

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-80м

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

АЛЬБОМ II

*МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ОПОР ВЛ 6-10кВ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ*

*СФ-52-02*

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-80м

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

АЛЬБОМ II

**МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ОПОР ВЛ 6-10кВ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ**

Разработаны  
Институтом  
"Селэнергопроект"  
Минэнерго СССР

Утверждены  
и введены в действие  
Минэнерго СССР  
с 1 ноября 1978 г.  
Решение №-6/32  
от 21 сентября 1978 года

Минэнерго СССР  
Главный проект  
Селэнергопроект  
г. Москва

Гл. инж. ин-та  
Гл. инж. проекта

В. Солнцев  
П. Пассек

Минэнерго СССР Гидропроект Сектор энергопроект Ленинградское отделение	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.
	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.
	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.
	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.	Инженер Э. С. С.

**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  
 отстрел провеса проводов.

**Содержание  
 Альбом II**

Наименование чертежа	Номер листа	Стр.
1	2	3
Титульный лист	2	2
Содержание	3-5	3-5
Пояснительная записка	5-15	5-15
Габаритные схемы промежуточных опор	КС-1	16
Габаритные схемы анкерных опор	КС-2	17
<b>Строительная часть</b>		
Промежуточная опора Пб-1с	КС-3	18
Промежуточная опора Пб-1с-1, Пб-1с-2, Пб-1с-3	КС-4	19
— " — Пб-2с	КС-5	20
— " — Пб-2с-1, Пб-2с-2, Пб-2с-3	КС-6	21
— " — Пб-3с	КС-7	22
— " — Пб-3с-1, Пб-3с-2, Пб-3с-3	КС-8	23
— " — Пб-4с	КС-9	24
— " — Пб-4с-1, Пб-4с-2, Пб-4с-3	КС-10	25

		2	3	3
Целовые промежуточные опоры УПб-1с		КС-11	26	
— " — УПб-1с-1, УПб-1с-2, УПб-1с-3		КС-12	27	
Целовые промежуточные опоры УПб-2с		КС-13	28	
— " — УПб-2с-1, УПб-2с-2, УПб-2с-3		КС-14	29	
Анкерные опоры Аб-1с		КС-15	30	
— " — Аб-1с-1, Аб-1с-2, Аб-1с-3		КС-16	31	
— " — Аб-2с		КС-17	32	
— " — Аб-2с-1, Аб-2с-2, Аб-2с-3		КС-18	33	
Ответвительные опоры ОКБ-1с		КС-19	34	
Ответвительные опоры ОКБ-1с-1, ОКБ-1с-2, ОКБ-1с-3		КС-20	35	
Ответвительные опоры ОКБ-2с		КС-21	36	
— " — ОКБ-2с-1, ОКБ-2с-2 ОКБ-2с-3		КС-22	37	
Целовая анкерная опора УАб-1с		КС-23	38	
Целовая анкерная опора УАб-1с-1		КС-24	39	
— " — УАб-1с-2, УАб-1с-3		КС-25	40	
— " — УАб-2с		КС-26	41	
— " — УАб-2с-1		КС-27	42	
— " — УАб-2с-2, УАб-2с-3		КС-28	43	
Узлы 3 и 3а		КС-29	44	
Узлы 1, 2 и 4		КС-30	45	
Узлы 5, 6, 7 и 8		КС-31	46	
Узлы 9 и 11		КС-32	47	
Узел 10		КС-33	48	
Узлы 13 и 14		КС-34	49	
Узел 15		КС-35	50	
Узлы 12, 16 и 17		КС-36	51	
<b>Электрическая часть</b>				
Вязка проводов на штыревых изоляторах		ЭЛ-1	52	
Крепление проводов на промежуточной опоре Пб-1с и Пб-3с		ЭЛ-2	53	
ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.			Серия 3407-В0М
1971	Перечень чертежей			Альбом II Лист 3

			1	2	3				1	2	3
<p>Минэнерго СССР Главынпроект СЕРВИСНО-ПРОЕКТ Инженерное отделение</p>	<p>Исполнитель Надсмотр Зав.проектом</p>	<p>Промышленность Электротехника</p>	Крепление проводов на промежуточной опоре ПБ-2с и ПБ-4с	ЭП-3	54	Металлические элементы					
			Крепление проводов на угловой промежуточной опоре	ЭП-4	55	Болт М 134 ÷ 165, шайба М 161, шпонка М 206	КМ-1	77			
			Крепление проводов на анкерной и угловой анкерной опоре	ЭП-5	56	Шпилька 241, 242	КМ-1	77			
			Ответвление с промежуточной опоры	ЭП-6	57	Оголовок М 208	КМ-2	78			
			Крепление проводов на концевой ответвительной опоре	ЭП-7	58	Хомут плоский М 203, хомут сварной М 202 и М 214	КМ-3	79			
			Установка трубчатого разрядника на промежуточной опоре	ЭП-8	59	Хомут приспособочный М 237	КМ-4	80			
			Установка трёх трубчатых разрядников на промежуточной опоре	ЭП-9	60	Упор подкоса М-204, накладку подкоса М-205, М-215, подтраверсник верхний М-248, подтраверсник нижний М-249, раскос М-209	КМ-5	81			
			Установка трубчатого разрядника на анкерной опоре	ЭП-10	61	Кронштейн М-230 и приставка М-231	КМ-6	82			
			Крепление трубчатого разрядника РТ-6 или РТ-10	ЭП-11	62	Хомут крайний М-221, детали хомута	КМ-7	83			
			Установка кабельной муфты и трубчатых разрядников на концевой опоре	ЭП-12	63	Хомут средний М-225, детали хомута	КМ-8	84			
Крюки и штыри	ЭП-13	64	Хомут М-219, кронштейн разрядника М-220	КМ-9	85						
Зажимы	ЭП-14	65	Электроуд подвижный М 222, хомутик М-223	КМ-9	85						
Установка фестонов на проводах	ЭП-15	66	Хомут приспособочный М-250 (вариант)	КМ-10	86						
Конструкция заземления опоры	ЭП-16	67	Закрепление в сверлёных котлованах	КС-37	87						
Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом	ЭП-17	68	Закрепление в открытых котлованах	КС-38	88						
Конструкции заземлителей с сопротивлением 30 Ом	ЭП-18	69	Расчётные нагрузки на промежуточные опоры	КС-39	89						
Деревянные элементы	КД-1	70	Расчётные нагрузки на анкерные опоры	КС-40	90						
Стойки Ст-1, Ст-8, траверса ТР-1	КД-2,3	71, 72	Объёмы работ	КС-41	91						
Стойки и приставки	КД-4,5	73, 74	Карта распространения вечномерзлых грунтов	КС-42	92						
Траверса ТР-2, ТР-3, ТР-4, ТР-5, ТР-6, ТР-7	КД-6	75	Карта изотерм вечномерзлых грунтов на глубине 10 м	КС-43	93						
Подкосы ПБ-1, 2, 3, 4, 5, 6; коротыши Кр-1	КД-7	76	Карта глубины сезонного протаивания песчаных грунтов при W=0,05	КС-44	94						
Поперечина СВ-1, 2, 3, 4, 5, 6			Карта глубины сезонного протаивания глинистых грунтов при W=0,15	КС-45	95						

ТК	Монтажные, схемы опор ВЛ 0,4 кв. Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Перечень чертежей.	Албом II Лист 4



Муниципальное предприятие Сельэнергопроект Инженерное отделение	Муниципальное предприятие Сельэнергопроект	Технический отдел	Сельэнергопроект	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
		Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект	Сельэнергопроект

1	2	3
Карта районирования Восточной Сибири по гололёду	КС-46	96
Карта районирования Восточной Сибири по скоростным напорам ветра	КС-47	97
Карта абсолютных минимальных температур воздуха	КС-48	98
Исходные данные для расчёта заземлителей	ЭП-19	99
Формула для определения сопротивления заземлителей	ЭП-20	100

Пояснительная записка

1. Общие данные

Типовой проект 3.407-80 м, Альбом II „Деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ для районов вечной мерзлоты“, разработан Ленинградским отделением Сельэнергопроекта по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1970-1971гг.

В основу разработки конструкции опор положены „Правила устройства электроустановок“ (ПУЭ), издания 1966 года, глава II-5, „Строительные нормы и правила“ (СНИП) главы II-A.10-71, II-A.11-62, II-B.1-62\*, II-B.5-67\*, II-B.6-66, II-B.3-62\*, II-B.4-71, II-И.9-62 и II-И.6-62. „Нормы технологического проектирования сельских электросетей и электростанций“ издания 1967г. „Проект норм технологического проектирования линий электропередачи напряжением 6-220 кВ для Северной строительноклиматической зоны“, часть II. Типовые проекты: 3.407-49

„Унифицированные деревянные опоры на железобетонных и деревянных приставках для одноцепных ВЛ 0,4; 6-10 и 35кВ“, 3.407-32. „Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 0,4; 6-10 и 35 кВ с применением цельных стоек“, 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, угловых промежуточных, анкерных, концевых, угловых-анкерных и ответвительных опор ВЛ 6-10 кВ. Габаритные схемы опор приведены на листах КС-1, КС-2.

Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ для переходов через инженерные сооружения и водные преграды разработаны в типовом проекте 3.407-88 м.

Опоры рассчитаны на нагрузки расчётных климатических условий I-IV ветровых и гололёдных районов с толщиной стенки гололёда до 20 мм.

Величины нормативных нагрузок от давления ветра и от гололёда принимались с коэффициентом 1 раз в 10 лет.

Максимальная и минимальная температура воздуха принята соответственно +35°С, -60°С.

2. Область применения проекта

Настоящий проект разработан для районов распространения вечномёрзлых грунтов (см. карту на листе КС-42).

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80 м
4974	Пояснительная записка.	Альбом II Лист 5

Проект рекомендуется к применению в районах Северной строительной-климатической зоны, характеризующейся резко континентальным климатом (Якутская АССР, северные районы Западной 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 гололёды изморосевые образования, превышающие расчётные, действие настоящего проекта не распространяется.

### 3. Конструкции опор

Промежуточные опоры одноствоечные (свободностоящие), устанавливаются в сверлённые котлованы на деревянных или железобетонных приставках. Условные промежуточные, анкерные, концевые и угловые анкерные опоры приняты А-образного типа.

Опоры устанавливаются на вертикальных деревянных приставках в сверлённые котлованы (опоры на раствертке) или в открытые котлованы с непосредственной приспособкой стоек к деревянным или железобетонным приставкам, устанавливаемым наклонно (опоры нормального типа).

А-образные опоры нормального типа имеют меньшее количество сложных узлов, однако, при их применении необходимо выполнять трудоёмкие работы по рытью открытых котлованов в вечномёрзлых грунтах. Опоры этого типа рекомендуются к применению при отсутствии у строителей буровых станков для выполнения сверлённых котлованов.

Все типоразмеры опор разработаны в двух вариантах: составные опоры и цельностоечные из димшированного 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 бандажа в зоне „Земля-воздух“ из рубероида по слою антисептической пасты на нефтябитумной основе.

Промежуточные опоры устанавливаются на прямых участках ВЛ. В нормальных условиях работы опоры не должны воспринимать усилий, направленных вдоль линии.

Анкерные опоры устанавливаются на пересечениях ВЛ с линиями связи и сигнализации I класса, автомобильными дорогами I категории, водными преградами и проч., а также при наличии разности тяжений в соседних пролётах.

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

Условные промежуточные опоры применяются в местах изменения направления трассы ВЛ при углах поворота до 60°.

Условные анкерные опоры устанавливаются при углах поворота ВЛ до 90°.

В целях сокращения количества типоразмеров и унификации узлов и деталей, конструкция анкерно-угловой опоры разработана с использованием в её составе конструкции анкерной опоры. Условные промежуточные опоры могут быть получены из анкерных и концевых путём установки специальной траверсы без применения подтраверсников.

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия 3.407-80М
1971	Пояснительная записка.	Масштаб Лист II 6

Министерство СССР  
Лесной промышленности  
СЕЛЕНАГПРОЕКТ  
Кемеровское отделение

Главный инженер  
И.И. Давыдов

Сектор  
С.И. Соболев

Старший инженер  
В.И. Яковлев

Инженер  
А.И. Давыдов

Инженер  
М.И. Мухоморов

Инженер  
М.И. Мухоморов

Начальник отдела №1  
В.И. Давыдов

Главный инженер  
Л.И. Давыдов

Ответственные опоры разработаны двух типов :

- а) промежуточная с установкой на отпайке концевой опоры на расстоянии 15 м от точки ответвления ;
- б) концевая с установкой на отпайке промежуточных опор .

Концевая ответственная опора является концевой для отпайки и угловой промежуточной для магистральной линии, она позволяет выполнить ответвление от линии при повороте последней на угол до 60°.

В проекте разработана установка мачтовой кабелной муфты и трубчатых разрядников на концевой опоре.

При разработке концевой опоры за основу принята конструкция анкерной опоры на деревянных и железобетонных приставках.

В целях повышения индустриальности монтажа опор в их конструкцию введены следующие шарниры :

1. Шарнир для подъема промежуточных опор, позволяющий собрать на земле стойку поднимать на приставку вращением её вокруг монтажного болта, после чего стойка и приставка скрепляются хомутами.

2. Шарнир для подъема анкерных опор. А-образная часть опоры собирается на земле и поднимается на свайный растверк путём вращения её вместе с горизонтальной связью растверка на специальных металлических хомутах, после чего закрепляется на месте при помощи болтов.

3. Шарнир для соединения А-образной части анкерно-угловой опоры с подкосом. А-образная часть анкерно-угловой опоры собирается и устанавливается на растверк аналогично анкерной опоре, после чего устанавливается подкос и соединяется с А-образной частью опоры с помощью специального болтового шарнира.

Крепление стоек к приставкам принято на металлических хомутах. При отсутствии хомутов, разрешается осуществлять крепление стоек к приставкам при помощи оцинкованной проволоки ф 4 мм и болтов М20 или катанки ф 6 мм (ГОСТ 2590-74), покрытой асфальтовым лаком.

Подтраверсники приняты металлическими.

Применение металлических подтраверсников, взамен деревянных, упрощает сборку опоры, увеличивает её долговечность и надёжность работы линии электропередачи в целом в условиях Северной строительно-климатической зоны.

В целях унификации типоразмеров опор А-образная часть анкерно-угловой опоры выполняется аналогично анкерной, а ответственная собирается на базе анкерной опоры с добавлением в её состав сетевой траверсы.

Все виды опор разработаны двух типоразмеров. Опоры с большим габаритом предназначены для населённой местности, опоры, с меньшим габаритом по высоте — для ненаселённой местности. При установке их в труднодоступной местности стойки опор разрешается выполнять на 1 метр короче.

Соединение отдельных элементов опоры между собой выпол-

Министерство СССР Госпланапроект	С.Е. ЛЕВЕНКО Инженерное отделение	Давыдов Инженер	Соболев Чернышев Павлов	Степанов Инженер	Авдеев Инженер	Яковлев Козлов Забраченко
-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------	-------------------------------	---------------------	-------------------	---------------------------------

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Листов 7

няется с помощью болтов и металлических деталей с минимальным количеством врубок. В отдельных случаях допущены врубки и затёсы, выполняемые на заводе с последующей пропиткой древесины. При выполнении врубок и затёсов на пакете, последние должны быть обработаны антисептической пастой на нефтябитумной основе.

