

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

Состав проекта

Альбом I. Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кв
Узлы и детали.

Альбом II. Монтажные схемы опор ВЛ 6-10 кв
Узлы и детали.

Альбом III. Таблицы монтажных напряжений и
стрел провеса проводов.

Содержание альбома I

Наименование чертежа	Номер листа	Стр.
1	2	3
Титульный лист	2	2
Содержание	3-4	3-4
Пояснительная записка	5-16	5-16
Габаритная схема промежуточных опор	КС-1	17
Габаритная схема повышенных промежуточных опор	КС-2	18
Габаритная схема анкерных опор	КС-3	19
Строительная часть		
Промежуточная опора Па-1с	КС-4	20
Промежуточная опора Па-1с-1, Па-1с-2, Па-1с-3	КС-5	21
Промежуточная опора Па-2с	КС-6	22
Промежуточная опора Па-2с-1, Па-2с-2, Па-2с-3	КС-7	23
Промежуточная опора Па-3с	КС-8	24
Промежуточная опора Па-3с-1, Па-3с-2, Па-3с-3	КС-9	25
Дополнительная опора Па-3с, Па-6с	КС-10	26

1

2

3

Повышенная промежуточная опора ППа-1с
Повышенная промежуточная опора ППа-1с-1
ППа-1с-2, ППа-1с-3

КС-11 27

КС-12 28

КС-13 29

Повышенная промежуточная опора ППа-2с

— — — ППа-2с-1, ППа-2с-2,
ППа-2с-3

КС-14 30

КС-15 31

— — — ППа-3с

— — — ППа-3с-1, ППа-3с-2,
ППа-3с-3

КС-16 32

КС-17 33

Анкерные опоры Аа-1с

— — — Аа-1с-1, Аа-1с-2, Аа-1с-3

КС-18 34

КС-19 35

— — — Аа-2с

— — — Аа-2с-1, Аа-2с-2,
Аа-2с-3

КС-20 36

КС-21 37

Анкерная опора Аа-3с

— — — Аа-3с-1, Аа-3с-2, Аа-3с-3

КС-22 38

КС-23 39

Узлы 1 и 1а

— — — 2, 2а, 3, 4, 5

КС-24 40

КС-25 41

— — — 6, 7

Электрическая часть.

Крепление провода на опоре

ЭЛ-1, 2, 3 42-44

Крепление провода на изоляторе ТФ и РФФ

ЭЛ-4 45

Крепление провода на ответственной опоре

ЭЛ-4 45

Грозозащитные заземления крючков и повторное заземление нулевого провода

ЭЛ-5 46

Крепление провода на изоляторах. Соединение проводов зажимами.

ЭЛ-6 47

Крючки и штыри

ЭЛ-7 48

Соединение проводов зажимами.

ЭЛ-8 49

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кв. Узлы и детали	Серия 3.407-80М
1971	Перечень чертежей	Альбом I
		Лист 3

			4					
			1	2	3			
<p>Минэнерго СССР Главиниипроект СЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ Ленинградское отделение</p>	Инженер Ст. инженер	Яновлев Козлянская Заворожченко	Конструкция заземления опоры	ЭЛ-9	50	<p>Металлические элементы</p> <p>Хомут М202, М203, М214 Хомут присоединительный М237 Болт М134+165, шайба М161, шпонка М206 Кронштейн светильника</p> <p>Приложения:</p> <p>Закрепление в сверленных котлованах Закрепление в открытых котлованах Расчетные нагрузки на фундаменты опор Объемы работ Исходные данные для расчета зазем- лителей Формулы для определения сопротивле- ния растеканию тока различных заземлителей Габаритные и установочные размеры, блок-схема и схема внешних соедине- ний защитно-отключающего устрой- ства РУД-02 Монтажные таблицы</p>		
			Конструкция заземлителей с сопротив- лением менее 30 Ом	ЭЛ-10	51		КМ-1 КМ-2	72 73
			Конструкция заземлителей с сопротив- лением 30 Ом	ЭЛ-11	52		КМ-3 КМ-4	74 75
	Инженер	Минин	Установка на опоре светильника наруж- ного освещения типа СПП-200	ЭЛ-12	53			
			Установка автоматического выключа- теля АП-50 т	ЭЛ-13	54		КС-26	76
	Инженер	Минин	Установка кабельной муфты	ЭЛ-14	55		КС-27	77
			Установка вводного ящика на опоре	ЭЛ-15	56			
	Чертежник	Пассек	Установка вводного ящика. Узел 1	ЭЛ-16	57		КС-28	78
			Варианты вводов в здание	ЭЛ-17	58		КС-29	79
	Инженер	Минин	Устройство ввода в здание с помощью дополнительной опоры	ЭЛ-18	59		ЭЛ-23	80
			Выбор марки провода кабелей для оборудования ввода в здание	ЭЛ-19	60			
	Инженер Ст. инженер	Минин	Узлы вводов в здание	ЭЛ-20	61		ЭЛ-24	81
			Узлы двухпроводных вводов в здание	ЭЛ-21	62			
			Узлы четырехпроводных вводов в здание	ЭЛ-22	63			
	Инженер Ст. инженер	Минин	Деревянные элементы				ЭЛ-25	82
			Стойки	КД-1-6	64-69			83-86
			Траверсы	КД-1	64			
			Поперечины, ригель	КД-4	67			
			Приставки	КД-7	70			
Инженер	Минин	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		

Пояснительная записка

1. Общие данные

Типовой проект 3.407-80м, альбом 1, "Деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 кВ для районов вечной мерзлоты" разработан Ленинградским отделением института "Сельэнергопроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1970-1971 гг.

В основу разработки конструкций опор положены "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), издания 1966 года, глава I-4, "Строительные нормы и правила" (СНиП) главы I-A.10-71. I-A.11-62. II-Б.1-62*. II-Б.5-67*. II-Б.6-66. II-В.3-62*. II-В.4-71. II-И.9-62 и II-И.6-62.

"Нормы технологического проектирования сельских электротрасс и электростанций", "Проект норм технологического проектирования линий электропередачи напряжением 6-220 кВ для Северной строительной-климатической зоны", часть II, издания 1971г., типовые проекты 3.407-49 Унифицированные деревянные опоры на железобетонных и деревянных приставках для одноцепных ВЛ 0,4; 6-10 и 35 кВ", 3.407-32 "Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 0,4, 6-10 и 35 кВ с применением цельных стоек". 3.407-82 "Вводы линий электропередачи до 1 кВ в здания", 3.407-83 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,4; 6-10, 20 и 35 кВ" и опыт строительства вл в районах Крайнего Севера и вечной мерзлоты.

В настоящем альбоме приведены конструкции промежуточных, уловых промежуточных, анкерных, концевых,

уловых-анкерных и ответвительных опор ВЛ 0,4 кВ с подвеской на них до 8 проводов электросети (ЭС) и до 4 проводов радиосети (РС). Габаритные схемы опор приведены на листах КС-1, КС-2.

Опоры рассчитаны на нагрузки расчётных климатических условий в I-IV ветровых и гололедных районах и в особом районе гололедности с толщиной стенки гололеда 20 мм.

Величины максимальных нормативных нагрузок от давления ветра и от гололеда принимались с повторяемостью 1 раз в 5 лет. Нормативные ветровые нагрузки для опор ВЛ 0,4 кВ определялись по нормативным скоростным напорам как для ВЛ, проходящих в застроенной местности согласно пункту 11-4-9 ПУЭ. Для ВЛ 0,4 кВ, проходящих в незащищенных участках трассы, следует соответственно уменьшать величину ветровых пролётов или использовать опоры для ВЛ 6-10 кВ.

Промежуточные опоры с восемью проводами электросети для IV и особого района гололедности в проекте не рассматриваются. В случае необходимости применения опор указанного типа они могут быть приняты по типовому проекту Трансэлектропроект 3-407-22 с привязкой их к местным климатическим и геоэкологическим условиям по настоящему проекту.

Максимальная и минимальная температура воздуха приняты соответственно +35°С и -60°С. Для ВЛ с расчетной

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Альбом I Лист 5

Инженер С.С.Р. Главный инженер С.С.Р. С.С.Р. С.С.Р. Ленинградское отделение Института "Сельэнергопроект"	Соболов	Соловьев	Старший инженер	Яковлев
	Чернышов	Пассек	Инженер	Козырьская
	Давыдов	Уманский	Инженер	Забаранченко
	Сидоров	Сидоров	Инженер	Миньков

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 нефтеститумной основе (см. лист КС-24). Промежуточные опоры устанавливаются на прямых участках ВЛ. В нормальных условиях работы опоры не должны воспринимать усилий, 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 нефтеститумной 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 СЕВЕЛЭНПРОЕКТ Менееграбное отделение	Главный инженер М.И.И.И. М.И.И.И. М.И.И.И.	Совалов Чернышев Пасек	Старший инженер Инженер Инженер	Яковлев Коваловская Заварзиниченко
---	---	------------------------------	---------------------------------------	--

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.

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

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

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

Таблица 2.

Марка провода	Расчётный режим		
	Минимальная температура	Наибольшей нагрузке	Среднегодовой температуры
A - 25	6,1	6,1	1,7
A - 50	4,35	4,35	1,2
AC-16	8,4	8,4	2,9
AC-25	5,6	5,6	1,75
PCO-4	12,0	12,0	5,3
PCO-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.

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 мин.	= -60° C
максимальная	t макс.	= +35° C
среднегодовая	t ср. экс.	= -10° C
при гололёде	t гол.	= -5° C

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

Таблица 4.

Категория местности	Габарит провода до земли	Населенная	
		Стрела провеса, м	
		при гололёде 5 и 10 мм	при гололёде 15 и 20 мм
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

Минэнерго СССР
Главинпроект
СЕЛЬЕРТОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

Сайлев
Чернозубов
Пасек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Козловская
Забаружченко

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	С.И. Ширяков
	Средний инженер	И.И. Ширяков
	Специалист	И.И. Ширяков
	Инженер	И.И. Ширяков

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

выносного контура рекомендуется устройство глубинных заземлителей из труб диаметром ф 3", закладываемых в скважины глубиной 8-12 м, или сооружение специальных заземлителей в вечномёрзлых грунтах с обработкой грунта смесью соли и шлака. Сопротивление контура в течение всего года должно быть не более значений требуемых ПУЭ с учётом п. 1-7-47.

Безопасность работы электроустановок обеспечивается присоединением всех металлических частей и элементов оборудования, могущих оказаться под напряжением, к заземленному нулевому проводу (зануление).

В тех случаях, когда повторное заземление нулевого провода выполняется протяженными (поверхностными) заземлителями, нулевой провод рекомендуется принимать по механической прочности равным или больше, чем прочность фазных проводов.

Рекомендуется также применение быстродействующих защит с использованием защитно-отключающего устройства типа РУД-02

6. Рекомендации по выбору типа вводов ВЛ 0,4 кВ в здания и применению, трудостоек.

Вводы воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 кВ в здания рекомендуется выполнять воздушными через стену или кровлю здания. Кабельные вводы ВЛ 0,4 кВ в здания могут быть использованы в тех случаях, когда стесненные условия площадки у потребителя вынуждают осуществить переход с ВЛ на кабельную линию путём установки кабельной муфты на концевой опоре.

Различия в конструкциях жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных построек требуют в каждом отдельном случае устройства различных по конструкции вводов. В тех случаях, когда высота здания не позволяет выдержать установленные ПУЭ вертикальные габариты, воздушные вводы ВЛ в здания рекомендуется выполнять через трубостойки. Выбор типа трубостойки производится в конкретном проекте, исходя из количества проводов, высоты здания, конфигурации крыши, материала кровли, крыши и стен, а также исходя из максимально допустимой нагрузки на трубостойку от тяжения проводов.

Трубостойки типа I, II, V, VI, VII, VIII вводятся в здания через стены, трубостойки типа III, IV, IX и X через крышу здания.

Трубостойки типа II, V, VII и IX могут применяться при незначительной снеге крыши здания (до 200 мм), при любой конфигурации крыши, материала кровли, крыши и стен.

Трубостойку типа IX рекомендуется применять при любой снеге крыши здания, независимо от материала кровли. При мягкой кровле (толь и проч.) рекомендуется применять трубостойку типа II.

При невозможности выдержать установленные ПУЭ вертикальные габариты с помощью трубостоек, вводимых в здание через стену, рекомендуется применять трубостойки, вводимые в здание через крышу.

Детали, узлы и спецификации на вводы ВЛ в здания см.

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка.	Листов I 12

Министерство СССР Главный институт Тяжелого машиностроения С. С. ПАВЛОВ	Соболев	Соболев	Соболев	Яковлев	Яковлев
	Давыдов	Корнилов	Старший инженер	Велицкий	Тоголовская
С. С. ПАВЛОВ	Посаков	Инженер	Инженер	Инженер	Зав. проектно

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 $W \leq 92 \frac{(\Delta - \delta c) \Delta \sigma}{\Delta \delta c}$

где: W - весовая влажность породы в %
 W_p - влажность на границе раскатывания,
 Δ и $\Delta \sigma$ - удельный вес минерального скелета и воды,
 δc - 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	Технический институт	Старший инженер	Собольев	Яковлев
Тяжелый индустриальный проект	С.И. Шенников	Инженер	Чернышев	Калыгина
Сельэнергопроект	С.И. Шенников	Инженер	Павлов	Зайкина
Инженерное отделение	С.И. Шенников	Инженер	Муромов	Зайкина

ТК	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 типовой 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 арюзобых автомашинках. При перевозке необходимо применение

Министерство СССР Госпланизпроект СЭ ПОЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Таблицы и инженер	Соборов	Степанов	Аксенов
	Начальник отдела С.Т.	Ким	Шенников	Калашников
	Глубины и толщина	Хорош	Шенников	Калашников
	по проекту		Шенников	Калашников

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

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 объектов	Главный инженер	Сербин	Сербин	Старший инженер	Сербин	Яковлев
	Начальник отдела БС-1	Мамин	Чернышев	Инженер	Чернышев	Караваев
Помощник инженера	Бел	Пассек	Инженер			Бадрыкин

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.

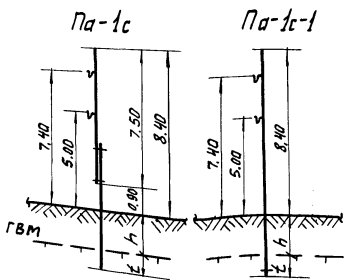
Деревянные и металлические детали изготавливаются по техническим условиям, разработанным институтом „Сельэнергопроект“.

Минэнерго СССР Лабынское ЦКРЭО Ленинградское отделение	Главный инженер	Соболев	Старший инженер	Акабьев
	Начальник отдела ЭС-1	Чернышев	Инженер	Козыбасов
	Графический отдел	Пассек	Инженер	Забражченко
	Исполнитель			

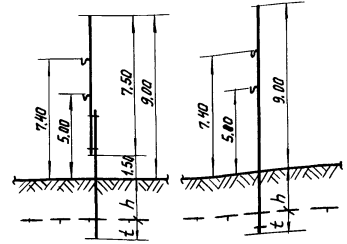
ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия	3407-80М
1971	Пояснительная записка.	Лист	16

Инженер-с.с.с.р.	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Министерство СССР	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. инженер
Главный проект	Чертежник	Чертежник	Чертежник	Чертежник	Чертежник	Чертежник	Чертежник
Сельэнергопроект	Пассек	Пассек	Пассек	Пассек	Пассек	Пассек	Пассек
Ленинградские отделения	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Сельэнергопроект	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Ленинградские отделения	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Сельэнергопроект	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Ленинградские отделения	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер

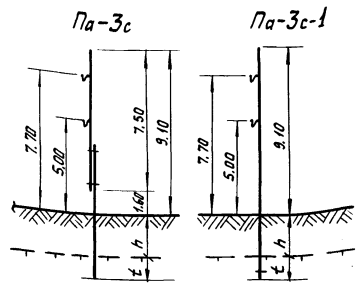
для I, II и III р-нов гололедности
5-ти проводные опоры



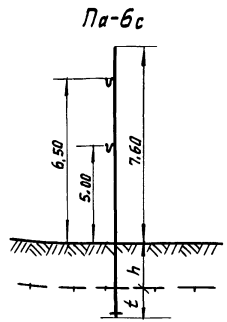
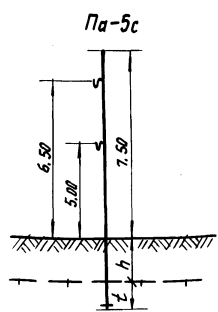
8-ми проводные опоры
Па-2с and Па-2с-1



для IV р-на гололедности
5-ти проводные опоры



Дополнительные опоры
для I, II и III р-нов гололедности для IV р-на гололедности

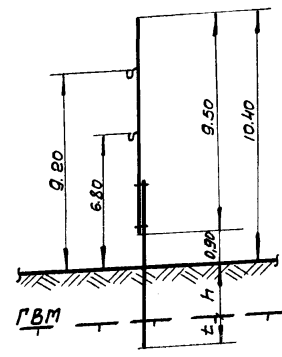


Примечание.
На схемах показаны основные типы опор, рекомендуемые при проектировании ВЛ 0,4 кв.

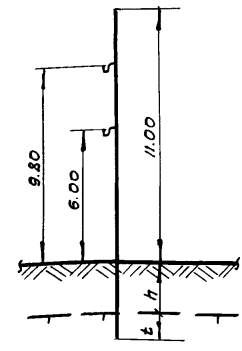
Т К	Опоры ВЛ 0,4 кв.	3.407-80
1971	Габаритные схемы промежуточных опор.	Лист I, КД-1

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

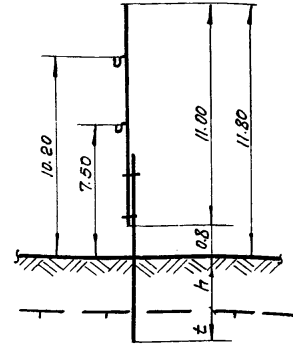
ППа-1а



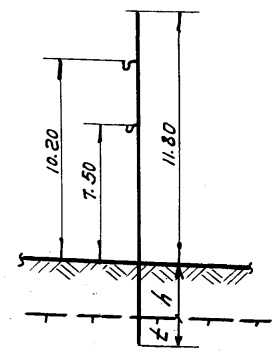
ППа-1а-1



ППа-2а

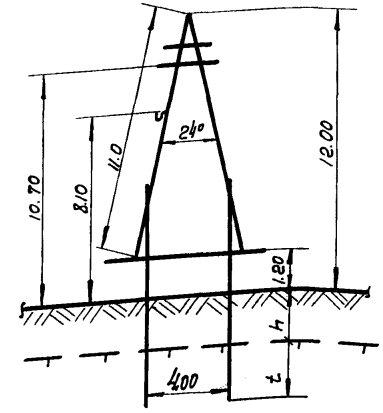


ППа-2а-1

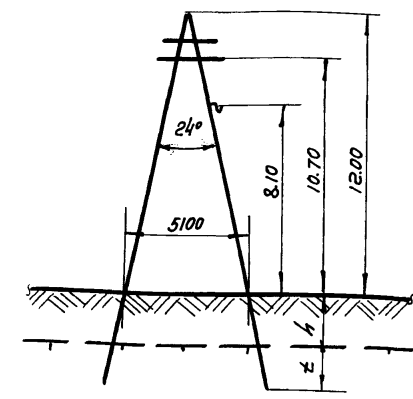


Восьмипроводные опоры
для IV р-на гололедности.

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.

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

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
---	--	--------------------	-------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------------

для I, II и III р-нов гололедности

пятипроводные опоры

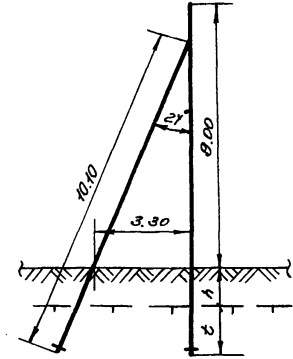
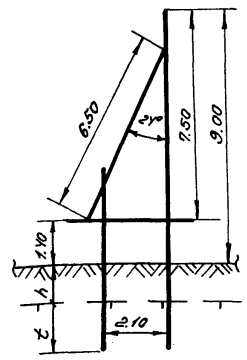
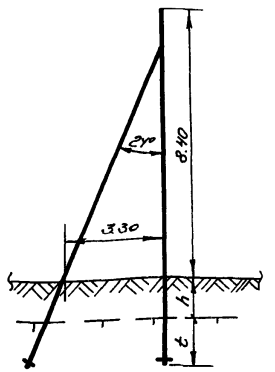
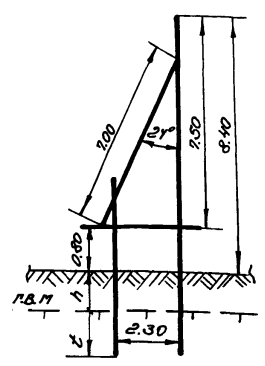
Аа-1с (Ка-1с)

Аа-1с-1 (Ка-1с-1)

восьмипроводные опоры

Аа-2с-1 (Ка-1с)

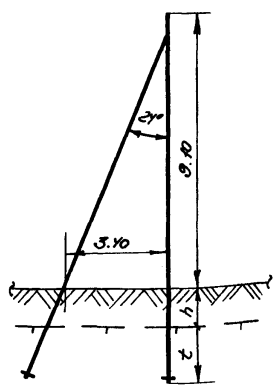
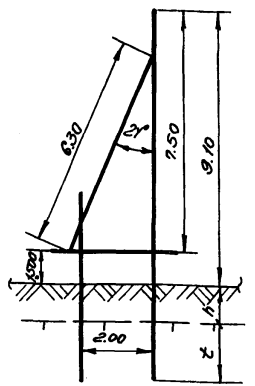
Аа-2с-1 (Ка-2с-1)



для IV р-на гололедности
пятипроводные опоры

Аа-3с (Ка-3с)

Аа-3с-1 (Ка-3с-1)



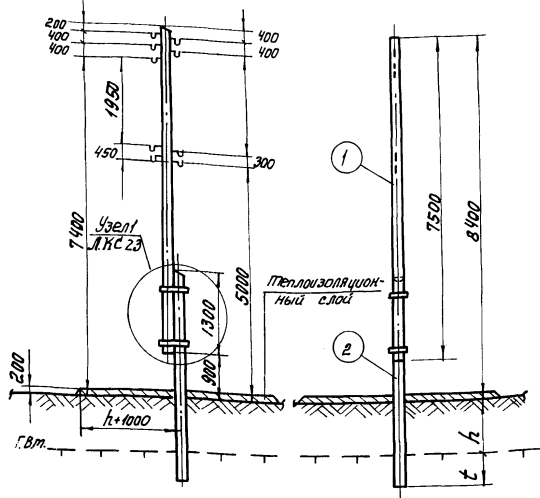
Примечания:

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 Ставклинпроект СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Дизайнерское отделение	Авторский опыт	Чертеж	Инженер	Инженер	Инженер
	Главный инж. проекта	Лосев	Инженер	Инженер	Инженер
	Всп. группа				
					Зав. отделом

ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80м
1971г	Сборитные схемы анкерных опор	Лист I Ка-3

Па-1с



Примечания:

1. Опора устанавливается в сверленные котлованы и втрачивается в вечномёрзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
2. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовыми изысканий трассы вл.
3. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе ЖС-26.
4. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заелюбление опоры равным $h + t = 1,9m$.
5. Применяемых материалах и мероприятиях против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.

I Дерево							
№ поз.	Марка опоры	Марка элемент.	Наименование	Размер Длина м Ф. см	кол-во	Объем, м ³ Един. Общ. Всего	Примечание
1	Па-1с	Ст-1	Стойка	7,5 18	1	0,25 0,25 0,61	Лист ЖС-26, I-ИД-7
2		Пр-1	Присставка	6,5 24	1	0,36 0,36	

II Металл							
№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	кол-во	Вес, кг		Примечание
					Един.	Общ. Всего	
м 237	Па-1с	Соплит приспособочный с болтами и гайками	-	2	8,53	17,06 17,06	Лист I-ИД-2

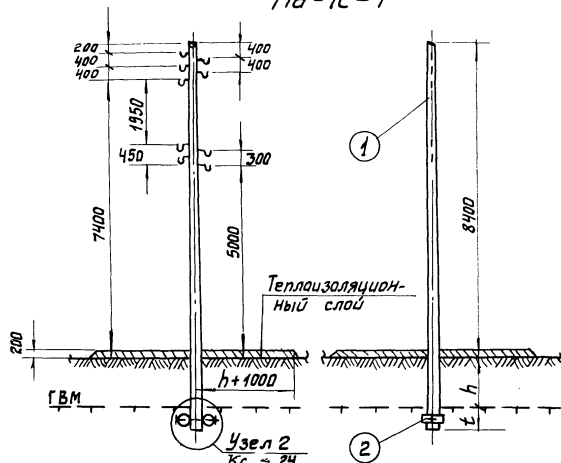
Расчетный пролет									
4 провода РС-Ф 4mm	Ветровой P-Н	I-16 КГ/м ²		II - 21 КГ/м ²		III - 27 КГ/м ²		IV - 35 КГ/м ²	
	Марк. Салонд провода	с=5	с=5	с=10	с=5	с=10	с=5	с=10	
	3AC-25	45	45	45	45	45	45	45	45
3A-35	45	45	45	45	45	45	45	45	
3A-50	45	45	45	45	40	45	40	40	
4AC-25	45	45	40	45	40	45	40	40	
4A-35	45	45	40	45	40	45	40	40	
4A-50	40	40	35	40	35	40	35	35	
5AC-25	46	45	35	45	35	45	35	35	
5A-35	40	40	35	40	35	40	35	35	
5A-50	40	40	35	40	35	40	35	35	

б. Расчетные пролеты для проводов А-25 и АС-16 принимать как для провода АС-25.

