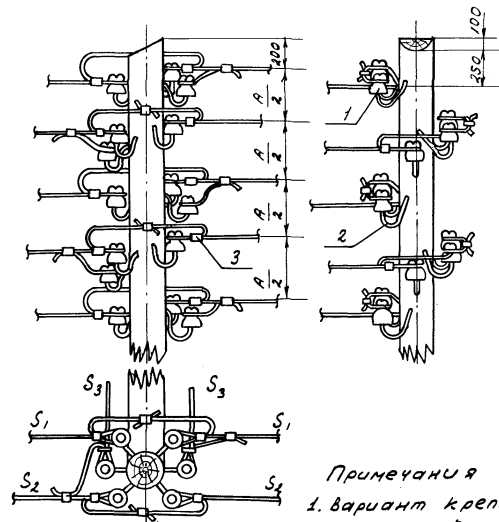
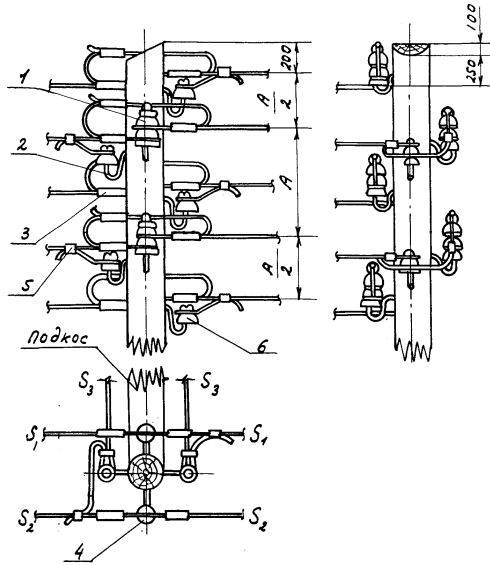
Минэнерго СССР
Гидроэнергопроект
СЕ/ЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Надвинник
Отдела
Владимир
Иванович
Иванович

Чернышов
Поссек

Ст. инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Коловская
Коропова



Примечания

1. Вариант крепления на изоляторах РФО рекомендуется для проводов марок А-35, а на изоляторах ТФ для проводов любых марок.
2. Расстояние между проводами по вертикали равно 1) 400 мм для I, II и III р-нов гололедности 2) 600 мм для IV р-на гололедности
3. Ответвление может быть выполнено одновременно в два направления, в этом случае провода отвления крепятся аналогично основному.

6	ТФ	Изолятор	1	-	-	-	ГОСТ 2366-67
5	-	Зажим	2	-	-	-	Лист Т-ЭП-7
4	-	Вязальная проволока	-	1,5	-	-	Лист Т-ЭП-8
3	СОА	Зажим овальный	3	-	-	-	Лист Т-ЭП-7
2	КН	Крюк	2	-	-	-	Лист Т-ЭП-8
1	РФО	Изолятор	1	-	-	-	ГОСТ 2366-67
~	Обозначен.	Наименование				Един. Общий	
поз.						вес, кг	Примеч.

Спецификация на крепление одного провода на изоляторе РФО

3	-	Зажим	5	-	-	-	Лист Т-ЭП-7
2	КН	Крюк	3	-	-	-	Лист Т-ЭП-8
1	ТФ	Изолятор	3	-	-	-	ГОСТ 2366-67
~	Обозначение	Наименование	к-во	миллер	Един. Общ.		
поз.					вес, кг		Примечания

Спецификация на крепление одного провода на изоляторе ТФ

TK	Опоры в ЛО, 4кВ	3,407-80м
1971г	Крепление провода на изоляторе РФО и ТФ ответственной опоры с анкерным креплением на стержнях, пров.	Лист Т-ЭП-7

Минэнерго СССР
 Главн. проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

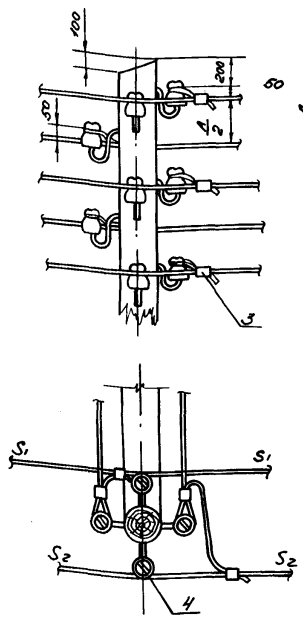
Новгородская область
 Главный инж. проекта
 [Signature]

Инженер
 Чернышов
 [Signature]

Инженер
 Александров
 [Signature]

Королев
 Александр
 [Signature]

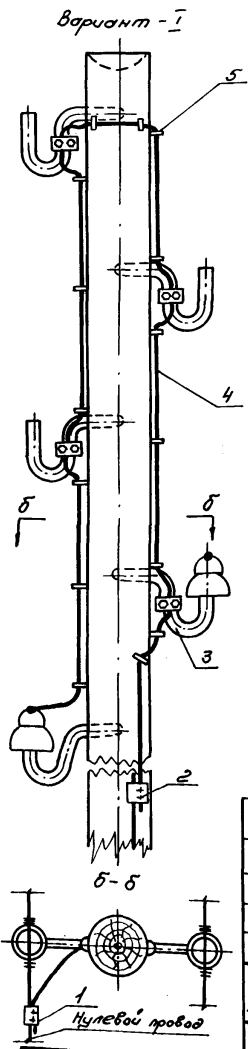
Моловцов



Примечание:
 1 Расстояние между проводами по вертикали равно:
 а) Для I-II-III, районов гололедности с толщиной стенки 5-10мм $\Delta = 400\text{мм}$
 б) Для районов IV и особой гололедности $\Delta = 600\text{мм}$
 2 Отделение может быть осуществлено в два направления. В этом случае провода ответвления крепятся на изоляторах РРФ.

4	—	Проволока вязальная	1,5	—	—	—	Лист I-ЭП-6
3	—	Зажим	2	—	—	—	Лист I-ЭП-7
2	КН-25	Крюк	2	—	—	—	Лист I-ЭП-8
1	ТФ-20	Изолятор	2	—	—	—	ГОСТ 2366-67
N поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Материал	Един.	Общий вес, кг	Примеч.

Спецификация на крепление одного провода ответвит. опоры.



Примечание:
 В случае возможности производить сварку по месту дан II вариант монтажа заземляющего устройства. Сварку производить электродами Э42 ГОСТ 9467-60.

5	—	Скоба для крепления заземляющего провода	4	—	—	—	Лист I-ЭП-9
4	—	Заземляющий провод	3,5м	—	0,22	0,78	Лист I-ЭП-8
3	ЗБ-1	Зажим для заземления	1	—	—	—	—
2	ПС-1-1А	Зажим петлевой для плачевный	1	—	—	—	Каталог 288.01.68
1	ПАБ-1	Зажим плачевный переходный	1	—	0,12	0,12	Лист I-ЭП-7
N поз.	Обозначение	Наименование	К-во	Материал	Един.	Общ. вес, кг	Примеч.

Спецификация на один провод I варианта

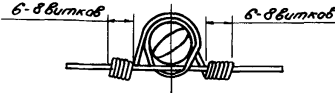
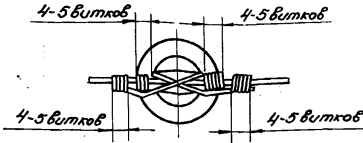
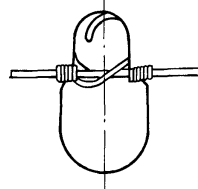
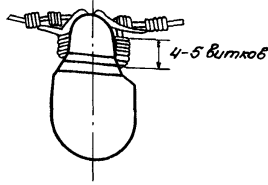
TK	Опоры ВЛ 0,4кВ	3.407-80м
1971г	Средозащитные заземления крюков и проводов на ответвительной опоре.	Лист I-ЭП-5

1. Крепление проводов с помощью вязки

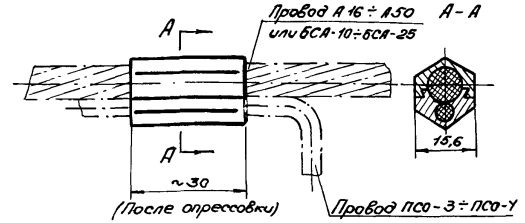
Соединение проводов зажимом ОАС для вводов

а) На головке изолятора

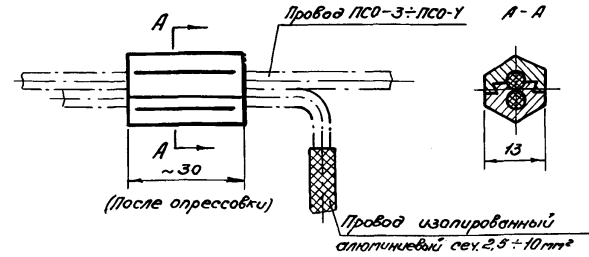
б) На шейке изолятора



а) Зажим ОАС-1



б) Зажим ОАС-2



2. Анкерное крепление проводов на изоляторе типа РФО-16

3. Концевое крепление проводов А-35; АС-16; АС-25; ПСО4 ± ПСО5 для спусков к вводам

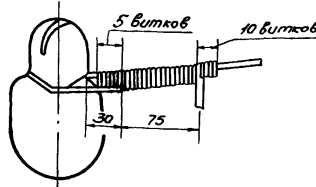
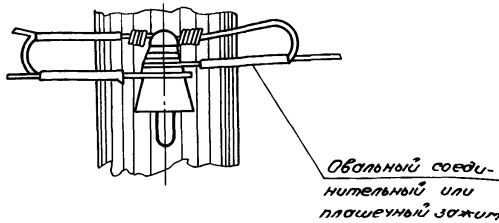
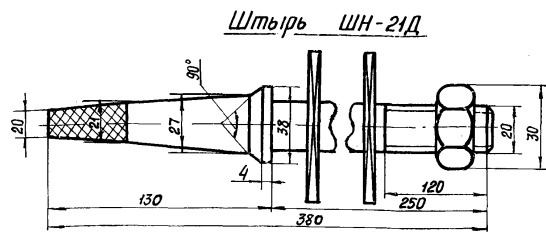
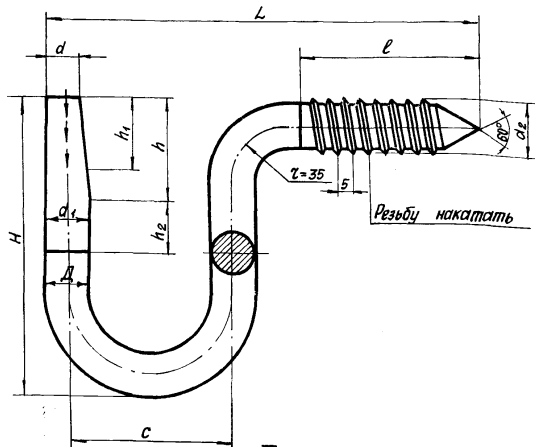


Таблица выбора материалов для вязки проводов

Материал провода	Марка провода	Размеры проволоки на 1 вязку					
		Материал проволоки	Диаметр, мм	Длина, мм	Вес, г	Концевое, Длина, мм / Вес, г	
Алюминий	А-35	Алюминий	3,5	0,75	18,8	0,9	22,6
	А-50		3,5	0,8	20,1	—	—
Сталеалюминий	АС-16, АС-25	Сталь оцинкован.	3,5	0,75	18,8	0,9	22,6
Сталь	ПСО-4; ПСО-5		2,5	—	—	0,9	17,5

ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ	3.407-80г
1971г	Крепление провода на изоляторах Соединение проводов зажимом	Лист I 3Л-6

Яковлев
 Мазловская
 Королёва
 Шенников
 Кисель
 Ст. инженер
 Инженер
 Инженер
 Чернышубов
 Лосева
 Начальник отдела
 Главной электротех. проектной организации
 Минэнерго СССР
 Сталинградский
 Сельэнергопроект
 Ленинградское отделение



Примечания:

1. Крюки и штыри изготавливать из стали марки ВМ Ст3. ПС ГОСТ 380-71* в районах с расчетной температурой -35°C и ниже сталь должна быть спокойной плавки.

2. На штыреватом конце крюка в верхней его части должно быть девять выступающих ершей или насечек высотой $0,7 \div 1,2$ мм. Ерши или насечки должны быть расположены равномерно по окружности в три ряда и обращены остриями книзу.

3. Крюки и штыри покрыть антикоррозийным покрытием.

4. При монтаже крюки ввертываются в тело опоры всей нарезной частью плюс $10 \div 15$ мм. Отверстия под крюки сверлить размером внутреннего диаметра нарезки на глубину $0,75 \ell$.

5. Вес штыря с двумя шайбами и гайкой равен 1,34 кг.

Таблица крюков круглого сечения

Тип крюка	D	d	H	L	h	h ₁	h ₂	c	z	s	t	d ₁	l	d ₂	Вес, кг	Р ток, кВ			
																Вертик. катан.	Горизонт.		
Крюки типа КН ГОСТ 3046-45*																			
КН-16	16	16	110	170	-	25	-	60	24	6	2	-	70	18	0,5	165	160	66	64
Крюки анкерные - специальные																			
КН-22	22	16	150	210	40	32	50	80	30	6	3	20	80	25	1,18	320	300	128	125
КН-25	25	16	150	240	40	32	50	80	30	6	3	20	80	27	1,77	480	440	192	170

Таблица выбора крюков и изоляторов

Р-н гололеда	I, II (5 мм)				III (10 мм)				IV (15 мм)				Обычные (20 мм)			
	Промежуточные		Анкерно-угловая		Промежуточные		Анкерно-угловая		Промежуточные		Анкерно-угловая		Промежуточные		Анкерно-угловая	
	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы	Крюки	Изоляторы
АС - 16	КН-16		ТФ-16 РФФ-16	КН-16		КН-22 КН-25	РФФ-16 ТФ-16	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-16	КН-16	ТФ-16	КН-16	КН-22 КН-25	ТФ-16 РФФ-16
АС - 25	КН-16	ТФ-16	ТФ-20	КН-16	ТФ-16	КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16	ТФ-16	КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16	ТФ-16	КН-16	КН-22 КН-25	ТФ-20 РФФ-16
А - 35	КН-16	ШЛН-2	КН-22	РФФ-16	КН-16	ШЛН-2	КН-22 КН-25	РФФ-16	КН-16	ШЛН-2	КН-22 КН-25	РФФ-16	КН-16	ШЛН-2	КН-22 КН-25	РФФ-16
А - 50	КН-16			КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-16	КН-22 КН-25	ТФ-20
ПСО-4; ПСО-5	КН-16			ТФ-20		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-16	КН-22 КН-25	ТФ-20

ТК	Опоры ВЛ 04 кВ	3407-80м
1971г	Крюки и штыри.	Лист I

Инженер: [подпись]
Чертежница: [подпись]
Инженер: [подпись]

Чертеж: [подпись]

Инженер: [подпись]

Минэнерго СССР
Главинпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Зажимы соединительные овальные для сталеалюминевых проводов.

Зажимы петлевые типа ПА

Зажимы петлевые болтовые типа ПАБ

Соединитель до монтажа

Соединитель, смонтированный на проводе

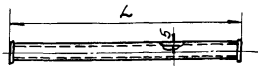


Таблица овальных соединителей типа СОА

Марка	Марка провода	Длина, мм	Вес кг
СОА-16-1А	АС-16	200	0,04
СОАС-25-1А	АС-25	200	0,04

Монтаж соединителей производится с помощью приспособлений МЦ-139 для проводов марок АС-10 ÷ АС-35.