Болты длиной до 300 мм приняты по ГОСТ 7798-70, гайки к ним — по ГОСТ 5945-70. Болты длиной более 300 мм приняты с квадратной головкой. Эти болты и квадратные шайбы к ним изготавливаются на месте или в централизованных мастерских строительно-монтажной организации.

В районах с повышенными атмосферными осадками в целях предохранения древесины от загнивания рекомендуется на верхушках опор устанавливать шиферные шапочки. 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 „в“, указывающего напряжение ВЛБ-10 кВ. Цифры после букв обозначают типоразмер опоры, буква С — северное исполнение.

Цифра в конце шифра означает конструктивную модификацию опоры (опоры на растверке, на приставках, в сверлённых или открытых котлованах и т. д.).

Маркировка деревянных деталей также принята из букв и цифр. Буквы означают название детали (тр — traversa, Ст — стойка и т. д.), цифра ставится через тире и

указывает на типоразмер детали.

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

#### 4. Материалы для опор.

Для изготовления опор должны применяться непропитанная лиственница с толщиной заболони не более 20 мм или качественно пропитанный заводским способом сосновый лес третьего сорта по ГОСТ 9463-60\*.

Антисептирование затесов и отверстий на пакете рекомендуется производить эфективной антисептической пастой на нефтябитумной основе. В состав пасты входят: раствор 21 весовой части битума, 5 частей мазута, 5 частей сольвентафта. Всё это смешивается с раствором 53 весовых частей фтористого натрия в 16 частях воды.

На листах общих видов опор приведены минимальные диаметры элементов, подсчитанные из условий прочности, и дан соответствующий им объём древесины. При составлении смет и при расчётах за выполненные работы, объём древесины следует принимать по таблицам объёмов работ.

Эти таблицы составлены для одностворчатых опор в соответствии с данными уреднённых объёмов древесины промежуточных опор, помещёнными на стр. 114 сборника дополнений, разъяснений и поправок к ценникам на монтаж оборудования, а для анкерно-угловых опор с учётом отходов при производстве монтажных работ в размерах, предусмотренных в приложении к ценнику № 8 на монтаж электрооборудования (издания 1970 г.).

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия <b>3.407-00М</b>
1971	Пояснительная записка.	Листов II
		Лист В

Минэнерго СССР Главный госэксперт СЕЛЬСЕРПОПРОЕКТ Антверповское отделение	Исполнитель	Я.А.Иванов
	Проверенный	Л.М.Сидорова
	Инженер	М.М.
	Инженер	М.М.
Минэнерго СССР Главный госэксперт СЕЛЬСЕРПОПРОЕКТ Антверповское отделение	Составитель	С.В.Сидорова
	Проверенный	И.И.Иванов
	Инженер	И.И.Иванов
	Инженер	И.И.Иванов

Таблица 1

Раён строительства со средней температурой воздуха на улице холодной пятидневки	Марка бетона по морозостойкости не менее	Водоуплотнитель отношение В/Ц не более
От $-35^{\circ}\text{C}$ и выше	150	0,50
От $-36^{\circ}\text{C}$ до $-50^{\circ}\text{C}$	200	0,45
От $-51^{\circ}\text{C}$ и ниже	300	0,45

Железобетонные приставки должны изготавливаться из тяжелого бетона марки 300. Марка бетона по водопроницаемости В-4.

Для рабочей арматуры должна быть принята сталь класса А-III марки 25 ГРЭ или 35 ГЛ.

Для монтажной арматуры рекомендуется холоднокатаная стальная проволока класса В-1 и стержневая горячекатаная арматура класса А-1 марки ВСт.Зсп при поставке её по пункту "В" ГОСТ 380-71.

Рекомендуемые типоразмеры приставок: для промежуточных опор ПТ-2, 2-4, 25, для прочих опор ПТ-4, 0-6, 0.

##### 5. Провода, изоляторы и расчётные пролёты

Конструкции опор разработаны для подвески проводов следующих марок и сечений:

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| а) стального многопроволочного | ПС-25         |
| б) сталеалюминиевых            | АС-25 ÷ АС-50 |
| в) алюминиевых                 | А-50 ÷ А-120  |

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

Сварку выполнять электродами марки УОНИЗ/45 или 342А ГОСТ 9467-60.

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

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

Все подземные металлические детали крепления опор необходимо покрыть битумно-резиновой мастикой в соответствии со СНиП I-В. 27-71.

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

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3407-80М
1971	Пояснительная записка	Лист 7 Из 9

Минэнерго СССР Главный проект	С.Е. ЛАЗЕРТА Инженер	Савельев Инженер	Степанов Инженер	Андреев Инженер	Андреев Инженер	Андреев Инженер	Андреев Инженер
С.Е. ЛАЗЕРТА Инженер	Иванов Инженер	Петров Инженер	Сидоров Инженер	Трофимов Инженер	Федотов Инженер	Харьков Инженер	Цыганков Инженер
С.Е. ЛАЗЕРТА Инженер	Иванов Инженер	Петров Инженер	Сидоров Инженер	Трофимов Инженер	Федотов Инженер	Харьков Инженер	Цыганков Инженер

Применение стальных однопроходных проводов, а также алюминиевых и сталеалюминиевых проводов сечением ниже АС-25 и А-50 не рекомендуется, как ненадёжных в эксплуатации в условиях Крайнего Севера.

Марки и сечения проводов приняты в соответствии с действующими ГОСТами:

- стальные многопроходные по ГОСТу 5800-51,
- сталеалюминиевые и алюминиевые по ГОСТу 839-59.

Допускаемые механические напряжения в проводах приняты в зависимости от расчётных режимов по ПУЭ-88г. с ослабленным тяжением для отдельных марок проводов по условиям прочности опор.

Величины допускаемых нормативных напряжений и тяжений в проводах, принятые в типовом проекте независимо от категории местности, приведены в таблице 2.

Таблица № 2

Марка провода	Напряжение	Максимальное тяжение, кг
ПС-25	18	443
АС-25	10,5	279
АС-35	10,5	453
АС-50	8,0	442
А-50	5,7	282
А-70	5,7	395
А-95	4,8	448
А-120	3,8	445

Монтаж проводов ВЛ 6-10 кВ должен выполняться по монтажным таблицам (Альбом III, таблицы монтажных

напряжений и стрел провеса проводов), составленным в соответствии с принятыми в проекте допускаемыми напряжениями в проводах.

Ветровые пролёты для промежуточных опор приняты из условий прочности опоры и условий эксплуатации проводов в пролёте.

Анкерные и угловые опоры, имеющие меньшую высоту подвеса проводов до земли по сравнению с промежуточной опорой, должны иметь в пересечённой местности сокращённые на 10% габаритные пролёты.

Принятые габариты и наибольшие допускаемые стрелы провеса проводов приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Категория местности	Труднодоступная		Ненаселённая		Населённая	
	габарит провеса до земли, м	стрела провеса, м	габарит провеса до земли, м	стрела провеса, м	габарит провеса до земли, м	стрела провеса, м
ВЛ 6-10 кВ	5	2,25	6	2,25	7	2,20

Для труднодоступной местности принят наименьший габарит провеса до земли равный 5 м. К этой категории относятся районы тундры, лесотундры и тайги, не посещаемые людьми или посещаемые только техническим персоналом.

Зоны шириной 200 м по обе стороны от постоянной или сезонно-действующей дороги любого класса, проходящей по

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

труднодоступной местности, относится к ненаселённой местности.

Промежуточные и угловые промежуточные опоры разработаны с креплением всех применяемых в данном проекте марок проводов на штыревых изоляторах ШФ 10-В по ГОСТ 14885-69. На анкерных, концевых и анкерно-угловых опорах, независимо от категории местности, крепление проводов принято на подвесных изоляторах типа ПФ 6-Б ГОСТ 12650-67 с использованием в составе натяжных гирлянд стальной арматуры марки КГН (флюгер-флажок).

На промежуточных опорах ВЛ, проходящей в населённой местности, а также на угловых-промежуточных опорах, независимо от категории местности, предусмотрено двойное крепление проводов на штыревых изоляторах.

Конструкции штырей и крюков с указанием минимальных разрушающих нагрузок на них приводятся на листе ЭП-13.

Провода на промежуточных опорах должны быть защищены от вибрации при пролётах длиной более 100м, если напряжение в проводах при среднегодовой температуре составляет более:

- 3 кг/мм<sup>2</sup> для алюминиевых проводов;
- 4 кг/мм<sup>2</sup> для сталеалюминиевых проводов сеч. до 95 мм<sup>2</sup>;

20 кг/мм<sup>2</sup> для стальных проводов.

Защиту от вибрации проводов марок АС-35 и АС-50 до разработки специальных устройств рекомендуется осуществлять путём установки „фрестонов“ из отрезков проводов

той же марки, что и провод ВЛ.

„Фрестоны“ прикрепляются к основному проводу вблизи точек его подвеса к изоляторам.

При креплении проводов на натяжных гирляндах изоляторов защита проводов от вибрации не требуется.

**6. Грозазащита и заземляющие устройства**

Защита ВЛ от атмосферных перенапряжений выполняется независимо от количества грозных дней в году путём установки искровых промежутков или трубчатых разрядников на участках с ослабленной изоляцией (на переходах через инженерные сооружения, на подходах к п/ст.).

Тип трубчатого разрядника выбирается по номинальному напряжению ВЛ в зависимости от расчётных токов короткого замыкания в местах его установки и по предельному значению отключаемых им токов.

Сопротивление заземления в летнее время должно удовлетворять требованиям 5 II-5-87 ПУЭ-66.

Заземляющие устройства проектом приняты поверхностными, выполненными из круглой стали ф 10 мм (по ГОСТ 2590-57) в виде лучевых полюс или контуров, закладываемых в верхний слой грунта на глубину 0,3-0,5 м. Применение глубинных заземлителей в вечномёрзлых грунтах не рекомендуется.

В зимний период заземляющие устройства из поверхностных заземлителей практически не работают. В тех случаях, когда на опорах ВЛ устанавливается коммутационная

Министерство СССР национального хозяйства <b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ</b> Ленинградское отделение	Главный инженер	С. Д.	Собачев	Старший инженер	А. В.	Яковлев
	Начальник отдела ЭП	И. М.	Чернышов	Инженер	А. С.	Коловасов
Прораб участка	А. С.	Лавров	Инженер	М. П.	Зубаревич	

ТК 1974	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3407-80м
	Пояснительная записка.	Лист II 11

аппаратура (разъединители, секционный выключатель), необходимо создавать контур заземления, обеспечивающий в течение всего года сопротивление заземляющего устройства, нормируемое ПУЭ по условиям требований техники безопасности, с учётом п. I-7-4.7.

Защитные заземления рекомендуется выполнять в виде выносного контура, располагаемого в грунтах с пониженным удельным электрическим сопротивлением (глины, дно водоёмов, рудные жилы и т.д.). При отсутствии поблизости благоприятных мест для устройства выносного контура рекомендуется устройство глубинных заземлителей из труб  $\phi 3''$  длиной 8-12 м или специальных заземлителей с обработкой грунта смесью соли и шлака.

Материалы инженерных изысканий должны содержать данные об удельном электрическом сопротивлении грунта по трассе ВЛ. Наиболее надёжные данные могут быть получены методом вертикального электродирования.

Значение удельного электрического сопротивления мерзлых грунтов для предварительных расчётов приведены на листе ЭЛ-20.

Выбор типа специального заземлителя в конкретном проекте производится по условиям экономической целесообразности в зависимости от местных условий и данных об удельном электрическом сопротивлении грунтов по трассе ВЛ.

**7. Особенности изысканий трассы ВЛ в районах Северной стрипительно-климатической зоны**

При изысканиях трассы ВЛ в районах Крайнего Севера помимо выполнения общих требований к выбору

направления трассы следует, по возможности, избегать участков, на которых залегают сильно пучинистые грунты, погребённые льды или имеют места неблагоприятные явления, как-то: буеры пучения, термокарст, солифлюккация, снеговозанос.

В результате мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ 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) сведения об участках снежных заносов;
- 7) наличие на трассе ВЛ и перспектива развития перечисленных выше неблагоприятных явлений.

Пучинистыми грунтами являются мелкие пылеватые пески, глинистые грунты при консистенции  $W > 0,5$ , пылеватые супеси, обводнённые глинистые и оторочаванные 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 относят к непучинистым при следующих условиях влажности:

Глинистые породы  $W \leq W_p$

Муниципальное предприятие «ТрансПроект» СЕВЕРО-ВОСТОК Инженерное отделение	Исполнители	Исполнители	Исполнители	Исполнители
	С.А.С.	С.А.С.	С.А.С.	С.А.С.
	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-В0М
1971	Пояснительная записка.	Лист 12



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

где:  $W$  — весовая влажность породы в %, ,

$W_p$  — влажность на границе раскатывания,

$\Delta$  и  $\Delta_0$  — удельный вес минерального скелета и воды,

$\delta_c$  — объёмный вес скелета породы.

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

Значения удельного электрического сопротивления талых и мерзлых грунтов для предварительных расчётов приведены на листе ЭП-20.

#### в. Закрепление опор в грунте

Основным способом закрепления опор в грунте проектом принят способ вмораживания их в вечномёрзлые грунты путём заполнения камыщевой пазухи сверлёного котлована подогретым песчано-глинистым раствором. В пучинистых грунтах глубина заделки опоры в вечномёрзлые грунты определяется расчётом на совместное действие сил пучения и вырывающих нагрузок.

При установке опоры в открытый котлован её закрепляют сетями горизонтальных ригелей. В пучинистых грунтах установка ригелей в пределах сезонно-оттаивающего слоя запрещается.

Глубину заделки опоры в вечномёрзлые грунты выбирают по таблицам на листах КС-37, КС-38.

Таблицы составлены раздельно для опор на деревянных и на железобетонных приставках с ригелями (в открытых котлованах) и без ригелей (в сверлёных котлованах). В каждой таблице графа  $N=0$  соответствует случаю отсутствия вырывающих нагрузок и графа  $N=3т$  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 вечномёрзлые 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 вечномёрзлые грунты следует пользоваться 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 заглубление опоры следует принимать при непучинистых грунтах средней плотности, когда глубина сезонно-оттаивающего слоя превышает

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

Минерного таблицей проект СЕ ПЛАНЕТ ПРОЕКТ Инженерское проектирование	Полный инженер	Сайнев	Сверлящий инженер	Янаев	Камыщев	Заварзин
		Черновоб	Микенер			
		Лаврик	Микенер			

Инженер-проектировщик  
 ЦСЭР  
 Гидроэнергопроект  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Главный инженер  
 Начальник  
 отдела ЭЭ  
 Главный инженер  
 по проектированию

Соколов  
 Чернышов  
 Лосек

Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер

Фелин  
 Фелин  
 Мель

Яковлев  
 Ковалев  
 Зафреженио

значение минимального заглубления опоры и жесткая заделка приставки в вечномёрзлые 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  $\gamma=2,0 \text{ т/м}^3$ ,  $\psi=10^\circ$ ,  $c=1,1 \text{ т/м}^2$ ,  $E=1000 \text{ т/м}^2$ .