ТК	Промежуточные опоры вл 0,4кв	3 407-80м
1971г	Общий вид опоры Па-1с	Лист I КО-4

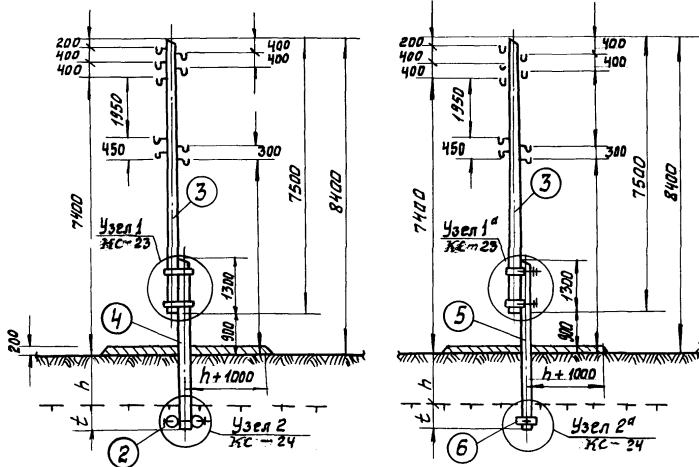
Я. Соболев
Колдобская
Заваржченко
Инженер
Инженер
Инженер
Чернышов
Поспех
Пачадин
С. Лавина
Инж. пр-па
Рук. группы
Министерство СССР
Главинпроект
Сибирский проект
Ленинградское отделение

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-ЖС-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-ЖС-1
4	Па-1с-2	PP-2	Приставка	4,5	24	1	0,24	0,24	0,24	лист 2-ЖС-7

II. Металл.

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

III. Железобетон.

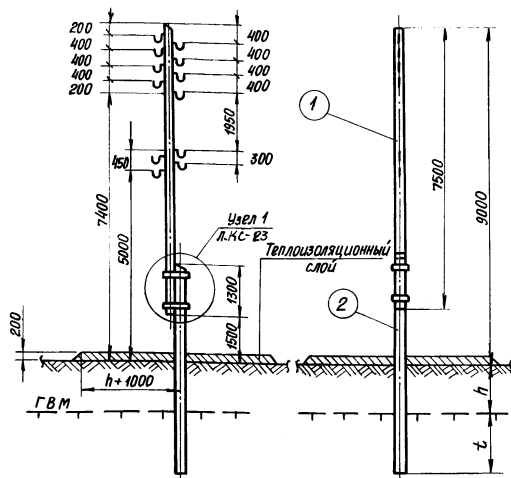
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сечен. см		Ед.	Общ.	Всего	
5	Па-1с-3	ПР-2-4-15	Приставка	4,25	24-48-40	1	0,15	0,15	0,15	лист 4-ЖС-43
6		P-1Ж	Ригель	0,5	175-110-10	2	0,008	0,02	0,02	3-407-43 VI-18

- 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

TK	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
СЕЛЕНЕРПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Па - 2с



- Примечания:
1. Опора устанавливается в сверленный котлован и втораживается в вечноммерзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
 2. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
 3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучнистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-26.
 4. В непучнистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры равным $h + t = 1,9$ м.
 5. О применяемых материалах и мероприятиях против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.
 6. Расчетные пролеты для проводов А-25 и АС-16 принимать, как для провода АС-25.

I Дерево									
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер Длина м Диаметр см	Кол-чество шт	Объем, м³		Примечание	
1	Па-2с	СТ-3	Стойка	7,5 18	1	0,25	0,25	0,61	Лист I-КС-1
2		ПР-1	Приставка	0,5 24	1	0,36	0,36		Лист I-КС-7

II Металл									
№№ поз.	Марка опоры	Наименование		Размер, мм	Кол-чество шт	Вес, кг		Примечание	
1	Па-2с	Хомут приспособочный с болтами и гайками		—	2	8,53	17,06	17,06	Лист I-КС-12

Расчетный пролет								
Марка провода	ветровой р-н	I-16кв/м²	II-21кв/м²		III-27кв/м²		IV-35кв/м²	
	С=5	С=5	С=10	С=5	С=10	С=5	С=10	
4 провода РС φ 4 мм	5АС - 25	45	45	35	45	35	45	35
	5А - 35	40	40	35	40	35	40	35
	5А - 50	40	40	35	40	35	40	35
	8АС - 25	40	40	30	40	30	40	30
	8АС - 35	40	40	30	40	30	35	25
	8А - 50	35	35	25	35	25	35	25

Явлев Коваловская
Инженер
Инженер
Инженер
Чернышев Пасек
Министерство СССР
Главпроект
Сельэнергоинститут
Ленинградское отделение

TK	Промежуточные опоры ВЛ 0,4кВ	3407-80м
1974г	Общий вид опоры Па-2с	Лист I-КС-5

Минэнерго СССР
 Главинспроект
 Сельэнергопроект
 Ленинградское отделение

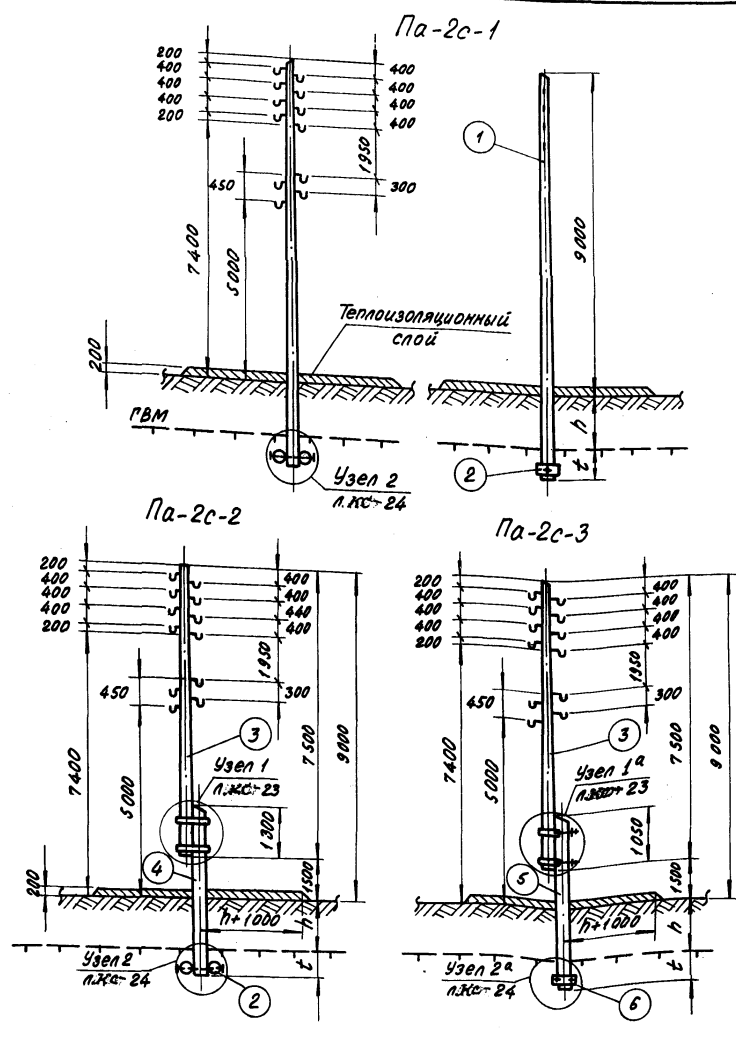
Начальник отдела
 Г. А. Сидорова
 Инженер проекта
 В. А. Сидорова
 Рук. группой
 В. А. Сидорова

Чертежник
 В. А. Сидорова
 Проверяющий
 В. А. Сидорова

Инженер
 В. А. Сидорова
 Инженер
 В. А. Сидорова

Старший инженер
 В. А. Сидорова
 Инженер
 В. А. Сидорова

Яковлев
 Колосовская
 Зедергольцено



№№ 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.	всего	
141	Па-2с-1	Болт с гайкой с шестигр. головк.	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	Па-2с-2	Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34	Лист 3-ЖБ-3
№237	Па-2с-2	Колпачок приспособочный с шайбой и гайкой	—	2	8,53	17,06	Лист 1-ЖБ-2
№246	Па-2с-2	Колпачок приспособочный с шайбой	—	2	6,18	12,36	Лист 1-ЖБ-1
212	Па-2с-3	Шпилька	M 20x650	1	1,61	1,61	Лист 1-ЖБ-1
213	Па-2с-3	Шпилька	M 20x560	1	1,39	1,39	Лист 1-ЖБ-1
162	Па-2с-3	Гайка	M 20	4	0,07	0,28	Лист 1-ЖБ-1
161	Па-2с-3	Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68	Лист 1-ЖБ-3

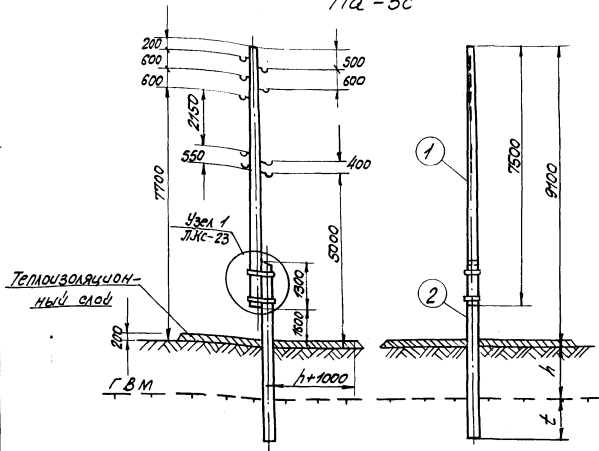
III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер	К-во, шт	Объем, м³			Примечание	
						длины, м	сечен. см	ед. об.		общ.
5	Па-2с-3	ПР-2-42	Приставка	4,25	22x18x4	1	0,13	0,13	0,15	ГОСТ 14874-89
6	Па-2с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	18x18x4	2	0,008	0,02	0,05	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 $h+t = 6,7$ 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

Па - 3с



Примечания:

1. Опора устанавливается в сверленный котлован и вымывается в вечноммерзлый грунт, кольцевая лазука заполняется печено-глинистым раствором.
2. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовыми изысканий трассы ВЛ.
3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при лунчатых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе ЛС-26.
4. В неплучнистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры равным $h_t = 1.9m$.
5. В применяемых материалах и мероприятиях против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.
6. Расчетные пролеты для провода ЛС-16 прини-

I. Дерево

№ п/п	Марка опоры	Марка ЗЛ-Па	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м³			Примечание
				Высота, м	Диаметр, см		Ед.	Общ.	Всего	
1	Па-3с	Ст-6	Стойка	7.5	20	1	0.30	0.30	0.72	Лист 1-43-1
2	Па-3с	Пр-1	Приставка	6.5	26	1	0.48	0.43	0.72	Лист 2-43-2

II. Металл

№ п/п	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
№237	Па-3с	Лонгут прила соборный с болтами и гайками	—	2	8.53	17.06	17.06	Лист 7-43-2

Расчетный пролет

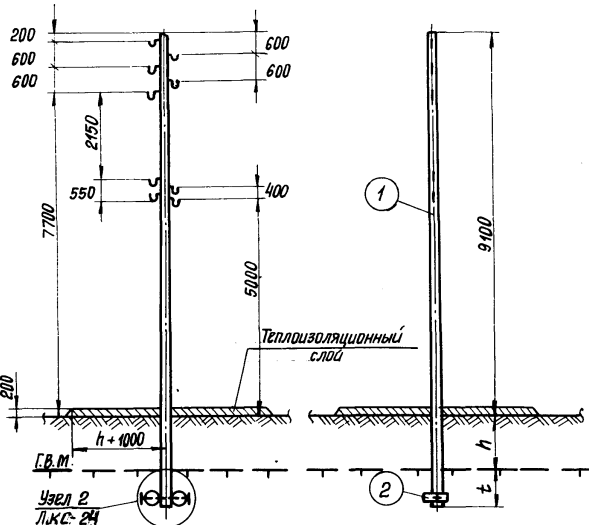
Л пролета РС ф. дмм	Ветровой район		
	II-27 м/с	II-35 м/с	III-35 м/с
	С=15	С=20	С=20
3 ЛС-25	45	35	35
3А-35	40	35	35
3А-50	40	35	35
4 ЛС-25	35	30	30
4А-35	35	30	30
4А-50	35	30	30
5 ЛС-25	35	30	30
5А-35	35	30	30
5А-50	35	30	30

масть, как для провода ЛС-25. Применение провода Л-25 не рекомендуется.

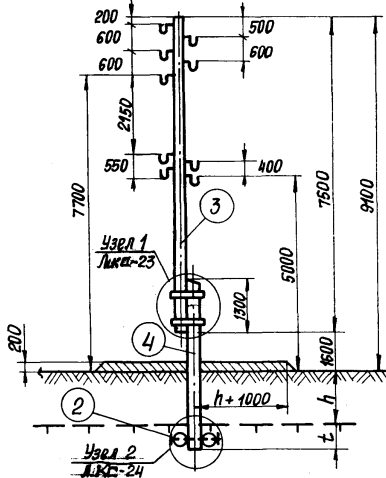
Министерство СССР
Главинпроект
СЕЛЬНЕПРОЕКТ
Инженерские отделы

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3.407-80м
187.12	Общий вид опоры Па-3с	Лист I ЛС8

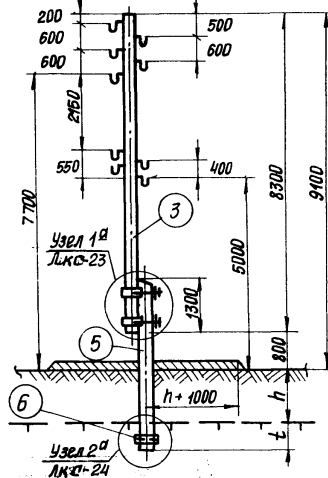
Па-3С-1



Па-3С-2



Па-3С-3



I Дерево

N N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер Дл. м, с.м	Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
						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 приспособочный с шайбами и гайками	—	2	8,53	17,06	17,06	Лист I-КМ-2
M24		Хомут приспособочный с шайбами 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	—	Лист I-КМ-1
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 Длина, сечен., см	Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
						Ед.	Общ.	Всего	
5	Па-2с-3	ПТ-22-425	Приставка	4,25 22x425	1	0,13	0,13	0,15	ГОСТ 44295-69 3.407-49 VI-18
6		Р-1Ж	Ригель	0,5 175x110	2	0,008	0,02	—	—

Примечания:

1. Таблицу применения, расчетные пролеты и общие примечания см. на листе № С-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 № С-27.
4. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать заглубление опоры равным $h+t=1,7м$.

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

Министерство СССР
Главный проект
СВЯЗЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
опытного инж.
проектировщик
руководитель
участка

Чертежник
Пассек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яцубев
Козловская
Заблужченко

Яковлев
Забороново
Козлявская

Инж. Шу
Инженер Арийс

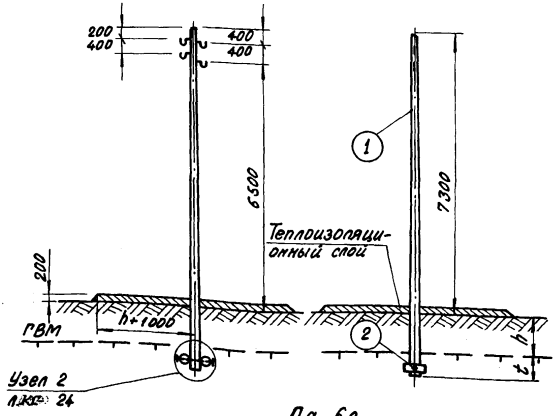
Ст. инженер
Инженер
Инженер

Чернышев
Пассек

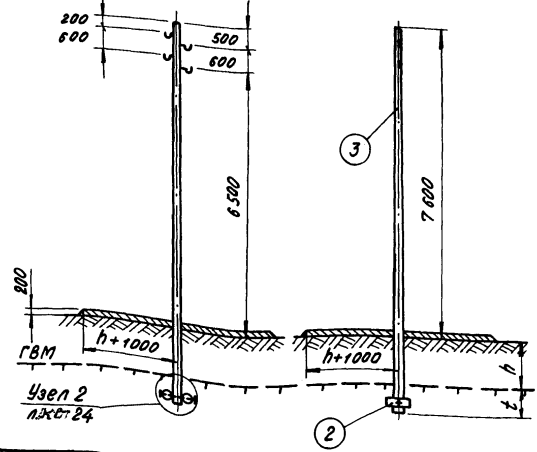
Инженер
Инженер
Инженер

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, м³		Примечание
				высот, м	диам, см		ед.иц.	общ. всего	
1	Па-5с	ст-20	Стойка	9,5	16	1	0,20	0,20	Лист I-324-3
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-324-3
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.иц.	общ. всего	
140		Болт шестигр. с квадратн. головк.	М20x650	1	1,79	1,79	Лист I-324-3
162	Па-5с	Гайка	М 20	2	0,06	0,12	Лист I-324-3
161	Па-6с	Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34	Лист I-324-3

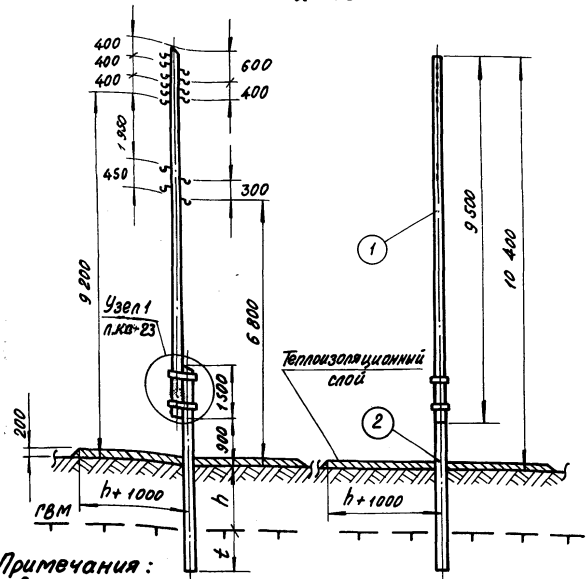
Примечания:

- 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 стоек и пешеходных дорожек до проводов отсечения к вводам в здание не менее 3,5 м.
- Опоры устанавливаются в открытых котлованах. Глубина заделки опоры в рыхлых грунтах t определяется по таблице на листе 26.
- При установке опоры без ригелей в сверлёный котлован, заглубление в прочном 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
1971г	Общий вид опор Па-5с и Па-6с	Лист I-324-3

Яковлев
Кавалышев
Заборожченко
Бла...
Сп. инженер
Инженер
Инженер
Чернышов
Пассек
Чувп
Иванчик
Иванчик
Иванчик
С.С.Р.
Г.И.М.
С.С.Р.
С.С.Р.
С.С.Р.

ППа-1с



Примечания:

1. Опора применяется для переходов через а/дороги II, IV категории и линии связи V, III класса.
2. Опора устанавливается в сверлёный котлован и вмораживается в вечномёрзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтоведы изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе №26.
5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры равным $h+t=1,9$ м.
6. В применяемых материалах и мероприятиях против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.
7. Расчётный пролёт для проводов А-25 и АС-16 принимать как для провода АС-25.

Спецификация

27

1. Дерево										
№ п.п.	Марка опоры	Марка эл.-шта	Наименование	Размер		№ п.п.	Объём, м ³		Примечание	
				длина, м	Ø, см		шт.	едик.		общ.
1	ППа-1с	Ст-10	Стойка	3,5	20	1	0,62	0,62	0,85	Лист 1-35А-3 Лист 1-35А-7
2		Пр-3	Приставка	6,5	26	1	0,43	0,43		

2. Металл ст. 3									
№ п.п.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	№ п.п.	Вес, кг		Примечание		
					шт.	едик.		общ.	всего
№237	ППа-1с	Хомут арматурный с болтами и вайлами	—	2	8,53	17,06	17,06	Лист 1-ХМ-2	

Расчётный пролёт

Ветровая район	Расчётный пролёт							
	I-16% ²		II-21 кг/м ²		III-27 кг/м ²		IV-35 кг/м ²	
	С=5	С=5	С=10	С=5	С=10	С=5	С=10	
4-провода РС φ 4 мм	3АС-25	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	3А-35	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	3А-50	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,5	4,0
	4АС-25	4,5	4,5	4,0	4,5	4,0	4,5	4,0
	4А-35	4,5	4,5	4,0	4,5	4,0	4,5	4,0
	4А-50	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5
	5АС-25	4,5	4,5	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5
	5А-35	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5
5А-50	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	

ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ0,4кВ	3407-80М
1971г	Общий вид опоры ППа-1с	Лист I КЭ-11

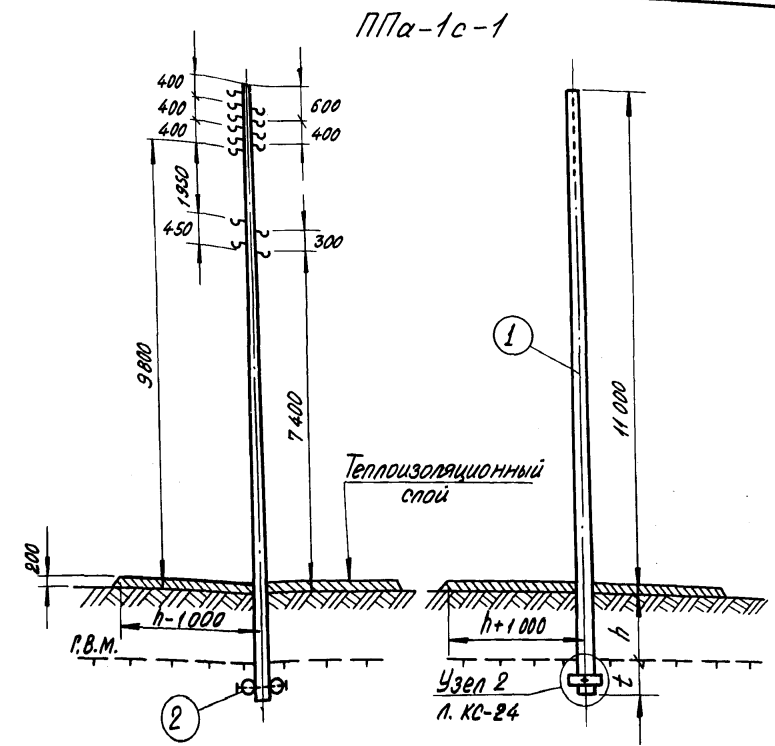
Минэнерго СССР
Главному проекту
СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Главный инж. проекта
Дир. группы

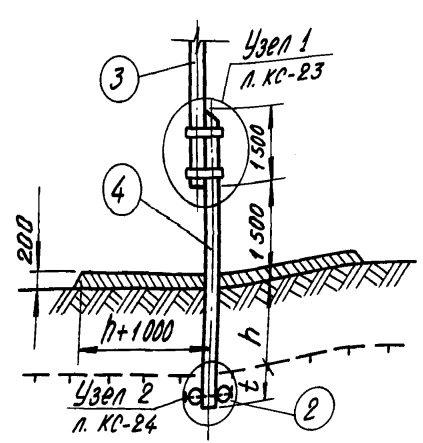
Чернышов
Ласкех

Ст. инженер
Инженер
Инженер

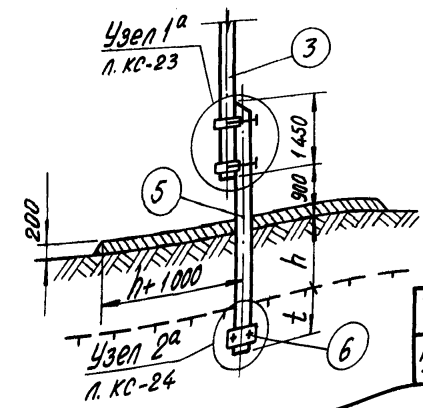
Яковлев
Завражченко
Козловская



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	М20x700	1	1,92	1,92	2,33	лист I-КМ-3
162		Гайка	М20	1	0,07	0,07		
161	Ма-1с-2	Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34	17,06	лист I-КМ-3
М237	Ма-1с-2	Хомут прижимной с болтами и шайбами	—	2	8,53	17,06		
М214		Хомут прижимной с болтами и шайбами	—	2	6,18	12,36	16,32	лист I-КМ-1
212		Шпилька	М20x650	1	1,61	1,61		
213	Ма-1с-3	Шпилька	М20x560	1	1,39	1,39	2,28	—
162		Гайка	М20	4	0,07	0,28		
161		Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68	0,15	лист I-КМ-3

III Железобетон

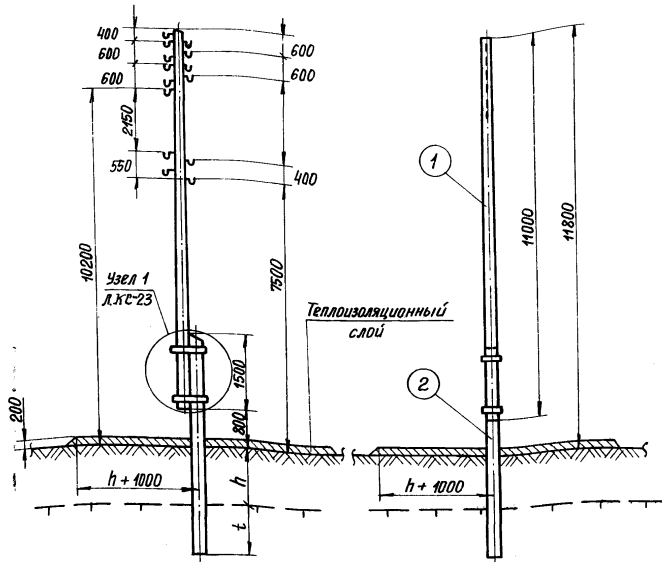
№/поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина сеч. см	Кол-во шт	Объем, м³			Примечан.
						един.	общ.	всего	
6	Ма-1с-3	ПФ40-45	Приставка	4,5	1	0,13	0,13	0,15	3-407-49 VI-18
6		Р-1ж	Ригель	0,5	2	0,008	0,02		

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.

TK	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 I лист КС-12

ППа - 2С



Примечания:

- Опора применяется для переходов через а/дороги II, IV категории и линии связи II, III класса.
- Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечноммерзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
- Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
- Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе эс-с:26.
- В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры равным $h+t=1,9$ м.
- Д применяются материалы и мероприятия против загнивания древесины и коррозии металла см. пояснительную записку.
- Расчетные преломы 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-КСД-3
2		ПР-3	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49		Лист Г-КСД-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-КСД-2

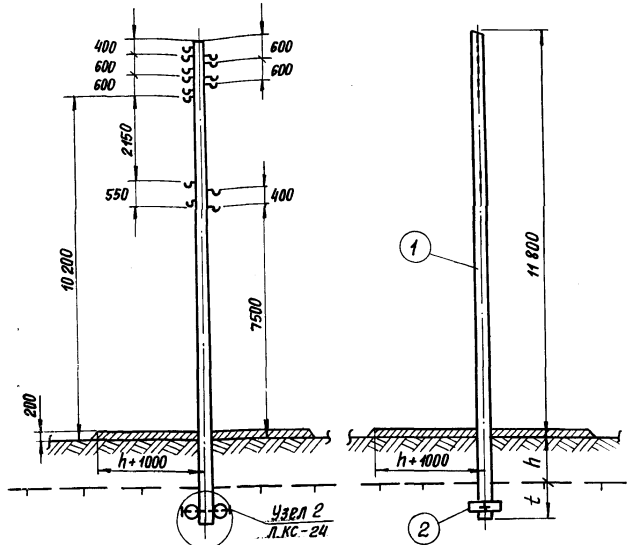
Расчетный пролет

Марка провода	Ветровый р-н	
	III-27км/ч	IV-35км/ч
	C=15	C=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. Ковалев
Зав. проектно-конструкторским отделом
Инженер
Инженер
Инженер
Чертежник
Пасек
Начальник отдела
Главный инж. проекта
Рук. группы
Министерство СССР
Главный инженер проекта
Сельскохозяйственный машиностроительный институт

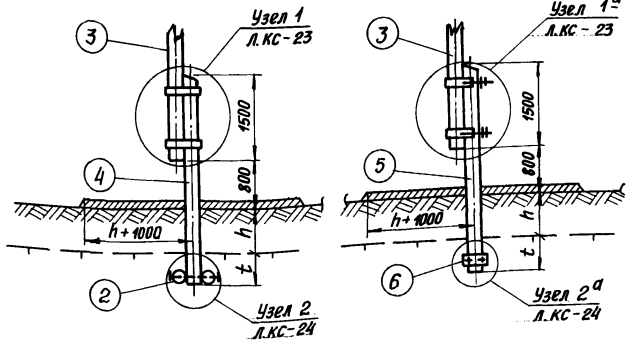
ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 0,4 кВ	3407-80м
1974г	Общий вид опоры ППа-2с	Лист №33

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 м	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	Бит черный с к/в. головкой	М20×700	1	1,92	1,92	2,33	Лист I-КД-3
162		Гайка	М20	1	0,07	0,07		
161		Шайба	60×60×6	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		Бит черный с к/в. головкой	М20×700	1	1,92	1,92		
162		Гайка	М20	1	0,07	0,07		
161		Шайба	60×60×6	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	М20×650	1	1,61	1,61		
162		Гайка	М20×560	1	1,38	1,38		
161	ППа-2с-3	Шайба	60×60×6	4	0,07	0,28	0,28	Лист I-КД-3
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		

III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		К-во шт	Объем, м³			Примечание
				Длина м	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:

- Общие примечания см. на листе КС-13.
- Опора устанавливается в открытом котловане и вторично устанавливается в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
- Глубина забелки опоры в вечноммерзлый грунт t 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.