Длина смонтированного соединителя несколько менее исходной.

Зажимы соединительные овальные для алюминиевых проводов.

Алюминевые провода марок А соединяются овальными соединителями типа СОА, монтируемыми методом вдавливания клещами МЦ-19А.

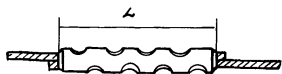


Таблица овальных соединителей типа СОА

Марка провода	Марка соединителя	Марка вкладыша	Длина, мм	Вес кг
А-35	СОА-35-1	МА-35	136	0,04
А-50	СОА-50-1	МА-50	135	0,05

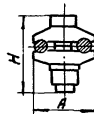
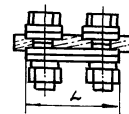
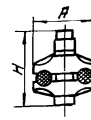
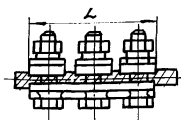


Таблица петлевых зажимов

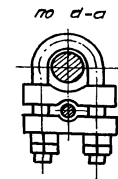
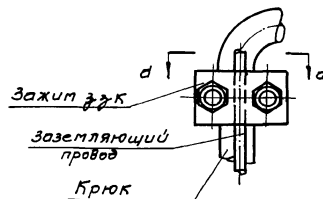
Марка	Марка провода	Размеры, мм				Вес кг
		А	Н	d	L	
ПА-1-1	А-35	38	48	8	85	0,31
ПА-2-1	А-50	46	53	12	94	0,37

Таблица петлевых болтовых зажимов

Типоразмер	Марка	Марка провода	Размеры, мм			Вес кг
			А	Н	L	
ПАБ-1	ПАБ-1-1	А-35, АС-16	38	46	60	0,22
ПАБ-2	ПАБ-2-2	А-50, АС-35	46	47	70	0,29

Разрешается заменять болтовые пластинчатые зажимы марки ПА на петлевые болтовые зажимы марки ПАБ.

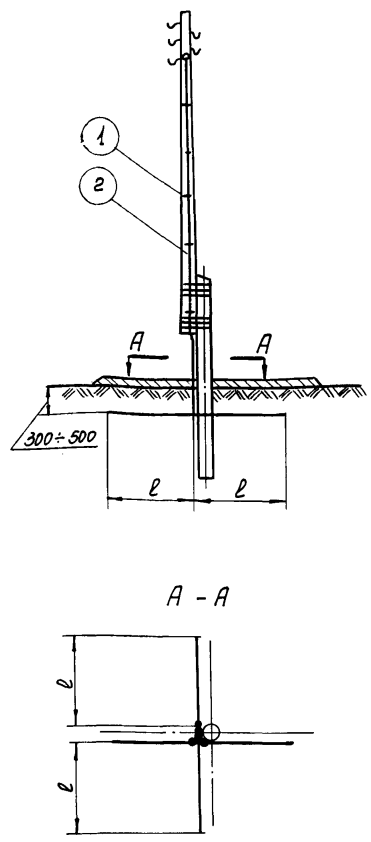
Допускается зажим для заземления крюка ЗЭК



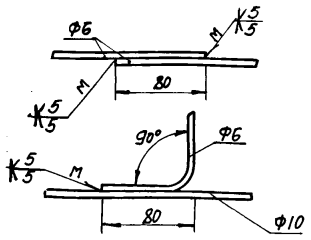
ТК	Опоры ВЛ 0,4кв	3.407-80п
197г.	Соединение проводов зажимами	Лист 1 Лист 3А-8

Яковлев
Козлаболота
Карлова
Д.Е.
А.И.И.И.
К.С.С.С.
ст. инженер
инженер
инженер
Черноуцлов
Павел
Начальник отдела
Электрических сетей
инж.проект
Минэнерго СССР
Электрический проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

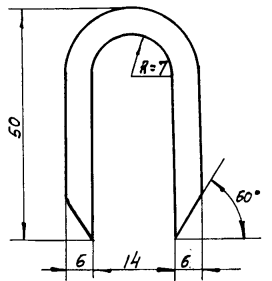
Яковлев
Козловская
Заборожченко
Авишев
Савицкий
Инженер
Инженер
Инженер
Чернышев
Павлов
Начальник
отдела
Электротехнический
проект
руководитель
работы
Минэнерго СССР
Влавыцкий
СЕЛЕЗНЕВ
ПРОЕКТ
Ленинградское отделение



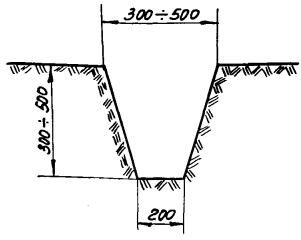
Нароцивание катанки
М 1:5



Скоба для крепления
спуска к заземлителю
М 1:1



Траншея для заземления
М 1:20



Земляные работы

Траншеи глубиной 0,5м и шириной 0,2м		Траншеи глубиной 0,3м и шириной 0,2м	
Длина м	Объем м³	Длина м	Объем м³
1	2	3	4
2,0	0,3	2,0	0,2
4,0	0,6	4,0	0,3
6,0	0,9	6,0	0,5
7,0	1,1	7,0	0,6
13,0	2,0	13,0	1,0
17,0	2,6	17,0	1,4
21,0	3,2	21,0	1,7
23,0	4,2	23,0	2,2
41,0	6,2	41,0	3,3
61,0	9,2	61,0	4,9
72,0	10,8	72,0	5,8

Па-3а; Па-3а-1	1	Скоба для крепления опуска к заземлителю	Ф6; L=120	10	0,03	0,30	"
Па-3а-2	2	Спуск к заземлителю	Ф6; L=9000	1	1,99	1,99	"
Па-3а-3							
Па-2а; Па-2а-1	1	Скоба для крепления опуска к заземлителю	Ф6; L=120	9	0,03	0,27	"
Па-2а-2	2	Спуск к заземлителю	Ф6; L=8200	1	1,82	1,82	"
Па-2а-3							
Па-1а; Па-1а-1	1	Скоба для крепления опуска к заземлителю	Ф6; L=120	9	0,03	0,27	"
Па-1а-2	2	Спуск к заземлителю	Ф6; L=8200	1	1,82	1,82	"
Па-1а-3							
Марка опор	№ поз.	Наименование	Размер мм	Количество шт.	Един. веза, кг	Общий веза, кг	Примечание
		Опоры ВЛ 0,4 кВ				3.407-80м	
197г		Конструкция заземления опоры.					Лист 3Л-9

Примечания:
 1. Спуск к заземлителю приварить к монтажным петлям приставки
 2. Присоединение лучевых заземлителей к заземляющему спуску осуществляется сваркой над поверхностью земли.
 3. При сварке применять электроды типа Э-42 ГОСТ 9467-60. Толщину сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
 4. В агрессивных водах взамен круглого железа Ф10 применять железо Ф16. Для глинистых грунтов размер траншеи - 300 мм, для песчаных - 500 мм.

Яковлев
Рудков
Ст. инженер
инженер
Черноубов
Пассек
Начальник
отдела
главный инженер
проект
Рудков
Инженер
проект
Рудков
Инженер
проект
Рудков

Расчетное сопротивление грунта Ом·см	Сопротивление заземлителя Ом	Расход материала на заземлитель	Общая длина заземлителя в м		Вес кг		Эскиз заземлителей	
			1 м	Всего	Разрез	План		
0,5 · 10 ⁴	10	8,0	0,617	50				
1 · 10 ⁴	10/15	19,0/12,0	0,617	117/7,4				
1,5 · 10 ⁴	10/15	31,0/19,0	0,617	19,1/11,7				
2,5 · 10 ⁴	10/15	52,0/34,0	0,617	32,1/21,0				
5 · 10 ⁴	10/15	121,0/76,0	0,617	74,6/46,8				
7 · 10 ⁴	20	28,0	0,617	17,3				
10 · 10 ⁴	20	41,0	0,617	25,3				

Примечание:
В районах, где грозовая деятельность наступает при меньшей глубине оттаивания грунта, допускается укладывать заземлители на глубине 0,3-0,4м.

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кв	3.407-80н
1971	Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом.	Лист 1 из 10

Расчетное сопротивле- ние грунта $\rho_{01}, \text{ом}$	Сопротивле- ние заземли- теля $\rho_1, \text{ом}$	Расход материала на заземлитель Общая длина заземлителя $l, \text{м}$	Вес кг		Эскиз заземлителей	
			1 м	Всего	Разрез	План
0,5 · 10 ⁴	30	3,0	0,617	1,85		
1 · 10 ⁴	30	6,0	0,617	3,71		
1,5 · 10 ⁴	30	9,0	0,617	5,55		
2,5 · 10 ⁴	30	15,0	0,617	9,26		
5 · 10 ⁴	30	34,0	0,617	20,98		
7 · 10 ⁴	30	52,0	0,617	32,1		
10 · 10 ⁴	30	76,0	0,617	46,9		

Примечание

В районах, где грозовая деятельность наступает при меньшей глубине оттаивания грунта, допускается укладывать заземлители на глубине 0,3 ÷ 0,4 м.

ТК

Опоры ВЛ 0,4 кВ.

3.407-80 м

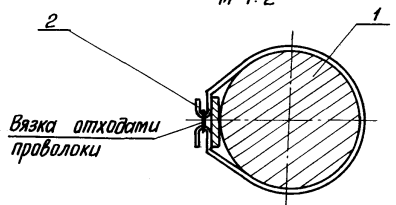
1971г

Конструкции заземлителей с сопротивлением 30 ом.

Альбом Лист
I ЭЛ-11

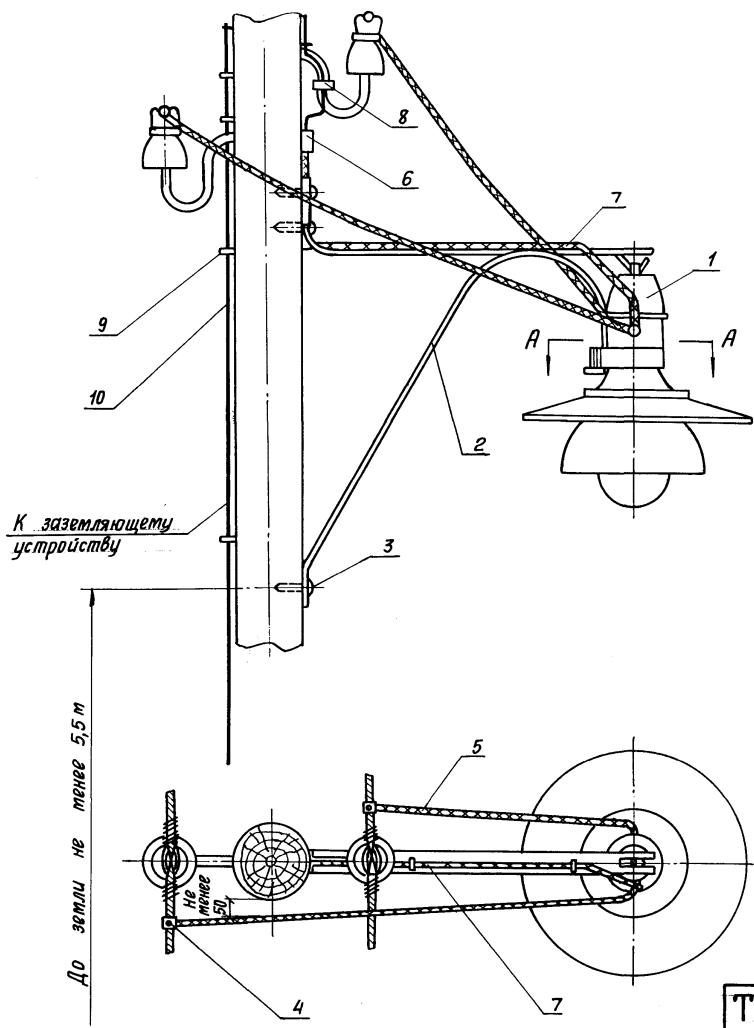
Министерство СССР
Главный проект
Ленинградское отделение
Инженер
Инженер
Черноузов
Пассек
Инженер
Инженер
Яковлев
Рудков

Сечение по А-А
м 1:2



Примечания:

1. Земление производить перемычкой из медного провода, присоединяемого к заземляющему болту на кронштейне светильника, контактные соединения перемычки предварительно должны быть тщательно зачищены и покрыты слоем вазелина.
2. Кронштейн светильника должен иметь надежное соединение с заземляющим проводником, соединенным с нулевым проводом.
3. Корпус светильника заземляется только на опоре, на которой предусмотрено устройство заземления крюков или повторного заземления нулевого провода.



10	Спуск к заземлителю Ф6	1	Ст	1,99	1,99	Лист Т-ЭЛ-9
9	Скачок для крепления спуска к заземлителю Ф6 $\ell=120$	10	Ст	0,03	0,3	Лист Т-ЭЛ-9
8	Зажим для заземления крюков	2	—	—	—	Лист Т-ЭЛ-7
7	ПРГ-1х1,5 мм Заземляющий провод $\ell=120$	1	—	0,06	0,06	—
6	ПС-1-1А Зажим	1	—	0,4	0,4	Каталог 20.03.ВЛ.53
5	ПРКС Провод сеч.15мм ² ; $\ell=2,0$ м	2	—	0,075	0,15	—
4	— Зажим плашечный	2	—	—	—	Лист Т-ЭЛ-7
3	— Глухарь 6х65	3	Ст	0,044	0,42	—
2	М-226 Кронштейн	1	Ст3	1,82	1,82	Лист Т-КМ-4
1	СПП-200М Светильник	1	—	—	—	—
№ поз.	Обозначен.	Наименование	К-во, шт	Материал	Един. вес, кг	Примеч.
				Един.	Общ.	
				вес, кг		

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	3.407-80м
1971г	Установка на опоре светильника наружного освещения типа СПП-200м	Альбом Лист I ЭЛ-12

Минэнерго СССР
Главпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
главного
инж. проекта
Руководит.
группы

Сл. инженер
Инженер
Инженер

Чертежник
Писевск.

Яковлев
Козловская
Карлова

В.С.
В.И.
Д.И.