В слабых грунтах и на болотах рекомендуется применять лещевые или рязьевые закрепления, разработанные в типовом проекте № 4. 407-59/71.

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

9. Транспортировка и установка опор.

Транспортировку опор целесообразно производить на грузовых автомашинах. При перевозке необходимо применение прицепов со стеллажами, обеспечивающими надёжное укрепление и сохранность элементов опор.

Разработку свёрлённых котлованов в вечномёрзлых грунтах рекомендуется производить станками вращательного бурения или станками ударно-капитального бурения типа БС-1. Установку опор следует производить краком на гусеничном ходу, допускающим высоту подъёма крюка не менее 9,0 м.

Организация работ по строительству ВЛ 6-10 кВ должна предусматривать мероприятия по максимальному сохранению вокруг опор естественного растительного покрова.

10. Техника безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Все работы по сооружению ВЛ должны выполняться в соот-

ветствии с технологическими правилами на производство отдельных видов работ, разработанными Ургэнегостроем, с соблюдением всех правил и инструкций по технике безопасности, при этом особое внимание необходимо обратить на следующее:

1. При производстве работ по рубке просеки на трассе воспрещается:
  - а) производить валку леса в сильный ветер;
  - б) находиться в зоне падающих деревьев;
  - в) производить работы в лесу во время грозы.
2. Строго соблюдать инструкции по технике безопасности при работе с бензо- и электропилами и передвижными электростанциями.
3. Сварку и установку опор должны производить лица, прошедшие предварительный инструктаж и подготовку по технике безопасности.
4. Все подъёмные механизмы должны иметь надписи с указанием времени последнего испытания и срока следующего испытания и предельной величины грузоподъёмности. Работу на подъёмных механизмах могут выполнять лица, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующие удостоверения.
5. Во время подъёма опоры нельзя находиться непосредственно под ней или на месте возможного падения опоры или монтажных стрел. После установки опора должна быть немедленно закреплена. Снятие петли разрешается после надёжного закрепления опоры.
6. Во время раскатки и натяжки проводов не разрешается находиться под ними.
7. При наступлении грозы воспрещается производить работы по монтажу проводов.
8. При производстве работ по сооружению переходов через инженерные сооружения, особенно при пересечении ВЛ или на участках парал-

Т К	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3407-60М
1971	Пояснительная записка	Лист II 14

ельного следования с другими ВЛ, все пересекаемые ВЛ должны быть отключены.

9. Отключение и заземление производят представители организаций, осуществляющие их эксплуатацию.

10. Строго соблюдать правила безопасности ведения работ согласно выписке из протокола №9 заседания комитета по надзору при Совете Министров СССР от 26/III-1968 г. „В предупреждении несчастных случаев при эксплуатации стреловых самоходных кранов вблизи ВЛ”.

11. 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 институтам „Сельэнергопроект”.

Минэнерго СССР  
Госэнергопроект  
С.Е. ЛЕНЕРГПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Главный инженер  
Инженер  
Инженер  
Инженер

Савин  
Мухоморов  
Мухоморов  
Мухоморов

Савин  
Чернышев  
Пасечек

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Аксентьев  
Аксентьев  
Аксентьев

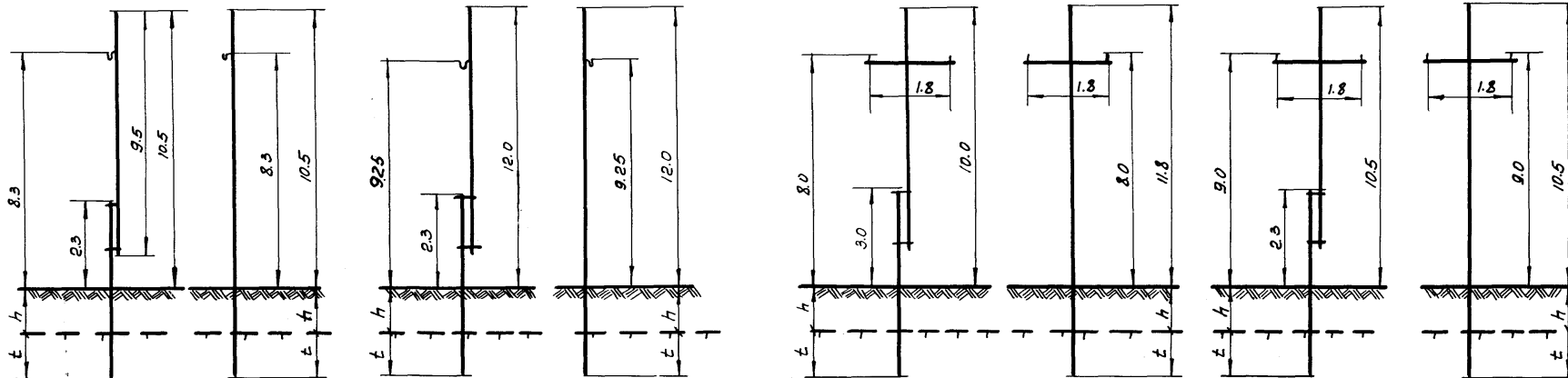
Яковлев  
Калашников  
Зайченко

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3407-В0М
1971	Пояснительная записка.	Лист II 15

Промежуточные опоры

а. Для I<sup>го</sup> и II<sup>го</sup> районов гололедности Пб-1с Пб-1с-1 Пб-2с Пб-2с-1

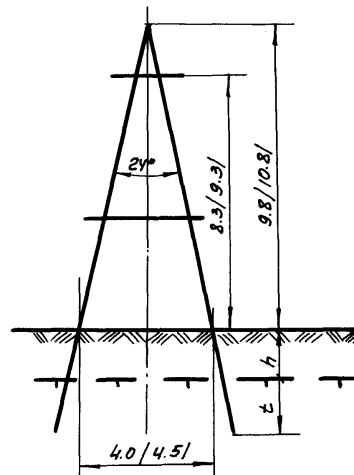
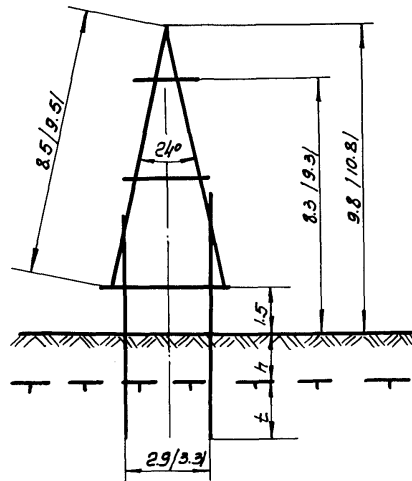
б. Для III<sup>го</sup> и IV<sup>го</sup> районов гололедности Пб-3с Пб-3с-1 Пб-4с Пб-4с-1



Угловые промежуточные опоры

УПб-1с / УПб-2с-1/

УПб-1с-1 / УПб-2с-1/



Примечания:

1. Опоры на приставках, устанавливаемые в открытых котлованах на габаритных схемах не показаны.

2. Размеры в скобках даны для опор УПб-2с, УПб-2с-1.

Минэнерго СССР	Институт Энергострой	Начальник отдела	Чернышов	Старший инженер	(Подпись)	Яковлев
ЛЭНЕРГОПРОЕКТИНЖЕНЕРС	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Коловская
Ленинградское отделение	Л.С.	Л.С.	Л.С.	Л.С.	Л.С.	Заворожченко

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
197г	Габаритные схемы опор	Лист КС-1

Анкерные /концевые/ опоры

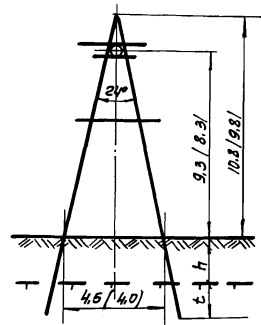
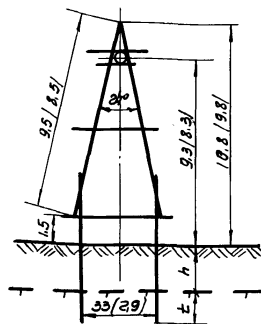
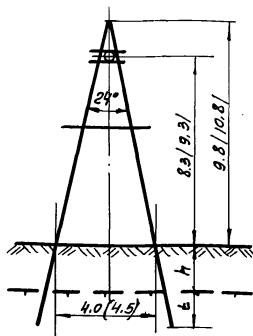
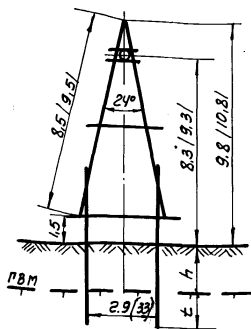
Ответвительные опоры

Аб-1с, Аб-2с

Аб-1с-1, Аб-2с-1

Окб-1с, Окб-2с

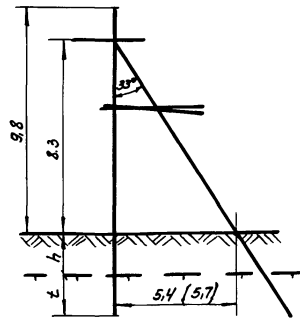
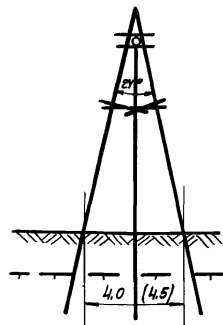
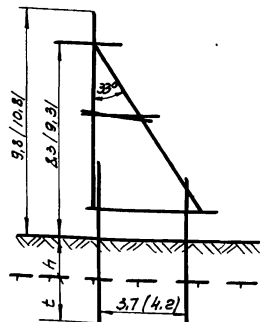
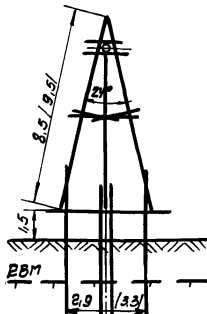
Окб-1с-1, Окб-2с-1



Угловые анкерные опоры

УАб-1с, УАб-2с

УАб-1с-1, УАб-2с-1



Примечания:

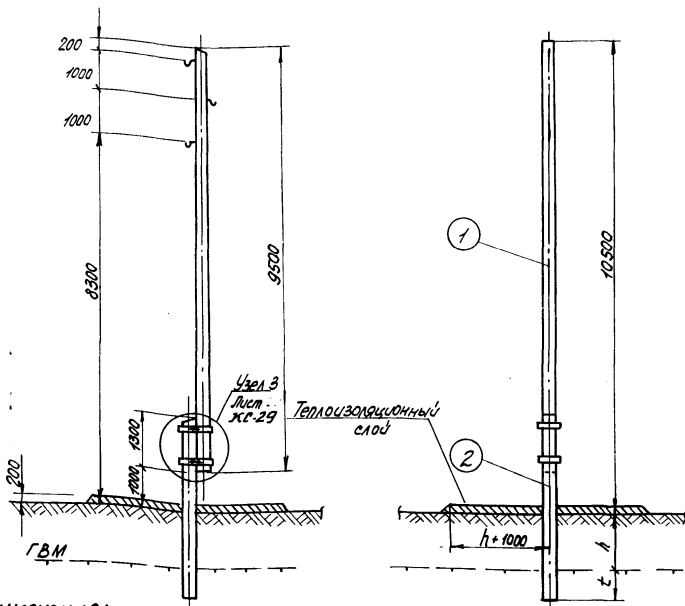
- Опоры на приставках устанавливаются в открытых котлованах, на габаритных схемах не показаны.
- Размеры в скобках для опор Аб-2с, Аб-2с-1, Окб-2с, Окб-2с-1, УАб-2с, УАб-2с-1

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
197/2	Габаритные схемы опор	Лист II АС-2

Минэнерго СССР	Чернышов	Яковлев
Главный проект	Инженер	Коробочная
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Инженер	Эксплуатационная
Ленинградское отделение	Инженер	Эксплуатационная
Полный проект	Инженер	Эксплуатационная
Этапный проект	Инженер	Эксплуатационная
Инженерный проект	Инженер	Эксплуатационная
Инженерный проект	Инженер	Эксплуатационная

ПБ-1с

18



**Примечания:**

1. Опора ПБ-1с применяется для ненаселенной местности. Для труднодоступной местности стойку опоры разрешается укоротить на 10м.
2. Ветровые пролеты даны из условия прочности опоры и свесывания проводов в пролете.
3. Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечномёрзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах с сезонно-оттаивающим слоем  $h$  определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным  $h+t=2,2$ м.

I Дерево										
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина, м	диам, см		раун.	Общ.	всего	
1	ПБ-1с	Ст-1	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	0,85	Лист II-ИД-1
2	ПБ-1с	ПР-1	Приставка	6,5	26	1	0,43	0,43		Лист II-ИД-3

II Металл										
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	К-во шт	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание		
					раун.	Общ.	всего			
237	ПБ-1с	Хомут приспособленный	—	2	0,35	47,06	17,04		Лист II-ИД-4	

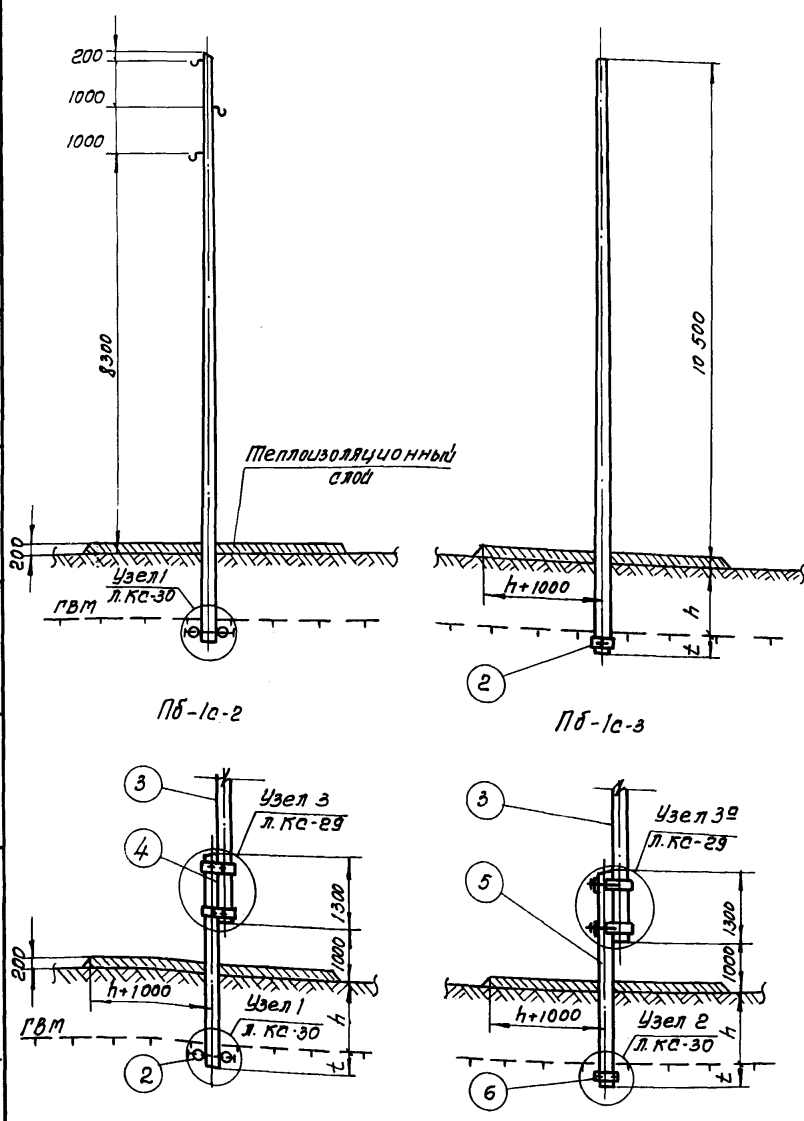
Марка провода		Расчетные данные ветровой район							
		I-II-40 кг/м <sup>2</sup>				III-50 кг/м <sup>2</sup>			
		Гололед							
Пролет		5мм		10мм		5мм		10мм	
КС-25	Гор.	125	105	125	120	125	120	125	100
	Ветр.	150	120	150	120	150	150	115	
КС-25	"	110	80	110	85	110	110	80	
	"	150	100	150	100	135	95		
КС-35	"	110	105	110	105	110	100		
	"	150	120	150	120	110	105		
КС-50	"	100	95	100	95	100	90		
	"	150	110	125	110	100	100		
А-50	"	95	80	95	85	95	75		
	"	150	105	120	100	95	95		
А-70	"	95	90	95	90	85	85		
	"	135	110	110	100	85	85		
А-95	"	85	85	85	85	70	70		
	"	115	100	95	100	70	70		
А-120	"	80	80	80	75	65	65		
	"	100	90	85	90	65	65		