Министерство СССР
Госбылпроект
СЕЛЬНЕГПРОЕКТ
Лесничервное отделение

Надфильм
Л.С.В.В.

Старший инженер
Чернышов

Инженер
Пасек

Инженер
Загорченко

Инженер
Яковлев

Инженер
Коловская

Инженер
Заваржченко

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

Минэнерго СССР
Главлентпроект
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

Инженер
Инженер
Инженер

Ст. инженер
Инженер

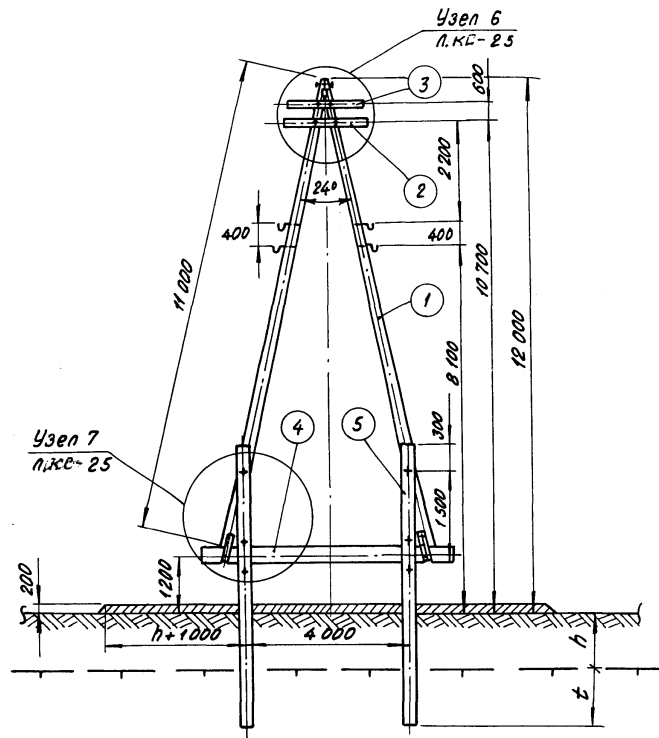
Черновцов
Пассек

Яковлев
Козлова
Забараченко

И.А.
В.И.
Л.М.

Лавровский
Гладкий
Инж. проекта
Рук. группы

ППа-3с



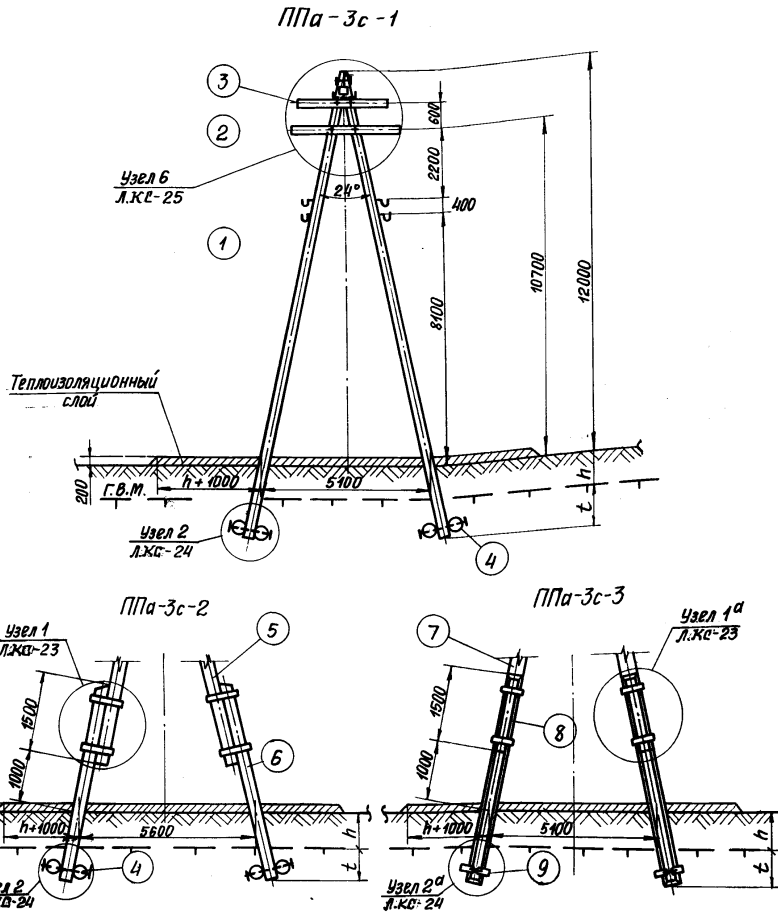
Спецификация

31

I Дерево									
№ п/п	Марка опоры	Марка элемента	Наименован.	Размер		Кол-во шт.	Объём, м ³		Примечан.
				дл., мм	диам., мм		един.	всего	
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	26	1	0,35	0,35	лист 1-КМ-4
5		Пр-6	Приставка	6,5	26	2	0,43	0,43	лист 1-КМ-7
Итого: 1,99									
II Металл									
№ п/п	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт.	Вес, кг		Примечан.		
					един.	всего			
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		
					43,65				

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 мерзлотногрунтовыми изысканий трассы ВЛ.
 4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего 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 вечнотерзальный 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	16,34	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
441	ППа-3с-2	Болт, черный с кв. головкой	M20 x 700	2	1,92	3,84	—	"
M237	ППа-3с-2	Хомут приспособочный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист I-КС-2
242	ППа-3с-2	Шпилька	M20 x 650	2	1,61	3,22	—	Лист I-КС-1
243	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	17x400	4	0,008	0,03	—	—

Примечания:

1. Общие примечания см. на листе КС-15.
2. Опора устанавливается в открытый котлован и втраживается в вечнотерзальный 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
Кавалевская
Забарожченко

Ст. инженер
Инженер
Инженер

Чернышев
Пасек

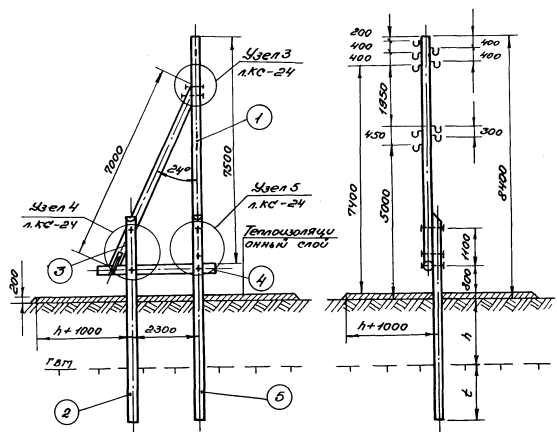
Ильин
Преката

Рук. группы

Минэнерго СССР
Главинпроект
СЕЛЬМАРПРОЕКТ
Ленинградская область

Минэрац СССР Эксплуатация БЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Исполнитель С.П.С.	Корректировщик Л.С.С.	Строитель С.П.С.	Минимен С.П.С.	Проектировщик С.П.С.	Машиновод С.П.С.	Зав.районным С.П.С.
--	-----------------------	--------------------------	---------------------	-------------------	-------------------------	---------------------	------------------------

Аа-1с (Ка-1с)



Спецификация 33

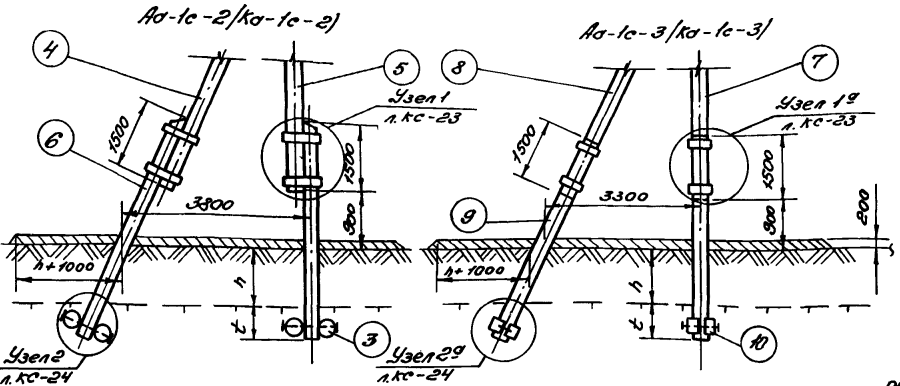
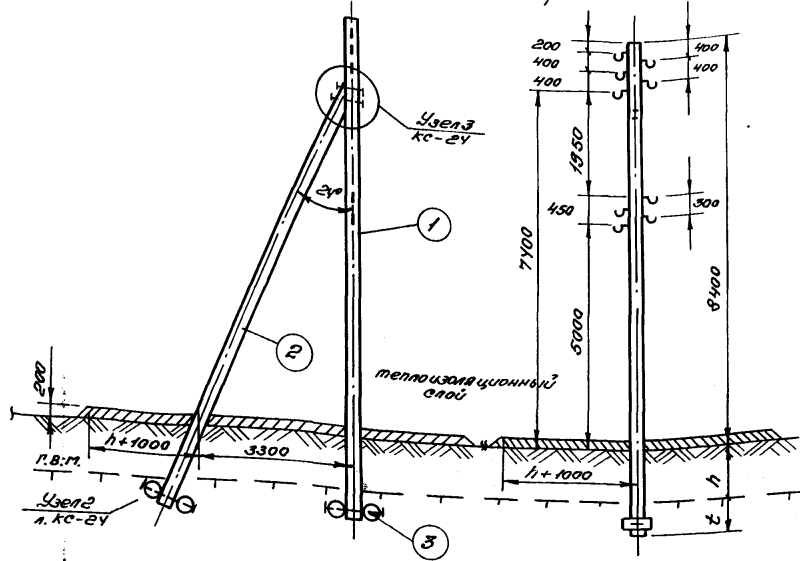
I Дерево										
№ п/п	Марка оперы	Марка ст. мат.	Наименование	Размеры		Мат. часть	Объем, м ³			Примеч.
				длина, м	диам., см		едм.	обыч.	бескл.	
1		С-22	Стелка	7,5	20	1	0,8	0,3		Лист I-КС-5
2	Аа-1с	Пр-7	Арматура	6,5	24	1	0,36	0,36		Лист I-КС-6
3	(Аа-1с)	НВ-1	Подкос	7,5	18	1	0,21	0,21	1,38	Лист I-КС-8
4		СВ-1	Поперечина	3,5	20	1	0,15	0,15		Лист I-КС-4
5		Пр-8	Арматура	6,5	24	1	0,36	0,36		Лист I-КС-6

II Металл								
№ п/п	Марка оперы	Наименование	Размеры	Мат. часть	Вес, кг			Примеч.
					едм.	обыч.	бескл.	
136		Болт черный с гексагоном	М20x450	1	1,3	1,3		Лист I-КС-3
138		" "	М20x530	6	7,55	7,30		" "
144	Аа-1с	Шайба	60x60x6	14	0,77	2,38		Лист I-КС-3
142	(Аа-1с)	Шайба	70x70	3	0,07	0,63	2015	Лист I-КС-70
133		Болт	М20x300	2	0,78	1,59		Лист I-КС-20
1303		Холст плоский	1500x70x6	1	4,95	4,95		Лист I-КС-1

Примечания:
 1. Опора применяется, как угловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60°, угловая - анкерная при угле поворота до 30° и ответвительная.
 2. Опора устанавливается в сверленный котлован и вторично засыпается в бетонокарты фундамента путем заполнения кольцевой щели подсыпкой песчано-глинистым раствором.
 3. Глубина сезонного протаивания фундамента принимается по данным территориально-фундаментных изысканий, т.е. по ВЛ.
 4. Глубина заделки опоры в бетонокарты фундамента при нулевых фундаментах сезонно-всплывающего слоя определяется по таблице на листе КС-26.
 5. В непучинистых фундаментах закрепление опоры в бетонокарты фундамента принимается не менее 1м.
 6. В примененных материалах и конструкциях против коррозии металла и загнивания древесины см. пояснительную записку.
 7. При установке угловой анкерной опоры на угол > 60°, ф-тетки опоры принимаются равными 2,2см.

TK	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 0,4x8	3407-80м
1371с	Общий вид опоры Аа-1с (Аа-1с)	Лист I КС-17

Ас-1с-1 /Кс-1с-1/



выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта с послойным трамбованием.
 3. Глубина заделки опоры в вечнотерпелый 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	высота, мм		Э.В.	Общ.	всего	
1	Ас-1с-1	СТ-23	Стойка	120	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	0,25	лист Т-КМ-7
7	Ас-1с-3	СТ-25	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	0,25	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	диаметр		ед.	общ.	всего	
136	Ас-1с-1	болт черный с кв.голов.	120	450	1	1,30	1,3		лист Т-КМ-2
138	Ас-1с-1	" "	120	550	1	1,55	1,55		" "
141	Ас-1с-2	" "	120	700	2	1,92	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	3,63	лист Т-КМ-7
1237	Ас-1с-2	Колпачок приспособочный с загвоздками и шайбами			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		лист Т-КМ-3
138	Ас-1с-3	" "	120	550	1	1,55	1,55		" "
161	Ас-1с-3	Шайба	60	60x6	12	0,17	2,04	8,33	лист Т-КМ-3
162	Ас-1с-3	Гайка	120		10	0,07	0,70	36,31	лист Т-КМ-7
1241	Ас-1с-3	Колпачок приспособочный с загвоздками			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	высота, мм		Э.В.	Общ.	всего	
9	Ас-1с-3	ПР-2	Приставка	4,5	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°, угловая - анкерная при угле поворота до 90° и ответвительная.
 2. Опора устанавливается в открытый котлован и вторично бетонируется в вечнотерпелый грунт основания. Обратная завязка котлована

TK	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

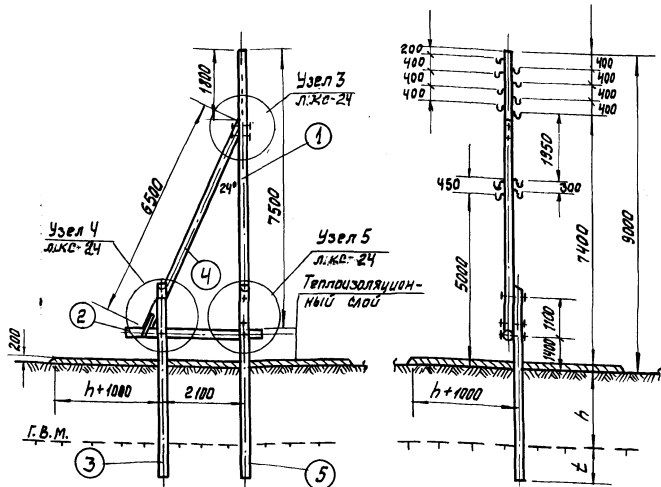
Яковлев
 Александров
 Заварухина
 Старший инженер
 Инженер
 Инженер
 Чернышев
 Лосев
 Мочалов
 Эпштейн
 Орехов
 Мухоморов
 Мухоморова
 Мухоморов
 Мухоморова
 Мухоморов
 Мухоморова
 Мухоморов
 Мухоморова

Минэнерго СССР
 Главэнергопроект
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Минэнерго СССР
Госбылпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Павелов
Инженер
Лавров
Инженер
Мухоморов
Инженер
Павлов
Инженер
Виноградов
Инженер
Заборожченко
Инженер
Колыванская
Инженер

Аа-2с Кв-2с



При установке угловой анкерной опоры на угол поворота трассы ВЛ более 60° диаметр стойки принимать равным 22 см.
6. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.

Спецификация

35

I Дерево.

№ поз.	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размеры		Объем, м ³			Примечан.
				высота, м	φ, см.	Един.	Общ.	Всего	
1		ст-26	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	Лист Т-КВ-5
2	Аа-2с	св-2	Поперечина	3,5	22	1	0,15	0,15	Лист Т-КВ-4
3	Кв-2с	Пр-7	Приспособка	6,5	24	1	0,36	0,36	Лист Т-КВ-7
4		Лд-5	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21	Лист Т-КВ-8
5		Пр-8	Приспособка	6,5	24	1	0,36	0,36	Лист Т-КВ-7

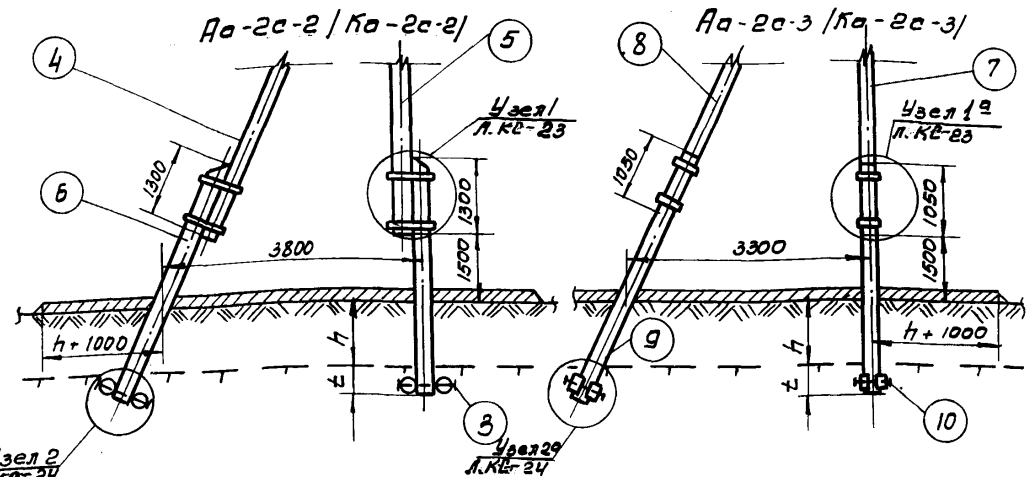
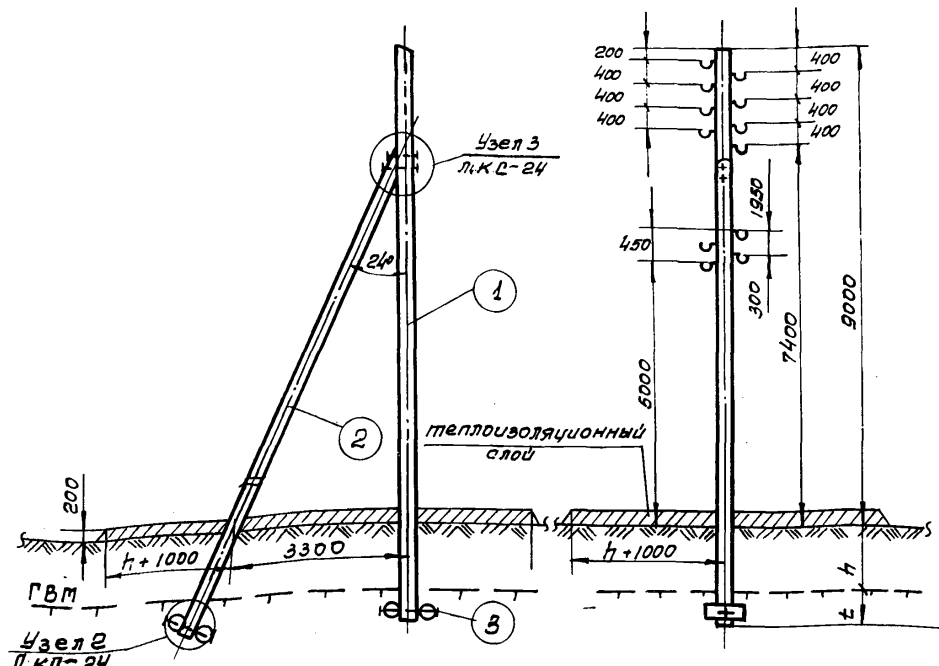
II Металл.

№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол. шт.	Вес, кг		Примечание
					Един.	Всего	
136		болт черный с квадратной головкой	M20×450	1	1,3	1,30	Лист Т-КВ-3
138	Аа-2с	"	M20×550	6	1,55	9,30	
162	Кв-2с	Гайка	M20	9	0,07	0,63	2015 Лист 5915-70
161		Шайба	60×60×6	14	0,17	2,38	Лист Т-КВ-3
133		Болт	M20×300	2	0,79	1,59	Лист 7798-22
M203		Хомут плоский	1500×70×6	1	4,95	4,95	Лист Т-КВ-7

Примечания:

- Опора применяется, как угловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60° угловая анкерная при угле поворота до 90° и ответвительная.
- Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечномерзлый грунт путем заполнения кальцевой пазухи подогреваемым песчано-глинистым раствором.
- Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт при пучнистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе Кв-2с-26
- В пучнистых грунтах заглубление опоры в вечномерзлый грунт принимается не менее 1,0 м.
- В применяемых материалах и мероприятиях против коррозии металла и загнивания древесины см. пояснительную записку.

TK	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 0,4 кв.	3.407-80 м
1974г	Общий вид опоры Аа-2с (Кв-2с)	Лист 19



и встраивается в вечномёрзлый грунт основания.
 Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением 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.	веса	
1	Аа-2а-1	СТ-27	Стойка	11,0	20	1	0,52	0,52	0,96	лист Т-КВ-2
2		ПД-2	Подкос	11,0	18	1	0,44	0,44	0,96	лист Т-КВ-8
3	Аа-2а-1,2	Р1	Ригель	0,5	18	4	0,019	0,05	0,05	лист Т-КВ-8
4		ПД-6	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21	0,99	лист Т-КВ-8
5	Аа-2а-2	СТ-28	Стойка	7,5	20	1	0,23	0,23	0,99	лист Т-КВ-6
6		ПД-2	Приставка	4,5	22	2	0,24	0,48	0,99	лист Т-КВ-7
7		СТ-29	Стойка	7,5	20	1	0,23	0,23	0,51	лист Т-КВ-6
8	Аа-2а-3	ПД-7	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21	0,51	лист Т-КВ-8

II Металл										
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры		К-во шт	Объем, м³			Примеч.	
			длина м	φ см		ед.	общ.	веса		
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	8,33		
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.	веса	
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	2407-49	л-18

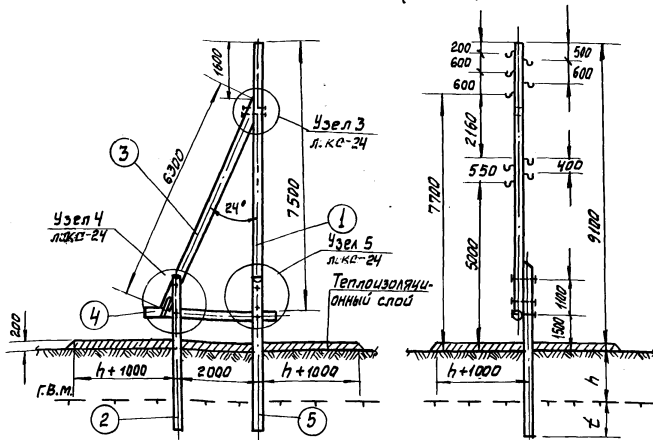
Примечания:
 1. Опора применяется, как угловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60°, угловая - анкерная при угле поворота до 90° и ответвительная.
 2. Опора устанавливается в открытый котлован

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

Яковлев	Козловская	Заборажченко
Ст. инженер	Инженер	Инженер
Чернушов	Пассек	
Начальник отдела	Инженер	Инженер
Генеральный инженер	Инженер	Инженер
Министерство СССР	Госплана СССР	Центральный проект
Центральный проект	Центральный проект	Центральный проект

Аа-Зс (Ка-Зс)



5. В непучинистых грунтах заглубление опоры в вечномёрзлый грунт t принимать не $> 1,0 м$.
6. О применяемых материалах и мероприятиях против коррозии металла и загнивания древесины см. пояснительную записку.
7. При установке угловой анкерной опоры на угол поворота трассы до 30° диаметр стойки принимать рабочим $22 см$.

I. Дерево.

№№ поз.	Марка аппар.	Марка эл.-та	Наименование	Размеры		Кол. шт.	Объем, м ³		Примечание
				Длина, м	Диам. см.		Един.	Общ.	
1		ст-30	Стойка	7,5	20	1	0,3	0,3	Лист Т-30-5
2	Аа-Зс	Пр 7	Приставка	6,5	24	1	0,36	0,36	Лист Т-Ка-7
3	(Ка-Зс)	Пд-8	Подкос	6,5	18	1	0,21	0,21	Лист Т-Ка-8
4		СВ-1	Перекладина	3,5	22	1	0,15	0,15	Лист Т-Ка-4
5		Пр 8	Приставка	6,5	24	1	0,36	0,36	Лист Т-30-7

II. Металл.

№№ поз.	Марка аппар.	Наименование	Размеры, мм	Кол. шт.	Вес, кг		Примечание
					Един.	Общ.	
136		Болт черный с квадратн. головкой	М20 x 450	1	1,3	1,3	Лист Т-Кл-3
138		"	М20 x 550	6	1,55	9,3	"
161	Аа-Зс	Шайба 22	60 x 60 x 6	14	0,17	2,38	20,15
162	(Ка-Зс)	Гайка	М20	9	0,07	0,63	ГОСТ 5315-20
133		Болт	М20 x 300	2	0,79	1,59	ГОСТ 7798-32
М203		Хомут плоский	1500 x 70 x 6	1	4,95	4,95	Лист Т-30-1

Примечания:

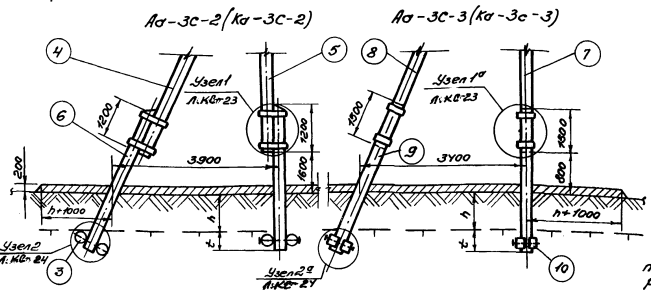
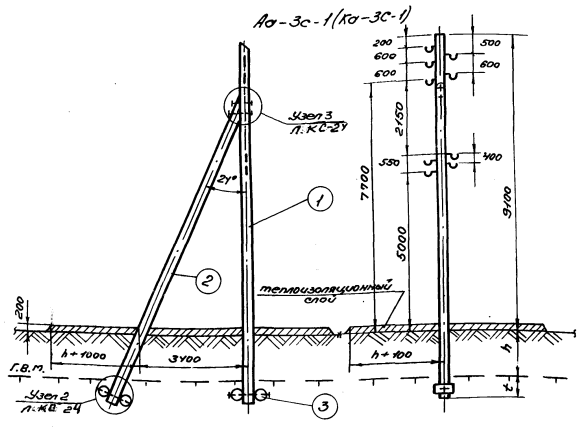
1. Аппар применяется, как угловая промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60° , угловая анкерная при угле поворота до 30° и ответвительная.
2. Аппар устанавливается в сверленный котлован и утрамбовывается в вечномёрзлый грунт путем заполнения кольцевой пазухи подагретым песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного протаивания грунта применяется по данным мерзлотно-грунтовыми изысканиями трассы ВЛ.
4. Глубина забелки аппары в вечномёрзлый грунт t при пучинистых сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе ЖБ-26.