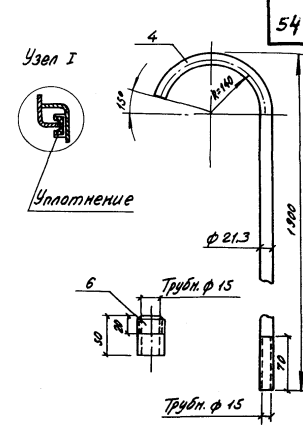
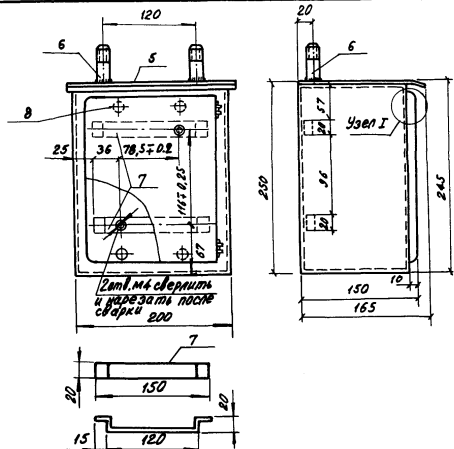
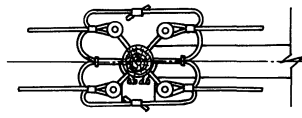
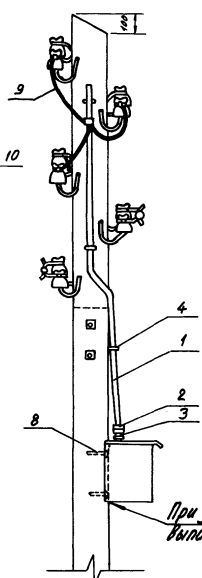
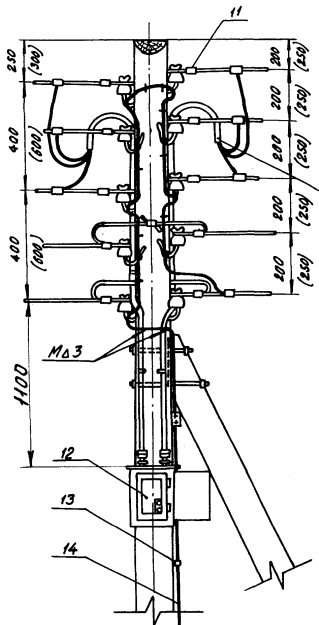
Министерство СССР
Госплана
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

Исполнительное отделение
Главный
Инж. проекта
Инж. детали

Черновик
Листок

Ст. инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Карпова
Копылова



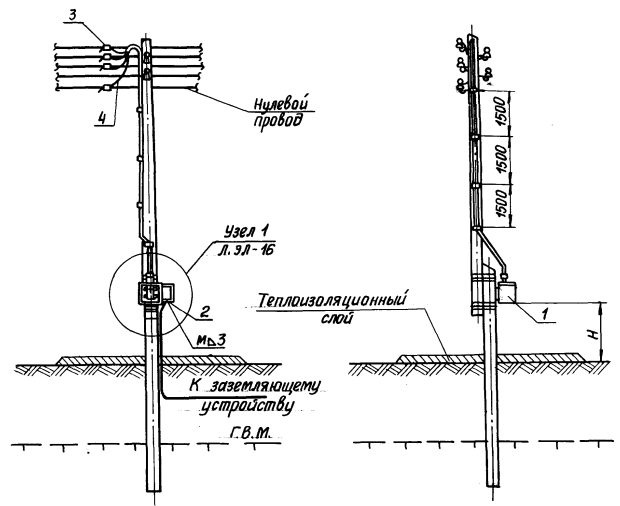
Примечания:
 1. На чертеже приведён эскиз ящика. При изготовлении обязательно выдолбить заборотные размеры ящика и выдолбить уплотнение стыков и дверцы ящика.
 2. При выполнении секционированного устройства на предохранителях используется ящик типа ЯВП-60.
 3. Заземление кроколов и нулевого провода см. лист 3А-5.

14	скоба	l=120	10	0,03	0,3	лист I-3A-9	
13	Заземляющий проводник ф 8	l=8 м	1	1,76	1,76	лист I-3A-9	
12	АП50-Т		1	1,1	1,1	выполняется при изготовлении проектиров.	
11	Зажим					лист I-3A-7	
10	В-17	Втулка	2	0,007	0,004	лист I-3A-15	
9	АПВ	Провод	l=10 м	—	—	сечение и материал по указанию проектиров.	
8		Глухарь	6x65	4	—	—	
7	— 5x20	Полоса	l=200	2	0,16	0,32	ГОСТ 103-57 *
6	∅ Ду 15	Труба газовая	l=50	2	0,06	0,12	ГОСТ 3262-62
5		Лист	2x120x185	1	5,0	5,0	ГОСТ 3680-57 *

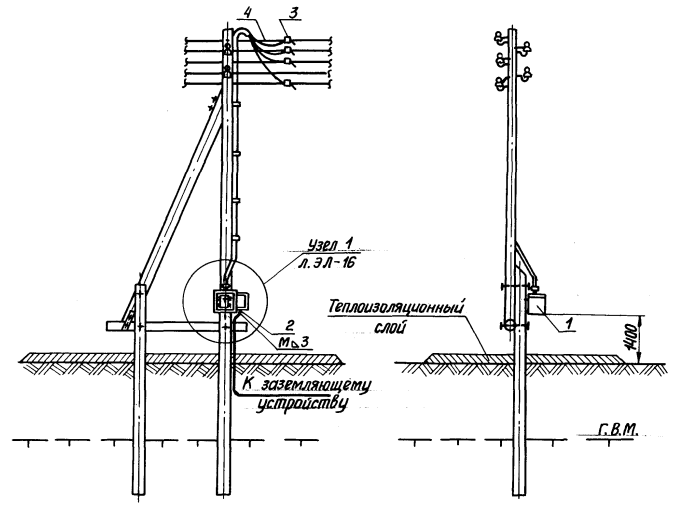
Ящик и его крепление						
4	Скоба	20x2x200	l=200	8	0,099	0,79
3	0-15	Муфта прямая		2	0,081	0,162
2		Лайка заземляющая		2	0,085	0,01
1	∅ Ду 15	Труба газовая ф 15	l=1200	2	2,38	4,76
Труба и её крепление						
И/И 103.	Обозначен.	Наименование	Размер	Кол. шт.	Ед. Вес, кг	Примеч.

TK	Установка автоматического выключателя АП50-Т для секционирования магистрали на опоре ВЛ4кВ	3407-80М
1971г	Монтажная схема	лист I-3A-43

Установка вводного ящика на промежуточной опоре



Установка вводного ящика на концевой опоре

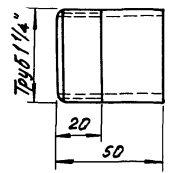
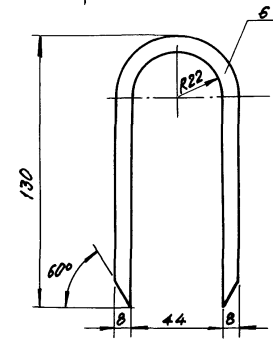
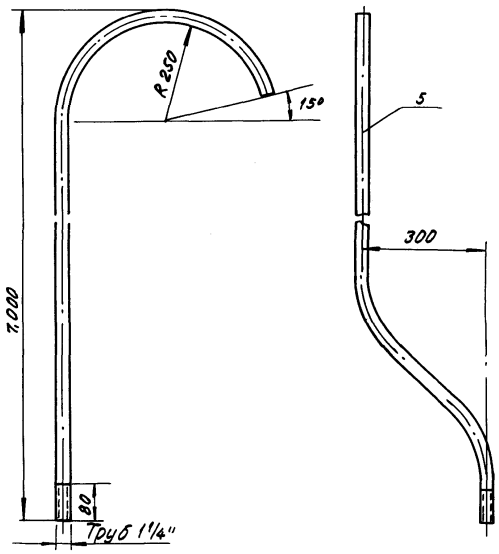
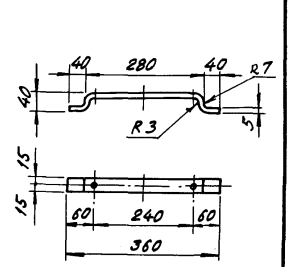
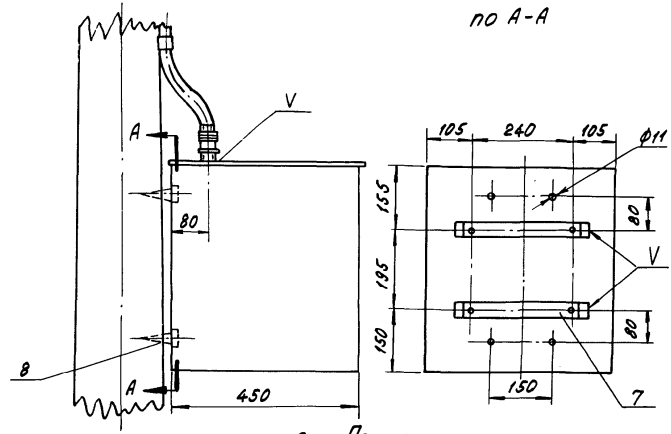
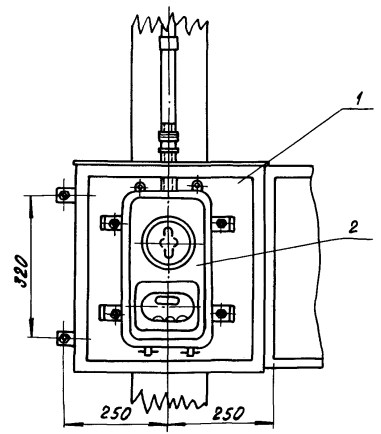


На промежуточной опоре вводный ящик устанавливается на приставке между вязками бандажа на высоте $H = 1,2 \div 1,5$ м и к опоре крепится глухарями.

Министерство СССР Главпроект СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник опалата	Чернуздоб	Ст. инженер	Яковлев
	ГМП	Пасек	Инженер	Козловская
Рук. группы	Беляшев	Ст. техник Электрик		Карлова

ТК	Установка вводного ящика на опоре влочкв для подключения электробыстротелей мобильных машин	3.407-80М
1971г	Общий вид	Вьет I Лист 3А-15

Узел 1



- Примечания:
1. Данный чертёж читать совместно с листом 40
 2. Для установки дет. 5, в крышке ящика сделать отверстие при монтаже.
 3. Трубу выгнуть при монтаже по месту.
 4. Для крепления вводного ящика к опоре применять елухари.

9	—	Завещающий проводник ф 6	l=3,0м	1	0,66	0,66	
8	—	Глухарь l=100	M10	4	0,6	0,24	
7	—	Полоса от. 3	440x30x5	2	0,52	1,04	
6	—	Скоба l=250	ф 8	10			
5	—	Труба	l=7,0м	1	22,0	22,0	ГОСТ 3262-62
4	АПВ	Провод изолированный с алюм. жилами	—	10м	—	—	ГОСТ 6323-71
3	—	Зажим	—	4	—	—	Таблица лист 32
2	ЭВ1-166	Ящик вводный	ЭВ1-166	1	11,5	11,5	—
1	А-1226	Щкаф навесной	ЭВ1-166	1	26	26	—
ИИ поз.	Обозначение	Наименование	Размер	Кол-во, шт.	ед	общ	Примечание

ТК	Установка вводного ящика на опорах ВЛ 0,4кВ для подключения эл. двигателей мобильных машин.	3.407-80м
1971г	Узел 1	Лист 3Л.16

Минэнерго СССР
Главный проект
ЦЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

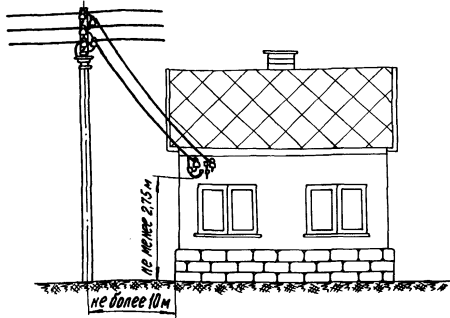
Научный отдел
Главный конструктор
Выполнитель
Фигуры

Черновцов
Лисецк

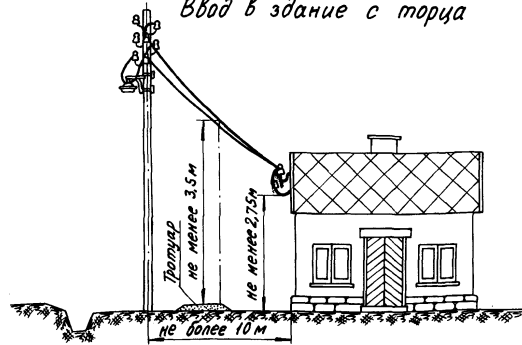
Ст. инженер
Инженер
Инженер

Ясашев
Каваловская
Карпова

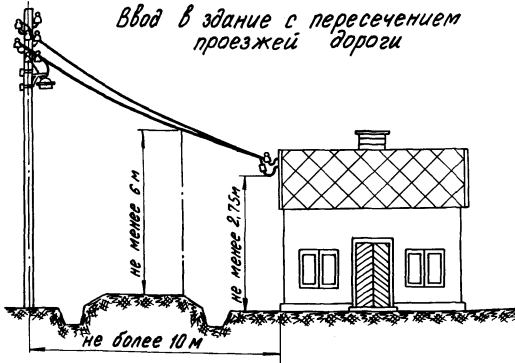
Ввод в здание с фасада



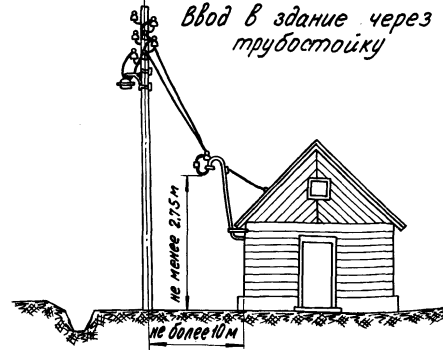
Ввод в здание с торца



Ввод в здание с пересечением проезжей дороги



Ввод в здание через трубостойку



Примечания :

1. Ввод в здание линии РС выполняется отдельно с вводом ВЛ и решается в каждом отдельном случае в соответствии с требованиями "Правил ремонта и строительства линий РС" часть I, 1961 г.
2. Провода ВЛ должны располагаться выше проводов линии РС и не должны пересекаться между собой.
3. Расстояние на вводе между проводами ВЛ и РС должно быть не менее 1,5 м, высота ввода линии РС должна быть не менее 2,5 м.

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	340780м
19712	Варианты вводов в здания	Лист I ЗЛ-17

Министерство СССР
Госпланапроект
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Центральное отделение

Исполнитель
главная инж.
проектный
инженер

А.А.А.
А.А.А.

Чернышов
Пассек

Старший
инженер
Инженер

С.С.С.
В.И.И.
А.И.И.

Лавров
Колобовая
Канала

Минэнерго СССР
 Главиницентр
 Ленинградское отделение

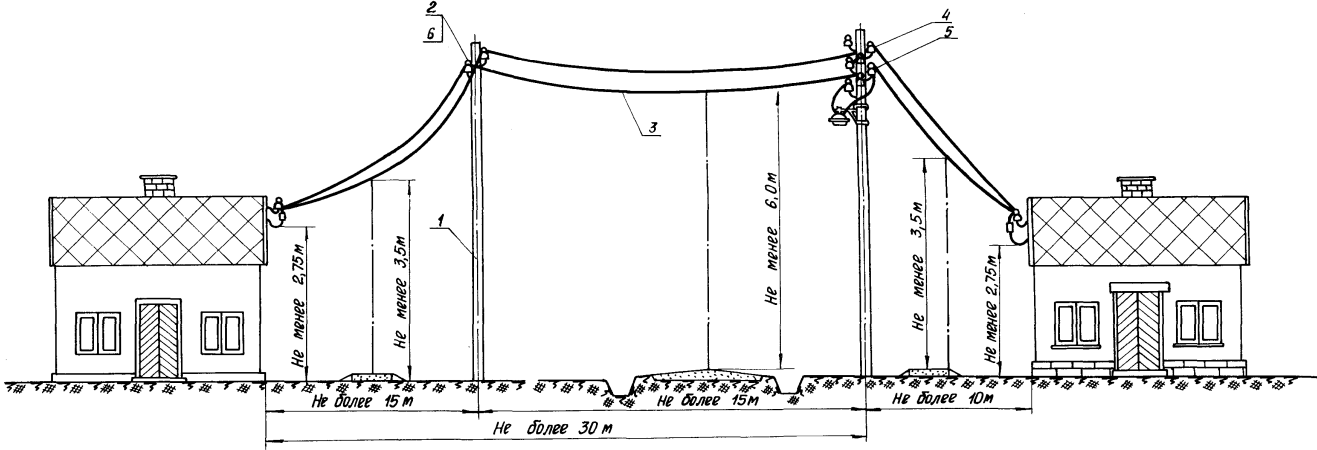
Начальник отдела
 Главы инж. проекта
 Руководитель группы

Чертежник
 Пасек

Ст. инженер
 Инженер
 Инженер

Яковлев
 Козловская
 Карпова

В.С.В.
 В.И.В.
 К.С.С.