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3,407-80 м
1974г.	Общий вид опоры ПБ-1с	Лист II-ИД-3

Исполнитель: Яковлев Кавалевская  
 Проверил: Яковлев Кавалевская  
 Конструктор: Яковлев Кавалевская  
 Чертежник: Яковлев Кавалевская  
 Начальник проекта: Яковлев Кавалевская  
 Инженер: Яковлев Кавалевская  
 Механик: Яковлев Кавалевская  
 Электротехник: Яковлев Кавалевская  
 Начальник участка: Яковлев Кавалевская  
 Проект: Яковлев Кавалевская  
 М.П. Яковлев Кавалевская

Пб-1а-1

Я. Коваль  
Позловская  
Защитно  
Инженер  
Инженер  
Инженер  
Чернышов  
Павлов  
Начальник  
отдела  
Эл. инженер  
проекта  
Рук. группы  
Инженер  
С.С.С.Р.  
Слаб. проект  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение



I Дерево

№ поз.	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размер		К-во, шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	диам., см		ед.	общ.	всего	
1	Пб-1а-1	ст-2	Стойка	13,0	20	1	0,77	0,77	0,77	лист И-КД-1
2	Пб-1а-2	р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,03	—
3	Пб-1а-3	ст-1	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	0,42	лист И-КД-1
4	Пб-1а-2	пр-2	Приставка	4,5	26	1	0,28	0,28	0,28	лист И-КД-3

II Металл

№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	К-во, шт.	Вес, кг			Примечание
					ед.	общ.	всего	
142	Пб-1а-1	болт черн. с кв. бол. головкой	М20x750	1	2,04	2,04	—	лист И-КМ-1
162	Пб-1а-2	Гайка	М20	1	0,07	0,07	2,45	лист И-КМ-1
161	Пб-1а-2	Шайба	60x60x6	2	0,17	0,34	—	лист И-КМ-1
М237	Пб-1а-2	хомут прижимной	—	2	8,53	17,06	17,06	лист И-КМ-4
М214	—	—	—	2	6,18	12,38	—	лист И-КМ-4
162	—	Гайка	М20	4	0,07	0,28	—	лист И-КМ-1
161	Пб-1а-3	Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68	16,32	лист И-КМ-1
212	—	Шпилька	М20x650	1	1,61	1,61	—	лист И-КМ-1
213	—	—	М20x580	1	1,39	1,39	—	—

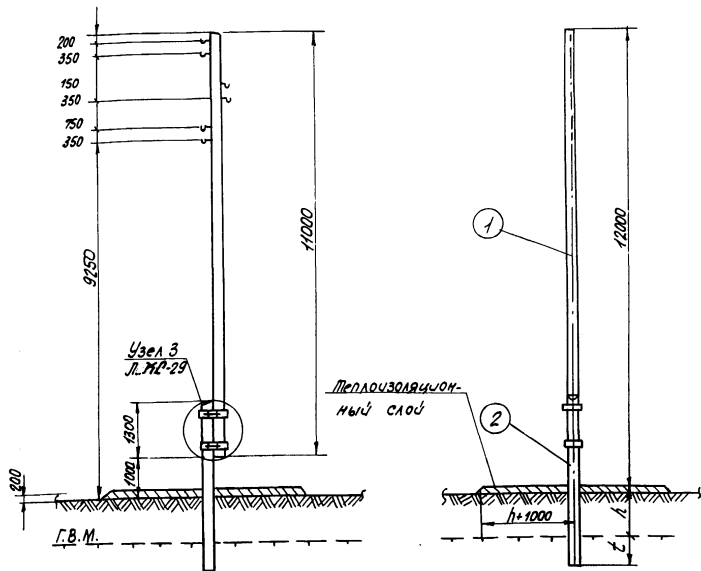
III Железобетон

№ поз.	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размер		К-во, шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сечем., см		ед.	общ.	всего	
5	Пб-1а-3	пр-40-45	Приставка	4,5	—	1	0,13	0,13	0,15	лист И-295-59
6	—	р-1ж	Ригель	0,5	17,5x11x10	2	0,008	0,016	—	И-18

Примечания:  
 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.  
 2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется и добавляем не менее 50% талого грунта.  
 3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий траверсы ВЛ.  
 4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт  $h$  определяется по таблице на листе КС-37.  
 5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным  $h+z=2,0$  м.

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кв.	3407-80 м
197г.	Общий вид опор Пб-1а-1, Пб-1а-2, Пб-1а-3	Лист II КС-4

П6-2с



Примечания:

1. Опора П6-2с применяется в населенной местности.
2. Ветровые пролеты даны из условия прочности опоры и склестывания проводов в пролете.
3. Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечномёрзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтового изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт  $t$  при пучнистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $k$  определяется по таблице на листе ЛК-37.

I. Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размер длина, м Ø, см	Кол-во шт	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
						Ед.	Общ.	Всего	
1	П6-2с	Ст. 3	Стойка	11 20	1	0,52	0,52	0,95	Лист П-КД-1
2		Пр-1	Приставка	6,5 26	1	0,13	0,13		Лист П-КД-3

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
237	П6-2с	Хомут приспособоч.	—	2	835	17,06	17,06	Лист П-КМ-4

Расчетные данные

Марка провода	Пролет	Ветровые р-н					
		I-II-40кг/м <sup>2</sup>		III-50кг/м <sup>2</sup>		IV-65кг/м <sup>2</sup>	
		Гололед					
		5мм	10мм	5мм	10мм	5мм	10мм
П-25	Сабар	125	105	125	105	115	100
	Ветроп	130	120	130	120	115	105
П-25	"	110	90	110	85	100	80
	"	130	130	140	100	100	100
П-35	"	110	105	110	105	80	80
	"	120	115	115	115	80	80
П-50	"	100	95	95	95	70	70
	"	120	110	95	95	70	70
П-50	"	90	80	90	75	70	70
	"	130	105	105	105	70	70
П-70	"	90	85	90	85	60	60
	"	110	100	100	90	60	60
П-95	"	85	85	75	75	55	55
	"	95	95	75	75	55	55
П-120	"	80	80	65	65	50	50
	"	85	85	65	65	50	50

5. В непучнистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубления опоры

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10кВ	3,407-80м
197г.	Общий вид опоры П6-2с	Лист II ЛК-5

Начальник  
 отдел  
 Лавинный  
 проект  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Чернышов  
 Ласек

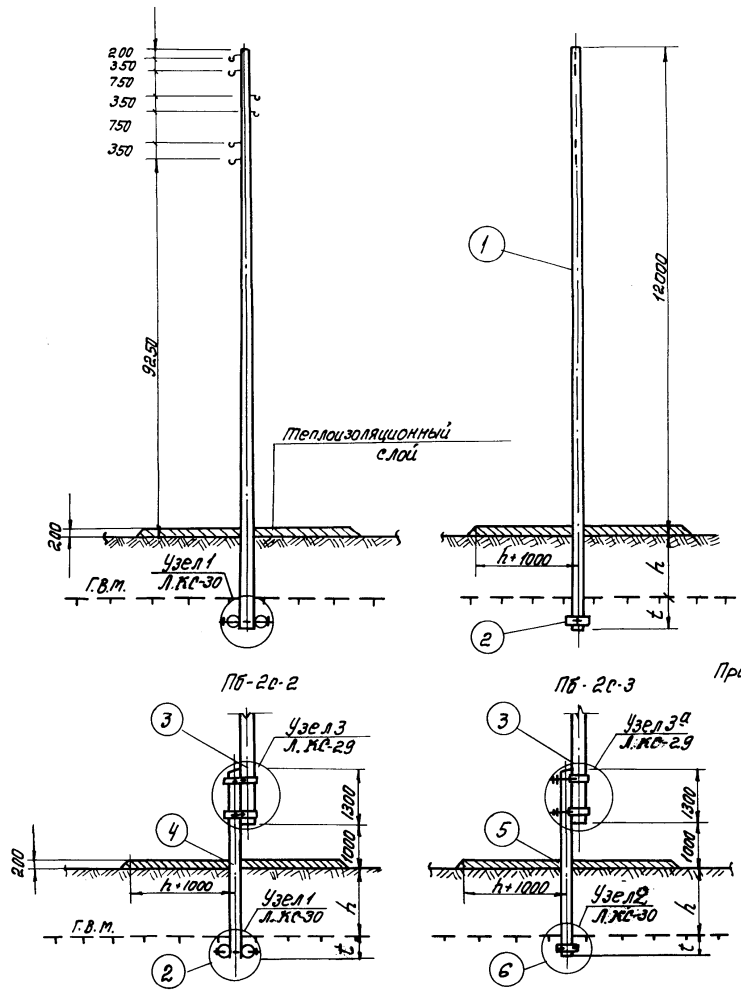
Стар. инженер  
 Инженер  
 Инженер

Рядовый  
 Старший  
 Мастер

Зав. каб. лб.  
 Козловская  
 Заборосженко



Пб-2с-1



**I Дерево**

№№ поз.	Марка опоры	Марка ЭЛ-та	Наименование	Размер, Длина, м / Диаметр, см	Объем, м³			Примечание	
					Един.	Общ.	Всего		
1	Пб-2с-1	Ст-4	Стойка	16.0 20	1	0,87	0,87	0,87	Лист П-КМ-1
2	Пб-2с-2	Р-1	Ригель	0,5 18	2	0,013	0,026	0,03	-
3	Пб-2с-3	Ст-3	Стойка	11.0 20	1	0,52	0,52	0,52	Лист П-КМ-1
4	Пб-2с-2	Пр-2	Приставка	4,5 26	1	0,28	0,28	0,28	Лист П-КМ-3

**II Металл**

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
142	Пб-2с-1	Болт черный с квадратной головкой	M20 x 750	1	2,04	2,04		Лист П-КМ-1
162	Пб-2с-2	Гайка	M20	1	0,07	0,07	2,45	ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 x 60 x 6	2	0,17	0,34		Лист П-КМ-1
223	Пб-2с-2	Стойка приспособочный	-	2	8,35	17,06	17,06	Лист П-КМ-4
224				2	6,14	12,36		Лист П-КМ-3
162	Пб-2с-3	Гайка	M200	4	0,07	0,28		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	16,32	Лист П-КМ-1
212		Шпилька	M20 x 650	1	1,61	1,61		Лист П-КМ-1
213			M20 x 560	1	1,39	1,39		

**III Железобетон**

№№ поз.	Марка опоры	Марка ЭЛ-та	Наименование	Размер, Длина, м / Диаметр, см	Объем, м³			Примечание
					Един.	Общ.	Всего	
5	Пб-2с-3	П-4с-4с	Приставка	4,5	1	0,13	0,13	
6		Р-1с	Ригель	0,5 18x48	2	0,008	0,016	0,15

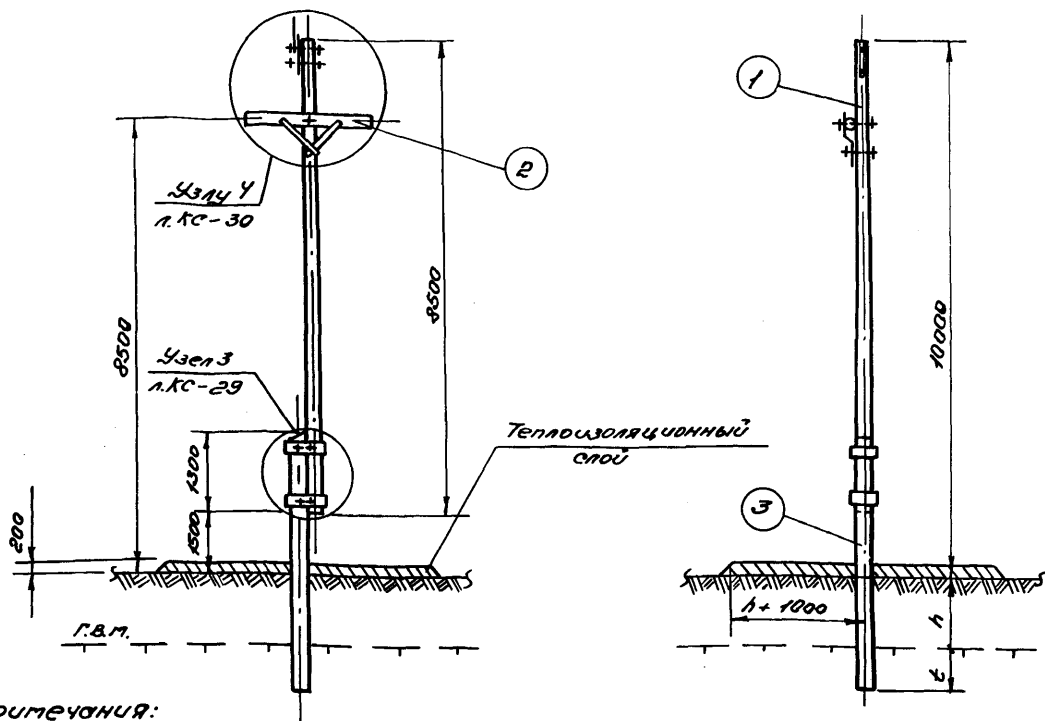
**Примечания:**

1. Таблицу расчетных пролетов ст. на листе ЖЛ-5.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вторажибается вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры вечномерзлый грунт при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя, определяется по табл. на листе ЖЛ-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заделку опоры в грунт равным  $h + t = 2.0м$ .