ТК	Анкерные (концевые) аппары ВЛ 0,4 кв.	3,407-30 м
1971	Общий вид аппары Аа-Зс (Ка-Зс).	Лист 150-21

Проект
 Инженер
 Проверен
 Утвержден
 Дата
 М.П.

Строительный отдел
 Инженер
 Проверен
 Утвержден
 Дата

Министр СССР
 Сталинградский
 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
 Проектный институт
 Ленинградское отделение



талого грунта в последний трамбовывает.
 3. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт τ при
 пучинистых грунтах по таблице на листе ЗЕ-27

Спецификация

38

И Дерево

№№ поз.	Парка опоры	Парка эл.-та	Наименование	Размеры		Объем м ³			Примеч.
				ди. м	выс. м	ва. м ³	общ. м ³	вс. м ³	
1	Ас-3с-1	Ст-31	Стойка	110	20	1,92	0,52		Прим. 1
2	Ас-3с-1	Пд-2	Подкос	110	18	1,91	0,47	0,26	Прим. 2
3	Ас-3с-1,2	Р-1	Рубель	0,5	4	0,05	0,05	0,05	Прим. 3
4	Ас-3с-2	Пд-6	Подкос	6,5	18	1,21	0,21		Прим. 4
5	Ас-3с-2	Ст-32	Стойка	7,5	20	1,53	0,3		Прим. 5
6	Ас-3с-2	Пр-2	Приставка	4,5	20	2,02	0,48		Прим. 6
7	Ас-3с-3	Ст-33	Стойка	6,5	20	1,36	0,36		Прим. 7
8	Ас-3с-3	Пд-4	Подкос	7,5	18	1,25	0,25	0,61	Прим. 8

II Металл

№№ поз.	Парка опоры	Наименование	Размеры	Кол. шт.	Вес, кг		Примеч.
					шт.	общ.	
136	Ас3с-1	болт черный с кв. гол.	М20 x 450	1	1,30	1,3	Прим. 9
138	Ас3с-1	"	М20 x 550	1	1,53	1,53	"
144	Ас3с-2	"	М20 x 700	2	1,92	3,84	Прим. 10
161	Ас3с-2	Шайба	80 x 80 x 6	8	0,17	1,36	"
162	Ас3с-2	Гайка	М20	4	0,07	0,28	Прим. 11
1237	Ас3с-2	Катанка проволока с вставкой и заклочкой	—	4	8,53	34,12	Прим. 12
136	Ас3с-2	болт черный с кв. гол.	М20 x 450	1	1,30	1,30	Прим. 13
138	Ас3с-2	"	М20 x 550	1	1,53	1,53	"
161	Ас3с-2	Шайба	80 x 80 x 6	8	0,17	1,36	"
162	Ас3с-2	Гайка	М20	8	0,07	0,56	Прим. 14
141	Ас3с-3	Катанка проволока с вставкой и заклочкой	—	4	6,18	24,72	Прим. 15
212	Ас3с-3	Шпилька	М20 x 650	2	1,61	3,21	Прим. 16
213	Ас3с-3	Шпилька	М20 x 580	2	1,39	2,78	Прим. 17

III Железобетон

№№ поз.	Парка опоры	Парка эл.-та	Наименование	Размер		Объем м ³			Прим.
				ди. м	выс. м	ва. м ³	общ. м ³	вс. м ³	
9	Ас3с-3	П-22,23	Приставка	4,25	1,18	2	0,19	0,26	Прим. 18
10	Ас3с-3	Р-18	Рубель	0,5	1,18	4	0,04	0,04	Прим. 19

Примечание:
 1. Опора применяется, как уловия промежуточная при угле поворота оси ВЛ до 60° улавия анкеры при угле поворота до 90° и отвешиваемая.
 2. Опора устанавливается в открытой котлован и вворачивается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50%

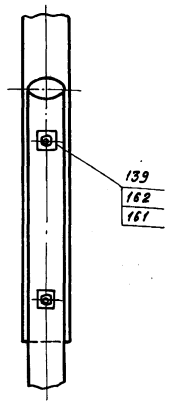
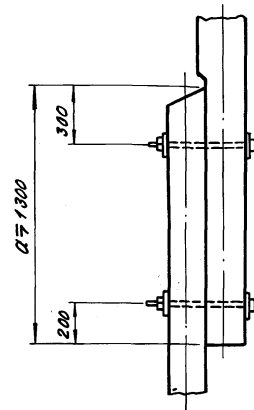
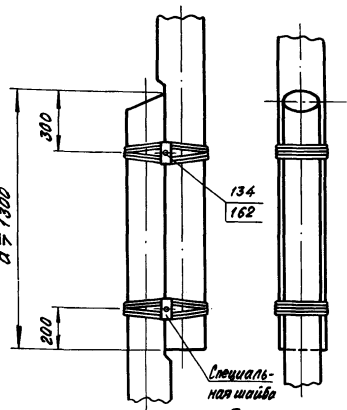
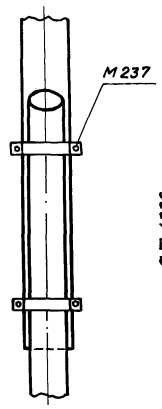
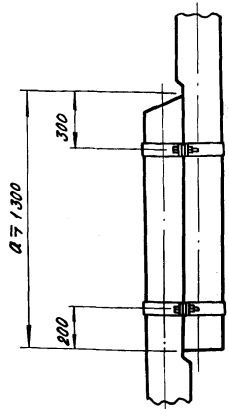
TK	Анкерные (канцыевые) опоры ВЛ 0,4 км	3.407-80 м
1977г	Общий вид опор Ас-3с-1, Ас-3с-2, Ас-3с-3 (Ас-3с-1, 2, 3)	Лист №22

Узел - 1
 Припасовка деревянной стойки к деревянной приставке

а. Хомутом

б. Бандажем с болтами

в. Болтами

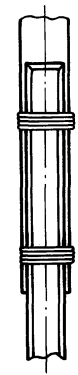
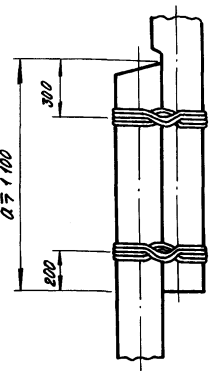
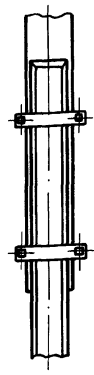
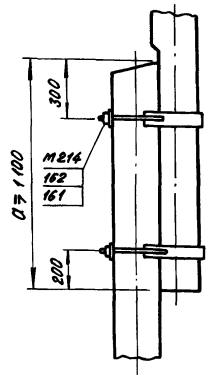


Узел - 1^а

Припасовка деревянной стойки к железобетонной приставке

а. Хомутом

б. Бандажем



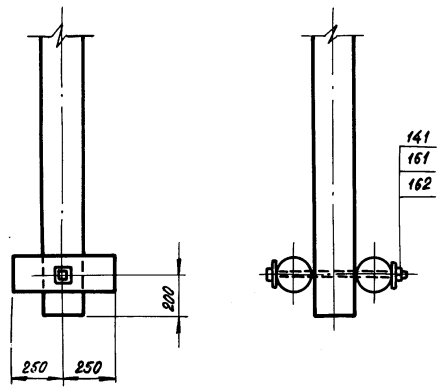
Примечания :

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.

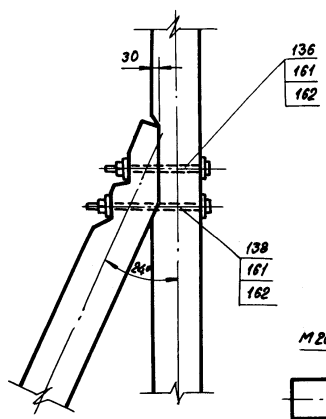
Минэнерго СССР Госэнергопроект СЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ Ленинградское отделение	Исполнитель: А.В.З.	Чертежник: Л.С.С.	Старший инженер: А.С.С.	Инженер: А.С.С.	Инженер: А.С.С.	Являев Каповская Забрагальско
--	---------------------	-------------------	-------------------------	-----------------	-----------------	-------------------------------------

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

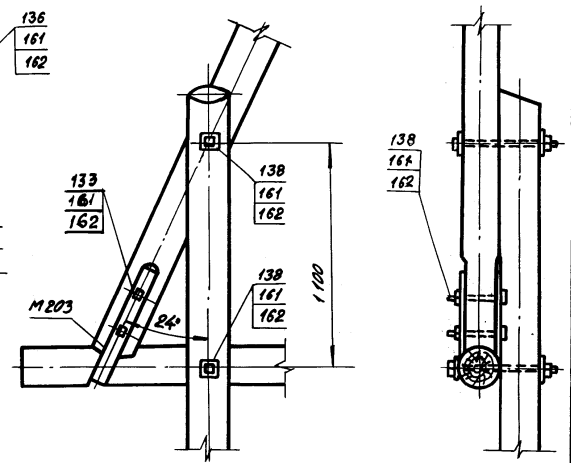
Узел 2



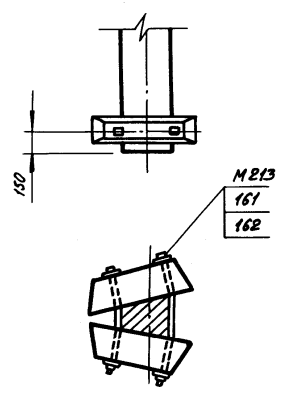
Узел 3



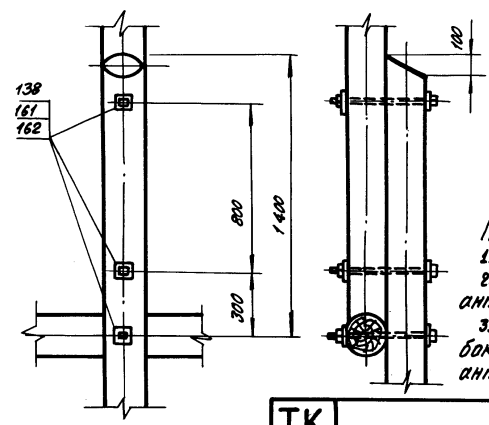
Узел 4



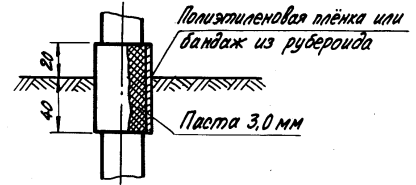
Узел 2а



Узел 5



Антисептическая защита зоны "Земля - Воздух"



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

Министерство СССР
Ленинградский проект
СЕЛЬМАШИНОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Инженер
Техник
Машинист
Лаборант
Мастер
Рабочий

Чертежник
Инженер
Инженер

Чертежник
Инженер

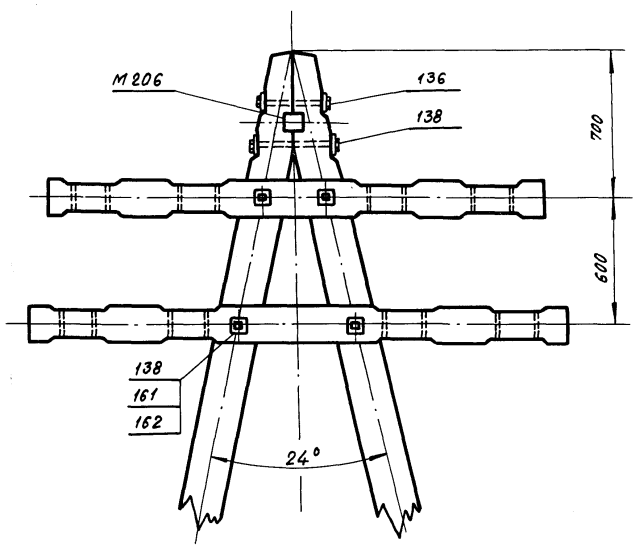
Инженер
Инженер

Инженер
Инженер

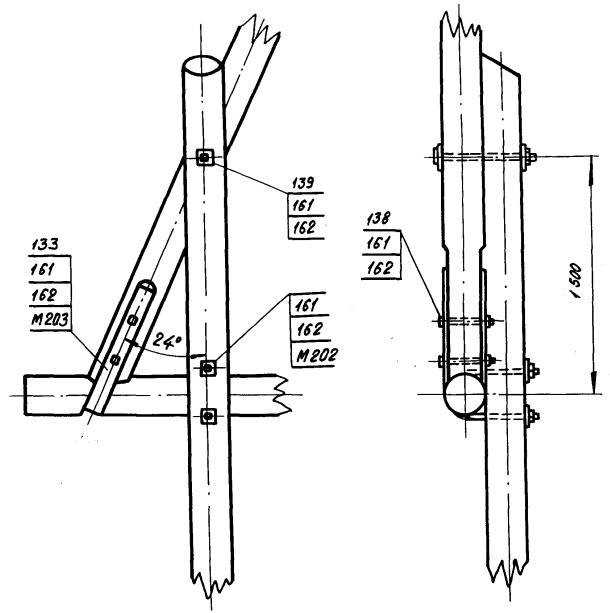
Инженер
Инженер

TK	Опоры ВЛ 0,4кВ	3.407-80м
197 1/2	Узлы 2, 2а, 3, 4, 5.	Лист № 24

Узел 6



Узел 7

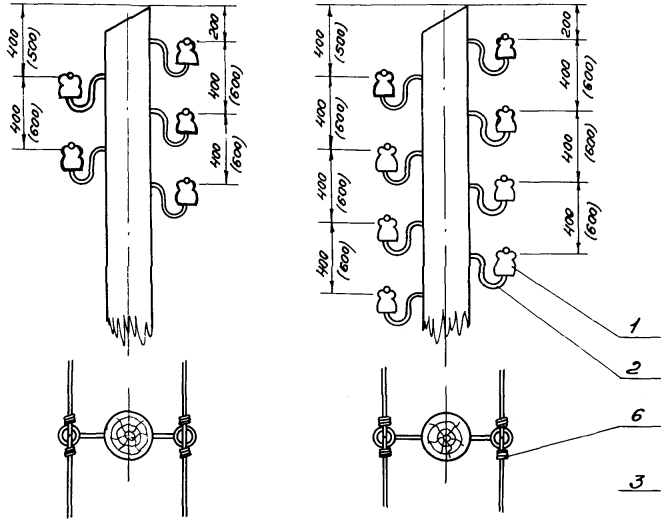


- Примечания:
1. Резьбу после затяжки болтов раскернить.
 2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
 3. Торцы, места сверления и поверхности врубок защитить от загнивания путём обмазки антисептической пастой.

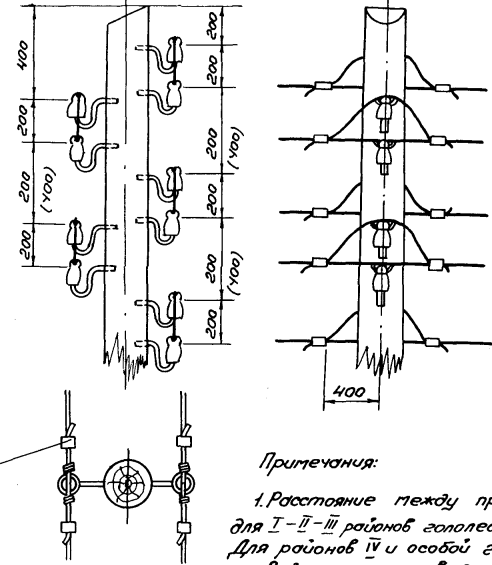
Минэнерго СССР Гидропроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела Садкунский инж.проект. Фундамент. группа.	Черновик Пассек	Черновик Пассек	Инженер Инженер Инженер	Аювлев Калювская Зайражченко
---	--	--------------------	--------------------	-------------------------------	------------------------------------

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	3.407 Б0М
1971г	Узлы 6 и 7	Лист I № 25

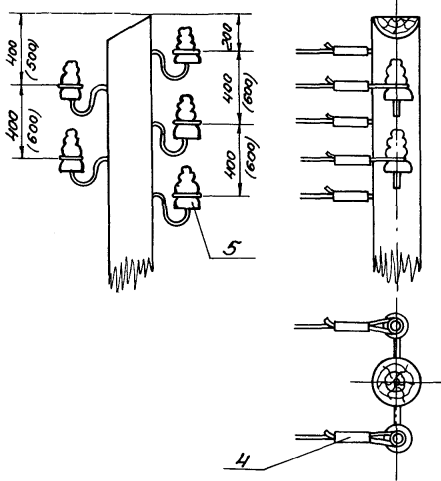
Крепление провода на промежуточной опоре



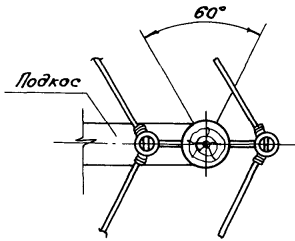
Крепление провода на переходной опоре



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	РФ0-16	Изолятор	1/-	-	-	-	Для концевой опоры
4	"	Зажим овальный	1/-	-	-	-	Для концевой опоры
3	По мере провода	Зажим плащевой	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
 Чермазов

Инженер
 Лосек

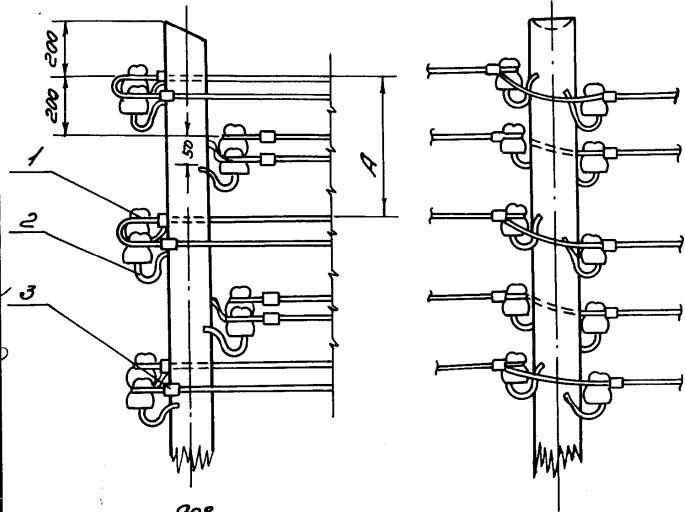
Инженер
 Яковлев

Инженер
 Кротов

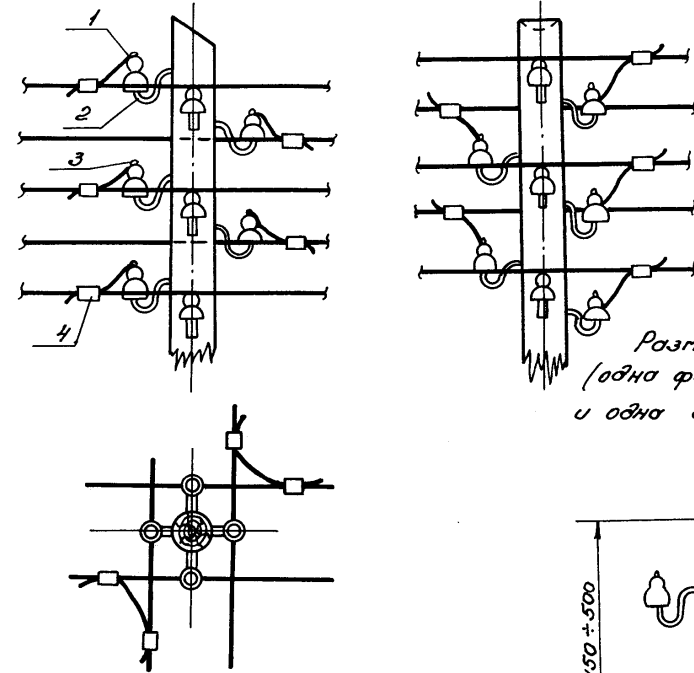
Инженер
 Акимов - Газаватов

В.п.к. дружин

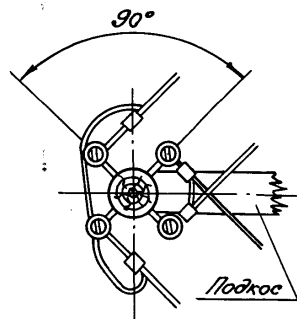
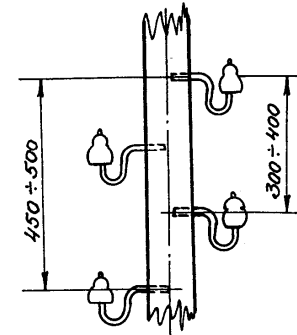
Крепления провода на угловой анкерной опоре



Крепления провода на перекрестной опоре

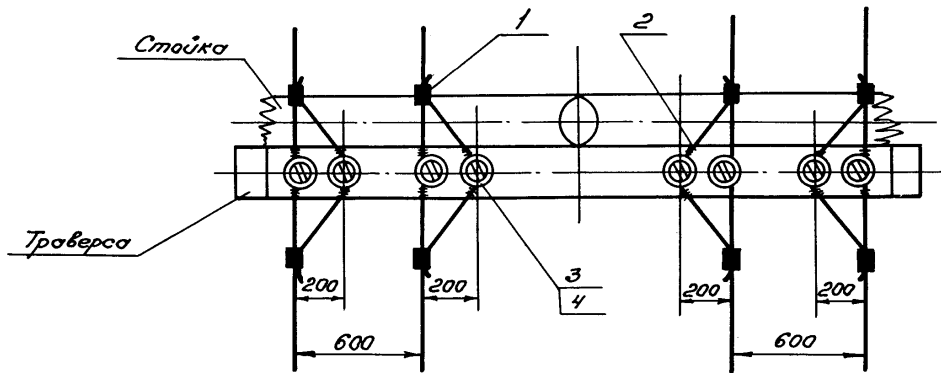


Размещение крюков для РС
(одна фидерная цель 240-360 В
и одна абонентская цель).



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	Ед.изм.		Примечание
					Общ.	Вес, кг	

На крепление одного провода перекрестной и угловой анкерной опоры

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

Минэнерго СССР
Славянопроект
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

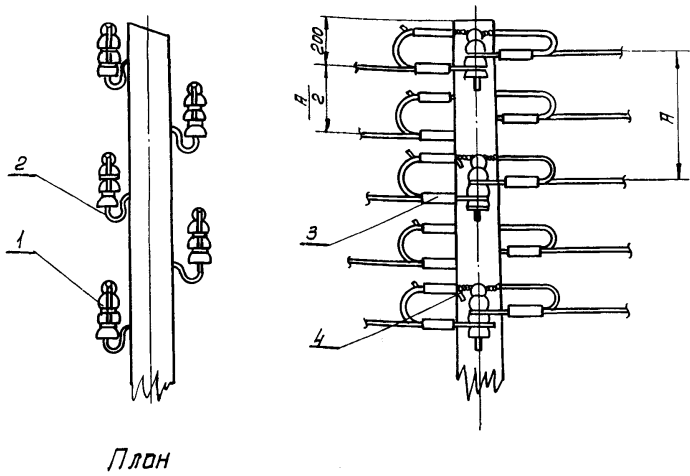
Начальник отдела
Экспертный инж.
проектировщик
Инженер

Чертежник
Листок

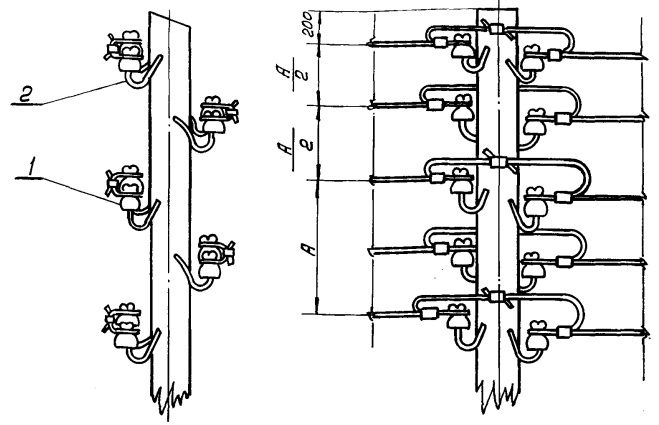
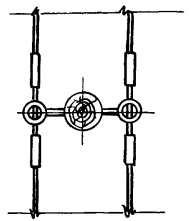
Яковлев
Козловская
Корнева

Старший инженер
Инженер
Инженер

Минерное с/ср Главный проект С.Е. ВЕЧЕРСКОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела С.А. Мельников	Чертежник Пассек	ст. инженер	инженер	инженер
			Чертежник Пассек	инженер	инженер
			М.А. Яковлев	А.И. Козловская	К.С. Коргова

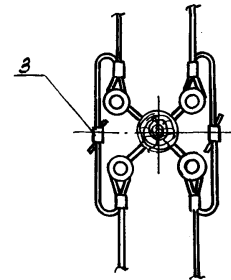


План



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 IV го района гололедности.