Примечания:

1. Дополнительная вводная опора применяется при устройстве ввода на высоте $\geq 2,75$ м от земли и длине пролета ответвления более 15 м. Кроме того вводная опора применяется тогда, когда необходимо выдержать требуемые по ПУЭ габариты от проводов ответвления к вводу до поверхности земли.
- а) в местах пересечения пешеходных дорожек и тротуаров не менее 3,5 м
- б) в местах пересечения проезжей части улиц не менее 6,0 м ст. п. II - 4-38 ПУЭ - 66.
2. Настоящий чертеж составлен для двухпроводного ввода.
3. Ввод в здание линии РС выполняется раздельно с вводом ВЛ и решается в каждом отдельном случае, в соответствии с требованиями "Правил ремонта и строительства линий РС" ч. I 1961 г.
4. Провода ВЛ должны располагаться выше проводов линии РС и не должны пересекаться между собой.
5. Расстояние на вводе между проводами ВЛ и РС должно быть не менее 1,5 м, высота ввода линии РС должна быть не менее 2,5 м.

6	—	Проволока вязальная	12м	—			Выбор по ниже провода
5	—	Зажим ответвительный	—	—			для ответвительного провода
4	—	Зажим ответвительный	1	—			для основного провода
3	—	Провод	—	—			Марка, сечение и длина в пр-те
2	ТФ	Изолятор	2				ГОСТ 2366-67
1		Опора дополнительная	1				
N поз.	Обозначение	Наименование	к-во	Материал	Един. вес, кг	Общ.	Примеч.

TK	Опоры ВЛ 0,4 кв					3.407-80м
1971г	Устройство ввода в здания с помощью дополнительной опоры					Лист I

Минэнерго СССР
 Главинипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Начальник отдела
 Задвицкий
 Инж. группа

Инженер
 Шмакин

Инженер
 Шмакин

Инженер
 Шмакин

Ст. инженер
 Шмакин

Инж.
 Шмакин

Инженер
 Шмакин

Коррозубов
 Пасек

Беляшев

Яковлев
 Каутовская

Карлова

Тип ввода	Обозначение	Ввод в здание		Защита проводов при прохождении стеной	Примечание		
		отметка по отв. вл. к вводу в здание Марка и сечение провода	Марка кабеля				
Вводы воздушных линий электропередачи	Через стену	1-16-Я-50 ЛСО-3 ЛСО-4 ЯВТ-1 ЯВТ-2	ЯПВ, ЯПТО	ЯВТ-1, ЯВТ-2	ЯВРГ, ЯНРГ, ЯВВГ, ЯПВГ	Резиновый полутвердой трубкой	Марка и сечение провода (кабеля) определяется конкретным проектом
	Трубопроводкой через стену	— " —	ЯПВ ЯПТО	ЯВТ-1 ЯВТ-2	—	Резиновый полутвердой трубкой	Марка и сечение провода определяется конкретным проектом
	Трубопроводкой через крышу	— " —	ЯПВ, ЯПТО	ЯВТ-1, ЯВТ-2	— —	— —	Для несгораемых и трудногорюемых перекрытий Стальной трубой Для сгораемых перекрытий
Вводы кабельных линий электропередачи	Кабелем через фундамент и пол	Марки кабелей указаны в проекте "Ввод в здания"	—	—	ЯВВ, ЯВГ, ЯАБ,** ЛЯШВ, ЛВРБ,** ЛНРБ,**	Стальной трубой	Марка и сечение кабеля определяется конкретным проектом.
	Кабелем через стену	— " —	—	—	—	Стальной трубой	— " —
	Кабель через стену с прокладкой по наружной стене	— " —	—	—	—	—	Стальной трубой

Примечания:
 1. При устройстве вводов в здания бронированными кабелями и отсутствии возможности механической защиты кабелей, а также при наличии урочка фундаментов вод ниже нижней отметки вводов кабелей в здании, защита кабеля стальной трубой не требуется.
 2. Устройство вводов в животноводческие и складские помещения,

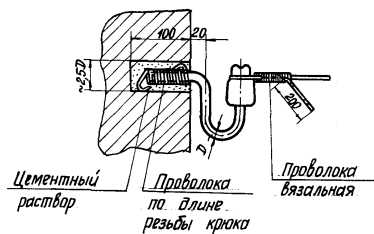
где находятся сгораемые материалы или корма, не допускается.
 3. Рекомендации по устройству вводов в здания см. пояснительную записку.

ТК
 1974г.

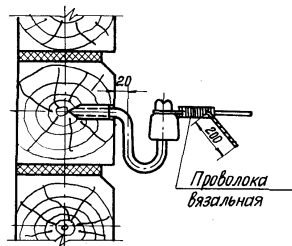
Опоры ВЛ 0,4 кВ
 Выбор марки проводов и кабелей для оборудования вводов в здания.

3.407-80 м
 Лист 31-19

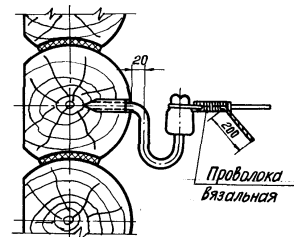
Крепление изолятора на кирпичной
(железобетонной) стене



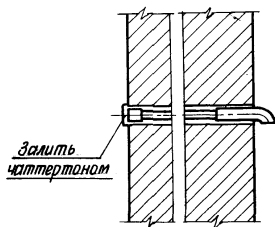
Крепление изолятора на деревянной
брусчатой стене



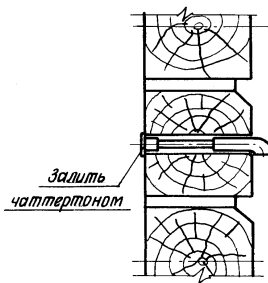
Крепление изолятора на деревянной
рубленой стене



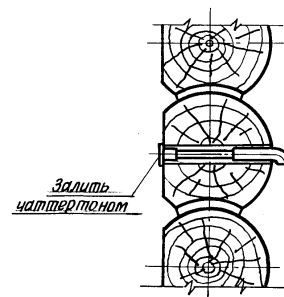
Проход через кирпичную
(железобетонную) стену



Проход через деревянную
брусчатую стену



Проход через деревянную
рубленую стену



Примечания:

1. На данном чертеже даны узлы вводов в здания.
2. Спецификацию см. альбом „Вводы линий электропередачи до 1 кВ в здания“ № 3.407-82.

ТК	Опоры вл 0,4 кВ	3.407-80 м
1971г	Узлы вводов в здания	Альбом I Лист ЭЛ-20

Минэнерго СССР
Главинпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
главного
инж. пр.
Рук. группы

Чернышев
Пассек
Бекяшев

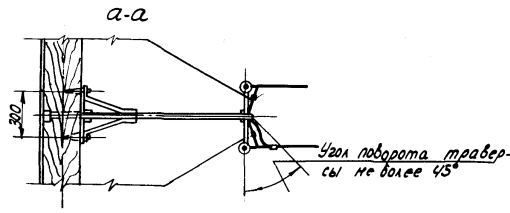
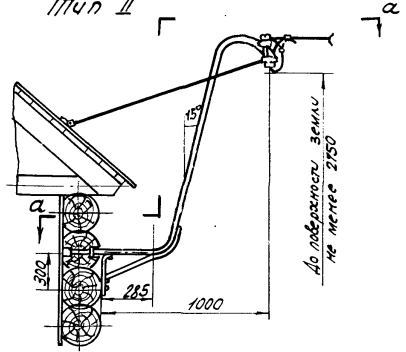
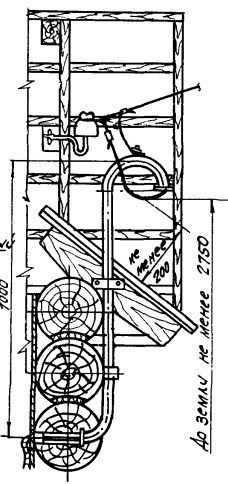
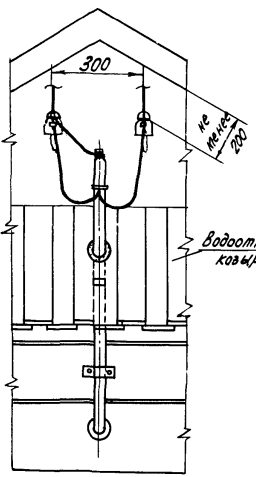
электрик
инженер

Капуз
Ольга

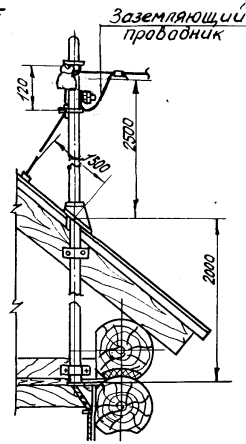
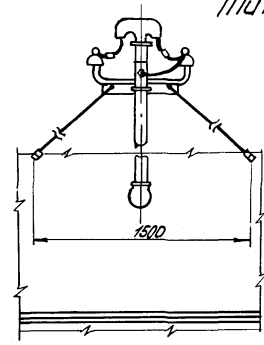
Карпова
Козловская

Вводы в здания через труботоку

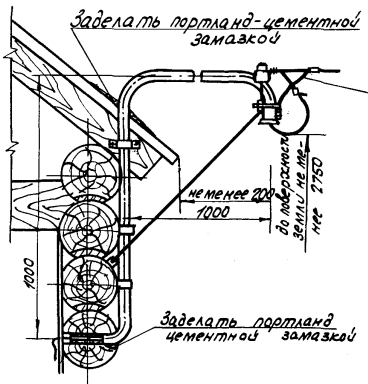
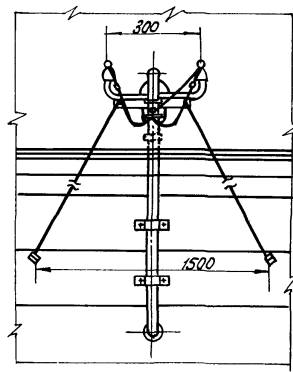
Тип I



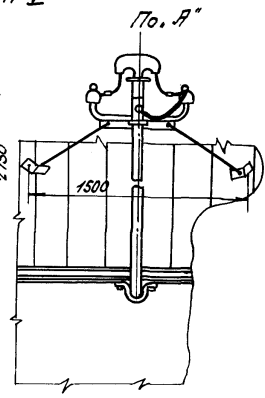
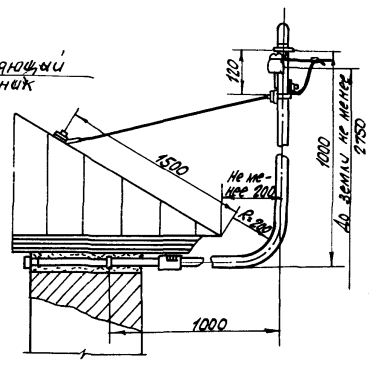
Тип III



Тип IV



Тип V

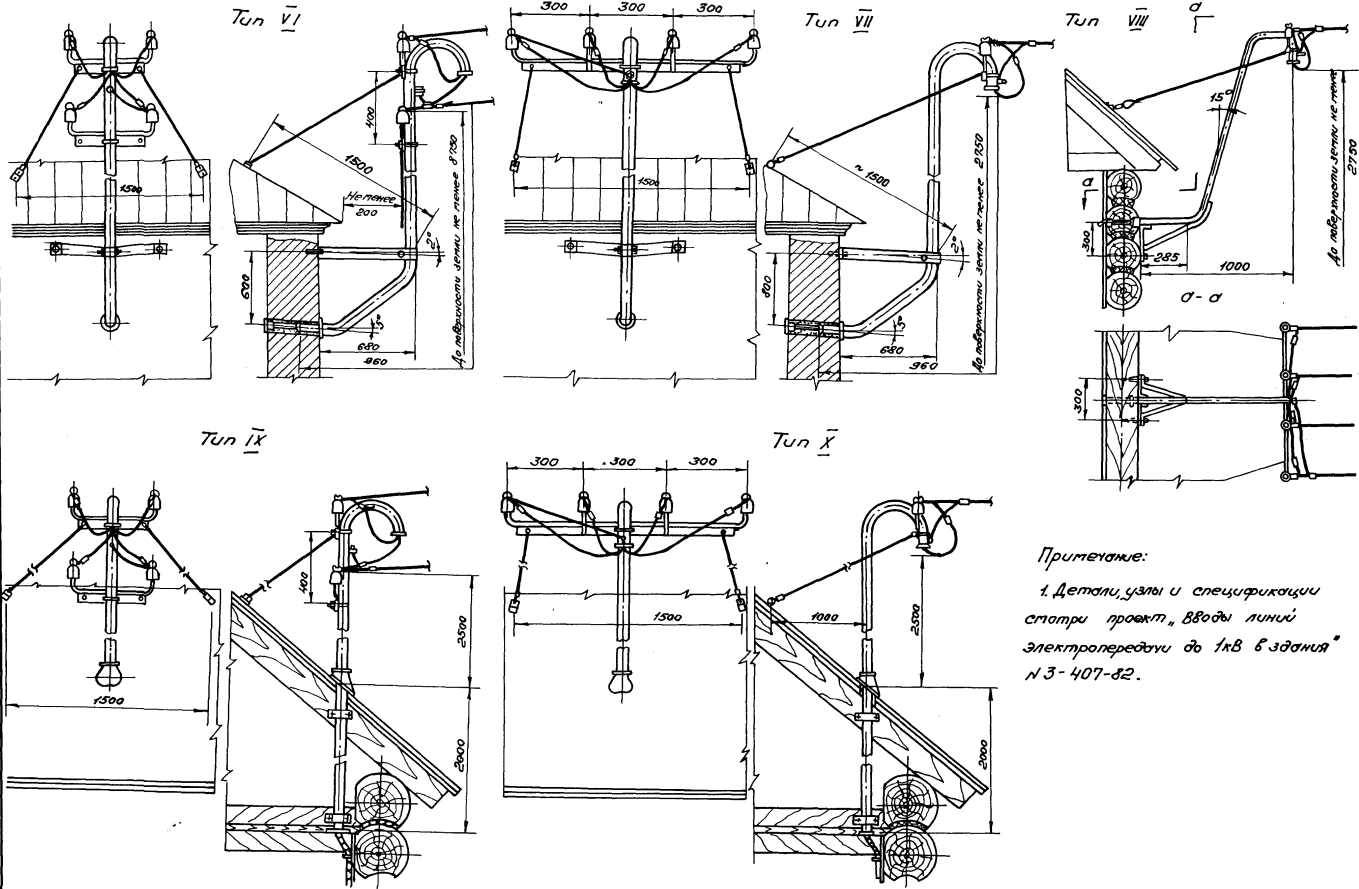


Примечание: Детали, узлы и спецификации смотри проект. Вводы линий электропередач до 1 кв в здания" - № 3.407-82