ТК	Промежуточные опоры ВЛБ-10кВ	3.407-80м
1971г	Общий вид опор Пб-2с-1, Пб-2с-2, Пб-2с-3	Лист ЖЛ-6

Яковлев  
 Позловская  
 Заборщикенко  
 Шинженер  
 Шинженер  
 Шинженер  
 Чернышов  
 Пассек  
 Начальник отдела  
 Главная инж.-мер. проектная  
 Института  
 Минэнерго СССР  
 Главинститроэнергетпроект  
 Ленинградское отделение

Пб-3с



- Примечания:**
1. Опора Пб-3с применяется для ненаселенной местности. Для труднодоступной местности стойку разрешается укоротить на 1,0 м.
  2. Ветровые пролеты даны по условиям прочности опоры и склестывания проводов в пролете. Для опор с ж/б приставкой ветровые пролеты необходимо снизить на 20%.
  3. Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечномерзлый грунт, кольцевая лазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
  4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
  5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе КС-37.
  6. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заделывание опоры в грунт равным  $h+t=2,2$  м.

I Дерево										
№ поз	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во частей	Объем, м³			Примечание
				длина, м	диам, см		ед.	объём	всего	
1		СТ-Б	Стойка	8.5	22	1	0,43	0,43		Лист 2-КС-1
2	Пб-3с	Тр-1	Транверса	2.3	18	1	0,065	0,065	0,99	Лист 2-КС-1
3		Пр-1	Приставка	6.5	28	1	0,49	0,49		Лист 2-КС-3

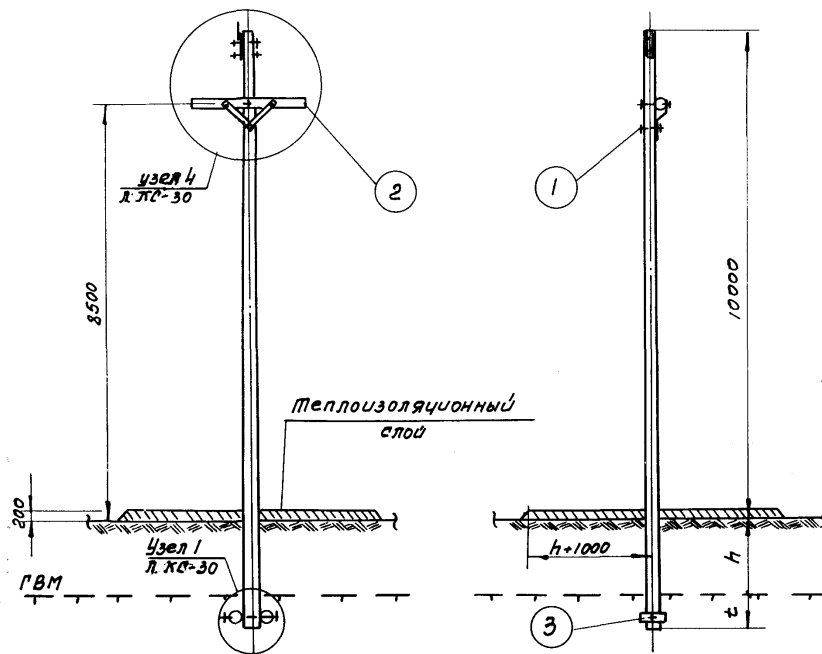
II Металл									
№ поз	Марка опоры	Примечание	Размер мм	Кол-во частей	Вес, кг			Примечание	
					Ев.	Объём	Всего		
132		болт	М20x250	5	0,67	3,33		ГОСТ 7798-70	
136		болт жарный с ш/б. р. головкой	М20x450	1	1,30	1,30		Лист 2-КС-1	
162		Шайба	М20	10	0,07	0,70		ГОСТ 5915-70	
161	Пб-3с	Шайба	60x60x6	7	0,17	1,19	31,21	Лист 3-КС-1	
1240		Овалок	400x80x8	1	2,75	2,75		Лист 2-КС-3	
1208		Раскос	650x80x8	2	2,44	4,88		Лист 2-КС-5	
1237		Хомут приспособочный	—	2	8,35	17,06		Лист 2-КС-4	

Марка провода	Пролет	ветровой район			
		III - 50 м/м²		IV - 65 м/м²	
		15 мм	20 мм	15 мм	20 мм
ПС-25	добр.	85	70	85	70
	ветр.	145	115	120	95
АС-25	"	65	50	65	50
	"	145	115	120	100
АС-35	"	80	65	80	65
	"	170	110	115	90
АС-50	"	80	65	80	65
	"	135	110	115	90
А-50	"	75	60	70	60
	"	135	110	115	90
А-70	"	80	60	75	60
	"	130	105	110	85
А-95	"	75	60	70	60
	"	125	100	100	85
А-120	"	70	60	70	60
	"	125	100	90	85

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3407-80 м
1971г	Общий вид опоры Пб-3с	Лист 5 Лист КС-7

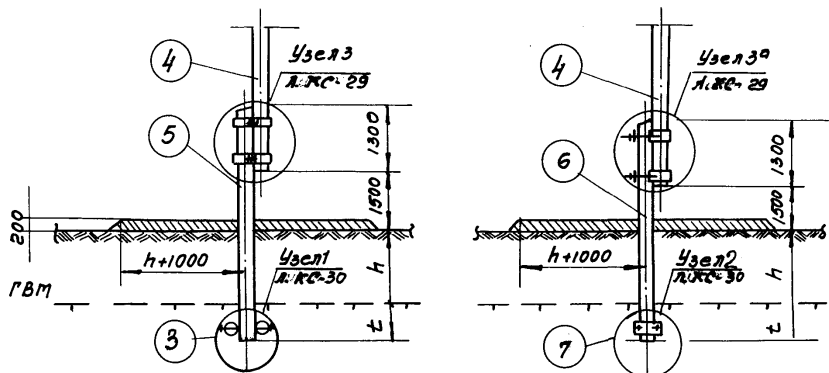
Яворов  
 Казлобская  
 Завражченко  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернышов  
 Лосек  
 Начальник отдела  
 Главный инженер проекта  
 Руководитель отдела  
 Минэнерго СССР  
 Сельэнергопроект  
 Ленинградское отделение

Пб-3с-1



Пб-3с-2

Пб-3с-3



5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным  $h+z=2,0$  м.

I Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина м	диам. см		Ед.	Общ.	Всего	
1	Пб-3с-1	СТ-6	Стойка	13,0	22	1	0,77	0,77	0,77	лист 1-КМ-1
2	Пб-3с-1з	ТР-1	Проверка	2,3	18	1	0,065	0,065	0,065	лист 1-КМ-1
3	Пб-3с-1з	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,026	—
4	Пб-3с-2з	СТ-5	Стойка	8,5	22	1	0,43	0,43	0,43	лист 1-КМ-1
5	Пб-3с-2	ПР-2	Приставка	4,5	28	1	0,33	0,33	0,33	лист 1-КМ-3

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
132		Болт	M20 x 250	5	0,67	3,33		лист 7198-70
136	Пб-3с-1	болт черный с квадратной головкой	M20 x 450	1	1,30	1,30		лист 1-КМ-1
162	Пб-3с-2	Гайка	M20	6	0,07	0,42		лист 5915-70
161	Пб-3с-3	Шайба	60 x 60 x 6	7	0,17	1,19	13,87	лист 1-КМ-1
M210		Оголовок	400 x 30 x 3	1	2,75	2,75		лист 1-КМ-3
M209		Раскос	650 x 60 x 3	2	2,44	4,88		лист 4-КМ-5
141		болт черный с квадратной головкой	M20 x 700	1	1,92	1,92		лист 1-КМ-1
162	Пб-3с-1	Гайка	M20	1	0,07	0,07	2,33	лист 5915-70
161	Пб-3с-2	шайба	60 x 60 x 6	2	0,17	0,3		лист 1-КМ-1
M237	Пб-3с-2	Хомут приспособный	—	2	8,56	17,06	17,06	лист 1-КМ-4
M214		Хомут приспособный	—	2	6,18	12,36		лист 1-КМ-3
162		Гайка	M20	4	0,07	0,28		лист 5915-70
161	Пб-3с-3	шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	16,32	лист 1-КМ-1
212		Шпилька	M20 x 650	1	1,61	1,61		лист 1-КМ-1
213		— " —	M20 x 560	1	1,39	1,39		—

III Железобетон

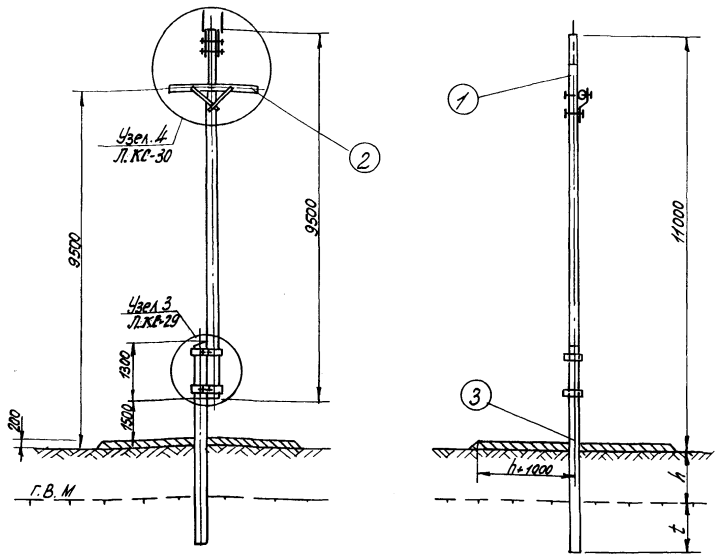
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина м	сеч. см		Ед.	Общ.	Всего	
6	Пб-3с-3	ПР-40-45	Приставка	4,5	—	1	0,13	0,13	0,15	лист 3-407-43
7	Пб-3с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5 x 10	2	0,003	0,016	0,015	лист 1-18

Примечания:  
 1. Таблицу рассчитаны пролетов см. на листе ЛС-7.  
 2. Опора устанавливается в открытых котлованах и втраживается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.  
 4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт с припучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя, определяется по таблице на листе ЛС-38.

TK	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кв.	3.407-80м
1971п.	Общий вид опор Пб-3с-1, Пб-3с-2, Пб-3с-3.	Лист II КМ-8

Якоблев  
 Козлобская  
 Заблужченко  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернышев  
 Пассек  
 Начальник отдела  
 Главный инженер проекта  
 Руководитель группы  
 М.И. Герасимов  
 Главный инженер  
 Проект  
 Ленинградское отделение

ПБ-4с



Примечания:

1. Опора ПБ-4с применяется в населенной местности.
2. Ветровые пролеты даны по условиям прочности опоры сжествления проводов в пролете. Для опор с ф/б приставкой ветровые пролеты необходимо снизить на 20%.
3. Опора устанавливается в сверленный котлован и вмораживается в вечномерзлый грунт, кольцевая лазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе ЖС-37.
6. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным  $h+t=2.0$  м.

I Дерево									
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м <sup>3</sup>		Примечание
				Анчн, м	Диам, см		Едм.	Объ.	
1		СТ-7	Стойка	9,5	22	1	0,5	0,5	Лист Ж-10-1
2	ПБ-4с	ТР-1	Транверса	2,3	18	1	0,065	0,065	Лист Ж-10-1
3		ПР-1	Приставка	6,5	28	1	0,19	0,19	Лист Ж-10-3

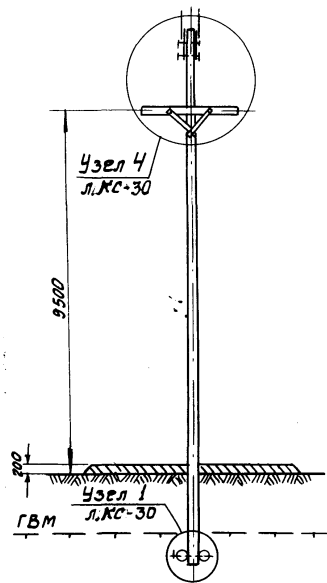
II Металл									
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт.	Вес, кг		Примечание		
					Ед.	Всего			
132		Болт	M 20x250	5	0,67	3,33	гост 7782-70		
136		Болт черный с квадратной головкой	M 20x250	1	1,30	1,30	Лист Ж-10-1		
162	ПБ-4с	Гайка	M 20	10	0,07	0,70	Лист Ж-10-1		
161		Шайба	60x60x6	7	0,17	1,19	Лист Ж-10-1		
M 201		Оглобок	400x40x8	2	2,75	5,50	Лист Ж-10-3		
M 209		Раскос	650x60x8	2	2,14	4,28	Лист Ж-10-5		
M 231		Защит приспособл.	—	2	8,95	17,90	Лист Ж-10-4		

Марка провода	Пролет	Ветровые р-н			
		III - 50 кг/м <sup>2</sup>		IV - 65 кг/м <sup>2</sup>	
		Боловд			
		15 мм	20 мм	15 мм	20 мм
ПБ-25	Габар. Ветров.	85	70	85	70
	→	125	100	105	85
ПБ-25	→	65	50	65	50
	→	125	100	105	85
АБ-35	→	80	65	80	65
	→	120	95	100	80
ПБ-50	→	80	65	80	65
	→	115	95	95	80
А-50	→	65	55	60	50
	→	120	95	100	80
А-70	→	65	60	70	60
	→	115	90	95	75
А-95	→	75	60	70	60
	→	110	90	95	75
А-120	→	70	60	70	60
	→	105	85	90	70

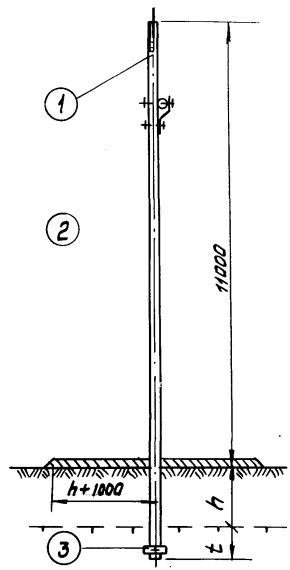
TK	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-30 м
1974г.	Общий вид опоры ПБ-4с	Лист ЖС-9

Яковлев  
 Козловская  
 Заборозженко  
 Старый инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернышев  
 Лисек  
 Начальник отдела  
 Главный инж. разработ.  
 Руководитель группы  
 Минэнерго СССР  
 Главинипроект  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

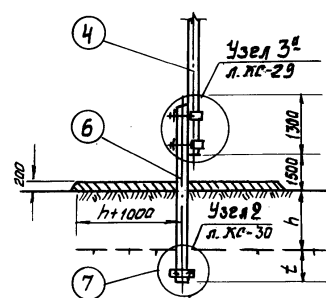
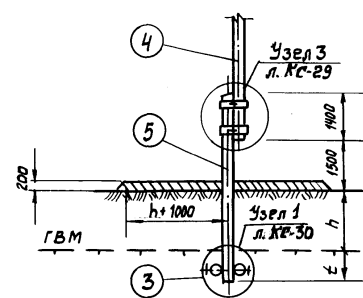
Пб-4с-1