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

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.
				Вес, кг			
Спецификация на крепление одного провода на изоляторах ТФ							

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

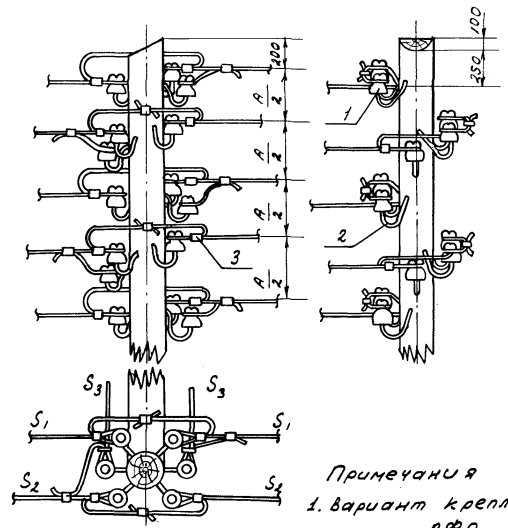
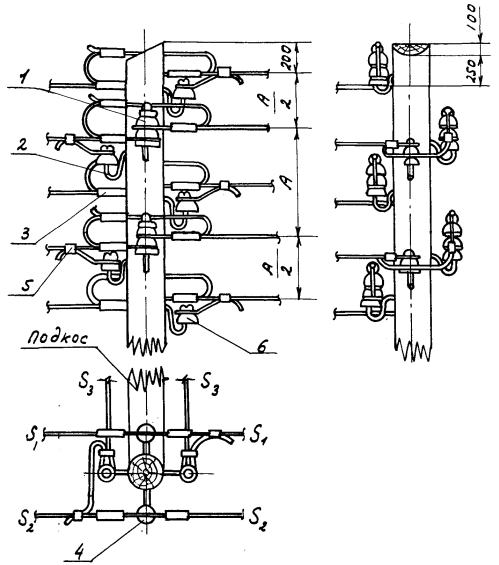
Минэнерго СССР
 Проект
 СЕ/ВЗНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Надвиник
 отдела
 Вадимыч
 Шук.проект

Чернышов
 Пасек

Ст. инженер
 Инженер
 Инженер

Яковлев
 Колосовская
 Карпова



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

Спецификация на крепление одного провода на изоляторе РФО

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

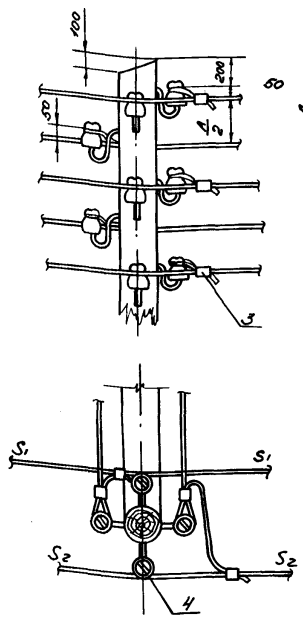
TK	Опоры в ЛО, 4кВ	3,407-80м
1971г	Крепление провода на изоляторе РФО ответственной опоры с анкерным креплением на стержневой опоре	Лист I-ЭП-7

Минэнерго СССР
 Главн. проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Инженер
 Чернышов
 Лосек

Инженер
 Ковалев
 Шильдер

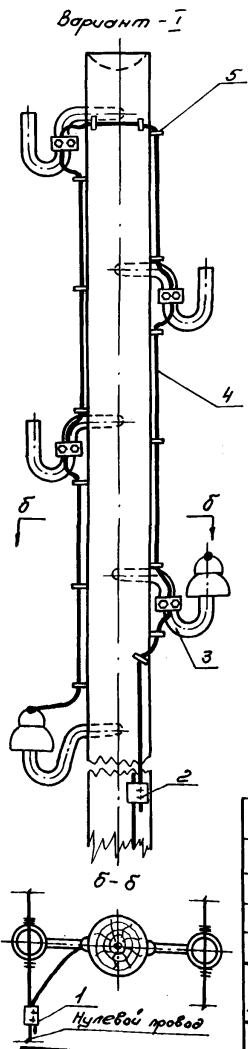
Королев
 Малахова



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	3Б*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, шт.	Материал	Един. общ.	Общий 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

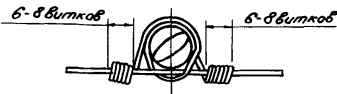
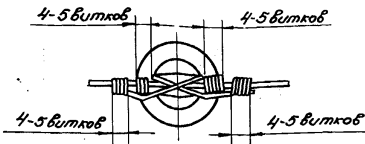
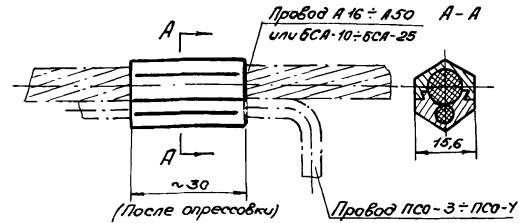
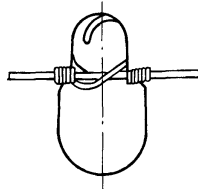
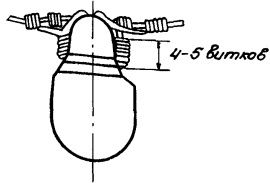
1. Крепление проводов с помощью вязки

Соединение проводов зажимом ОАС для вводов

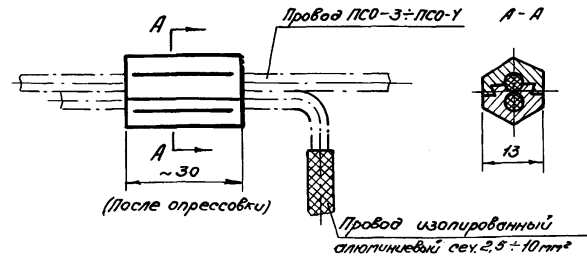
а) На головке изолятора

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

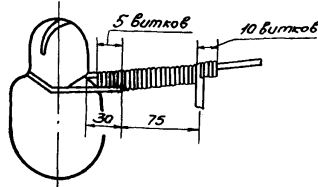
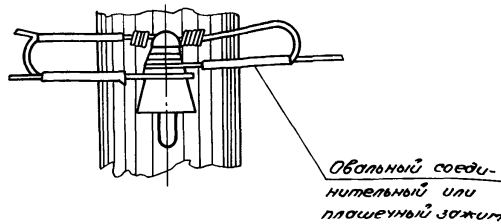
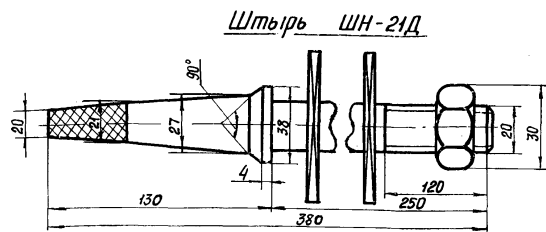
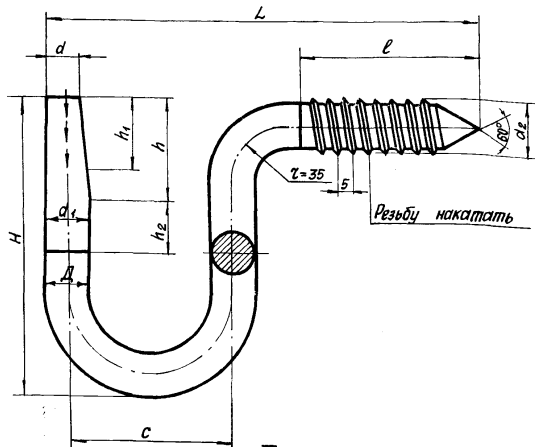


Таблица выбора материалов для вязки проводов

Материал провода	Марка провода	Размеры проволоки на 1 вязку					
		Материал проволоки	Диаметр, мм	Протяжка, мм	Концевое, 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

Инженер
Инженер
Инженер
Чертежник
Лесен
Начальник отдела
Эксперт
Инж. проекта
Инженер
Минэнерго СССР
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-22 КН-25	ТФ-20	
ПСО-4; ПСО-5	КН-16			ТФ-20	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20	КН-16		КН-22 КН-25	ТФ-20

ТК	Опоры	ВЛ 04 кВ	3407-80м
1971г	Крюки и штыри.		Лист 1

Инженер
Чертежница
Инженер

Каваловская
Метерова
Корголова

Черновобов
Пассек

Иванов

Начальник
отдела
Инженер
проекта
Рук. работ

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

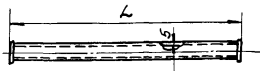


Таблица овальных соединителей типа СОА

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.

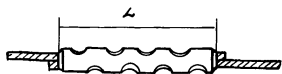


Таблица овальных соединителей типа СОА

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

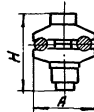
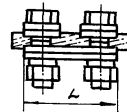
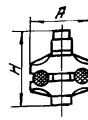
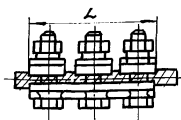


Таблица петлевых зажимов

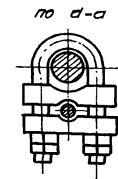
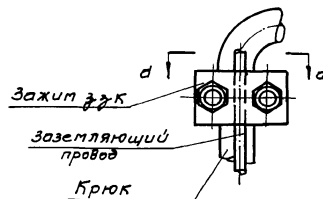
Марка	Марка провода	Размеры, мм				Вес кг
		А	Н	d	L	
ПА-1-1	А-35	38	48	8	85	0,31
ПА-2-1	А-50	46	53	12	94	0,37

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.

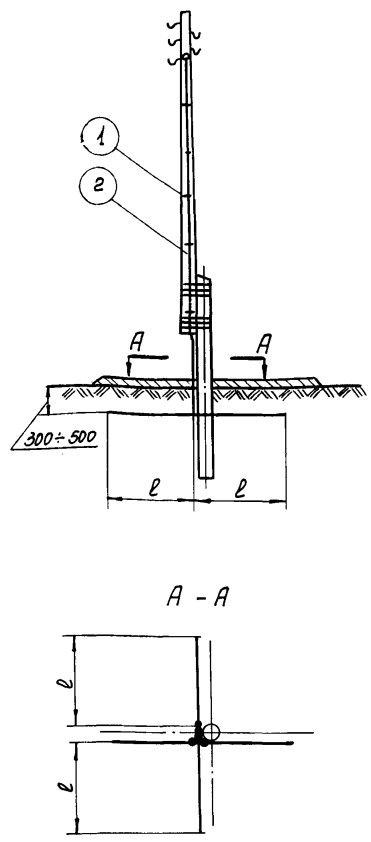
Допускается зажим для заземления крюка ЗЭК



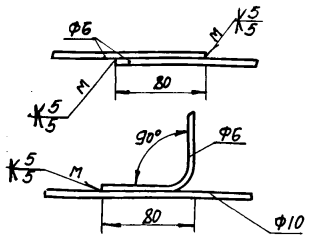
ТК	Опоры ВЛ 0,4кв	3.407-80п
197г.	Соединение проводов зажимами	Лист 1 Лист 3А-8

Яковлев
Козлаболота
Карлова
Д.Е.
А.И.И.И.
К.С.С.С.
ст. инженер
инженер
инженер
Черноуцлов
Павлов
Начальник отдела
Главный инженер
инж.проект
Минэнерго СССР
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

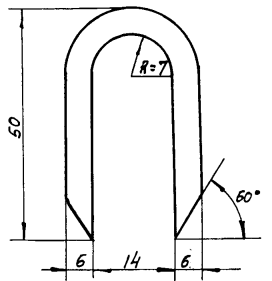
Яковлев
Козловская
Заборожченко
Авишев
Савицкий
Чернышев
Павлов
Начальник
отдела
Электрик
проект
руководитель
вручен
Минэнерго СССР
Владелец проект
СЕЛЕНЕРПРОЕКТ
Ленинградское отделение



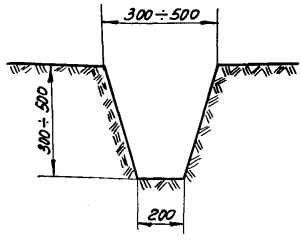
Нароцивание катанки
м 1:5



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 опущка 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 опущка 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 опущка 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 1	Лист 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
Рудakov
Ст. инженер
инженер
Черновобов
Пассек
Начальник
отдела
главный инженер
проект
Рудakov
Инженер
проект
Ленинградское отделение

Расчетное сопротивление грунта Ом·см	Сопротивление заземлителя Ом	Расход материала на заземлитель	Вес кг		Эскиз заземлителей	
			Общая длина заземлителя в м	1 м	Всего	Разрез
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 грозозная 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 ЭЛ-10

Расчетное сопротивление грунта $\rho_{01}, \text{ом}$	Сопротивление заземлителя $\rho_{01}, \text{ом}$	Расход материала на заземлитель Общая длина заземлителя в 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
	Конструкции заземлителей с сопротивлением 30 ом.	Альбом Лист I ЭЛ-11

Министерство СССР Главного управления Ленэнерго

Инженер Чернышов Пассек

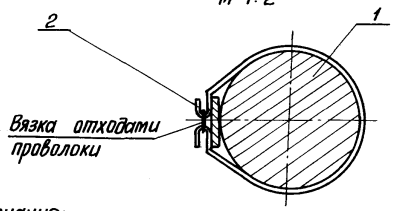
Инженер Сит. инженер

Инженер Рудков

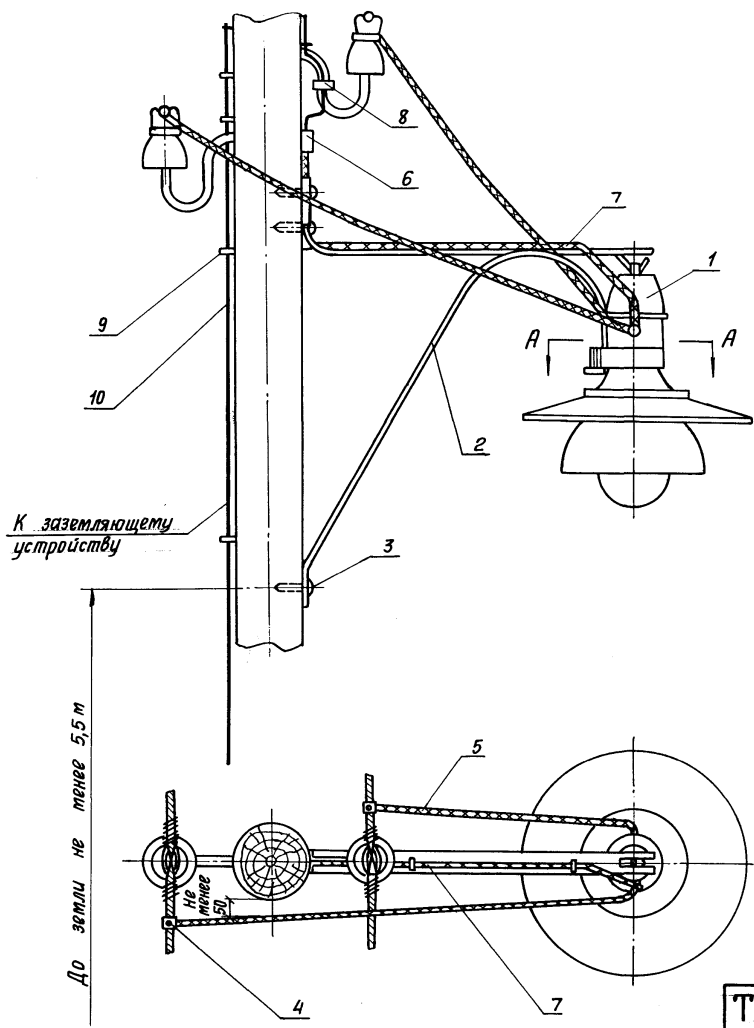
Инженер Яковлев Рудков

Начальник отдела Вл. инженер проекта Руководитель группы

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	—	—	—	—
И. 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
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
главного
инж. проекта
Руководит.
группы

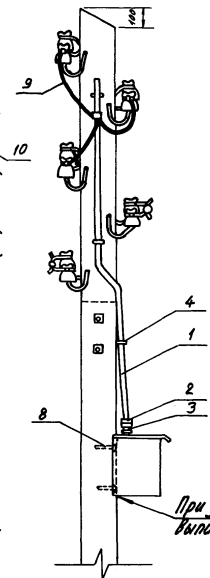
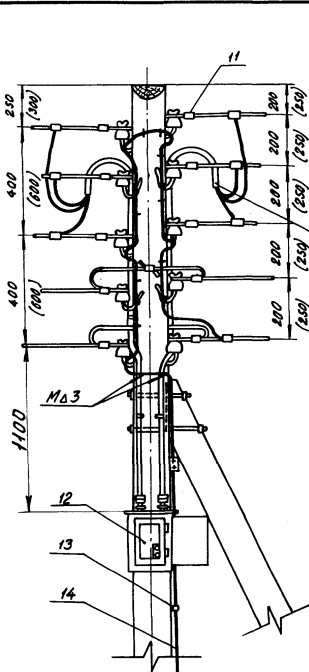
Сл. инженер
Инженер
Инженер

Чертежник
Писевск

Яковлев
Козловская
Карлова

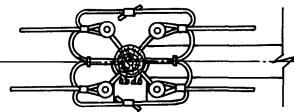
Вас
Великий
Духин

Министерство СССР Гидроэнергопроект Сельэнергопроект Ленинградское отделение	Исполнительное отделение Ленинград	Исполнитель Л. В. Чернышев	Чернышев	С. И. Митенер	Л. В. Чернышев	Л. В. Чернышев	Л. В. Чернышев	Яковлев	Карпова	Матвеев			
								Митенер	Митенер	Митенер	Митенер	Митенер	Митенер
								Митенер	Митенер	Митенер	Митенер	Митенер	Митенер

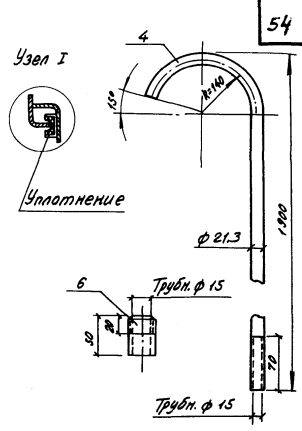
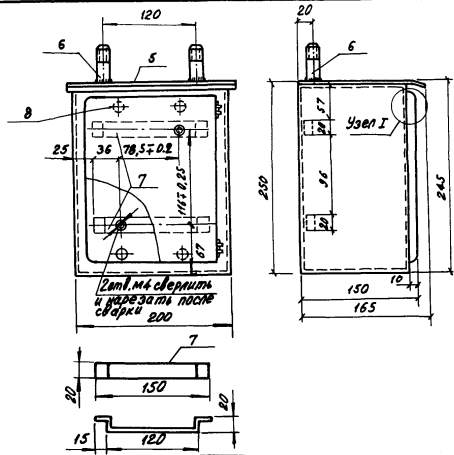


При установке ящика
выполнить срезу 15 мм

К заземляющему
устройству



Примечания:
 1. На чертеже приведён эскиз ящика. При изготовлении обязательно выдерживать заготовительные размеры ящика и выполнять уплотнение стыков и дверцы ящика.
 2. При выполнении секционировального устройства на предохранителях используется ящик типа ЯВП-60.
 3. Заземление крокоди и нулевого провода см. лист ЭД-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	АВ50-Т		1	1,1	1,1	выполняется при изготовлении предохранителя	
11	Зажим					лист I-3A-7	
10	В-17	Втулка	2	0,007	0,004	лист I-3A-10	
9	АПВ	Провод	l=10 м			выполняется при изготовлении предохранителя	
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	2x120x115	1	5,0	5,0	ГОСТ 3680-57 *

Ящик и его крепление

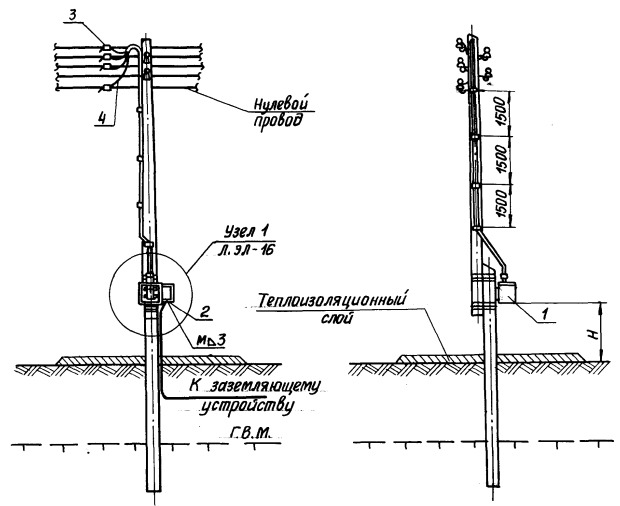
4	Скоба	20x2x200	l=200	8	0,899	0,79	
3	0-15	Муфта прямая		2	0,081	0,162	ГОСТ 8955-59
2		Лайка заземляющая		2	0,085	0,01	выполняется при изготовлении предохранителя
1	Ду 15	Труба газовая ф 15	l=1200	2	2,38	4,76	ГОСТ 3262-62

Труба и её крепление

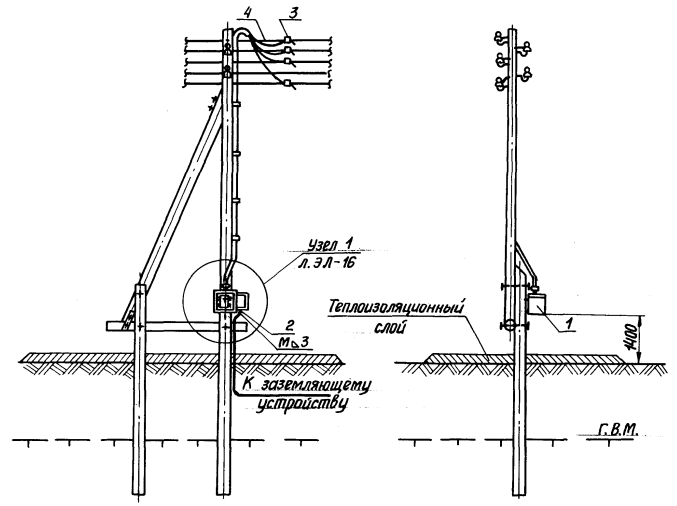
№№ поз.	Обозначен.	Наименование	Размер	Кол. шт.	Ед.		Примеч.
					Объём	Вес, кг	

TK 1971г	Установка автоматического выключателя АВ50-Т для секционирования магистрали на опоре ВЛ4кВ					3407-80М
	Монтажная схема					

Установка вводного ящика на промежуточной опоре



Установка вводного ящика на концевой опоре

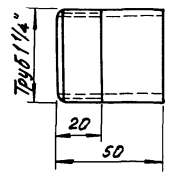
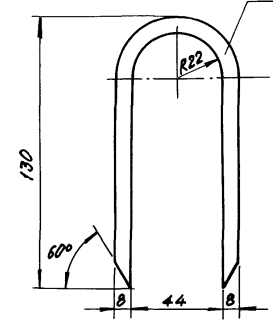
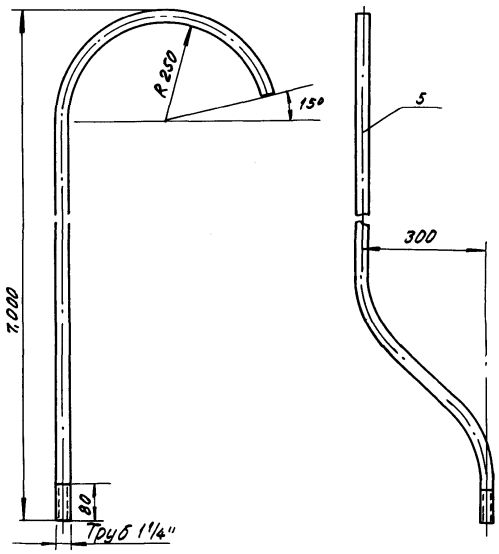
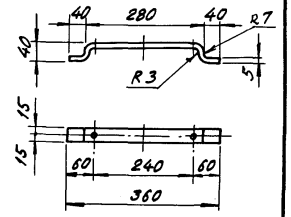
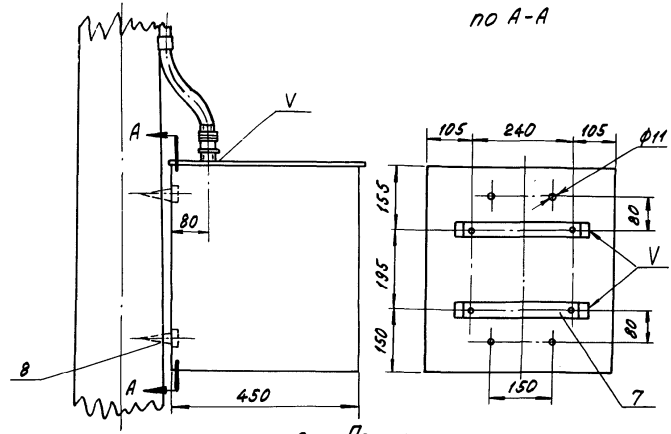
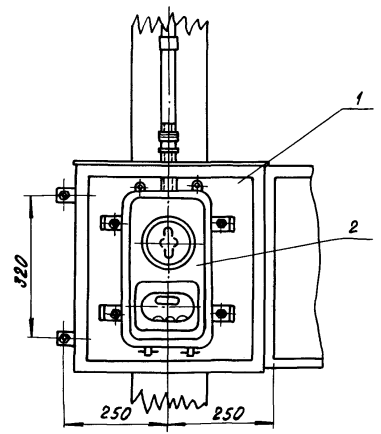


На промежуточной опоре вводный ящик устанавливается на приставке между вязкатами бандажа на высоте $H = 1,2 \div 1,5$ м и к опоре крепится глухарями.

Министерство СССР Главпроект СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ 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 электрообъектов мобильных машин	3.407-80м
1971г	Общий вид	Въбит I
		Лист ЭЛ-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	—	Заведующий 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. Вес, кг	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
Ленинградский инст. проектной организации

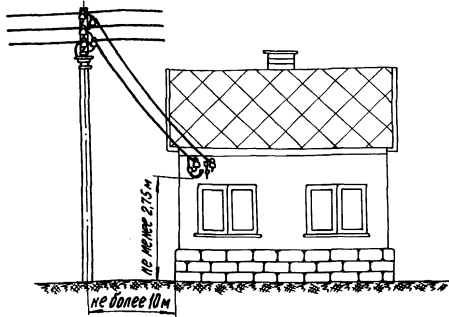
Чернышов
Лисецк

Ст. инженер
Инженер
Инженер

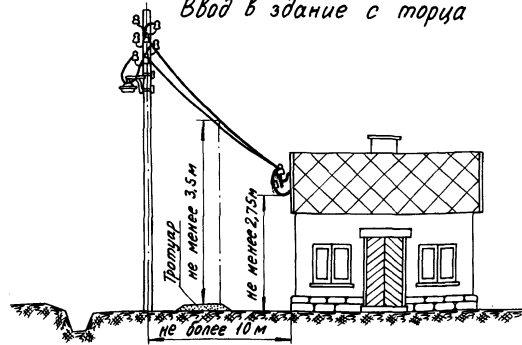
Яковлев
Каваловская
Карпова

А.С.
А.С.