Минэнерго СССР	Начальник отдела	Чернышов	Инженер	Яковлев
Сталинградский проект	Ладный	Пассек	Инженер	Камбасова
Сельэнергопроект	Иван. провост	Косарь	Инженер	Карпова
Ленинградское отделение	Дук. Звониль			

ТК	Вводы в здания через труботоку ВЛ10кВ	3.407-80 м
1974г	Общий вид двухпроводных вводов в здание.	Лист I
		ЭЛ-21

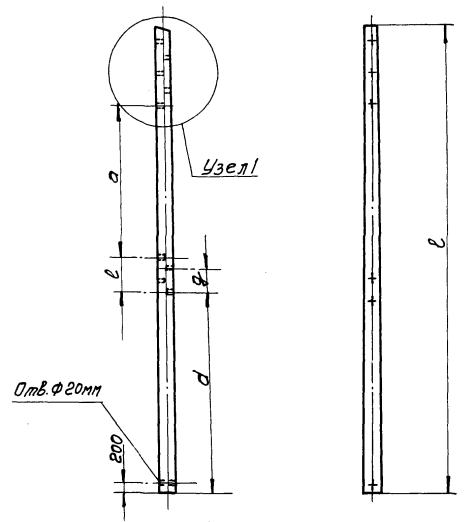
Вводы в здания через трубоотку



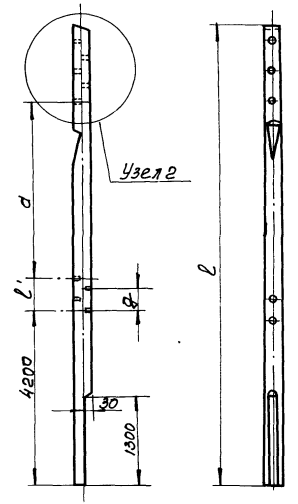
Минэнерго СССР	Научный отдел	Степанов	Инженер	Алексеев	Арбузов
Госэнергопроект	Владимир Ших. проект	Степанов	Инженер	Алексеев	Козловский
Депромышленное отделение	Ших	Степанов	Инженер	Алексеев	Козловский

ТК	Вводы в здания через трубоотку ВЛ 0,4кВ.	3.407-80г
1971г	Общий вид четырехпроводных вводов в здание	Львов Лист 3Л-22

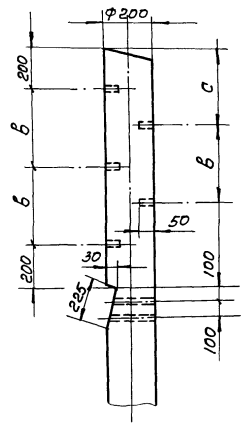
Ст-2, Ст-7



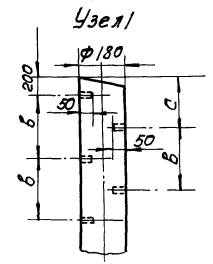
Ст-25, Ст-33



Узел-2



Все отверстия под крюки сверлить $\Phi 16$ мм. Под крюки КН-22 и КН-25 отверстия расверлить по месту соответственно до $\Phi 19$ и $\Phi 21$ мм.



Стойка	L м	a м	b мм	c мм	d м	L' мм	φ мм	K м
Ст-25	7,5	1,95	400	400	4,1	450	300	1,2
Ст-33	8,3	2,15	600	500	4,2	550	400	2,5

Стойка	L м	a м	b мм	c мм	d м	L' мм	φ мм
Ст-2	10,1	1,95	400	400	6,7	450	300
Ст-7	11,0	2,15	600	500	6,9	550	400

Минэнерго СССР
Госпланапроект
Сельхозпроект
Депнерводхоза
Инженер
Чернышов
Пассек
Инженер
Инженер
И.А.
В.С.
И.А.
В.С.
И.А.
В.С.

ТК	Деревянные элементы опор в л.о. 4 кв	3.407-80п
197г.	Стойки.	Альбат I лист БД-2

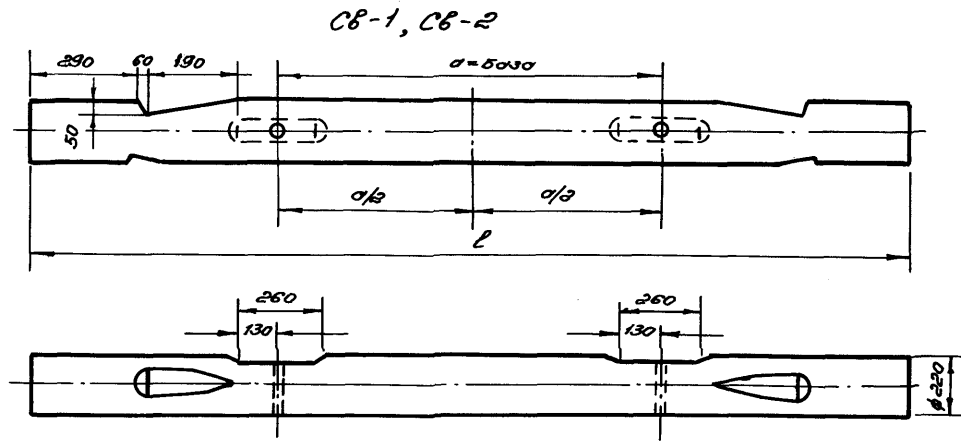
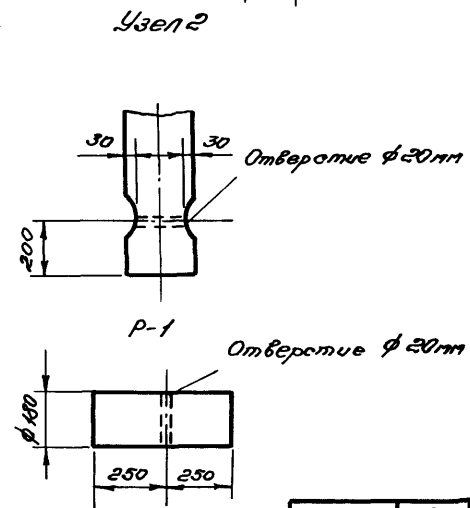
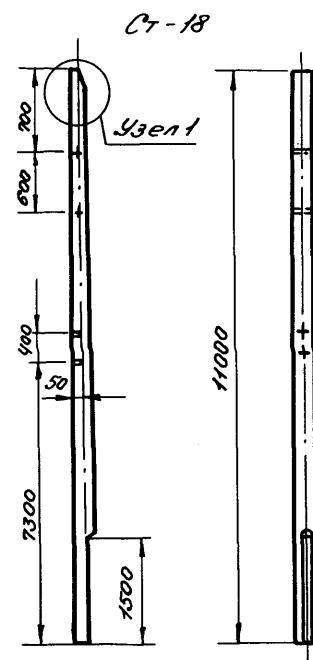
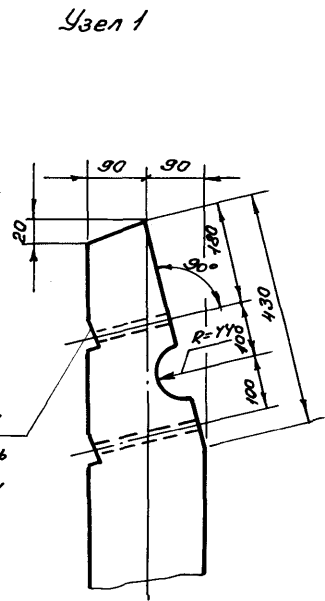
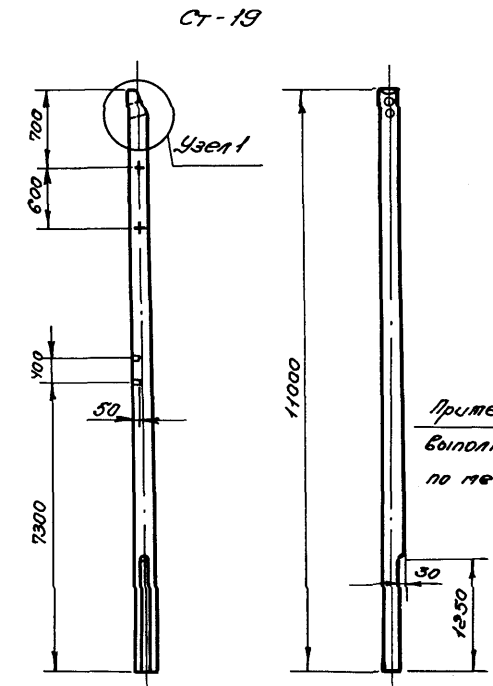
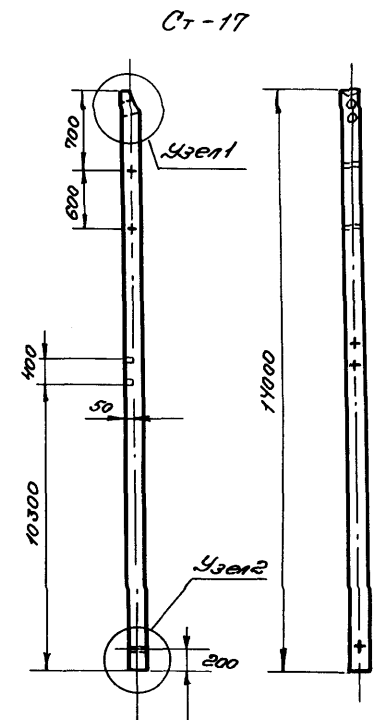
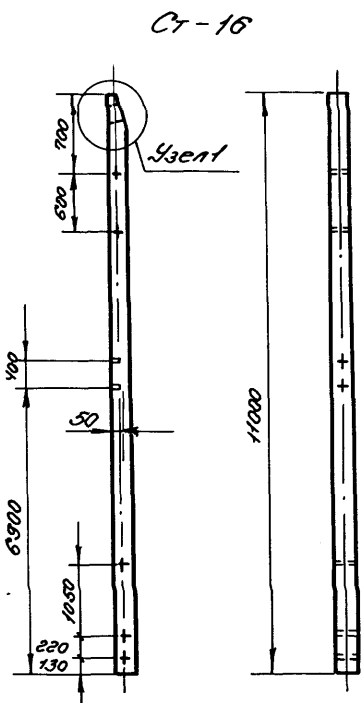
Мушкетеро
Эксплуатационный проект
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Главный инж.
проектно-
конструкторский
отдел

Чернышова
Лосев

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Малобетов
Заворожченко



Отверстия под крюки сверлить $\phi 16$ мм, под болты - $\phi 20$ мм

Связь	l	d
	м	см
СВ1	5,5	26
СВ2	3,5	22

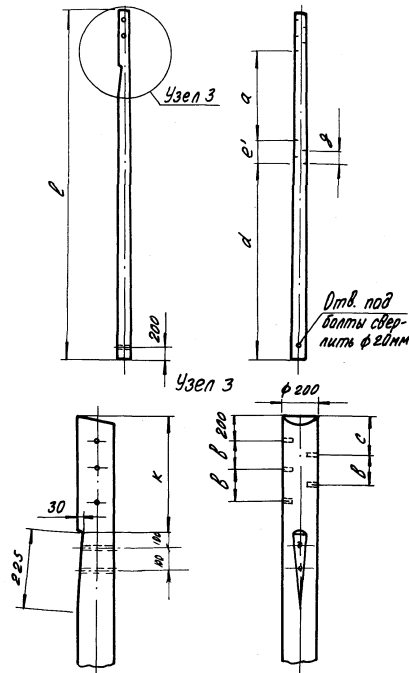
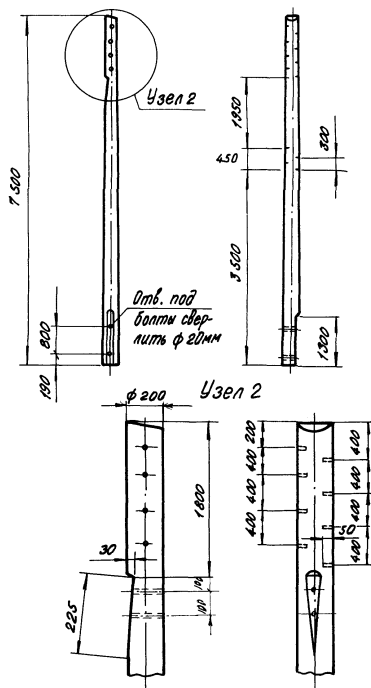
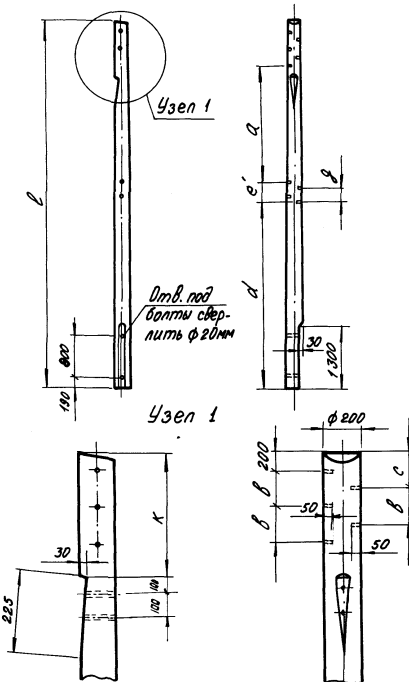
ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4кВ	3 407-80м
1971г	Стойки, поперечины, ригель	Лист I КД-У

Ст-22, Ст-30

Ст-26

Ст-23, Ст-31

68



Стойка	l м	a м	b мм	c мм	d мм	e' мм	g мм	к м
Ст-22	7,5	1,35	400	400	4,1	450	300	1,2
Ст-30	7,5	2,15	500	500	3,4	550	400	1,6

Стойка	l м	a м	b мм	c мм	d мм	e' мм	g мм	к м
Ст-23	10,3	1,95	400	400	6,9	450	300	1,2
Ст-31	11,0	2,15	500	500	6,9	550	400	1,6

Все отверстия под крюки сверлить ф 16мм, под крюки КН-22 и КН-25 отверстия рассверлить на месте соответственно до ф 19мм и 21 мм

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кв	3407-80м
1974г	Стойки	Модель лист I 1974-5

Министерство СССР
Министерство
Сельскохозяйственного
Машиностроения
Ленинградское отделение