Пб-4с-2



Пб-4с-3



Минэнерго СССР  
Главный проект  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Черноубов  
Пассек

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Козловская  
Заборажченко

I. Дерево.

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сечен. см		Ед.	Общ.	Всего	
1	Пб-4с-1	Ст-8	Стойка	13,0	22	1	0,77	0,77	0,77	лист л-КС-1
2	Пб-4с-1с	ТР-1	Траверса	2,3	18	1	0,065	0,065	0,065	лист л-КС-1
3	Пб-4с-1с	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,026	—
4	Пб-4с-2с	Ст-7	Стойка	9,5	22	1	0,5	0,5	0,5	лист л-КС-1
5	Пб-4с-2	ПР-2	Приставка	4,5	28	1	0,33	0,33	0,33	лист л-КС-3

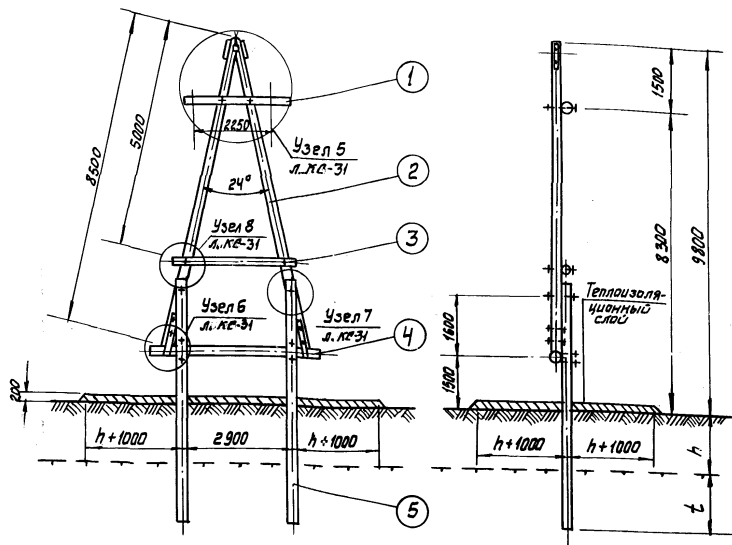
II. Металл.

№№ поз.	Марка	Наименование	Размеры мм	Кол. шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
132		Болт	M20 x 260	5	0,67	3,35		лист л-КС-1
136	Пб-4с-1	Болт черный с квадратной головкой	M20 x 450	1	1,30	1,30		лист л-КС-1
162	Пб-4с-2	Гайка	M20	6	0,07	0,42		лист л-КС-2
161	Пб-4с-3	Шайба	60 x 60 x 6	7	0,17	1,19	16,64	лист л-КС-1
M210		Палочка	400 x 80 x 8	2	2,75	5,50		лист л-КС-5
M209		Раскос	650 x 60 x 8	2	2,44	4,88		лист л-КС-5
141	Пб-4с-1	Болт черный с квадратной головкой	M20 x 700	1	1,92	1,92		лист л-КС-1
162	Пб-4с-2	Гайка	M20	1	0,07	0,07	2,33	лист л-КС-1
161	Пб-4с-2	Шайба	60 x 60 x 6	2	0,17	0,34		лист л-КС-1
M207	Пб-4с-2	Хомут приспособочный	—	2	8,53	17,06	17,06	лист л-КС-4
M214		Хомут приспособочный	—	2	6,18	12,36		лист л-КС-3
162		Гайка	M20	4	0,07	0,28		лист л-КС-1
161	Пб-4с-3	Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	16,32	лист л-КС-1
212		Шпилька	M20 x 550	1	1,61	1,61		лист л-КС-4
213		"	M20 x 560	1	1,39	1,39		"

№№ поз.	Марка	Марка эл-та	Наименование	Размер		Кол. шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сечен. см		Ед.	Общ.	Всего	
6	Пб-4с-3	ПТ-40-4с	Приставка	4,5		1	0,13	0,13		лист л-КС-1
7	Пб-4с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	175 x 110	2	0,008	0,016	0,15	лист л-КС-1

- Примечания:
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе л-КС-9.
  2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечноммерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
  3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
  4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт  $t$  при пучнистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе л-КС-38.
  5. В непучнистых грунтах средней плотности допускается принимать за глубину опоры в грунт равным  $h+t=2,0$  м.

TK	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кв.	3.407-80м
1971г.	Общий вид опор Пб-4с-1, Пб-4с-2, Пб-4с-3.	Лист л-КС-10



## Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе ЛК-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опора устанавливается в сверленные котлованы и вмораживается в вечномёрзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт  $t$  при лучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$  определяется по таблице на листе ЛК-37.

## I Дерево.

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл. та	Наименование	Размер		Кол-во, шт.	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина, м	диам., см		Ед.	Общ.	Всего	
1		ТР-5	Трaverse	2,95	18	1	0,09	0,09		Лист II-ЛК-4
2		СТ-9	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60		Лист II-ЛК-2
3	УПб-1с	СВ-1	Поперечин.	2,9	16	1	0,066	0,07	1,58	Лист II-ЛК-7
4		СВ-2	"	4,4	22	1	0,198	0,20		"
5		ПР-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист II-ЛК-3

## II Металл.

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
133		Болт	M 20 x 300	5	0,79	3,95		ГОСТ 1798-70
135		Болт черной с квадрат. головкой	M 20 x 400	1	1,18	1,18		Лист II-ЛК-1
136		"	M 20 x 450	4	1,30	5,20		"
138		"	M 20 x 550	2	1,55	3,10		"
162	УПб-1с	Гайка	M 20	16	0,07	1,12	49,64	ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 x 60 x 6	16	0,17	2,72		ГОСТ II-ЛК-1
M 208		Оголовок	400 x 100	2	5,59	11,18		Лист II-ЛК-2
M 203		Хомут плоский	1500 x 70 x 6	2	4,95	9,90		Лист II-ЛК-3
M 206		Шпонка-вкладыш	с = 230	1	2,79	2,79		Лист II-ЛК-3
M 209		Хомут-сварной		2	4,25	8,50		Лист II-ЛК-3

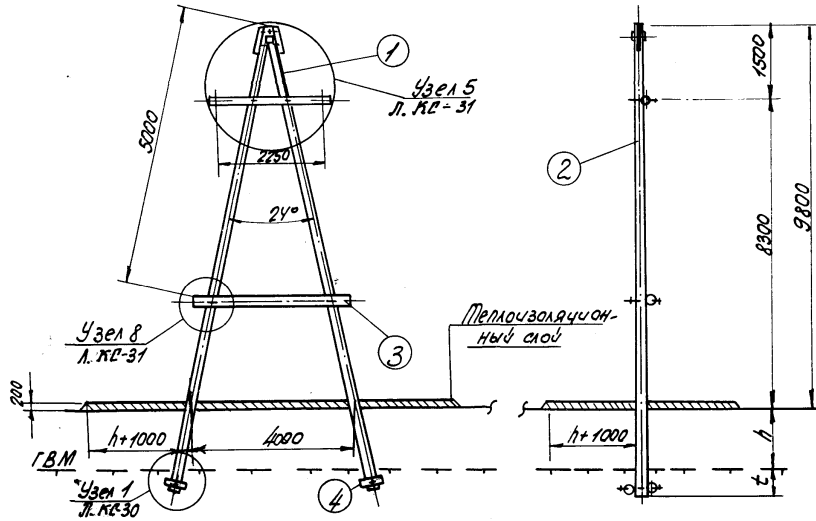
6. В непучинистых грунтах заделка опоры в вечномёрзлый грунт  $t$  принимать не менее 1,0 м.
7. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0 м короче.

TK	Условные промежуточные опоры ВЛБ-Юкв.	3,407-80 м
1971г.	Общий вид опоры. УПб-1с.	Лист II-ЛК-4

Министерство СССР  
Главный проект  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
Машинное отделение

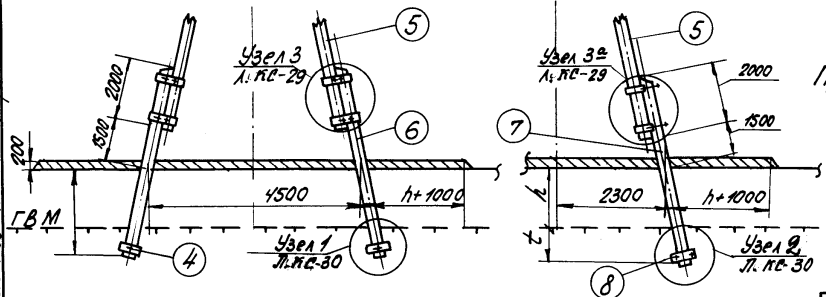
Чернышов С. И. инженер  
Пасек  
Васильев  
Яковлев  
Козлова  
Заварзиничкина

УПБ-1с-1



УПБ-1с-2

УПБ-1с-3



6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стоек принимать на 1,0 м короче.

№№ поз.	Марка	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Количество шт.	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина, м	диаметр, см		Ед.	Общ.	Всего	
1	УПБ-1с-1	ст-10	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	Лист Л-108-3
2	УПБ-1с-1	ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09	0,16	Лист Л-108-4
3	УПБ-1с-2	СВ-1	Полеречина	2,9	16	1	0,086	0,07	—	Лист Л-108-7
4	УПБ-1с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
5	УПБ-1с-3	ст-11	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	0,60	Лист Л-108-2
6	УПБ-1с-2	ТР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	Лист Л-108-3

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
133		Болт	М 20х300	1	0,79	0,79	—	Лист Л-108-7
135		Болт черный с квадратной головкой	М 20х400	1	1,18	1,18	—	Лист Л-108-1
136	УПБ-1с-1	" "	М 20х450	4	1,30	5,20	—	Лист Л-108-1
162	УПБ-1с-2	Гайка	М 20	6	0,07	0,42	22,92	Лист Л-108-7
161	УПБ-1с-3	Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36	—	Лист Л-108-1
М 208		Оголовок	—	2	5,59	11,18	—	Лист Л-108-1
М 216		Шпонка-вкладыш	с=230	1	2,79	2,79	—	Лист Л-108-1
141	УПБ-1с-2	Болт черный с квадратной головкой	М 20х700	2	1,92	3,84	—	Лист Л-108-1
162	УПБ-1с-1	Гайка	М 20	2	0,07	0,14	4,66	Лист Л-108-7
161		Шайба 22	60х60х6	4	0,17	0,68	—	Лист Л-108-1
М 237	УПБ-1с-2	Замут приспособный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист Л-108-1
241		Шпилька	М 20х600	2	1,18	2,36	—	Лист Л-108-1
242		Шпилька	М 20х700	2	1,73	3,46	—	"
162	УПБ-2с-3	Гайка	М 20	8	0,07	0,56	32,52	Лист Л-108-7
161		Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36	—	Лист Л-108-1
М 214		Замут приспособный с гайками	—	4	6,48	24,72	—	Лист Л-108-3

№№ поз.	Марка	Марка эл.-та	Наименование	Размер	Кол-во шт.	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание	
						длина, ширина, высота, см	Ед.	Общ.		Всего
7		П-40-60	Приставка	6,0	24х24х60	2	0,27	0,54	0,57	Лист Л-108-6
8	УПБ-2с-3	Р-1	Ригель	0,5	175х175х10	4	0,008	0,032	—	Лист Л-108-3

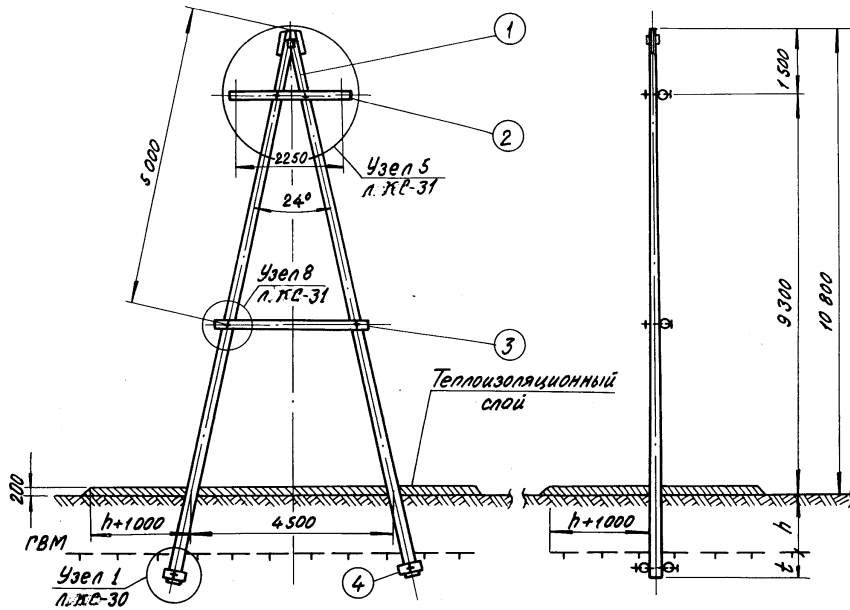
Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе Л-108-3.  
 2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 60°.  
 3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмороживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт с поручности грунтах сезонно-оттаивающего слоя и определяется по таблице на листе Л-108-38.  
 5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным ЛТС-2,0 м.

Т К	Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80 м
1971г.	Общий вид опор УПБ-1с-1, УПБ-1с-2, УПБ-1с-3.	Лист Л-108-7

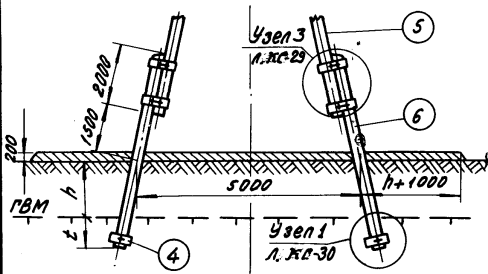
Минэнерго СССР  
 Главинститпроект  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение  
 Начальник отдела Л.В.М.  
 Проектировщик Л.В.М.  
 Инженер Л.В.М.  
 Инженер Л.В.М.  
 Старший инженер Л.В.М.  
 Чертежник Л.В.М.  
 Проверен Л.В.М.  
 Яковлев Л.В.М.  
 Козлова Л.В.М.  
 Зайденко Л.В.М.