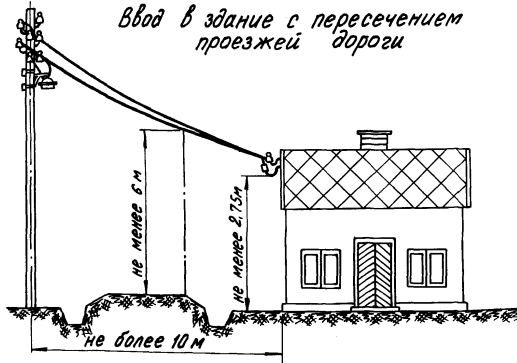
Ввод в здание с фасада



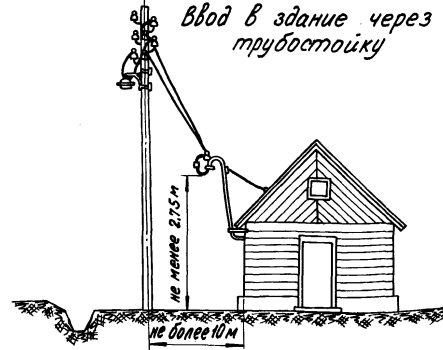
Ввод в здание с торца



Ввод в здание с пересечением проезжей дороги



Ввод в здание через трубу стойку



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
главного инж.
проектный отдел
Энергострой

Исполнитель
А.А.А.

Чертежник
Пассек

Старший инженер
Инженер
Инженер

СДЭС
В.И.И.
А.И.И.

Линейный
Колобовая
Канала

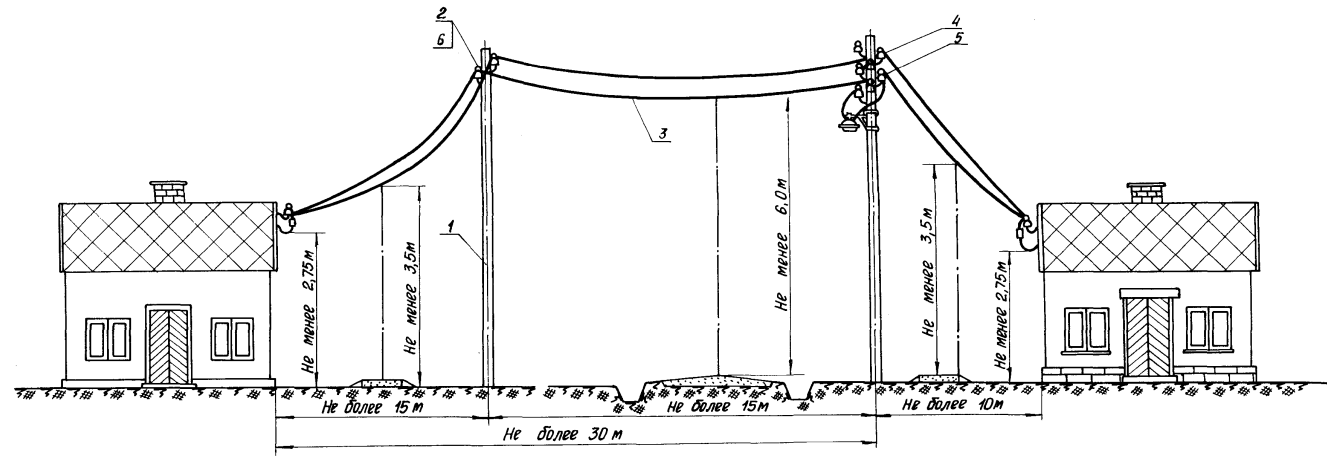
Минэнерго СССР
Госэнергопроект
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Главный инж. проекта
Руководитель группы

Чертежник
Писек

Ст. инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Козловская
Карлова

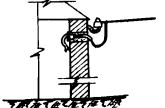
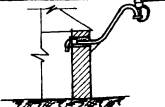
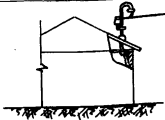
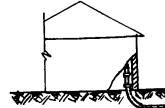
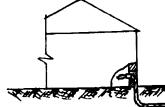
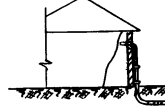


Примечания:

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 сечения и длины вид в пр-те
2	ТФ	Изолятор	2				ГОСТ 2366-67
1		Опора дополнительная	1				
N поз.	Обозначение	Наименование	к-во	Материал	Един.	Общ. вес, кг	Примеч.

TK	Опоры ВЛ 0,4 кв				3.407-80м
1971г	Устройство ввода в здания с помощью дополнительной опоры				Лист 3Л-38

Тип ввода	Обозначение	отметка в плане		Ввод в здание		Защита проводов при прохождении стеной	Примечание	
		Марка и сечение провода	Марка кабеля	Марка провода	Марка кабеля			
Вводы воздушных линий электропередачи	Через стену		#-16-Я-50 ЛСО-3 ЛСО-4 ЯВТ-1 ЯВТ-2	ЯПВ, ЯПТО	ЯВТ-1, ЯВТ-2	ЯВРГ, ЯНРГ, ЯВВГ, ЯПВГ	Резиновая полутвердой трубкой	Марка и сечение провода (кабеля) определяется конкретным проектом
	Трубопроводом через стену		— " —	ЯПВ ЯПТО	ЯВТ-1 ЯВТ-2	—	Резиновая полутвердой трубкой	Марка и сечение провода определяется конкретным проектом
	Трубопроводом через крышу		— " —	ЯПВ, ЯПТО	ЯВТ-1, ЯВТ-2	ПВ, ПТО, ЯПТО	Для несгораемых и трудногорюемых перекрытий Для сваряемых перекрытий	Стальной трубой
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:

- При устройстве вводов в здания бронированными кабелями и отсутствии возможности механической защиты кабелей, а также при наличии урочья фундаментов вод ниже нижней отметки вводов кабелей в здании, защита кабеля стальной трубой не требуется.
- 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	Опоры ВЛ 0,4 кВ		3.407-80 м
	1974г.	Выбор марки проводов и кабелей для оборудования вводов в здания.	ЛПбодм I Лист 31-19

Министерство СССР
Главинпроект
СЕЛЬЭНЕРПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Электрик
инженер
Руч. группы

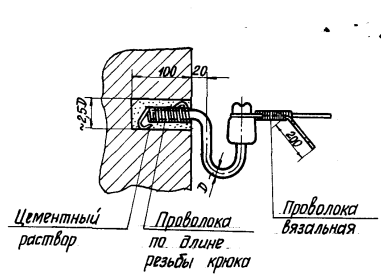
Коррозубов
Пассек
Беляшев

Ст. инженер
Инженер
Инженер

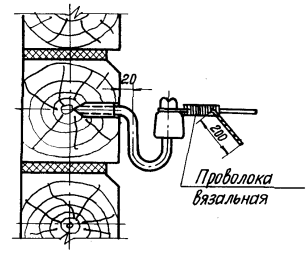
Инж.
Филипп
Ковалев

Инж.
Ковалев

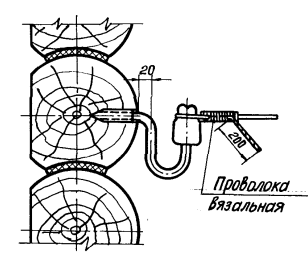
Крепление изолятора на кирпичной (железобетонной) стене



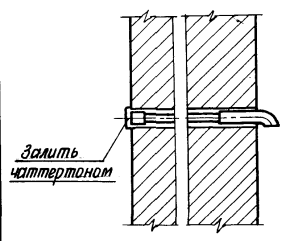
Крепление изолятора на деревянной брусчатой стене



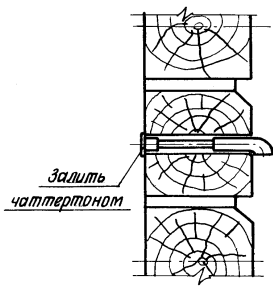
Крепление изолятора на деревянной рубленой стене



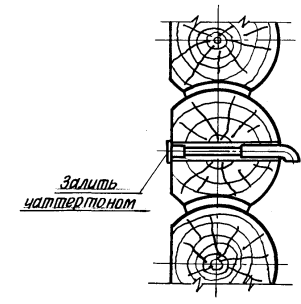
Проход через кирпичную (железобетонную) стену



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
 Главниипроэкт
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Начальник отдела Главного инж. пр. Рук. группы

Чернышев Пассек Бекяшев

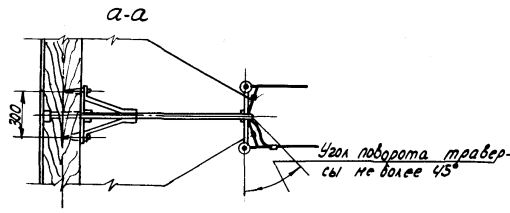
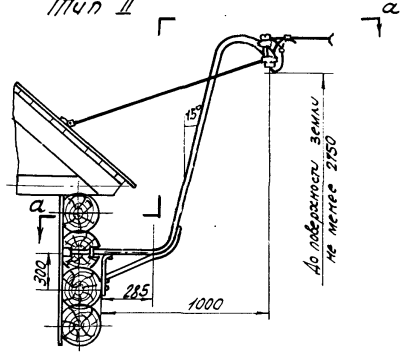
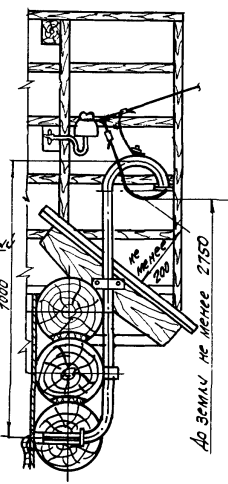
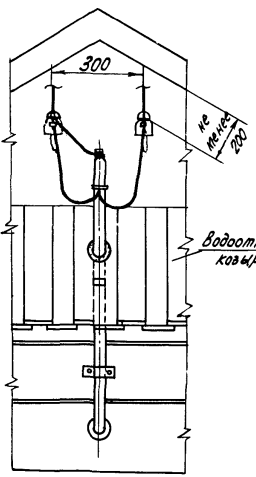
Коробов Ковальская

Капустин Овчин

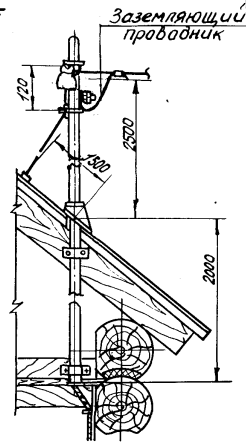
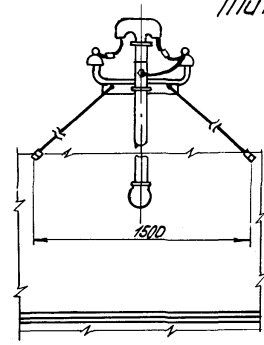
электрик инженер

Вводы в здания через труботоку

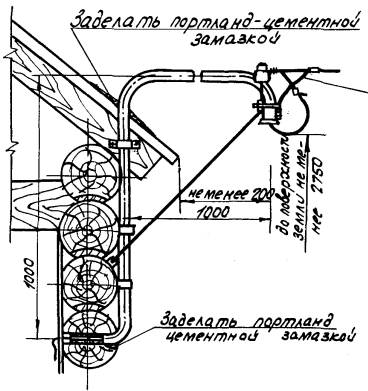
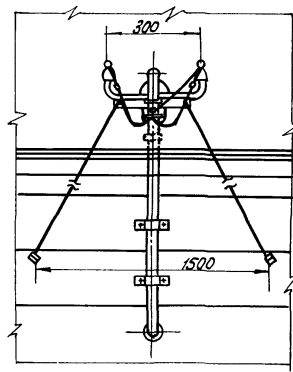
Тип I



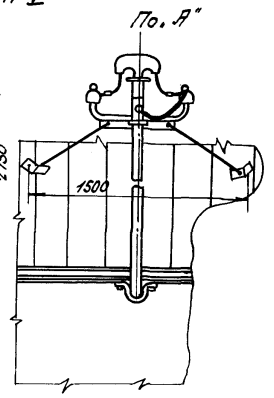
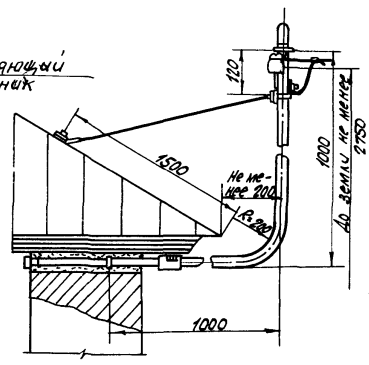
Тип III



Тип IV



Тип V

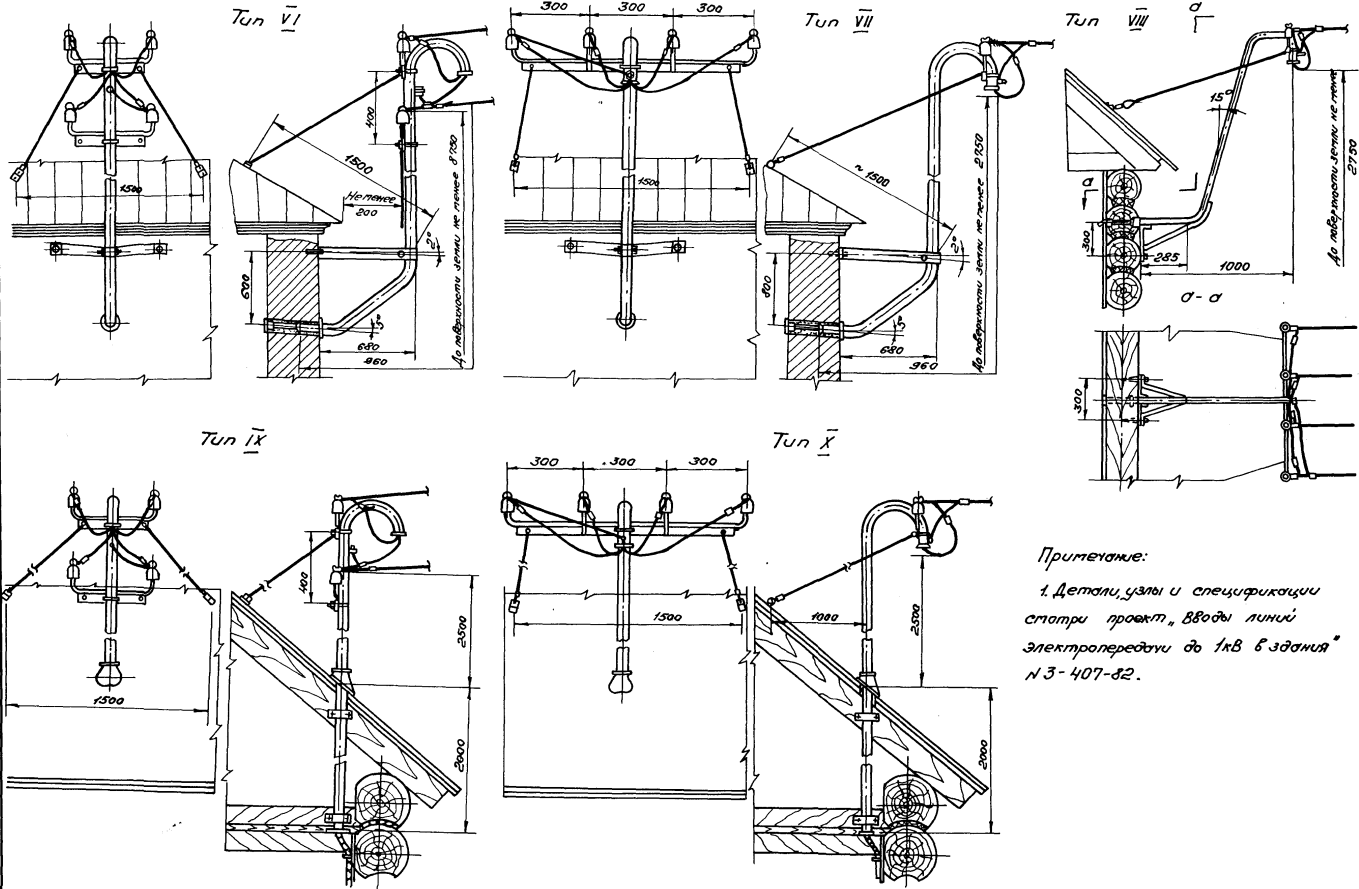


Примечание: Детали, узлы и спецификации смотри проект. Вводы линий электропередач до 1 кв в здания" - № 3.407-82

Минэнерго СССР	Начальник отдела	Чернышов	Инженер	Яковлев
Сталинградский проект	Ладный	Пассек	Инженер	Камбюсар
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 здания.	Лист I
		ЭЛ-21

Вводы в здания через трубоотку



Минэнерго СССР	Научный отдел	Чертежник	От инженер	Исполн	Архив
Электротранспорт	Владимир	Корсаков	Инженер	Алекс	Колесов
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ	Инж. проект	Росек	Инженер	Иван	Короба
Департамент					

ТК	Вводы в здания через трубоотку ВЛ 0,4кВ.	3.407-80г
197г	Общий вид четырехпроводных вводов в здание	Лист I 31.22

Министерство с/х
Главинститропроект
Сельскохозяйственный
Лесинститут

Начальник
отдела
Л.А.С.

Чертежник
Пассек

Старший
инженер
Шукшенер

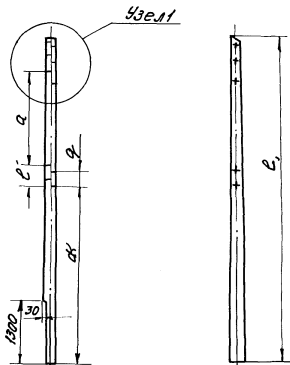
Инженер
Шукшенер

Арх.
Шукшенер

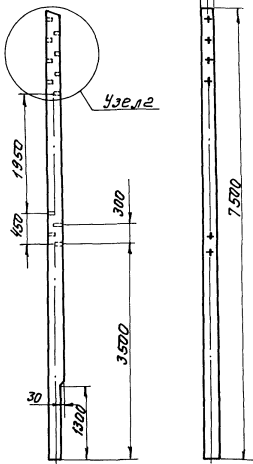
Архитектор
Колодецкий

Задумчик
Шукшенер

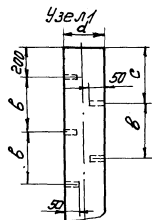
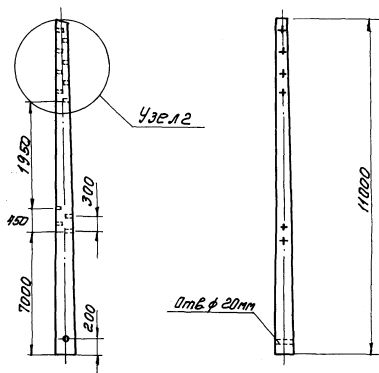
СТ-1, СТ-6, СТ-9



СТ-3

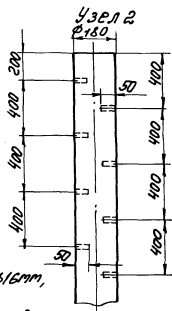


СТ-4

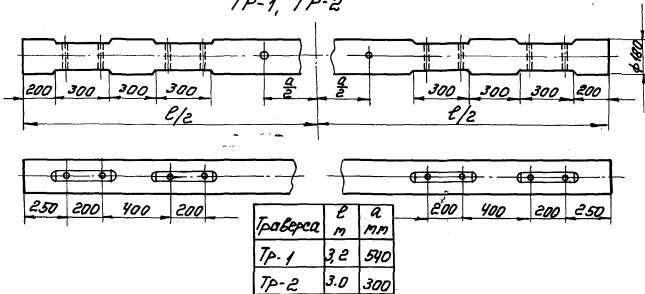


	ℓ, м	а, мм	в, мм	с, мм	К, мм	ℓ', мм	φ, мм	d
СТ-1	7.5	1.95	400	400	4.1	450	300	180
СТ-6	7.5	2.15	600	500	3.4	550	400	200
СТ-9	8.3	2.15	600	500	4.2	550	400	200

Все отверстия под крышки сверлить φ16мм,
под крышки КН-22 и КН-25
Отверстия рассверливать по месту соответ.
ственно φ19мм и φ21мм.



ТР-1, ТР-2



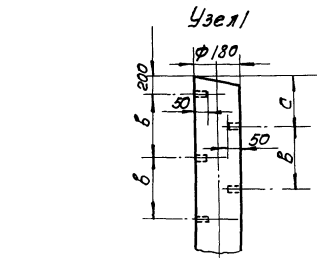
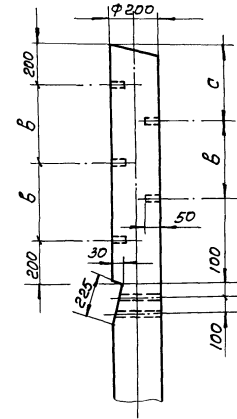
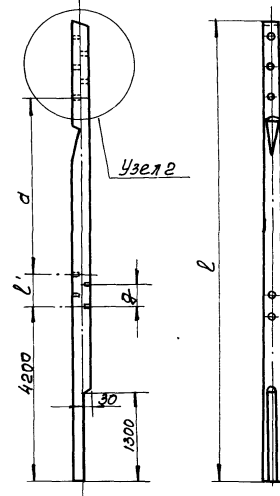
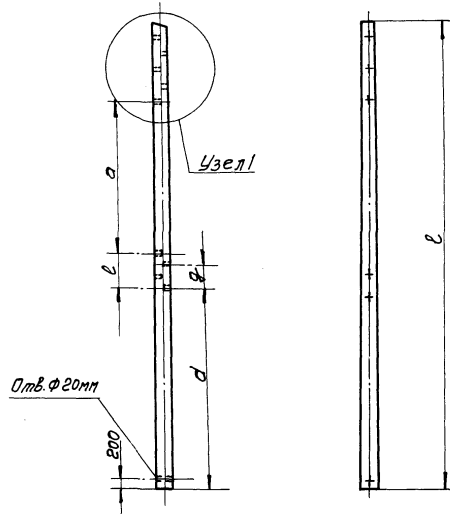
Травера	ℓ, м	а, мм
ТР-1	3.2	540
ТР-2	3.0	300

ТК	Деревянные элементы опор ВЛД, 4кВ	3.407-80М
1971г.	Стойки. Траверы	ИРБФЛ Лист 138/1

Ст-2, Ст-7

Ст-25, Ст-33

Узел-2



Стойка	l	a	b	c	d	l'	φ	κ
	м	м	мм	мм	мм	мм	мм	м
Ст-25	7,5	1,95	400	400	4,1	4,50	300	1,2
Ст-33	8,3	2,15	600	500	4,2	5,50	400	2,5

Стойка	l	a	b	c	d	l'	φ
	м	м	мм	мм	мм	мм	мм
Ст-2	10,1	1,95	400	400	6,7	4,50	300
Ст-7	11,0	2,15	600	500	6,9	5,50	400

Все отверстия под крюки сверлить φ16 мм. Под крюки КН-22 и КН-25 отверстия расверлить по месту соответственно до φ19 и φ21 мм.

Минэнерго СССР
Госпланапроект
Сельхозпроект
Депнервоское отделение

Наименование
отдела
Главинж.
проектно
исполнит.
участка

И.п. (signature)

Чертежник
Поселел

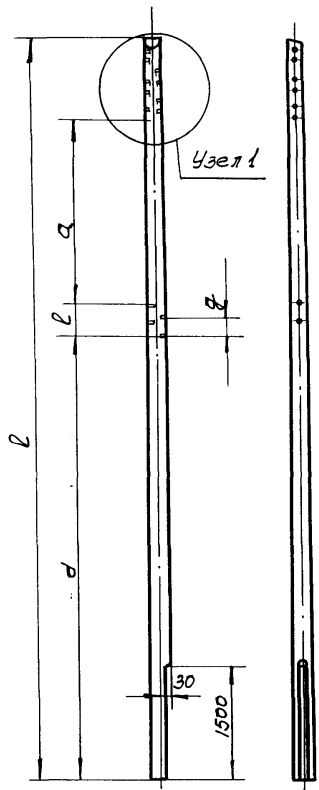
Старший
инженер
Инженер
Инженер

Фирма
Вильямс
Зейделя

Яковлев
Козловатов
Задорожченко

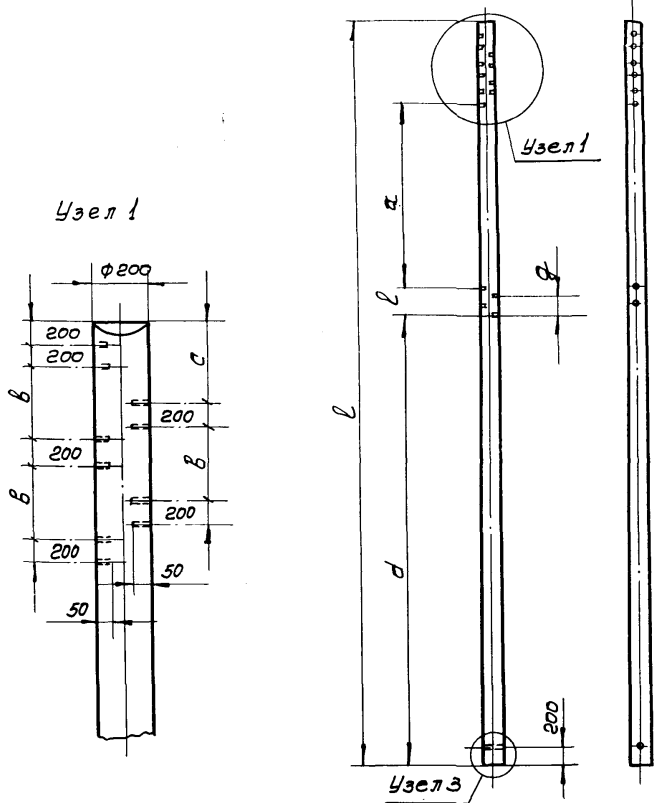
ТК	Деревянные элементы опор в л.о. 4 кв	3.407-80м
1972г.	Стойки.	Альбат I Лист БД-2

СТ-10, СТ-13



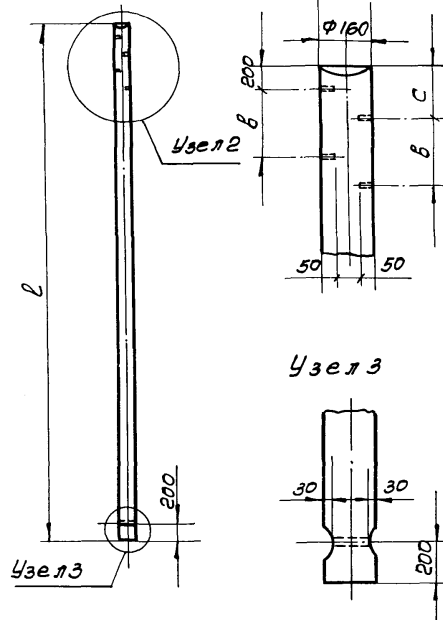
Стойка	l м	a м	l мм	a мм	d мм	l мм	g мм
СТ-10	9,5	1,95	200	400	5,9	450	300
СТ-13	11,0	2,15	400	500	6,7	550	400

СТ-11, СТ-14



Стойка	l м	a м	l мм	a мм	d мм	l мм	g мм
СТ-11	13,0	1,95	200	400	9,4	450	300
СТ-14	14,0	2,15	400	500	9,7	550	400

СТ-20, СТ-21



Стойка	l м	c мм	b мм
СТ-20	9,0	400	400
СТ-21	9,5	500	600

Вся отверстия под крюки сверлить $\phi 16$ мм, под крюки КН-22 и КН-25 отверстия рассверливать по месту соответственно $\phi 19$ мм и $\phi 21$ мм.