Начальник
отдела тех.
проектирования
А.И.Сидоров

Чертежник
Л.Сидорова

Чертежный
инженер
Л.Сидорова

Старший
инженер
М.Сидорова

Инженер
М.Сидорова

Инженер
М.Сидорова

Инженер
М.Сидорова

СТ-24, СТ-32

СТ-28

СТ-27

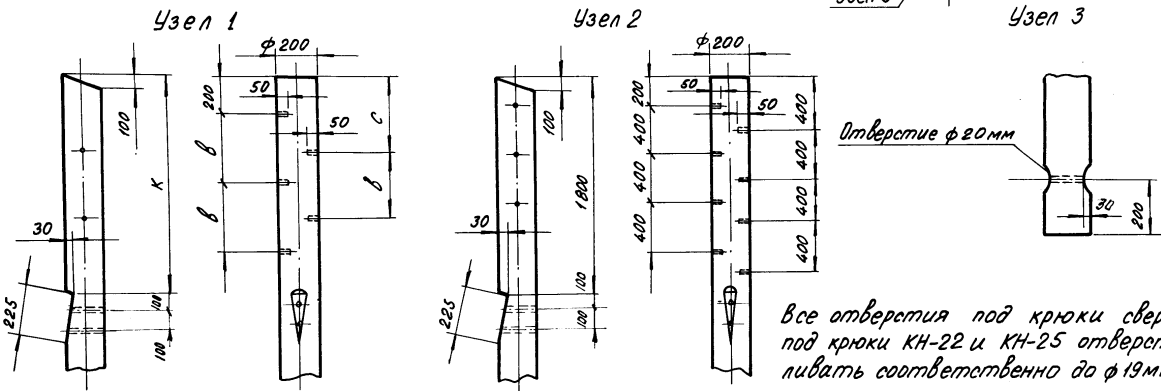
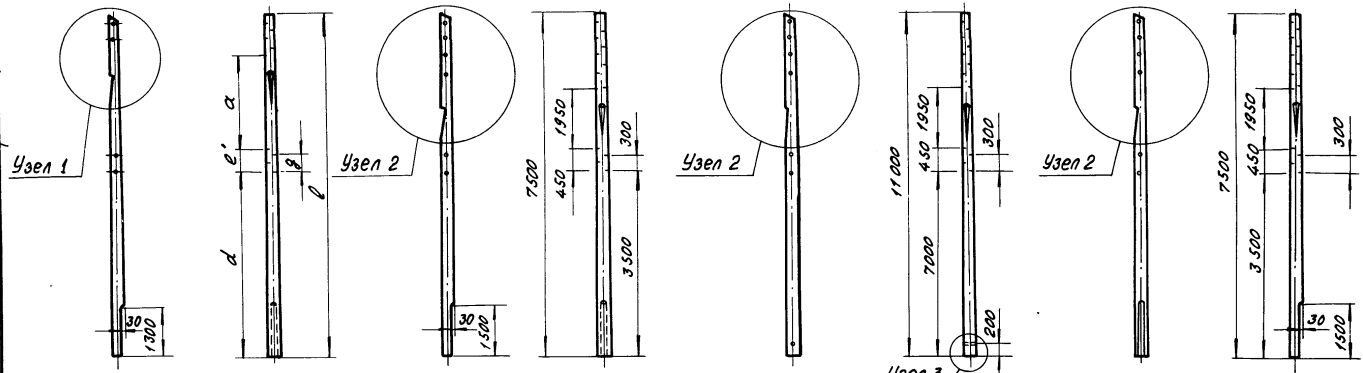
СТ-29

Министерство СССР
Главный проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
инженеры
инженеры
инженеры
Чернышев
Пассек

Яковлев
Попельная
Заборожченко

ст. инженер
инженер
инженер



Все отверстия под крюки сверлить φ16 мм, под крюки КН-22 и КН-25 отверстия рассверливать соответственно до φ19 мм и до φ22 мм.

Стойка	l м	α м	β мм	с мм	α м	l' мм	φ мм	к м
СТ 24	7,5	1,95	400	400	4,1	450	300	1,2
СТ 32	7,5	2,15	600	500	3,4	550	400	1,6

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кв	3407-80 м
1971г	Стойки	Лист I КД-5

Министерво СССР
Научно-исследовательский институт
Сельскохозяйственной механики
Ленинградское отделение

Исполнитель
А.И. Сидоров

Проверил
И.И. Сидоров

Инженер
И.И. Сидоров

Чертежник
И.И. Сидоров

Пасечек
И.И. Сидоров

Старший инженер
И.И. Сидоров

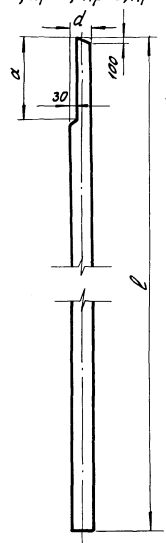
Инженер
И.И. Сидоров

Яковлев
Козловская

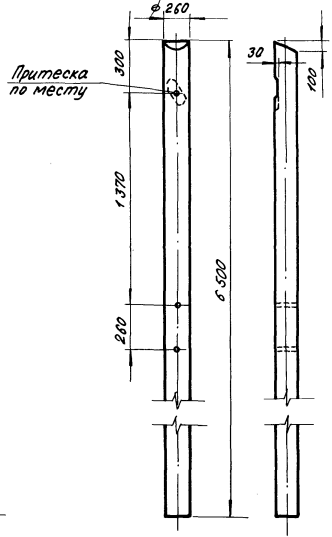
Сидоров -
Заболотченко

Приставка	l, м	d, см	α, м
Пр-1	6,5	24	1,3
Пр-2	4,5	24	"
Пр-3	6,5	26	"
Пр-4	5,5	26	1,5
Пр-5	4,5	26	"

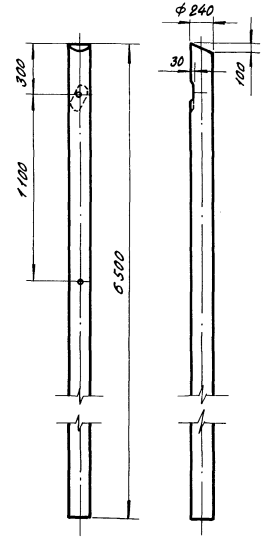
Пр-1, Пр-2, Пр-3, Пр-4, Пр-5.



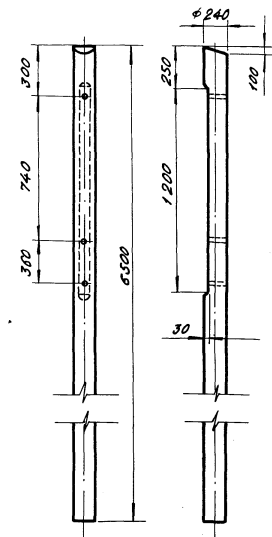
Пр-6



Пр-7



Пр-8



Все отверстия под болты сверлить ф 20 мм

TK	Деревянные элементы опор ВЛ Q4xВ	3407-80м
1971г	Приставки	Лист I

Министерство САСР
 Главинстит
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

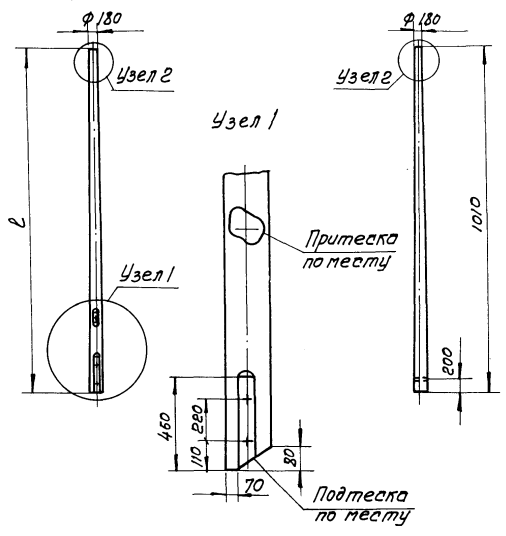
Начальник
 отдела
 Электротехнической
 проектной
 организации
 Фрунзы

Чернышов
 Параск

Старший инженер
 Инженер
 Инженер

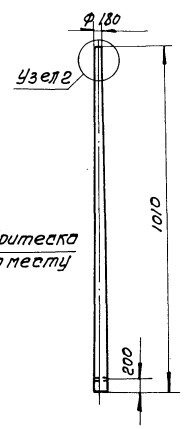
Яковлев
 Поляков
 Задорожченко

Пд-1, Пд-5, Пд-8

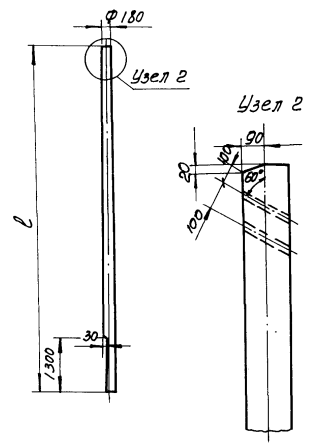


Подкос	l м
Пд-1	7,5
Пд-5	6,5
Пд-8	6,3

Пд-2

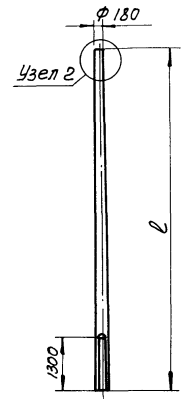


Пд-3, Пд-6



Подкос	l м
Пд-3	7,5
Пд-6	6,5

Пд-4, Пд-7



Подкос	l м
Пд-4	7,5
Пд-7	6,5

Все отверстия под болты сверлить φ 20 мм.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кВ	3.407-80м
1972г.	Подкосы	Альбом Лист КД-8

Болт 134 ÷ 165

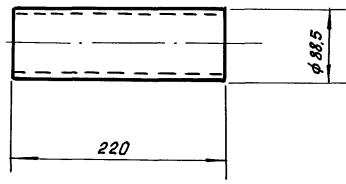
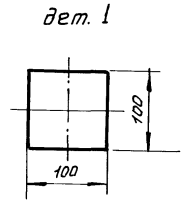
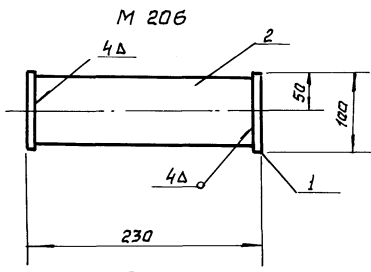
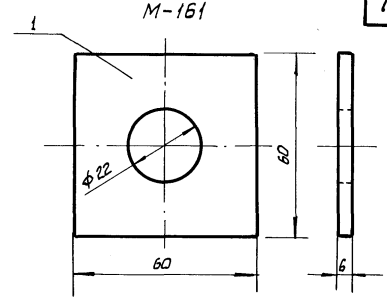
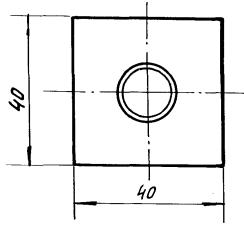
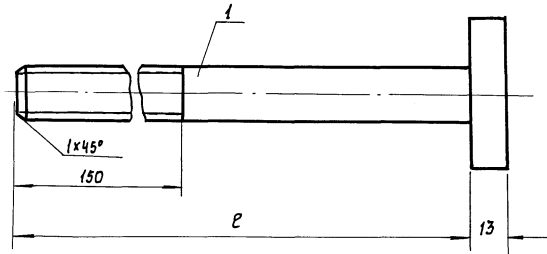


Таблица болтов М20 и М24		
№ болтов	Длина	Вес, кг
М 20		
134	350	1,05
135	400	1,18
136	450	1,30
137	500	1,42
138	550	1,55
139	600	1,67
140	650	1,79
141	700	1,92
142	750	2,04
143	800	2,16
144	850	2,29
145	900	2,41
М-24		
164	600	2,35
165	1300	4,76

1	Полоса ст. 3	60×60×6	1	0,17	0,17	ГОСТ 103-57*	
		Шайба М-161	Всего		Вес	0,17 кг	
2	Труба 80	212 φ88,5	1	2,16	2,16	ГОСТ 3262-62	
1	Полоса ст. 3	100×100×5	2	0,314	0,63	ГОСТ 103-57*	
		Шпанка М-206.	Всего		Вес	2,79 кг	
1	Болт чёрный скв. головкой	—	—	—	—	см. таблицу	
		Болт 134-165					
№ поз.	Наименование	длина	сечение	К-во	един.	общ.	Примечание
		мм	или φ мм				

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 0,4 кв.	3,407-80М
4971г	Болт М134÷165, шайба М-161, шпанка М-206.	Равболт Лист I КМ-3

Минерное сырье
 Главинпроект
СЭЛЭЭНЕРГПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Начальник отдела
 Главный инж.
 проекта

Руководитель
 Полсек

Старший инженер
 Инженер
 Инженер

Яковлев
 Кошарская
 Эпуровиченко

Минэнерго СССР
Госэнергопроект
СЕЛЬЧЕРТОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Гладкий И.К.
Инженер
Рубакина Г.В.

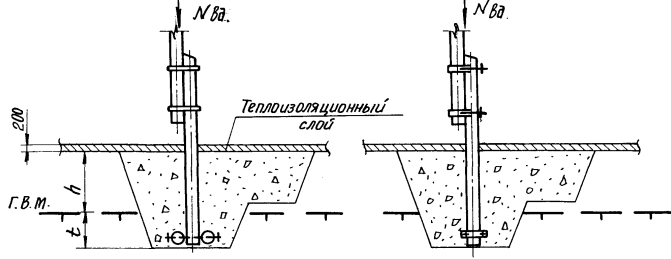
Чертежник
Пасек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Ковалевская
Заворожченко

Промежуточные опоры

На деревянной приставке На ж/б приставке



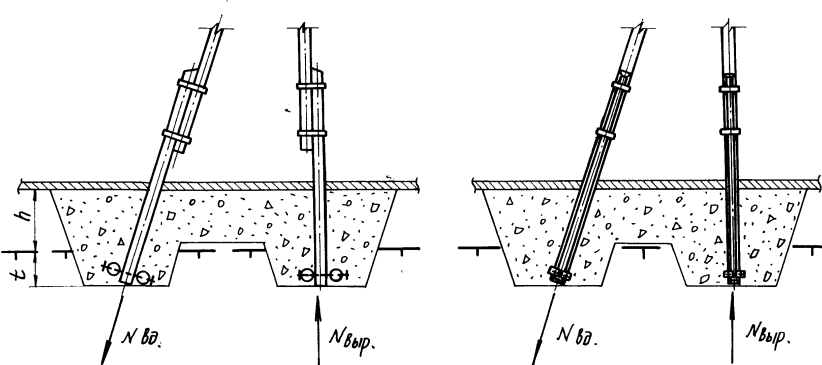
Расчетные данные

77

t_0	Грунт	Влажность грунта	Корректирующий коэффициент γ	деревянная приставка с фундаментом				железобетонная приставка с фундаментом				Высота грунта $h_г$, м	Объемная нагрузка Q , т/м ²	Температура грунта t_0 , °C
				$N=0$		$N=3T$		$N=0$		$N=3T$				
				t	$t+h$	t	$t+h$	t	$t+h$	t	$t+h$			
$t_0 = -7^\circ$	Песок	0,05	2,6	1,0	3,6	1,16	3,76	1,04	3,64	1,23	3,83	15,9	15,7	10,0
		0,35	1,9	1,2	3,1	1,25	3,15	1,44	3,04	1,33	3,23	12,3	12,1	7,0
		0,15	1,5	1,0	2,5	1,01	2,51	1,0	2,50	1,06	2,56	8,1	7,9	5,0
$t_0 = -5^\circ$	Песок	0,05	3,0	1,45	4,15	1,37	4,37	1,27	4,27	1,46	4,46	19,3	19,3	13,0
		0,35	2,2	1,34	3,54	1,48	3,68	1,41	3,61	1,59	3,79	15,9	15,7	8,0
		0,15	2,0	1,02	3,02	1,25	3,25	1,12	3,12	1,33	3,33	12,0	11,8	7,0
$t_0 = -3^\circ$	Песок	0,05	1,7	1,13	2,83	1,35	3,05	1,22	2,92	1,44	3,14	11,9	11,7	6,0
		0,35	3,2	1,60	4,60	2,00	5,20	1,99	5,19	2,17	5,37	22,4	22,2	14,0
		0,15	2,5	1,50	4,0	1,94	4,44	1,89	4,39	2,11	4,67	20,5	20,3	10,0
$t_0 = -3^\circ$	Глина	0,05	2,1	1,70	3,8	2,1	4,2	2,10	4,20	2,27	4,37	19,3	19,1	8,0

Анкерные опоры

На деревянных приставках На ж/б приставках



Примечания:

- По данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечноммерзлый грунт при сильно-пучнистых грунтах поверхностного слоя.
- Степень пучнистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10 м (t_0) определяется при изысканиях трассы вл. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчета заделок допускается определять h и t_0 по картам из приложений к типовому проекту 3.407-80 м.т.И.
- N - внешняя вырывающая расчетная нагрузка на фундамент для промежуточных принимается равной нулю, для анкерных - 3 т.
- Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.