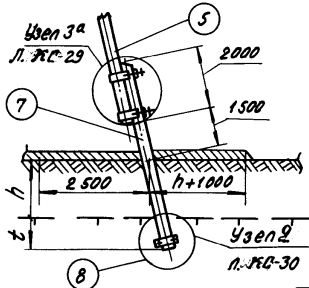




УПБ-2с-2



УПБ-2с-3



I Дерево									
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	диам. см	Кол-во шт	Объём, м <sup>3</sup> едик. общ. всего		Примечание
1	УПБ-2с-1	СТ-13	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	лист КС-3
2	УПБ-2с-1	ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09	лист КС-4
3	УПБ-2с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07	лист КС-7
4	УПБ-2с-6	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	—
5	УПБ-2с-3	СТ-14	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	лист КС-2
6	УПБ-2с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	лист КС-3

II Металл									
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг едик. общ. всего		Примечание		
133		Болт	М 20x300	1	0,79	0,79	лист КС-70		
135		Болт черная с гальваническим покрытием	М 20x400	1	1,18	1,18	лист КС-1		
136	УПБ-2с-1	" "	М 20x450	4	1,30	5,20	" "		
162	УПБ-2с-2	Гайка	М 20	6	0,07	0,42	лист КС-70		
161	УПБ-2с-3	Шайба 2Р	60x60x6	8	0,17	1,36	22,92	лист КС-1	
М206		Шпонка-вкладыш	l=230	2	5,59	11,18	лист КС-2		
М206		Шпонка-вкладыш	l=230	1	2,79	2,79	лист КС-1		
149	УПБ-2с-1	Болт черная с гальваническим покрытием	М 20x700	2	1,92	3,84	" "		
162	УПБ-2с-2	Гайка	М 20	2	0,07	0,14	4,66	лист КС-70	
161		Шайба 2Р	60x60x6	4	0,17	0,68	лист КС-1		
М207	УПБ-2с-2	Листчик приладочный с гайками и болтами		4	8,53	34,12	34,12	лист КС-4	
247		Шайбка	М 20x600	2	1,48	2,96	лист КС-1		
248		Шпилька	М 20x700	2	1,73	3,46	лист КС-1		
162	УПБ-2с-3	Гайка	М 20	8	0,07	0,56	33,14	лист КС-2	
161		Шайба 2Р	60x60x6	8	0,17	1,36	лист КС-1		
М214		Листок приладочный с гайками		4	6,18	24,8	лист КС-3		

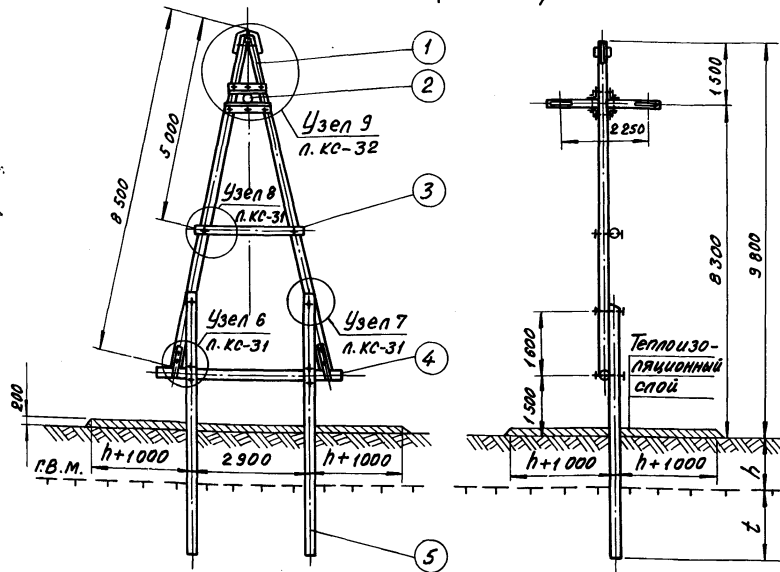
III Железобетон									
№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, ширина, высота	Кол-во шт	Объём, м <sup>3</sup> едик. общ. всего		Примечание	
Т	УПБ-2с-3	ПТ-40-6А	Приставка	5,00	22x12x25	2	0,27	0,54	лист КС-59
В		Ригель		0,5	22x12x25	4	0,008	0,032	лист КС-43

Примечания:  
 1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-5.  
 2. Опоры применяются в населённой местности при повороте трассы на уг. до 90°.  
 3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вкопываются в вечномёрзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 4. Глубина заделки опор в вечномёрзлый грунт  $z$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе КС-38.  
 5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным 2,0 м.

ТК	Условные промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3407-80М
1971г	Общий вид опор УПБ-2с-1, УПБ-2с-2, УПБ-2с-3	Лист КС-14

Акционерное общество "Сибирский энергетический проект" (АО "СибЭНЕРПРОЕКТ")  
 Минэнерго СССР  
 Главный инженер  
 Старший инженер  
 Чертежник  
 Инженер  
 Механик  
 Главный инженер проекта  
 Руководитель группы  
 Руководитель отдела  
 Руководитель группы

## АБ-1С (КБ-1С)



## Примечания :

1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселённой местности.
3. Опора устанавливается в сверленные котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт.  
Котлованная яма заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах заглубление опоры в вечномерзлый грунт  $t$  принимать не менее 1 м.
7. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0 м короче.

## I Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка элем.	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объём, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина м	диам. см		едн.	общ.	всего	
1	АБ-1С	Ст-15	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	1,57	Лист II-КД-2
2		Тр-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КД-4
3		СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		Лист II-КД-7
4		СВ-2	Поперечина	4,4	22	1	0,193	0,20		Лист II-КД-7
5		Пр-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист II-КД-3

## II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					едн.	общ.	всего	
132	АБ-1С	Болт	M20 x 250	6	0,67	4,02	72,74	ГОСТ 7798-70
133		— " —	M20 x 300	5	0,79	3,95		— " —
135		Болт чёрный с квадратн. голов.	M20 x 400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136		— " —	M20 x 450	2	1,30	2,60		— " —
137		— " —	M20 x 550	2	1,55	3,10		— " —
161		Шайба 22	60 x 60 x 6	12	0,17	2,04		— " —
M208		Оголовок	400 x 100	2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
M203		Хомут плоский	1500 x 90 x 6	2	4,95	9,90		Лист II-КМ-3
M206		Шпалка-вкладыш	С=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ-1
M202		Хомут-сварной	—	2	4,25	8,50		Лист II-КМ-3
162		Гайка	M20	20	0,07	1,40		ГОСТ 5895-70
M204	Подтраверсник	Л80 x 6 x 700	2	5,15	10,3	Лист II-КМ-5		
M205	— " —	Л80 x 6 x 800	2	5,89	11,78	— " —		

TK	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
1974	Общий вид опор АБ-1С (КБ-1С)	Альбом II Лист КС-15

Яковлев  
Копылова  
Заварихина

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

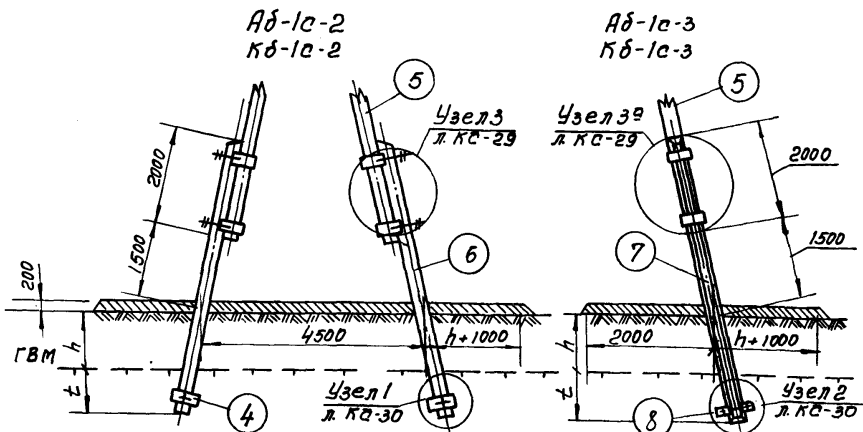
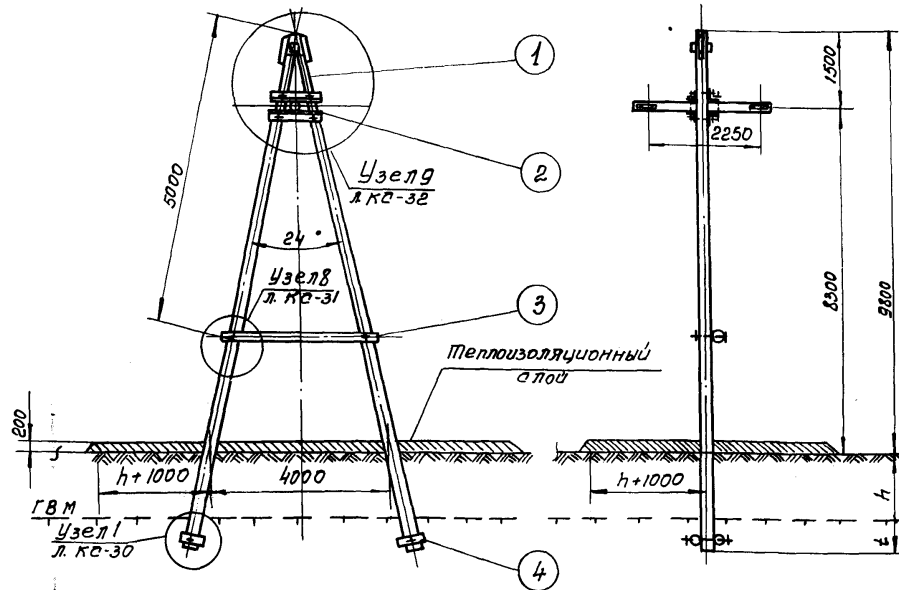
Чернышов  
Пассек

Шилько

Научный сотрудник  
Технический специалист  
Инженер

Мушкетер  
Главный инженер  
СЕМАЗЕРПРОЕКТ  
Инженерское отделение

Аб-1а-1; /кб-1а-1/



5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным  $h + t = 20$  м.  
6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1.0 м короче.

**I Дерево**

№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сеч. см		Ед.	Общ.	Всего	
1	Аб-1а-1	СТ-16	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	лист л. КС-3
2	Аб-1а-2	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08	—	лист л. КС-3
3	Аб-1а-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07	0,15	лист л. КС-3
4	Аб-1а-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,058	0,05	—
5	Аб-1а-2,3	СТ-17	Стойка	3,5	18	2	0,30	0,60	0,60	лист л. КС-3
6	Аб-1а-2	ПР-4	Приставка	3,5	24	2	0,30	0,60	0,60	лист л. КС-3

**II Металл**

№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
132		Болт	M20 x 250	6	0,67	4,02	—	лист л. КС-3
133		"	M20 x 300	1	0,79	0,79	—	лист л. КС-3
135		Болт черныи с квадратной головкой	M20 x 400	1	1,18	1,18	—	лист л. КС-3
136	Аб-1а-1	"	M20 x 450	2	1,30	2,60	—	лист л. КС-3
162	Аб-1а-2	Гайка	M20	10	0,07	0,70	—	лист л. КС-3
161	Аб-1а-3	Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	46,02	лист л. КС-3
M208		Оголовок	—	2	5,39	11,18	—	лист л. КС-3
M206		Шпонка вкладыш	l = 230	1	2,79	2,79	—	лист л. КС-3
M248		Под траверсник	L 80 x 6 700	2	5,15	10,3	—	лист л. КС-3
M249		"	L 80 x 6 800	2	5,29	11,78	—	лист л. КС-3
141	Аб-1а-1	Болт черныи с квадратной головкой	M20 x 700	2	1,92	3,84	—	лист л. КС-3
162	Аб-1а-2	Гайка	M20	2	0,07	0,14	4,66	лист л. КС-3
161	Аб-1а-3	Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	—	лист л. КС-3
M237	Аб-1а-2	Хомут приспособенный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	лист л. КС-3
241		Шпилька	l = 600	2	1,48	2,96	—	лист л. КС-3
242		Шпилька	l = 700	2	1,73	3,46	—	лист л. КС-3
162	Аб-1а-3	Гайка	M20	3	0,07	0,21	33,01	лист л. КС-3
161	Аб-1а-3	Шайба	60 x 60 x 6	8	0,17	1,36	—	лист л. КС-3
M214		Хомут приспособенный с гайками	—	4	6,18	24,72	—	лист л. КС-3

**III Железобетон**

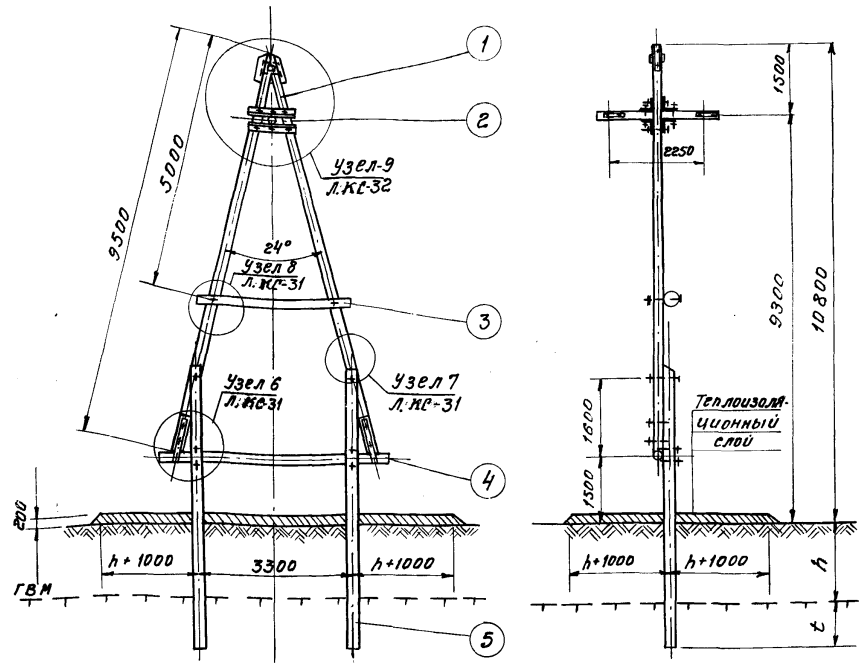
№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина, м	сеч. см		Ед.	Общ.	Всего	
7	Аб-1а-3	ПТ-4.0-6.0	Приставка	6,0	22 см x 22 см	2	0,27	0,54	0,57	лист л. КС-3
8		Р-1ж	Ригель	0,5	15 см x 15 см	4	0,008	0,032	—	лист л. КС-3

Примечания:  
1. Таблицу расчетных пролетов см. лист КС-3.  
2. Опоры применяются в ненаселенной местности.  
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется а добавляется не менее 50% талого грунта.  
4. Глубина заделки опор в вечноммерзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по табл. на листе КС-3.