Мицэнергос ССР
Главинпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
главный инж.
проектировщик
руководитель
бригады

Чернозубов
Пасеев

Старший инженер
инженер
инженер

Яковлев
Поздובהвая
Задорожченко

Инженер
Инженер
Инженер

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кв.	3.407-80М
1971г	Стойки	Яльсбм лист I КД-3

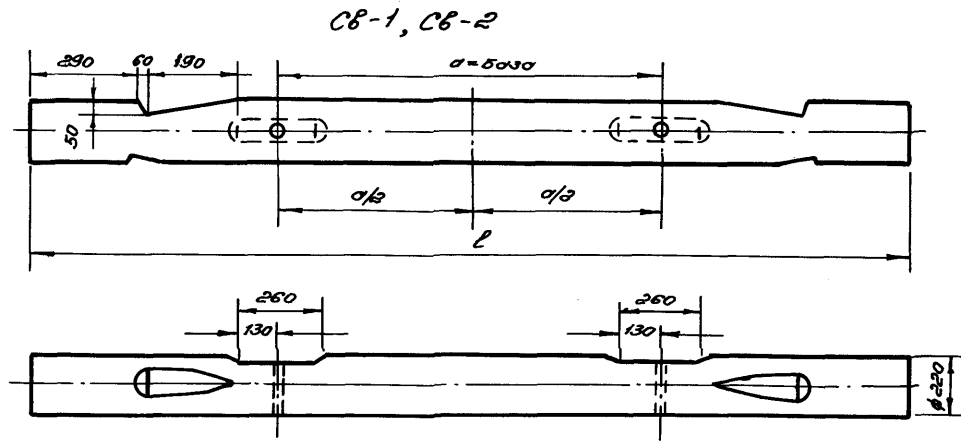
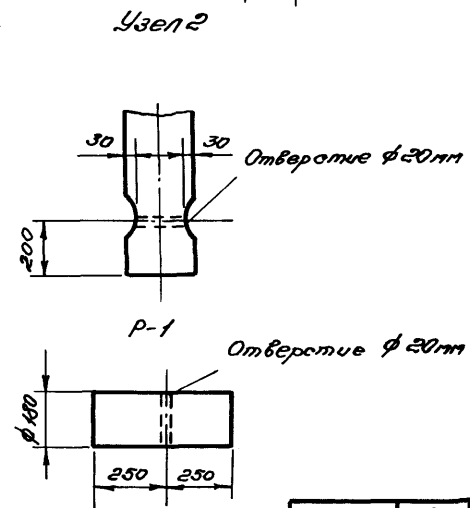
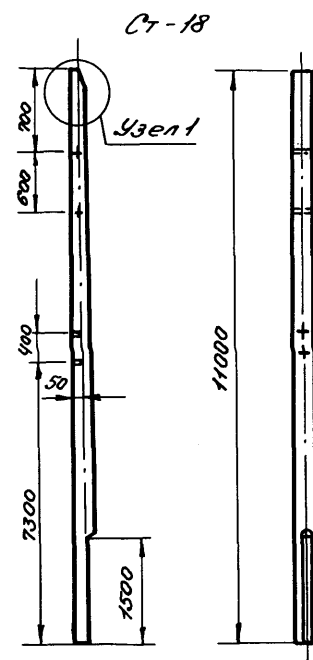
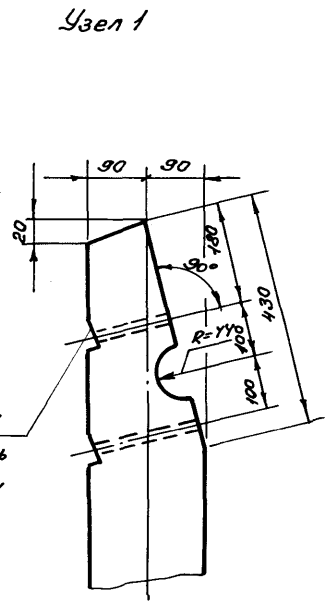
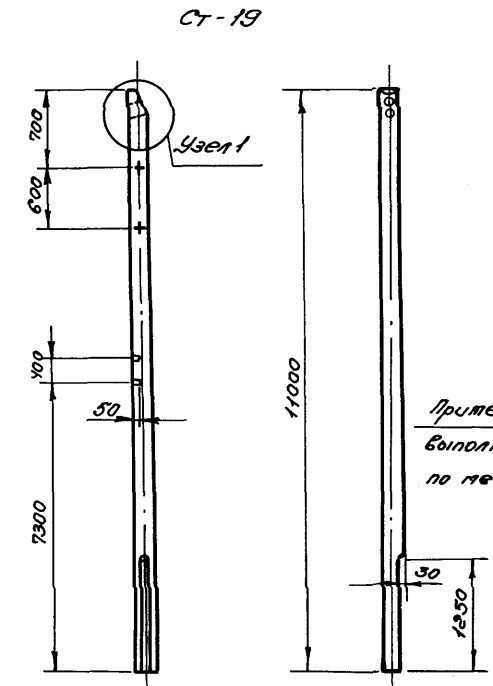
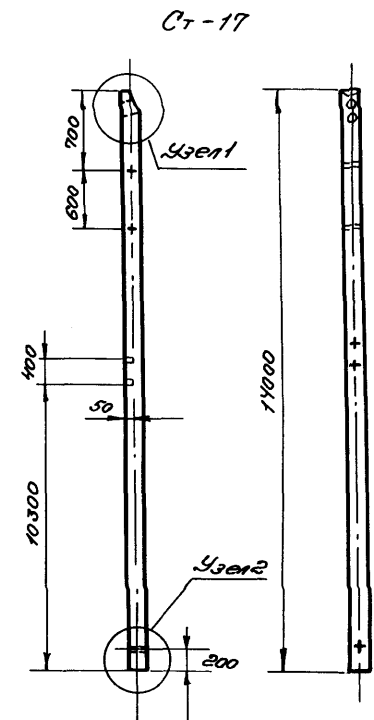
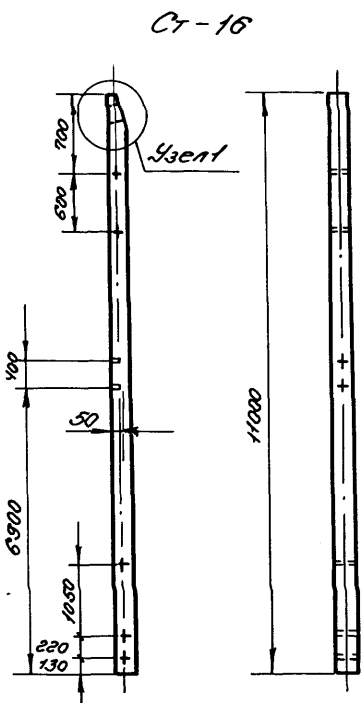
Мультипроект
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Главный инж.
проектно
Разработчик
Эрулла

Чернышов
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

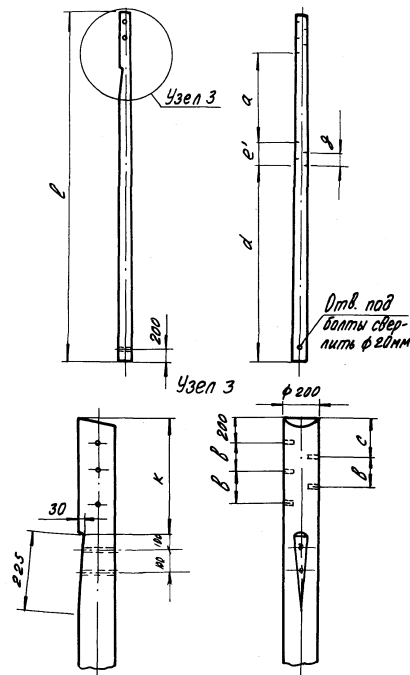
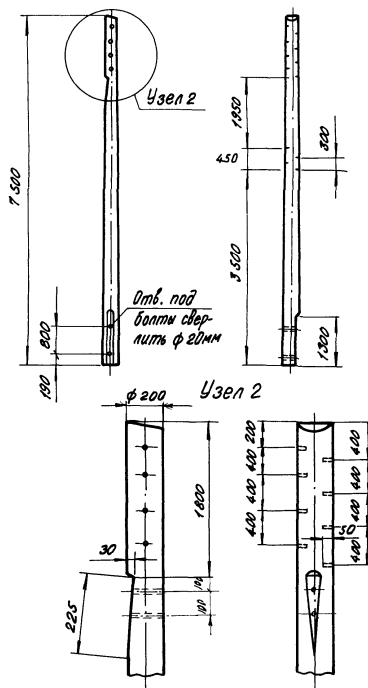
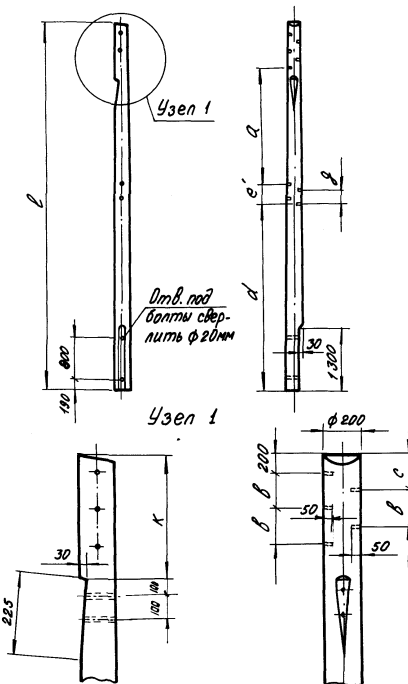
ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4кВ	3 407-80м
1971e	Стойки, поперечины, ригель	Лист I КД-У

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 $\phi 16$ мм, под крюки КН-22 и КН-25 отверстия рассверлить на месте соответственно до $\phi 19$ мм и 21 мм

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кв	3407-80 м
1974г	Стойки	Модель лист I 15И-5

Министерство СССР
Министерство
Сельскохозяйственного
Машиностроения
Сельскохозяйственный
Проект
Ленинградское отделение

Начальник
Отдела
Средств
Автоматизации
Формы

Чертежник
Листок

Старший
Инженер

Инженер

Исполнитель
Завдання

Зав. отделом

СТ-24, СТ-32

СТ-28

СТ-27

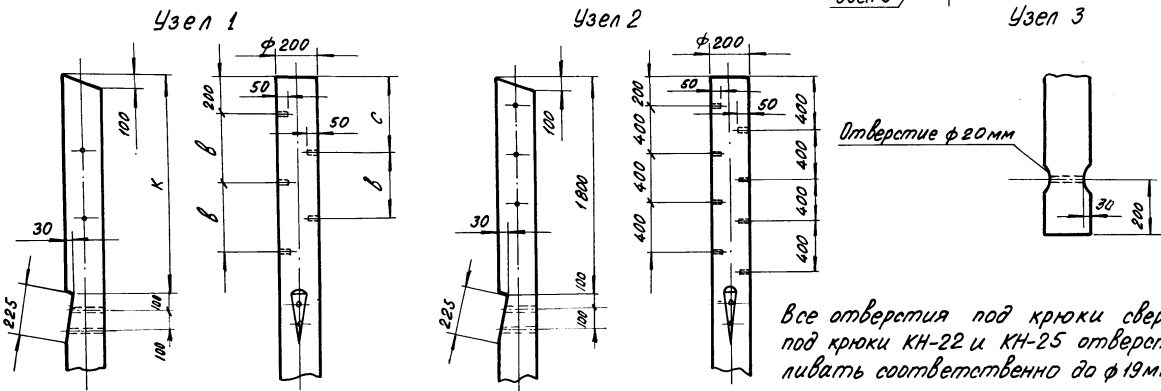
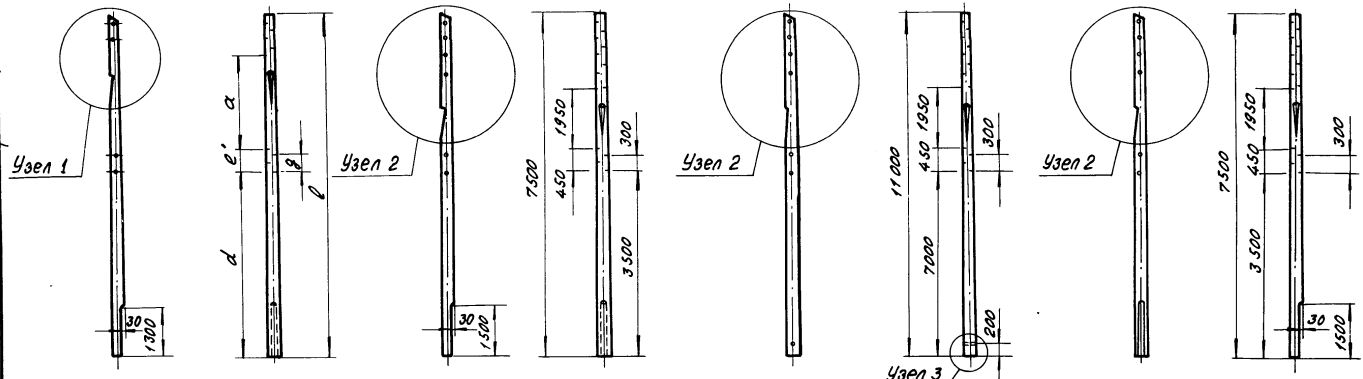
СТ-29

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 рассвер-
ливать соответственно до φ19 мм и до φ22 мм.

Стойка	h м	α м	h м	с мм	α м	h' 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	3407-80м
1971г	Стойки	Лист I КД-5

Министерво СССР
Научно-проектный институт
Сельскохозяйственного машиностроения
Ленинградское отделение

Исполнитель
Инженер
Проектировщик
Инженер

Чертежник
Пашечкин

Специалист
Инженер

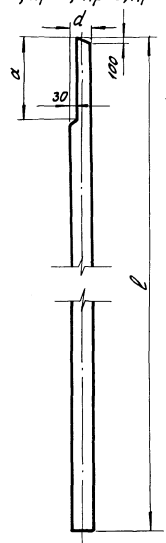
Инженер

Инженер

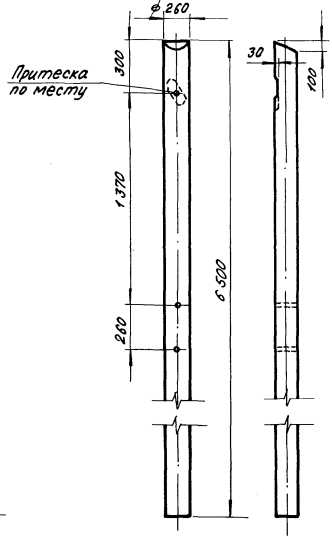
Инженер

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	"

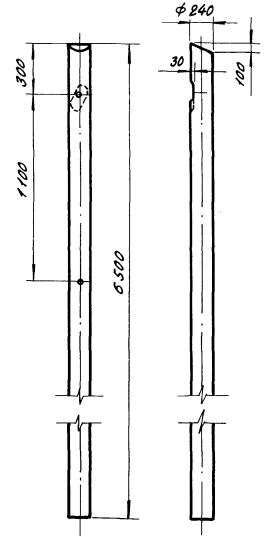
Пр-1, Пр-2, Пр-3, Пр-4, Пр-5.



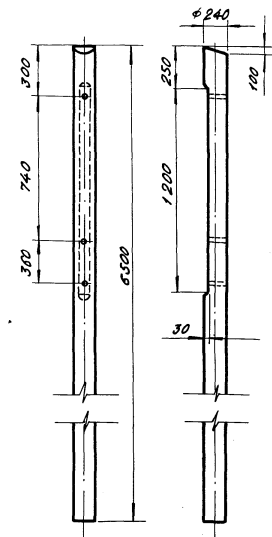
Пр-6



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

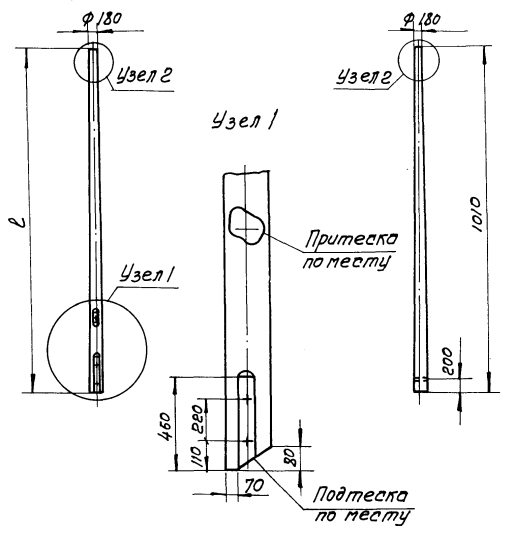
Начальник
 отдела
 Э.И.И.И.
 Э.И.И.И.
 Э.И.И.И.
 Э.И.И.И.

Чернышев
 Параск

Старший инженер
 Инженер
 Инженер

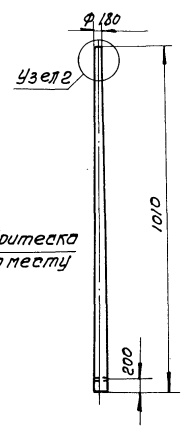
Яковлев
 Павловская
 Задорожченко

Пд-1, Пд-5, Пд-8

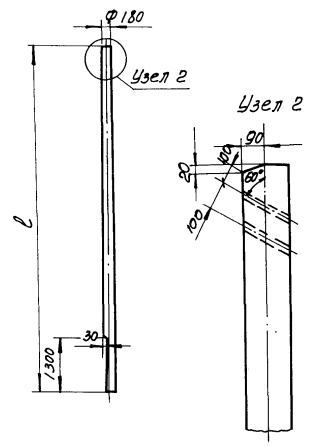


Подкос	l м
Пд-1	7,5
Пд-5	6,5
Пд-8	6,3

Пд-2

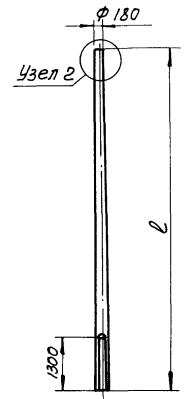


Пд-3, Пд-6



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 20мм.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 0,4 кВ	3.407-80м
1971г.	Подкосы	Альбом Лист КД-8

Минэнерго Стар
Владелец проект
СЕЛЭНЕРПРОЕКТ
Менеджерское отделение

Начальник
отдела
главного
инженера
проектирования
руководитель
цеха
монтажных
работ

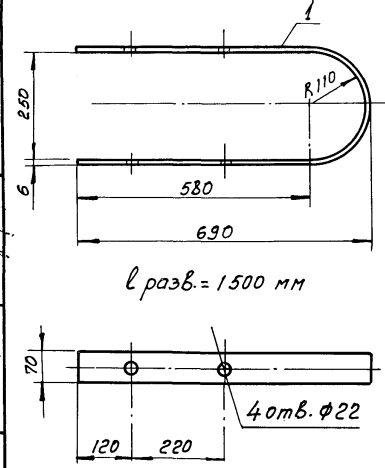
Чернышов
Пассек

старший
инженер
инженер

Ан
Филищ
Сидоркин

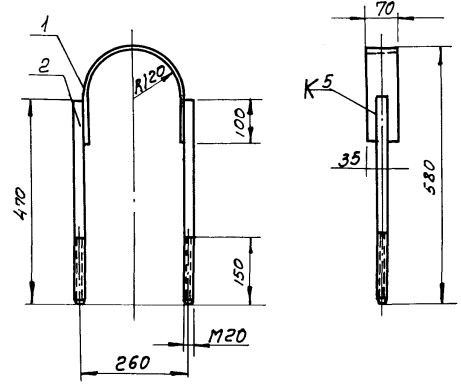
Глоблев
Позловская
Заворожченко

М-203

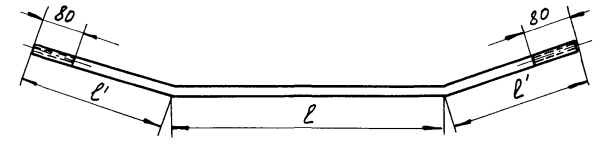


ℓ разв. = 1500 мм

М-202

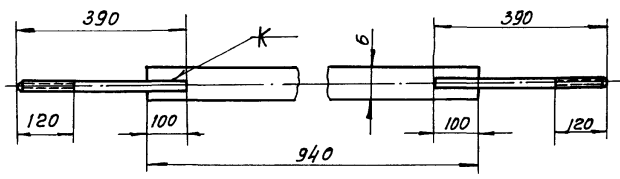


Шпилька 212, 213

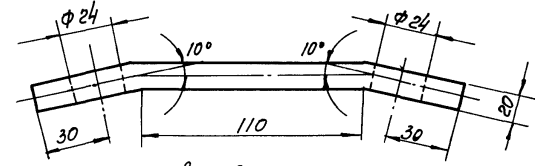


Позиция	d мм	ℓ мм	ℓ' мм	Вес кг
212	20	660	180	1,61
213	20	560	100	1,38

М-214 поз. 3 и 2

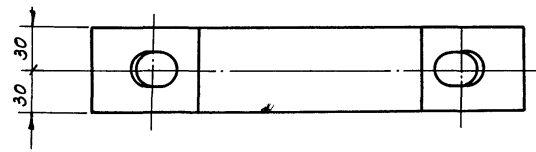
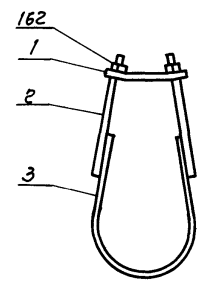


М-214 поз. 1



ℓ разв. = 235 м

М-214



Примечания:

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Сварку производить электродами типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.

162	Гайка	М 20	2	0,07	0,14	ГОСТ 5915-70
3	Полоса ст.3	900	60*6	1	2,22	2,22 ГОСТ 103-57*
2	Сталь круглая	390	Φ20	2	0,87	1,94 ГОСТ 2590-71
1	Упор Полоса ст.3	200	20*60	1	1,88	1,88 ГОСТ 103-57*
Хомут припасовочный М-237 всего вес 6,18 кг						
2	Сталь круглая	470	0,20	2	1,22	2,44 ГОСТ 2590-71
1	Полоса ст.3	546	70*6	1	1,81	1,81 ГОСТ 103-57*
Хомут сварной М-202 всего вес 4,25 кг						
1	Полоса ст.3	1500	70*6	1	4,95	4,95 ГОСТ 103-57*
Хомут плоский М-203 всего вес 4,95 кг						
№ поз.	Наименование	ММ длина	ММ ширина	К-во шт	един. вес, кг	общ. Примечание

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 0,4 кВ					3407-80 м
1971z.	Хомут плоский М-203, хомут сварной М-202, хомут припасовочный М-214.					Альбом лист I КМ-1

Минерало-СССР
Гидропроект
СЕВЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

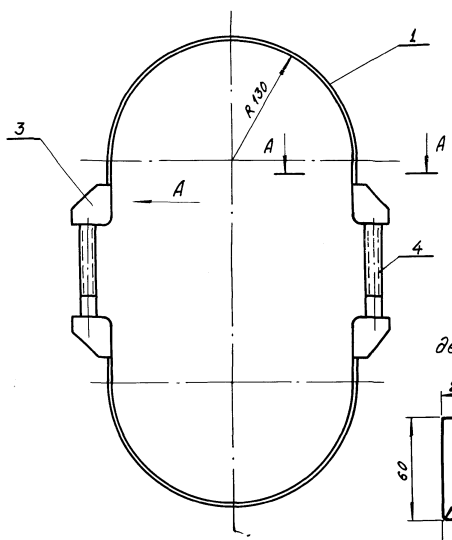
Минерал
Инженер

Черный
Листок

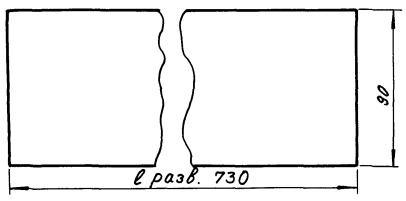
Стальной
инструмент
Инженер

Сварка
Автоматом

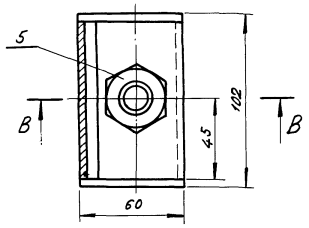
Рисовать
Колодежная
Задражченко



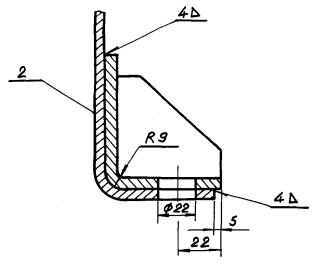
дет. 1



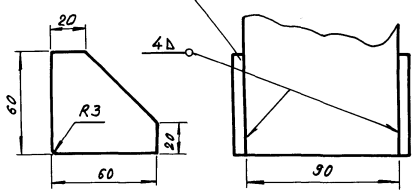
A-A



B-B



дет. 3



Вид А

Примечания :

1. Сварку выполнять электродами марки ЭОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
2. Дет. 1 и 2 сверлить совместно после выполнения сварных работ.
3. После зачистки сварных швов полухомуты покрыть антикоррозийным составом.