TK	Закрепление опор в вечноммерзлых	ВЛ 0,4 кв грунтах	3.407-80М
1971г	Закрепление в открытых котлованах		Лист № 27

Приближённые значения удельных сопротивлений грунтов и воды ρ , ом.см. 10^4

Таблица 1

Наименование грунта	Талыки		Мерзлые грунты
	Пределы колебаний величины	Рекоменд. для предв. расчётов	Рекомендуемое среднее значение для предв. расчётов
Илисто-песчаный грунт	2	—	30,0
Песок	4-10 и более	7	36,0
Супесок	1,5-4 и более	3	28,0
Суглинок	0,4-1,5 и более	1	21,0
Глина	0,08-0,7 и более	0,4	21,0
Линистые сланцы	—	20-40	24,0
Садовая земля	0,4	0,4	37,0
Значительный слой глины (до 7-10 м) глубже каменистый - скала или гравий	—	0,7	—
Каменистая глина (приблизительно 50%), верхний слой глины толщиной 1-3 м, ниже гравий, каменистый хрящ	—	1,0	—
Мергель, известняк, крупнозернистый песок с валунами	—	10-20	—
Скала, валуны	—	20-40	20-40
Чернозём	0,096-5,3 и более	2,0	—
Торф	—	0,2	36,0
Речная вода (на равнинах)	0,1-0,8	0,5	—
Морская вода	0,002-0,01	0,01	—

Примечания:

1. Расчёты заземлителей, как правило, должны производиться на основе данных предварительных измерений удельных сопротивлений грунта, проводимых в тёплое время года, в месте устройства заземлений.
2. Уменьшение сопротивления заземлителей вследствие высыхания или промерзания грунта учитывается введением соответствующих коэффициентов (см. табл. 3) к измеренной величине сопротивления грунта. Коэффициенты принимаются с учётом состояния грунта в момент проведения замеров.
3. K_1 - грунт влажный; времени измерения предшествовало выпадение большого количества осадков.
4. K_2 - грунт средней влажности; времени измерения предшествовало выпадение небольшого количества осадков.
5. K_3 - грунт сухой; времени измерения предшествовало выпадение незначительного количества осадков.
6. Если измерения удельного сопротивления грунта почему-либо не могут быть произведены, а также для предварительных расчётов можно пользоваться значениями ρ , приведенными в таблице 1.
7. Рекомендуемые таблицей 1 данные характеризуются значениями ρ при влажности (10-20)% к весу грунта. К этим значениям следует в расчётах вводить повышающий коэффициент $K_{таж}$, выбираемый по таблице 2 в зависимости от климатической зоны.
8. Для вечно-мерзлых грунтов коэффициенты K_1 ; K_2 ; K_3 не применяется.

Признаки климатических зон и приближенные значения коэффициента $K_{таж}$

80

Таблица 2

Данные, характеризующие климатические зоны и тип применяемых контрольных электродов	Климатические	
	1-я	2-я
1. Климатические признаки зон: Средняя многолетняя низшая температура (январь), °C	от -20 до -15	от -14 до -10
Средняя многолетняя высшая температура (июль), °C	от +16 до +18	от +18 до +22
Среднегодовое количество осадков, см.	~ 40	~ 50
Продолжительность замерзания вод, дней.	190-170	~ 150
2. Значения коэффициента $K_{таж}$: а) при применении стержневых электродов длиной 2-3 м и глубине заложения их вершины 0,5-0,8 м	1,8-2,0	1,5-1,8
б) при применении протяжённых электродов и глубине заложения 0,8 м	4,5-7,0	3,5-4,5

Повышающие коэффициенты к величине измеренного удельного сопротивления или сопротивления заземлителя для талых грунтов поверхностного слоя

Таблица 3

Заземлители	Глубина заложения м	K_1	K_2	K_3
Поверхностные	0,5	6,5	5,0	4,5
	0,8	3,0	2,0	1,6
Углублённые (трубы, уголки, стержни)	Верхний конец на глубине около 0,8 м от поверхности земли	2,0	1,5	1,4

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кв	3407-80м
1971г	Исходные данные для расчёта заземлителей	Лист I Лист 23

Карандаш
Магловская
Клей
Алекс
Ст. техник
электростанция
Ст. техник
Чернышов
Пассек
Беляшев
Начальник
отдела
ГИП
Инженер
с/ср
Главный
проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

		Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания	Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания	81
Карлова	Косовская	Трубчатый или стержневой у поверхности земли		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$		Прямоугольная пластина, уложенная вертикально		$R = 0,25 \frac{\rho}{\sqrt{lb}}$	л и в - стороны пластины	
			То же, квадратная		$R = 0,25 \frac{\rho}{l}$		л = в			
Кельм	Филист	То же, прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2,25l}{a+b}$		Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} 2,3 \lg \frac{8,4^2}{2dt}$		
			То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{4l}{0,95b}$				$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} 2,3 \lg \frac{8,4^2}{8t}$	$t < \frac{A}{2}$
Ст. претник электротех	Ст. претник	Трубчатый или стержневой в земле		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$	$t_0 \geq 0,5 \text{ м}$	Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} (2,3 \lg \frac{8,4}{d} + \frac{\pi A}{2t})$		
			То же, прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{\sqrt{a}l}{a+b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$		$t = t_0 + \frac{l}{2}$	То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} (2,3 \lg \frac{8,4}{d} + \frac{\pi A}{2t})$
Черноузов	Пасек	То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$		Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} 2,3 \lg \frac{15(A+B)^2}{\pi^2 d^2 t}$		
			Протяжённый горизонтальный трубчатый или стержневой		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{l^2}{dt}$		$t = t_0 + \frac{d}{2}$ Область применения при: $l > \sqrt{dt}$	То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} 2,3 \lg \frac{15(A+B)^2}{\pi^2 t^2}$
Навальный	Гип	То же, из полосовой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2l^2}{8t}$	$t = t_0 + \frac{a}{2}$ Область применения при: $l > \sqrt{\frac{a^2}{2}}$	Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} \left[2,3 \lg \frac{15(A+B) \cdot A+B}{\pi^2 d} + \frac{A+B}{t} \right]$		
			То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$			То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} \left[2,3 \lg \frac{15(A+B) \cdot A+B}{\pi^2} + \frac{A+B}{t} \right]$
Минералогоспр	Лавинпроект	Круглая плита, уложенная горизонтально		$R = \frac{1,25 \rho}{4d} \left(1 + \frac{A}{2,97t} \right)$	$t = t_0 + \frac{d}{2}$	Использован проект, "Заземляющие устройства опор ВЛ 04-6-10; 20 и 35 кВ Серия 3.407-83"				
			То же, но плита прямоугольная		$R = \frac{1,25 \rho \pi}{8(a+b)} \left(1 + \frac{a+b}{\pi t} \right)$					

ТК	Опоры ВЛ 04 кВ.	3407-80 М
1971 г	Формулы для определения сопротивления растекания тока различных заземлителей	Львов И Лист ЭЛ-24

Схема внешних соединений реле РУД-024 при работе с магнитным пускателем

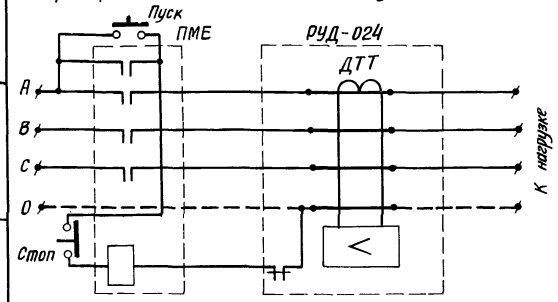


Схема внешних соединений реле РУД-024 при работе с автоматическим выключателем, имеющим дистанционный расцепитель

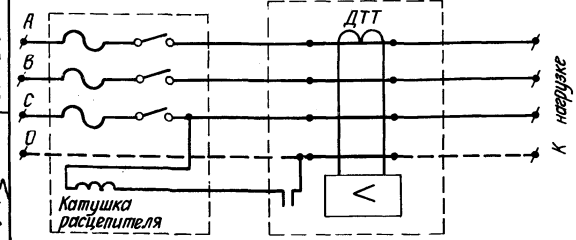
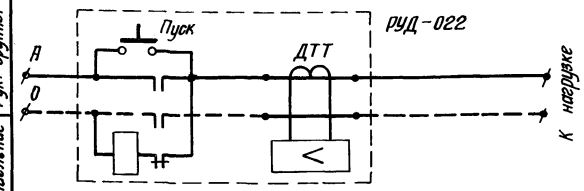
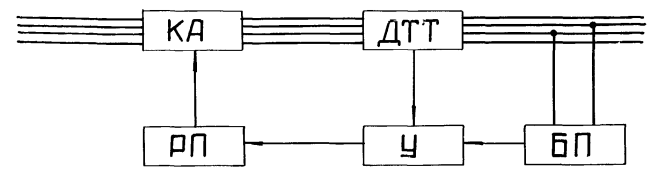


Схема внешних соединений реле РУД-022



Блок-схема защитно-отключающего устройства

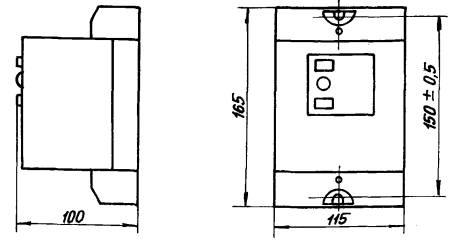


- ДТТ — Датчик дифференциальный трансформатор тока
- БП — Блок питания
- У — Полупроводниковый усилитель
- РП — Промежуточное реле
- КА — Коммутационный аппарат

Технические данные

Технические параметры	РУД-022	РУД-024
Число проводов сети	2	4
Время срабатывания, мс	35	25
Номинальное напряжение, В	220	380
Номинальный ток нагрузки, А	10	25
Ток срабатывания, мА	10	20
Коммутируемый выходными контактами ток, А	10	0,1
Диапазон колебания напряжения сети	(0,7-1,15) U _{ном}	(0,7-1,15) U _{ном}
Габариты реле, мм	165 x 100 x 115	165 x 100 x 115
Масса реле, кг, не более	1,5	1,3

Габариты и установочные размеры реле РУД-02



ТК	Защитно-отключающие устройства в электроустановках до 1000 В с глухозаземленной нейтралью	3407-80м
1971г	Габариты и установочные размеры, блок-схема и схема внешних соединений защитно-отключающего устройства РУД-02	Лист 3/1-25

Министерство СССР
Главинпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
ГИП

Инженер
Рук. группы

Чертежник
Пассек
Велишев

Ст. техник
Ситник

Эксперт
Козыбаева

Минэнерго СССР
Гидропроект
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Главный
инж. проекта
Руководитель

[Signature]

Чернышубов
Пассек

Ст. инженер

[Signature]

Яковлев

Скоростной напор ветра $Q=16 \text{ кг/м}^2, 21 \text{ кг/м}^2, 27 \text{ кг/м}^2, 35 \text{ кг/м}^2$ Таблица

Марка и сечение провода	Напря- жение и стрела провеса	Пролет l_0	Толщина стенки гололеда $t_r = 5 \text{ мм}$												
			-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	-50	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A-35	6 f	45	3,46 0,20	2,39 0,29	1,67 0,42	1,28 0,55	1,04 0,67	0,90 0,78	0,80 0,88	0,73 0,96	0,67 1,05	0,62 1,12	0,58 1,20	2,18 0,92	
	"	35	0,66 0,64	0,59 0,71	0,54 0,78	0,50 0,84	0,47 0,91	0,44 0,96	0,42 1,01	0,40 1,06	0,38 1,10	0,36 1,16	0,35 1,19	1,19 1,01	
	"	25	0,23 0,95	0,22 0,97	0,21 1,02	0,21 1,04	0,20 1,06	0,20 1,09	0,19 1,12	0,19 1,12	0,19 1,15	0,18 1,18	0,18 1,21	0,56 1,10	
A-50	"	45	3,46 0,20	2,38 0,29	1,67 0,42	1,27 0,55	1,04 0,67	0,90 0,78	0,79 0,88	0,72 0,97	0,66 1,05	0,62 1,13	0,58 1,20	1,89 0,90	
	"	35	0,66 0,64	0,59 0,71	0,54 0,78	0,50 0,84	0,47 0,90	0,44 0,96	0,42 1,01	0,40 1,06	0,38 1,11	0,36 1,16	0,35 1,20	1,03 1,00	
	"	25	0,23 0,94	0,22 0,99	0,21 1,01	0,21 1,03	0,20 1,06	0,20 1,08	0,19 1,11	0,19 1,14	0,19 1,14	0,18 1,17	0,18 1,20	0,48 1,10	
AC-16	"	45	2,40 0,37	1,84 0,48	1,50 0,59	1,29 0,69	1,14 0,78	1,03 0,86	0,94 0,94	0,88 1,01	0,82 1,08	0,77 1,14	0,73 1,20	2,39 1,00	
	"	35	0,71 0,76	0,66 0,81	0,62 0,86	0,58 0,91	0,56 0,95	0,53 1,00	0,51 1,05	0,49 1,09	0,48 1,12	0,46 1,17	0,45 1,19	1,71 1,05	
	"	25	0,27 1,00	0,27 1,02	0,26 1,04	0,26 1,06	0,25 1,08	0,25 1,10	0,24 1,13	0,24 1,15	0,23 1,17	0,23 1,17	0,23 1,20	0,82 1,12	
AC-25	"	45	2,39 0,37	1,83 0,48	1,49 0,59	1,28 0,69	1,13 0,77	1,02 0,86	0,94 0,94	0,87 1,01	0,81 1,08	0,77 1,14	0,73 1,20	2,48 0,97	
	"	35	0,70 0,76	0,65 0,81	0,61 0,86	0,58 0,91	0,55 0,96	0,53 1,00	0,51 1,05	0,49 1,09	0,47 1,12	0,46 1,16	0,44 1,20	1,39 1,05	
	"	25	0,27 1,00	0,27 1,02	0,26 1,03	0,26 1,05	0,25 1,07	0,25 1,10	0,24 1,12	0,24 1,14	0,23 1,16	0,23 1,19	0,23 1,19	0,87 1,12	
ПСО-4	"	45	2,64 0,75	2,46 0,81	2,31 0,86	2,19 0,91	2,08 0,95	1,99 1,00	1,91 1,04	1,83 1,08	1,77 1,12	1,71 1,16	1,65 1,20	4,29 1,06	
	"	35	1,27 0,95	1,23 0,97	1,20 1,00	1,17 1,03	1,14 1,05	1,11 1,08	1,09 1,10	1,06 1,13	1,04 1,15	1,02 1,18	1,00 1,20	2,49 1,11	
	"	25	0,57 1,08	0,56 1,09	0,55 1,11	0,55 1,11	0,54 1,12	0,54 1,14	0,53 1,16	0,52 1,17	0,52 1,18	0,52 1,19	0,51 1,20	1,22 1,15	
ПСО-5	"	45	2,64 0,75	2,46 0,81	2,32 0,86	2,19 0,91	2,09 0,95	1,99 1,00	1,91 1,04	1,83 1,08	1,77 1,12	1,71 1,16	1,66 1,20	3,63 1,05	
	"	35	1,27 0,95	1,23 0,98	1,20 1,00	1,17 1,03	1,14 1,06	1,12 1,08	1,09 1,11	1,07 1,13	1,04 1,15	1,02 1,18	1,00 1,20	2,09 1,10	
	"	25	0,57 1,08	0,56 1,09	0,56 1,10	0,55 1,12	0,54 1,13	0,54 1,14	0,53 1,15	0,52 1,17	0,52 1,18	0,52 1,19	0,51 1,20	1,02 1,15	