Общий вес 0,53 кг

5	Гайка 1М20	—	—	2	0,065	0,13	ГОСТ 5834-70
4	Болт 1М20х20	—	—	2	0,6	1,20	ГОСТ 7798-60
3	Косынка	60	-60x6	В	0,15	1,20	—
2	Полоса	120	-90x6	4	0,5	2,0	—
1	Полоса	730	-90x4	2	2,3	4,0	—
И.И. 103	Наименование	длина	сечен.	к-во	едик.	объе.	Примечания
		размерн. мм.		шт		веса. кг	

ТК	Металлические элементы опор - 0,4 кВ	3407-80м
1971	Хомут приспособочный М-237	Лист I / Лист 1 из 2

Болт 134 ÷ 165

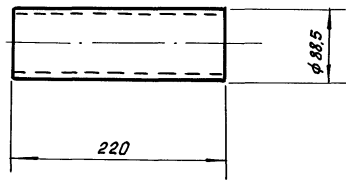
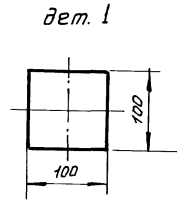
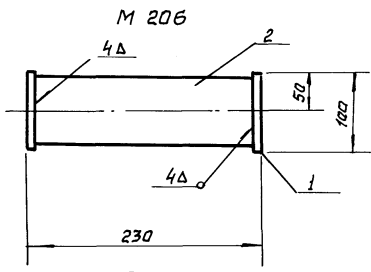
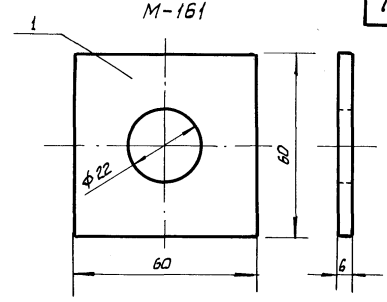
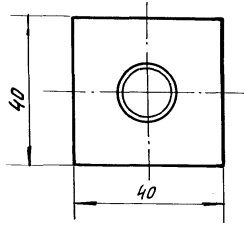
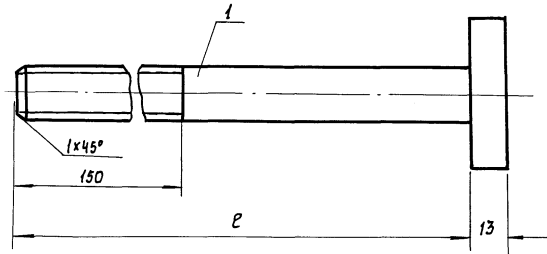


Таблица болтов М20 и М24		
№ болтов	Длина	Вес, кг
М 20		
134	350	1,05
135	400	1,18
136	450	1,30
137	500	1,42
138	550	1,55
139	600	1,67
140	650	1,79
141	700	1,92
142	750	2,04
143	800	2,16
144	850	2,29
145	900	2,41
М-24		
164	600	2,35
165	1300	4,76

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
 СЕЛЕНЕРГПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Начальник отдела
 Главный инж.
 проекта

Руководитель
 Проект

Старший инженер
 Инженер
 Инженер

Яковлев
 Кошарская
 Эпуровиченко

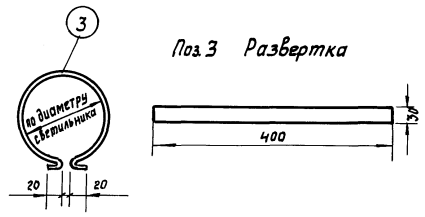
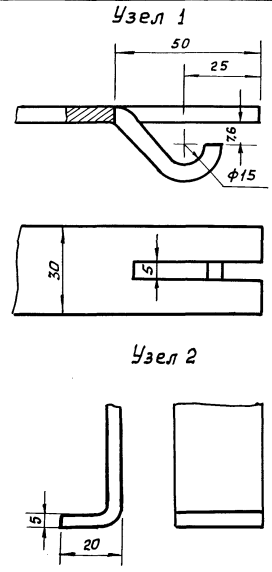
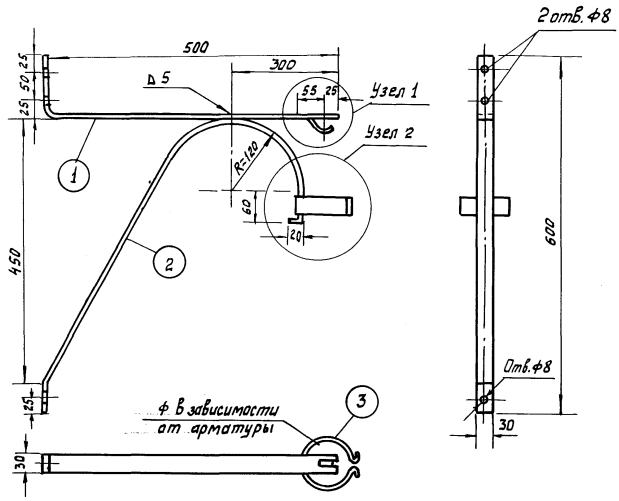
Минерво
Главный проект
СЕЛЕЗЕРПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Лавский И.И.
Проектная
Рисовальник
Сурганов

Чернышов
Посек

Старший
инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Колобая
Забраженко



Примечания:
1. Детали покрыть стойким антикоррозийным покрытием.
2. Сварку производить электродом УОНИ 13/45 или Э42Н ГОСТ 9467-60.

3		Хомутки 45×30×400	1	Ст.3	0,05	0,05	
2	M 226	Упор 5×30×900	1	Ст.3	1,06	1,06	
1		Планка 5×30×600	1	Ст.3	0,708	0,708	
N	Обознач.	Наименование	К-во	Ма-тер.	Един. Вес, кг	Общ.	Примечание

ТК	Установка на опоре светильника наружного освещения типа СПП-200. ВЛ 0,4 кв.	3,407-80 м
1971 г.	Кронштейн светильника.	Ильют И

Министерство СССР
Госпланы
СЕЛЬСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
Ленинградское отделение

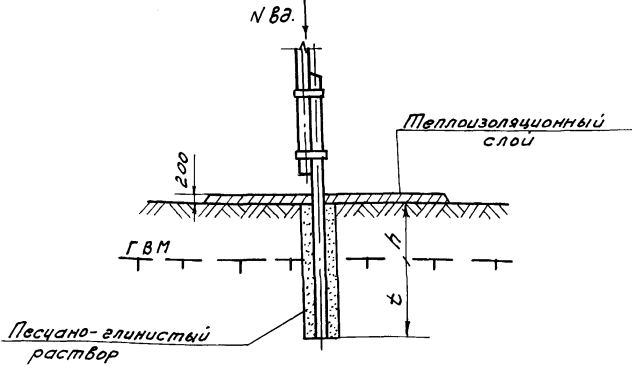
Начальник
авдела
Главный инж.
проектир
Руководитель
грунт

Старший
инженер
Инженер
Инженер

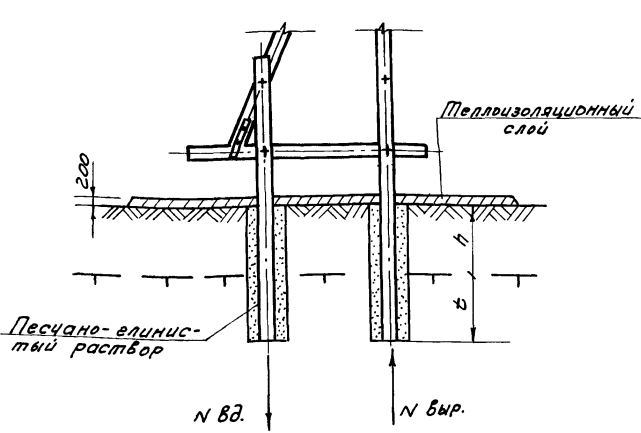
Чертежник
Писатель

Архитектор
Инженер
Зав. складом

Промежуточная опора.



Анкерная опора.



Расчетные данные													76	
t ₀	Грунт	Влаж-ность грунта	Деревянная приставка				Железобетонная приставка				Вылет грунтозащиты, м²	Исправл. на вылет, м²	Термо-изоляц. конкетт, м²	
			N=0		N=3T		N=0		N=3T					
			ε	ε+h	ε	ε+h	ε	ε+h	ε	ε+h				
t ₀ = -7°	Песок	0.05	2.6	1.20	3.8	1.44	4.04	1.22	3.82	1.48	4.08	0.65	0.5	5.0
		0.35	1.9	1.38	3.28	1.58	3.48	1.38	3.28	1.63	3.53	0.56	0.41	4.0
	Глина	0.15	1.5	1.10	2.60	1.42	2.92	1.12	2.62	1.45	2.95	0.47	0.32	3.0
		0.50	1.3	1.26	2.56	1.56	2.86	1.27	2.57	1.60	2.90	0.46	0.31	3.0
t ₀ = -5°	Песок	0.05	3.0	1.52	4.52	1.76	4.76	1.54	4.54	1.82	4.82	0.77	0.62	7.0
		0.35	2.2	1.71	3.91	1.94	4.14	1.74	3.94	2.00	4.20	0.67	0.52	5.0
	Глина	0.15	2.0	1.52	3.52	1.84	3.84	1.53	3.53	1.90	3.90	0.62	0.47	5.0
		0.50	1.7	1.72	3.42	2.00	3.70	1.73	3.43	2.05	3.75	0.60	0.45	4.5
t ₀ = -3°	Песок	0.05	3.2	2.56	5.76	2.74	5.94	2.57	5.77	2.86	6.06	0.95	0.80	10.0
		0.35	2.3	2.87	5.17	3.00	5.30	2.89	5.19	3.15	5.45	0.87	0.72	8.0
	Глина	0.15	2.5	2.83	5.33	3.05	5.55	2.85	5.35	3.20	5.70	0.91	0.76	9.0
		0.50	2.1	3.17	5.27	3.36	5.46	3.18	5.28	3.40	5.50	0.88	0.73	8.5

Примечания:

- По данным таблицы выбирается глубина заделки опор в вечноммерзлый грунт при сильно-пучинистых грунтах поверхностного слоя.
- Степень пучинистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10м (t₀) определяются при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчета заделок допускается определять h и t₀ по картам из приложений.
- N - внешняя вырывающая расчетная нагрузка на фундамент - для промежуточных опор принято N_{выр.} = 0, для анкерных опор N_{выр.} = 3 T.
- Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.

ТК	Закрепление опор ВЛ 0,4 кв в вечноммерзлых грунтах	3.407-80м
1974г.	Закрепление в сверленных котлованах.	Альбом Лист №26

Минэнерго СССР
Главный проект
СЕЛЬЧЕРТОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела
Плавный илк.
Горелова
Руководитель
группы

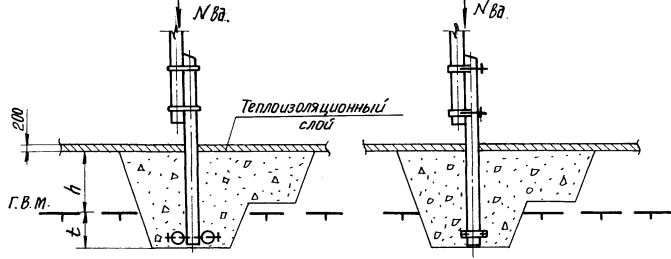
Черноуцлов
Пасек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Ковалевская
Заворожченко

Промежуточные опоры

На деревянной приставке На ж/б приставке



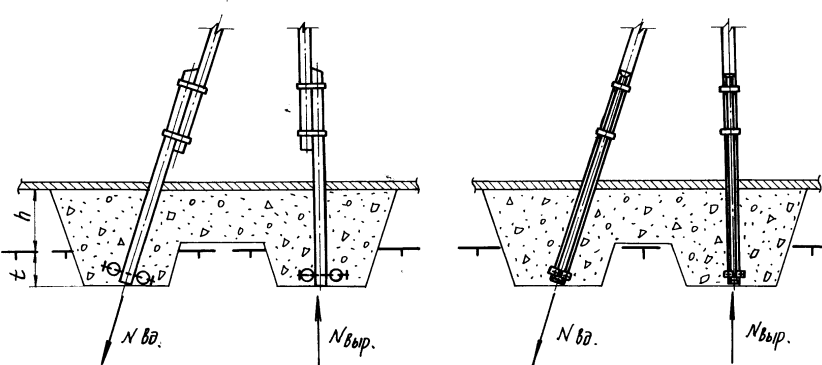
Расчетные данные

77

t_0	Грунт	Влажность грунта	Глубина протаивания, м	деревянная приставка с фундаментом				железобетонная приставка с фундаментом				Высота грунта, м	Объемная нагрузка, т/м ³	Температура грунта, °С
				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	3,44	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 вечнотерзлый 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.г.
- 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 вечнотерзлых	ВЛ 0,4 кв грунтах	3.407-80М
1971г	Закрепление в открытых котлованах		Лист №С-27

Расчетные нагрузки на фундамент

Шифр опоры	Па-1с						ППа-1с						Па-3с		ППа-2с		Аа-1с		Аа-1с-1		Аа-3с		Аа-3с-1	
	С = 5 мм			С = 10 мм			С = 5 мм			С = 10 мм			С = 15 мм	С = 20 мм	С = 15 мм	С = 20 мм	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	16,21	27	35	16,21	27	35	16,21	27	35	16,21	27	35	16,21	27	35	$q_M = 27,35 \text{ Кг/м}^2$	Выр.	Вд.	Выр.	Вд.	Выр.	Вд.	Выр.	Вд.
3Ас - 25	430	515	593	515	622	819	682	804	910	760	920	1200	1560	1770	2200	2480	2950	3150	1750	1920	2760	2960	1630	1780
3А - 35	442	553	643	523	633	830	697	852	976	770	935	1210	1510	1580	2140	2220	3600	3800	2110	2310	3630	3830	2110	2310
3А - 50	505	621	705	535	646	850	780	935	1150	790	950	1240	1450	1400	2040	1970	3160	3360	1860	2040	3200	3400	1860	2040
4Ас - 35	500	602	695	495	690	850	775	915	1140	825	970	1260	1640	1690	2280	2310	3000	3200	1720	1940	2980	3180	1750	1920
4А - 35	500	599	690	535	595	727	770	950	1190	807	985	1285	1360	1500	1890	2080	3040	3240	1800	1970	3060	3260	1800	1960
4А - 50	577	706	810	526	612	870	860	1120	1285	840	1010	1310	1540	1530	2140	2120	3320	3520	1950	2140	3340	3540	1960	2140
5Ас - 25	570	686	795	587	695	902	830	980	1220	777	910	1180	1400	1440	1900	1940	2410	2610	1450	1590	3000	3200	1770	1930
5А - 35	586	745	990	596	710	922	795	970	1230	820	930	1225	1430	1460	1930	1960	3430	3630	2020	2210	3500	3700	2030	2220
5А - 50	684	815	940	585	692	903	896	1155	1225	777	920	1200	1350	1350	1860	1820	3150	3350	1860	2040	3170	3370	1860	2030

Расчетная нагрузка на фундамент

Шифр опоры	Па-2с						Аа-2с		Аа-2с-1		ППа-3с					
	С = 5 мм			С = 10 мм			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	16,21	27	35	16,21	27	35	Выр.	Вд.	Выр.	Вд.	Вд.	ст.	Вд.	ст.	Вд.	ст.
5Ас - 25	530	650	790	645	766	1000	2860	3060	1530	1670	—	—	—	—	—	—
5А - 35	550	725	880	655	783	1015	3780	3980	2020	2210	—	—	—	—	—	—
5А - 50	750	915	1115	652	780	1010	3500	3700	1870	2040	—	—	—	—	—	—
8Ас - 25	695	845	1025	735	860	1120	3340	3540	1790	1950	3,65	3,65	3,68	5,68	3,84	5,84
8А - 35	575	765	925	750	885	1180	3860	4060	2070	2260	5,5	7,5	5,56	7,56	5,70	7,70
8А - 50	747	945	1115	870	1020	1360	3490	3690	1860	2040	4,15	6,15	4,20	6,20	4,82	6,82

Примечания:

1. Расчетные нагрузки на опоры определены по наибольшему допустимому пролету и соответствующим этому пролету тяжениям в проводах.
2. Нагрузки от действия касательных сил получения грунта учтены в таблице на листах.
3. Расчетные нагрузки на фундаменты опор даны в кг/м для промежуточных опор и в кг для анкерных опор.

ТК	Опоры ВЛ 0,4кВ.	3,407-80м
1871г.	Расчетные нагрузки на фундаменты опор.	Лист I кв.28

Яковлев
 Колдобная
 Заваржченко
 Яковлев
 Колдобная
 Заваржченко
 Чернуцкий
 Пасек
 Чернуцкий
 Пасек
 Минэнерго СССР
 Главинститпроект
 СЕЛЕЗНЕВПРОЕКТ
 Ленинградское отделение

Тип опор	Материалы			Земляные работы				Примечание
	Дерево	Металл	Железобетон	Открытые котлованы	Земляные работы		Примечание	
	м ³	кг	м ³	Выемка грунта м ³	Обратная засыпка м ³	Сверление котлованов шп (п.м.) м ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Па-1с	0,73	17,06	—	—	—	1/2,0	0,2	
Па-1с-1	0,56	2,33	—	17,92	17,82	—	—	
Па-1с-2	0,62	19,39	—	17,92	17,82	—	—	
Па-1с-3	0,3	16,32	0,15	17,92	17,82	—	—	
Па-2с	0,73	17,06	—	—	—	1/2,0	0,2	
Па-2с-1	0,56	2,33	—	17,92	17,82	—	—	
Па-2с-2	0,62	19,39	—	17,92	17,82	—	—	
Па-2с-3	0,3	16,32	0,15	17,92	17,82	—	—	
Па-3с	0,88	17,06	—	—	—	1/2,0	0,2	
Па-3с-1	0,66	2,33	—	17,92	17,82	—	—	
Па-3с-2	0,73	19,39	—	17,92	17,82	—	—	
Па-3с-3	0,43	16,32	0,15	17,92	17,82	—	—	
Па-5с	0,36	2,19	—	17,92	17,82	—	—	
Па-6с	0,36	2,19	—	17,92	17,82	—	—	
МПа-1с	1,02	17,06	—	—	—	1/2,0	0,2	
МПа-1с-1	0,84	2,33	—	17,92	17,82	—	—	
МПа-1с-2	0,79	19,39	—	17,92	17,82	—	—	
МПа-1с-3	0,5	16,32	0,15	17,92	17,82	—	—	
МПа-2с	1,14	17,06	—	—	—	1/2,0	0,2	
МПа-2с-1	0,94	2,33	—	17,92	17,82	—	—	
МПа-2с-2	0,96	19,39	—	17,92	17,82	—	—	
МПа-2с-3	0,62	16,32	0,15	17,92	17,82	—	—	
МПа-3с	2,39	43,65	—	—	—	1/2,0	0,2	
МПа-3с-1	2,06	23,96	—	35,8	35,6	—	—	
МПа-3с-2	1,99	58,08	—	35,8	35,6	—	—	
МПа-3с-3	1,25	48,56	0,29	35,8	35,6	—	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аа-1с	1,6	20,15	—	—	—	2/2,0	0,4	
Аа-1с-1	1,12	8,33	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-1с-2	1,19	42,45	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-1с-3	0,6	36,31	0,29	35,8	35,6	—	—	
Аа-2с	1,6	20,15	—	—	—	2/2,0	0,4	
Аа-2с-1	1,12	8,33	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-2с-2	1,19	42,45	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-2с-3	0,55	36,31	0,29	35,8	35,6	—	—	
Аа-3с	1,6	20,15	—	—	—	2/2,0	0,4	
Аа-3с-1	1,12	8,33	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-3с-2	1,19	42,45	—	35,8	35,6	—	—	
Аа-3с-3	0,66	36,31	0,29	35,8	35,6	—	—	

Примечания:

1. Объём древесины определён с учётом отходов производстве работ.
2. Глубина котлованов принята 2,0 м из расчёта 1,0 м глубины вечномёрзлого грунта и 1,0 м глубины сезонно-оттаивающего слоя.
3. При подсчёте объёмов работ откосы котлованов приняты 1:0,5 в слое вечной мерзлоты и 1:1,5 в сезонно-оттаивающем слое.
4. Длина деревянных приставок принята 4,5 м и 6,5 м, длина железобетонных приставок 4,25 м и 6,0 м.

Министерство СССР
Главный проект
СЭП
Инженерное отделение

ТК	Опоры ВЛ 0,4 кВ	3407-80 м
1978г	Объёмы работ	Лист №29

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 $K_{тах}$, 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 $K_{тах}$

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 $K_{тах}$: 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
Магнитная
Клей
Линейка
Ст. пенный
Линейка
Ст. пенный
Черезвычай
Линейка
Белый
Начальник
отдела
ГИП
Инженер
отдела
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		$R = 0,25 \frac{\rho}{l}$		$l = b$			
Кельм	Филист	То же, прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2,25 \pi}{a+b}$		Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} 2,3 \lg \frac{8,4^2}{2dt}$	$t < \frac{A}{2}$	
			То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{4l}{0,958}$					
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		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 d} 2,3 \lg \frac{8,4^2}{8t}$	$t > \frac{A}{2}$	
			То же, прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{\sqrt{lb}}{a+b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$		$t = t_0 + \frac{l}{2}$	То же, но из полосовой стали		
Черноузов	Пасек	То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{0,958} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$		Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} 2,3 \lg \frac{16(A+B)^2}{\pi^2 dt}$	$t < \frac{A+B}{\pi}$	
			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		
Навальный овалева	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: $l > \sqrt{\frac{8t}{a}}$	Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} \left[2,3 \lg \frac{16(A+B) \cdot A+B}{\pi^2 dt} \right]$	$t > \frac{A+B}{\pi}$	
			То же, из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{0,958} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right)$			То же, но из полосовой стали		
Минералогоспр	Лавинпроект	Круглая пластина, уложенная горизонтально		$R = \frac{1,25 \rho}{4d} \left(1 + \frac{A}{29t} \right)$	$t = t_0 + \frac{d}{2}$	Использован проект „Заземляющие устройства опор ВЛ 04-6-10; 20 и 35 кВ Серия 3.407-83		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} \left[2,3 \lg \frac{16(A+B) \cdot A+B}{\pi^2 dt} + \frac{A+B}{t} \right]$	$t > \frac{A+B}{\pi}$	
			То же, но пластина прямоугольная		$R = \frac{1,25 \rho \pi}{8(a+b)} \left(1 + \frac{a+b}{\pi t} \right)$		$t = t_0 + \frac{d}{2}$ $A = \frac{2(a+b)}{\pi}$			

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

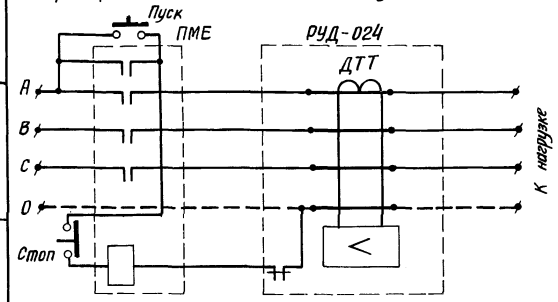


Схема внешних соединений реле РУД-024 при работе с автоматическим выключателем, имеющим дистанционный расцепитель

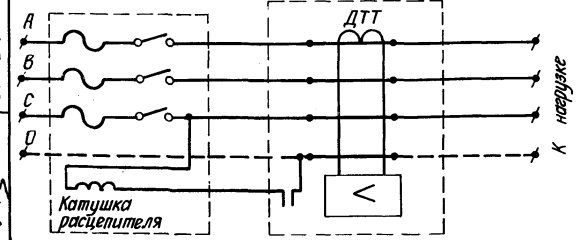
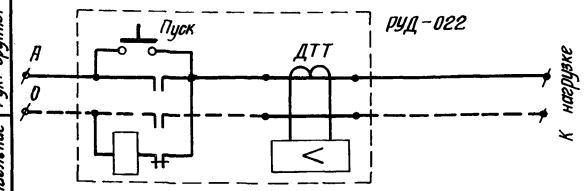
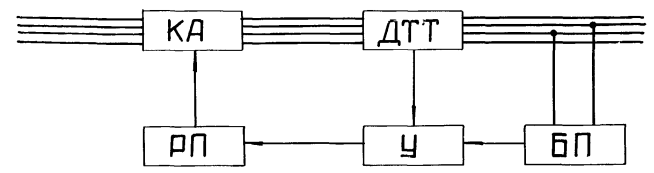


Схема внешних соединений реле РУД-022



Блок-схема защитно-отключающего устройства

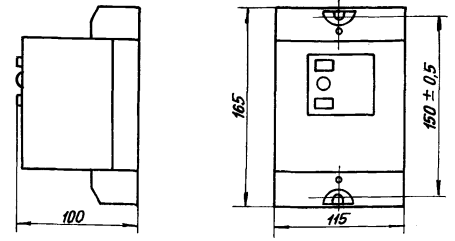


- ДТТ — Датчик дифференциальный трансформатор тока
- БП — Блок питания
- У — Полупроводниковый усилитель
- РП — Промежуточное реле
- КА — Коммутационный аппарат

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
Алекс

Экз. Козыбская

Минэнерго СССР
Главпроект
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник
отдела
Главный
инж. проекта
Рук группы

[Signature]

Чернашубов
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	Пролёт l_0	Толщина стенки гололёда $t_r = 5 \text{ мм}$												
			-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	-5°	
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	0,18 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	0,18 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	0,23 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	0,23 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 1,16	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	2,39	1,67	1,28	1,04	0,90	0,80	0,73	0,67	0,62	0,58	4,16
			0,20	0,29	0,42	0,55	0,67	0,78	0,88	0,96	1,05	1,12	1,20	1,04
	"	35	0,66	0,59	0,54	0,50	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	2,48
	"	25	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	1,20
			0,95	0,97	1,02	1,04	1,06	1,09	1,12	1,12	1,15	1,18	1,21	1,11
А-50	"	45	3,46	2,38	1,67	1,27	1,04	0,90	0,79	0,72	0,66	0,62	0,58	3,44
			0,20	0,29	0,42	0,55	0,67	0,78	0,88	0,97	1,05	1,13	1,20	1,00
	"	35	0,66	0,59	0,54	0,55	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	2,00
	"	25	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,96
			0,94	0,99	1,01	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,14	1,17	1,20	1,11
АС-16	"	45	2,40	1,84	1,50	1,29	1,14	1,03	0,94	0,88	0,82	0,77	0,73	6,23
			0,37	0,48	0,59	0,69	0,78	0,86	0,94	1,01	1,08	1,14	1,20	1,14
	"	35	0,71	0,66	0,62	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,45	3,86
	"	25	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	1,92
			1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,17	1,20	1,13
АС-25	"	45	2,39	1,83	1,49	1,28	1,13	1,02	0,94	0,87	0,81	0,77	0,73	4,90
			0,37	0,48	0,59	0,69	0,77	0,86	0,94	1,01	1,08	1,14	1,20	1,08
	"	35	0,70	0,65	0,61	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	2,94
	"	25	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	1,45
			1,00	1,02	1,03	1,05	1,07	1,10	1,12	1,14	1,16	1,19	1,19	1,13
ПСО-4	"	45	2,64	2,46	2,31	2,19	2,08	1,99	1,91	1,83	1,77	1,71	1,65	8,77
			0,75	0,81	0,85	0,19	0,95	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,14
	"	35	1,27	1,23	1,20	1,17	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	1,00	5,32
	"	25	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52	0,51	2,67
			1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,16
ПСО-5	"	45	2,64	2,46	2,32	2,19	2,09	1,99	1,91	1,83	1,77	1,71	1,66	6,75
			0,75	0,81	0,86	0,94	0,95	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,11
	"	35	1,27	1,23	1,20	1,17	1,14	1,12	1,09	1,07	1,04	1,02	1,00	4,02
	"	25	0,57	0,56	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52	0,51	2,00
			1,08	1,09	1,10	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,20	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			
	Руков. 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 СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Яковлев
	Главный инж. проекта		Пассек	Инженер		

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

Таблица монтажных напряжений и стрел провеса проводов.