Таблица монтажных напряжений и стрел провеса проводов

Минэнерго СССР	Начальник отдела	<i>Чернозубов</i>	Чернозубов	Ст. инженер	<i>Яковлев</i>	Яковлев
Главпроект	Главный инж. проекта	<i>Пассек</i>	Пассек			
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ	Рук. группы					
Ленинградское отделение						

Скоростной напор ветра $Q = 16 \text{ кг/м}^2, 21 \text{ кг/м}^2, 27 \text{ кг/м}^2, 35 \text{ кг/м}^2$
Толщина стенки гололеда $t_r = 10 \text{ мм}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А-35	Б /	45	3,46 0,20	2,39 0,29	1,67 0,42	1,28 0,55	1,04 0,67	0,90 0,78	0,80 0,88	0,73 0,96	0,67 1,05	0,62 1,12	0,58 1,20	4,16 1,04
		"	35	0,66 0,64	0,59 0,71	0,54 0,78	0,50 0,84	0,47 0,91	0,44 0,96	0,42 1,01	0,40 1,06	0,38 1,10	0,36 1,16	0,35 1,19
	"	25	0,23 0,95	0,22 0,97	0,21 1,02	0,21 1,04	0,20 1,06	0,20 1,09	0,19 1,12	0,19 1,12	0,19 1,15	0,18 1,18	0,18 1,21	1,20 1,11
А-50	"	45	3,46 0,20	2,38 0,29	1,67 0,42	1,27 0,55	1,04 0,67	0,90 0,78	0,79 0,88	0,72 0,97	0,66 1,05	0,62 1,13	0,58 1,20	3,44 1,00
		"	35	0,66 0,64	0,59 0,71	0,54 0,78	0,55 0,84	0,47 0,90	0,44 0,96	0,42 1,01	0,40 1,06	0,38 1,11	0,36 1,16	0,35 1,20
	"	25	0,23 0,94	0,22 0,99	0,21 1,01	0,21 1,03	0,20 1,06	0,20 1,08	0,19 1,11	0,19 1,14	0,19 1,14	0,18 1,17	0,18 1,20	0,96 1,11
АС-16	"	45	2,40 0,37	1,84 0,48	1,50 0,59	1,29 0,69	1,14 0,78	1,03 0,86	0,94 0,94	0,88 1,01	0,82 1,08	0,77 1,14	0,73 1,20	6,23 1,14
		"	35	0,71 0,76	0,66 0,81	0,62 0,86	0,58 0,91	0,56 0,95	0,53 1,00	0,51 1,05	0,49 1,09	0,48 1,12	0,46 1,17	0,45 1,19
	"	25	0,27 1,00	0,27 1,02	0,26 1,04	0,26 1,06	0,25 1,08	0,25 1,10	0,24 1,13	0,24 1,15	0,23 1,17	0,23 1,17	0,23 1,20	1,92 1,13
АС-25	"	45	2,39 0,37	1,83 0,48	1,49 0,59	1,28 0,69	1,13 0,77	1,02 0,86	0,94 0,94	0,87 1,01	0,81 1,08	0,77 1,14	0,73 1,20	4,90 1,08
		"	35	0,70 0,76	0,65 0,81	0,61 0,86	0,58 0,91	0,55 0,96	0,53 1,00	0,51 1,05	0,49 1,09	0,47 1,12	0,46 1,16	0,44 1,20
	"	25	0,27 1,00	0,27 1,02	0,26 1,03	0,26 1,05	0,25 1,07	0,25 1,10	0,24 1,12	0,24 1,14	0,23 1,16	0,23 1,19	0,23 1,19	1,45 1,13
ПСО-4	"	45	2,64 0,75	2,46 0,81	2,31 0,85	2,19 0,19	2,08 0,95	1,99 1,00	1,91 1,04	1,83 1,08	1,77 1,12	1,71 1,16	1,65 1,20	8,77 1,14
		"	35	1,27 0,95	1,23 0,97	1,20 1,00	1,17 1,03	1,14 1,05	1,11 1,08	1,09 1,10	1,06 1,13	1,04 1,15	1,01 1,18	1,00 1,20
	"	25	0,57 1,08	0,56 1,09	0,55 1,10	0,55 1,11	0,54 1,12	0,54 1,14	0,53 1,16	0,52 1,17	0,52 1,18	0,52 1,19	0,51 1,20	2,67 1,16
ПСО-5	"	45	2,64 0,75	2,46 0,81	2,32 0,86	2,19 0,94	2,09 0,95	1,99 1,00	1,91 1,04	1,83 1,08	1,77 1,12	1,71 1,16	1,66 1,20	6,75 1,11
		"	35	1,27 0,95	1,23 0,98	1,20 1,00	1,17 1,03	1,14 1,06	1,12 1,08	1,09 1,11	1,07 1,13	1,04 1,15	1,02 1,18	1,00 1,20
	"	25	0,57 1,08	0,56 1,09	0,56 1,10	0,55 1,12	0,54 1,13	0,54 1,14	0,53 1,15	0,52 1,17	0,52 1,18	0,52 1,19	0,51 1,20	2,00 1,15

Таблица монтажных напряжений и стрел провеса проводов

Минэнерго СССР Главпроект СЕЛБЭНЕРГПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	<i>Чернышов</i>	Чернышов	Ст. инженер	<i>К</i>	Яковлев
	Главный инж. проекта	<i>Пассек</i>	Пассек			
	Руковод. группы					

Скоростной напор ветра $Q = 27 \text{ кг/м}^2, 35 \text{ кг/м}^2$
Толщина стенки гололеда $t_f = 15 \text{ мм}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А-35	Б ф	40	0,64 0,87	0,59 0,94	0,55 1,01	0,52 1,07	0,49 1,14	0,46 1,20	0,44 1,25	0,42 1,31	0,41 1,35	0,39 1,40	0,38 1,46	4,46 1,37
		30	0,27 1,15	0,26 1,19	0,26 1,21	0,24 1,26	0,24 1,28	0,23 1,31	0,22 1,34	0,22 1,37	0,22 1,40	0,21 1,43	0,21 1,46	2,51 1,37
	20	0,11 1,31	0,11 1,31	0,10 1,38	0,10 1,38	0,10 1,38	0,10 1,38	0,10 1,38	0,10 1,38	0,10 1,45	0,10 1,45	0,10 1,45	0,10 1,45	1,09 1,40
А-50	"	40	0,64 0,86	0,58 0,94	0,54 1,01	0,51 1,08	0,49 1,13	0,46 1,19	0,44 1,24	0,42 1,30	0,41 1,35	0,39 1,40	0,38 1,45	3,49 1,33
		30	0,27 1,16	0,26 1,18	0,25 1,23	0,25 1,25	0,24 1,28	0,24 1,30	0,23 1,33	0,23 1,36	0,22 1,39	0,22 1,42	0,21 1,45	1,93 1,36
	20	0,11 1,31	0,10 1,37	0,10 1,37	0,10 1,37	0,10 1,37	0,10 1,37	0,10 1,37	0,10 1,44	0,10 1,44	0,10 1,44	0,10 1,44	0,10 1,44	0,83 1,40
АС-16	"	40	0,71 0,98	0,67 1,03	0,64 1,09	0,61 1,15	0,58 1,19	0,56 1,24	0,54 1,28	0,52 1,33	0,51 1,37	0,50 1,41	0,48 1,45	7,23 1,44
		30	0,32 1,21	0,32 1,22	0,31 1,26	0,31 1,28	0,30 1,30	0,30 1,33	0,29 1,35	0,29 1,34	0,28 1,40	0,28 1,42	0,27 1,45	4,17 1,40
	20	0,13 1,34	0,13 1,34	0,13 1,34	0,12 1,40	0,12 1,40	0,12 1,40	0,12 1,40	0,12 1,40	0,12 1,40	0,12 1,45	0,12 1,45	0,12 1,45	1,34 1,42
АС-25	"	40	0,71 0,98	0,67 1,04	0,63 1,09	0,60 1,15	0,58 1,20	0,56 1,24	0,54 1,28	0,52 1,33	0,51 1,37	0,49 1,41	0,48 1,45	5,39 1,39
		30	0,32 1,20	0,32 1,24	0,31 1,25	0,31 1,27	0,30 1,32	0,29 1,34	0,29 1,36	0,28 1,39	0,28 1,41	0,27 1,44	0,27 1,46	3,05 1,39
	20	0,13 1,34	0,13 1,34	0,12 1,39	0,12 1,39	0,12 1,39	0,12 1,39	0,12 1,39	0,12 1,44	0,12 1,44	0,12 1,44	0,12 1,44	1,33 1,41	
ПСО-4	"	40	1,33 1,18	1,30 1,21	1,27 1,24	1,24 1,27	1,21 1,29	1,19 1,32	1,16 1,35	1,14 1,38	1,12 1,40	1,10 1,42	1,08 1,45	10,10 1,43
		30	0,68 1,30	0,67 1,32	0,66 1,33	0,65 1,35	0,65 1,36	0,64 1,37	0,63 1,39	0,63 1,41	0,62 1,42	0,61 1,44	0,61 1,45	5,74 1,42
	20	0,28 1,40	0,28 1,40	0,28 1,40	0,28 1,40	0,28 1,42	0,28 1,42	0,28 1,42	0,28 1,42	0,27 1,42	0,27 1,45	0,27 1,45	0,27 1,45	2,53 1,43
ПСО-5	"	40	1,33 1,18	1,30 1,21	1,27 1,24	1,24 1,26	1,21 1,29	1,19 1,32	1,16 1,35	1,15 1,37	1,12 1,40	1,10 1,43	1,08 1,45	7,30 1,40
		30	0,68 1,31	0,67 1,32	0,66 1,34	0,66 1,35	0,65 1,37	0,64 1,38	0,63 1,40	0,63 1,41	0,62 1,42	0,62 1,43	0,61 1,45	4,09 1,41
	20	0,29 1,37	0,28 1,40	0,28 1,40	0,28 1,40	0,28 1,42	0,28 1,42	0,28 1,42	0,28 1,42	0,27 1,42	0,27 1,45	0,27 1,45	0,27 1,45	1,79 1,42

Таблица монтажных напряжений и стрел провеса провода.

Минэнерго СССР Главпроект СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Яковлев
	Главный инж. проекта		Пассек	Инженер		
	Рук. группы					

Скоростной напор ветра $Q = 27 \text{ кг/м}^2, 35 \text{ кг/м}^2$
Толщина стенки гофреда 20 мм

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
А-35	Б ф	35	0,41 1,02	0,39 1,08	0,38 1,12	0,36 1,16	0,35 1,21	0,33 1,26	0,32 1,30	0,32 1,34	0,31 1,39	0,30 1,41	0,29 1,46	5,21 1,41	
		25	0,17 1,24	0,17 1,28	0,17 1,28	0,16 1,32	0,16 1,32	0,16 1,36	0,16 1,36	0,16 1,40	0,15 1,40	0,15 1,45	0,15 1,45	0,15 1,45	2,68 1,40
	15	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,38	0,06 1,51	0,95 1,42
А-50	"	35	0,41 1,03	0,39 1,07	0,37 1,13	0,36 1,17	0,34 1,22	0,33 1,26	0,32 1,30	0,32 1,34	0,31 1,38	0,30 1,42	0,29 1,45	0,29 1,33	3,99 1,41
		25	0,17 1,24	0,17 1,27	0,16 1,31	0,16 1,31	0,16 1,35	0,15 1,35	0,15 1,39	0,15 1,39	0,15 1,39	0,15 1,39	0,15 1,44	0,15 1,44	2,01 1,39
	15	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,06 1,37	0,05 1,50	0,05 1,50	0,05 1,50	0,05 1,42	0,71 1,42
АС-16	"	35	0,48 1,11	0,47 1,14	0,45 1,18	0,44 1,22	0,42 1,26	0,41 1,29	0,40 1,32	0,39 1,36	0,38 1,39	0,37 1,43	0,37 1,43	0,37 1,45	8,74 1,47
		25	0,21 1,28	0,21 1,31	0,21 1,31	0,20 1,34	0,20 1,34	0,20 1,38	0,20 1,38	0,19 1,41	0,19 1,41	0,19 1,45	0,19 1,45	0,19 1,45	4,62 1,42
	15	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,38	0,07 1,48	0,07 1,48	0,07 1,48	0,07 1,48	0,07 1,48	1,65 1,43
АС-25	"	35	0,48 1,11	0,46 1,15	0,45 1,19	0,43 1,23	0,42 1,25	0,41 1,28	0,40 1,33	0,39 1,36	0,38 1,38	0,37 1,42	0,36 1,46	0,36 1,43	6,38 1,43
		25	0,21 1,27	0,21 1,30	0,20 1,33	0,20 1,33	0,20 1,37	0,20 1,37	0,19 1,40	0,19 1,40	0,19 1,44	0,19 1,44	0,19 1,44	0,19 1,44	3,30 1,41
	15	0,07 1,37	0,07 1,37	0,07 1,37	0,07 1,37	0,07 1,37	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	0,07 1,47	1,17 1,43
ПСО-4	"	35	0,96 1,24	0,94 1,27	0,93 1,29	0,92 1,31	0,90 1,33	0,89 1,35	0,88 1,37	0,86 1,39	0,85 1,41	0,84 1,43	0,83 1,45	0,83 1,45	12,25 1,45
		25	0,45 1,36	0,45 1,36	0,45 1,37	0,44 1,39	0,44 1,39	0,44 1,40	0,43 1,42	0,43 1,42	0,43 1,43	0,43 1,43	0,43 1,43	0,42 1,45	6,36 1,43
	15	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	0,15 1,43	2,28 1,44
ПСО-5	"	35	0,96 1,25	0,95 1,27	0,94 1,29	0,92 1,31	0,91 1,33	0,89 1,35	0,88 1,37	0,86 1,40	0,85 1,41	0,84 1,43	0,83 1,45	0,83 1,45	8,59 1,43
		25	0,46 1,3	0,45 1,36	0,45 1,37	0,45 1,37	0,44 1,39	0,44 1,40	0,44 1,40	0,43 1,42	0,43 1,44	0,43 1,44	0,43 1,44	0,42 1,45	4,39 1,42
	15	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	0,15 1,44	1,57 1,44

Таблица монтажных напряжений и стрел провеса проводов.