ТК	Анкерные /концевые/ опоры	ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
1971г	Общий вид опор Аб-1а-1 /кб-1а-1/, Аб-1а-2 /кб-1а-2/, Аб-1а-3 /кб-1а-3/	Альбом II	лист Ка-16

Яковлев  
Лазовская  
Задорожная  
Инженер  
Инженер  
Инженер  
Старший инженер  
Инженер  
Инженер  
Чернышубов  
Пасаек  
Ученый  
Ученый  
Новичков  
Отдел по  
элементу  
чер. проект  
руководитель  
группы  
Минэнерго СССР  
Главный проект  
СЕЛЬЗЕНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Аб-2С; Кб-2С



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролет см. лист КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности
3. Опора устанавливается в сверленные котлованы и внораживается в вечномёрзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ
5. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт с при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37

I. Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер Длина, мм	Кол-во, шт	Объем, м³		Примечание
						Ед.	Всего	
1		Ст-18	Стойка	9.5 18	2	0.35	0.70	Лист II-КС-2
2		Тр-3	Траверса	2.75 18	1	0.08	0.08	Лист II-КС-4
3	Аб-2С	СВ-1	Поперечина	2.9 1С	1	0.086	0.07	Лист II-КС-7
4		СВ-3	Поперечина	4.8 22	1	0.22	0.22	"
5		Пр-3	Приставка	6.5 22	2	0.31	0.62	Лист II-КС-3
						1.69		

II. Металл

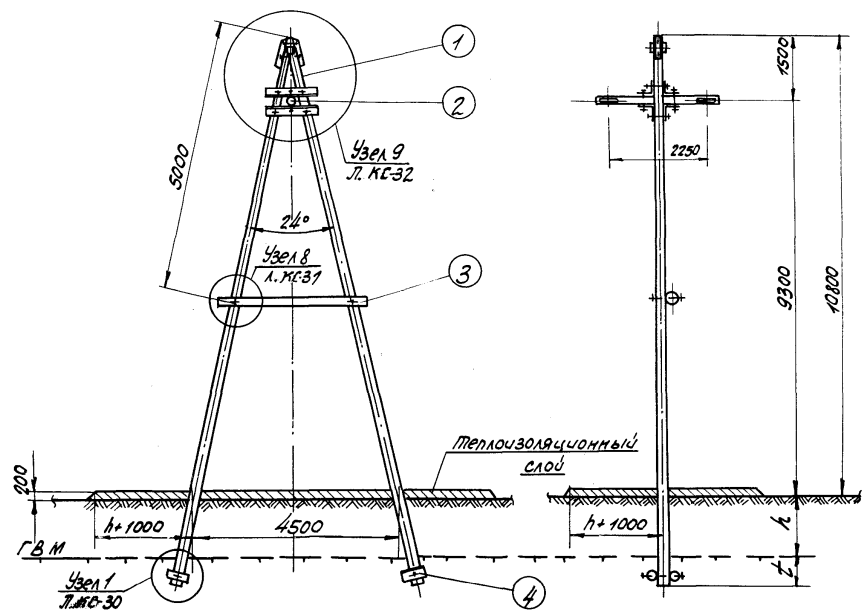
№№ поз.	Марка опора	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт	Вес, кг		Примечание	
					Ед.	Всего		
132	Аб-2С	Болт	M20x250	6	0.67	4.02	ГОСТ 7798-72	
133		Болт	M20x300	5	0.79	3.95	"	
135		Болт черн. с квадратн. головк.	M20x400	1	1.18	1.18	Лист II-КС-1	
136		"	M20x450	2	1.30	2.60	"	
138		"	M20x550	2	1.55	3.10	"	
M208		Оголовок		2	5.59	11.18	Лист II-КС-2	
M203		Хомут плоский	1500x70x6	2	4.95	9.20	Лист II-КС-3	
M202		Хомут сварной		2	4.25	8.50	"	
M206		Шпонка-вкладыш	с=230	1	2.79	2.79	Лист II-КС-1	
162		Гайка	M20	20	0.07	1.40	ГОСТ 5915-70	
161	Шайба	60x60x6	12	0.17	2.04	Лист II-КС-1		
M248	Подтраверсник	L80x6x700	2	5.15	10.30	Лист II-КС-5		
M249	"	L80x6x800	2	5.89	11.78	"		
						72.74		

6. В пучинистых грунтах глубину опоры в вечномёрзлый грунт с принимать не менее 1 м

Яковлев  
Инженер  
Чернышов  
Инженер  
Мачадин  
Инженер  
Сельэнергопроект  
Главинженер  
Ленинградское отделение

TK	Яккерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Общий вид опоры Аб-2с (Кб-2с)	Лист II КС-37

АБ-2с-1; КБ-2с-1



**I Дерево**

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл.та	Наименование	Размер		Кол-во, шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	высот. см.		Ед.	Общ.	Всего	
1	АБ-2с-1	СТ-19	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	Лист №1-3
2	АБ-2с-1	ТР-3	Транверса	2,75	18	1	0,08	0,08	0,15	Лист №1-4
3	АБ-2с-2	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07	—	Лист №1-5
4	АБ-1с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,018	0,052	0,05	—
5	АБ-1с-2,3	СТ-20	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	0,70	Лист №1-2
6	АБ-1с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	Лист №1-3

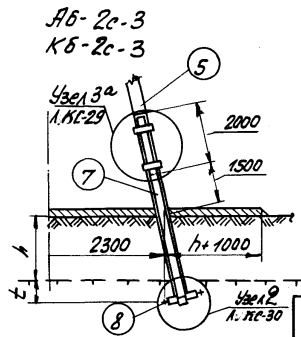
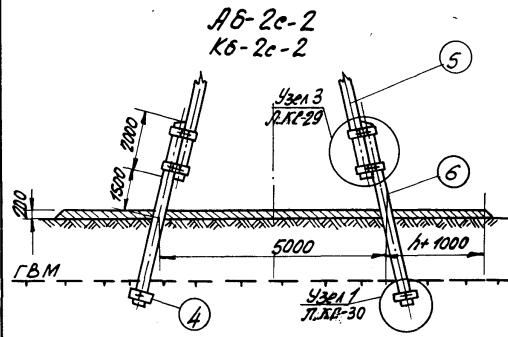
**II Металл**

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
132		Болт	М 20 x 250	6	0,67	4,02	—	Лист №1-7
133		"	М 20 x 300	1	0,79	0,79	—	"
135	АБ-2с-1	болт черн. с квадрат. головкой	М 20 x 400	1	1,18	1,18	—	Лист №1-1
136	АБ-2с-2	"	М 20 x 450	2	1,30	2,60	—	"
162	АБ-2с-3	Гайка	М 20	10	0,07	0,70	—	Лист №1-9
161		Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	—	Лист №1-1
М208		Оголовок	400 x 100	2	5,59	11,18	46,02	Лист №1-2
М206		Шпонка - вкладыш	Ø = 230	1	2,79	2,79	—	Лист №1-1
М235		Подтранверсник	Л 80 x 6 x 700	2	5,15	10,30	—	Лист №1-5
М236		"	Л 80 x 6 x 800	2	5,89	11,78	—	"
141	АБ-2с-1	болт черн. с квадрат. головкой	М 20 x 700	2	1,92	3,84	—	Лист №1-1
162	АБ-2с-2	Гайка	М 20	2	0,07	0,14	4,66	Лист №1-9
161		Шайба	60 x 60 x 6	4	0,17	0,68	—	Лист №1-1
М237	АБ-2с-2	Золот приспособный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист №1-4
241		Шпилька	С = 600	2	1,48	2,96	—	Лист №1-1
242		Шпилька	С = 700	1	1,73	3,46	—	Лист №1-1
162	АБ-2с-3	Гайка	М 20	8	0,07	0,57	33,07	Лист №1-9
161		Шайба	60 x 60 x 6	8	0,17	1,36	—	Лист №1-1
М214		Золот приспособный с гайками	—	4	6,18	24,72	—	Лист №1-3

**III Железобетон**

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во, шт.	Объем, м³			Примечание
				длина, м	высот. см.		Ед.	Общ.	Всего	
7	АБ-2с-3	ПР-10-60	Приставка	6,0	230	2	0,27	0,54	—	Лист №1-6
8	АБ-2с-3	Р-10к	Ригель	0,5	1700	4	0,008	0,032	0,57	Лист №1-7

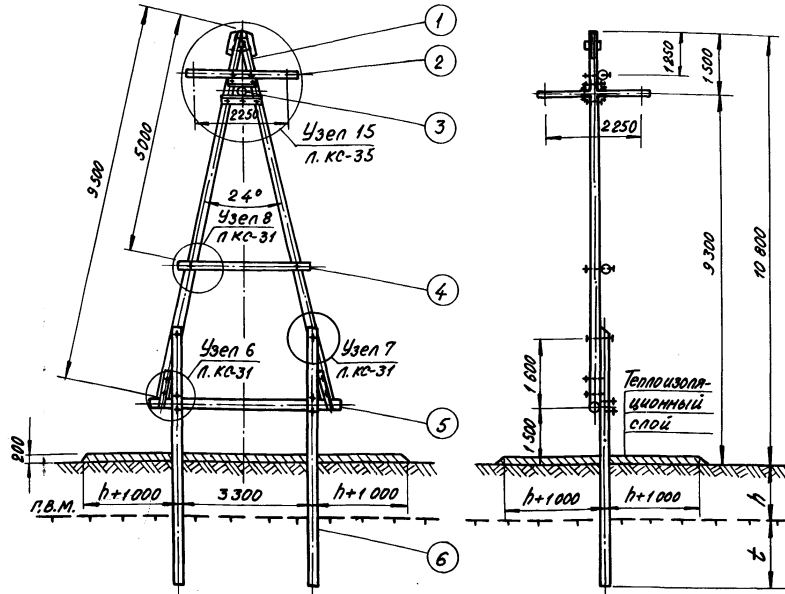
Примечания. 1. Таблицу расчетных пролетов см. лист №1-4.  
 2. Опоры применяются в населенной местности.  
 3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и встраиваются в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 4. Глубина заделки опор в вечноммерзлый грунт с припучнистым грунтом сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе №1-3.  
 5. В мелучистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным h + t = 20 м.



Яковлев  
Кваловская  
Задорожченко  
Докл.  
Синиц  
М.И.  
Старший инженер  
Синицкер  
Синицкер  
Чернозубов  
Пасек  
Начальник отдела  
Павлов инж-пр. проекта  
Рукобителы  
М.И.  
М.И.  
Минеро ССР  
Павлицкий  
СЕЛЕНЕРГОПРОЕКТ  
Теплоэнергетическое отделение

ТК	Анкерные (концевые) опоры 8Л 6-10кВ	3407,80 м
1974г.	Общий вид опор АБ-2с-1(КБ-2с-1), АБ-2с-2(КБ-2с-2), АБ-2с-3(КБ-2с-3)	Лист №1-18

ОКБ-10



**Примечания :**

1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-5.
2. Опоры применяются в населённой местности.
3. Опора устанавливается в сверлённые котлованы и вмораживается в вечномёрзлый грунт. Концевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$  определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры вечно-мёрзлый грунт  $t$  принимать не менее 1.0 м.

**I Дерево**

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во, шт	Объём, м³			Примечание
				длина, м	диам., см		ед. объ.	объ.	всего	
1		СТ-27	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	1,79	Лист II-КС-2
2		ТР-2	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,10		Лист II-КС-4
3	OKB-10	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КС-4
4		СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,065	0,07		Лист II-КС-7
5		СВ-3	"	4,8	22	1	0,22	0,22		"
6		ПР-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист II-КС-3

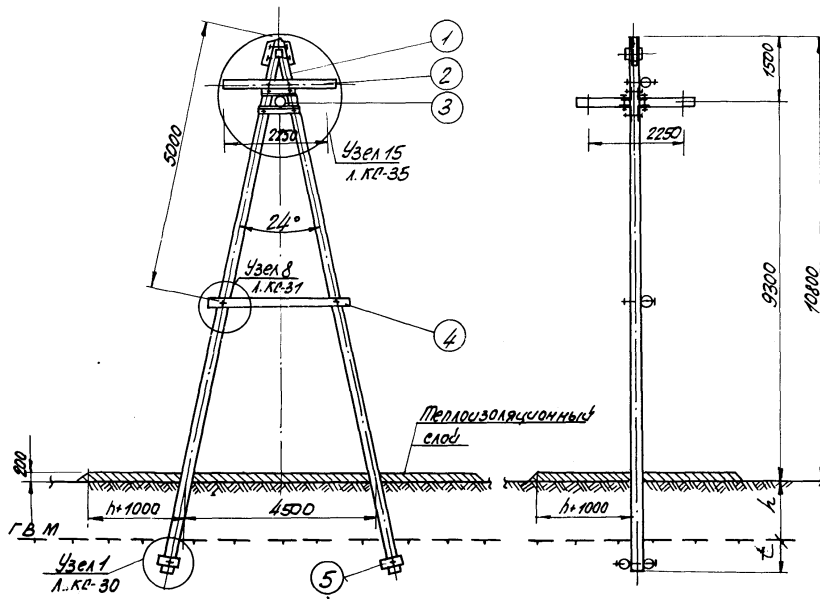
**II Металл**

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт	Вес, кг		Примечание
					ед. объ.	всего	
M206		Шпанка-вкладыш	$l=230$	1	2,79	2,79	Лист II-КС-1
133		Болт	M20x300	5	0,79	3,95	ГОСТ 7798-70
135		Болт чётный с квадратной головкой	M20x400	1	1,18	1,18	Лист II-КС-1
136		"	M20x450	4	1,30	5,20	"
138		"	M20x550	2	1,55	3,10	"
132	OKB-10	Болт	M20x250	6	0,67	4,02	ГОСТ 7798-70
162		Гайка	M20	22	0,07	1,54	ГОСТ 5315-70
161		Шайба	60x60x6	16	0,17	2,72	Лист II-КС-1
M202		Хомут сварной		2	4,25	8,50	Лист II-КС-3
M203		Хомут плоский	1500x70x6	2	4,95	9,90	"
M208		Веолобок		2	5,59	11,18	Лист II-КС-2
M248		Подтраверсники	L80x6x700	2	5,15	10,30	Лист II-КС-5
M263		"	L80x6x800	2	5,89	11,78	Лист II-КС-5

TK	Ответственные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
197гг	Общий вид опоры ОКБ-10	Лист II КС-19

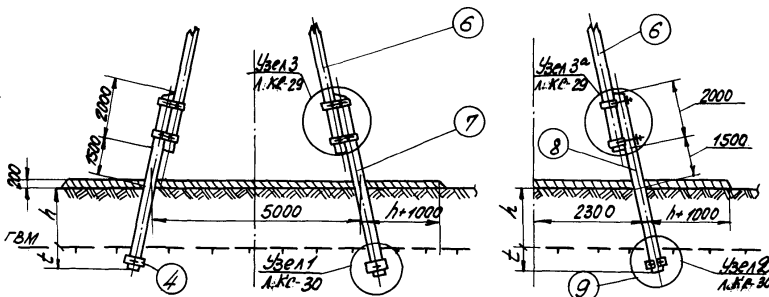
Автор: Яковлев А.И., Калюжная З.В., Зайченко С.В.  
 Инженер: Артемьев С.В., Зайченко С.В.  
 Старший инженер: Митенев И.И., Митенев И.И.  
 Чертежник: Чернышов П.С.  
 Инженер: Митенев И.И.  
 Проверено: Митенев И.И.  
 Инженер: Митенев И.И.  
 М.П. Проектировщика: Митенев И.И.  
 М.П. Инженера: Митенев И.И.  
 М.П. Инженера: Митенев И.И.  
 М.П. Инженера: Митенев И.И.

OKB-1C-1



OKB-1C-2

OKB-1C-3



6. При применении опор в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0 м. короче.

I Дерево

№№	Марка	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				Высота	Диаметр		Ед	Общ	Возв	
1	OKB-1C-1	СТ-28	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	Л.КР-3
2	OKB-1C-1	ТР-2	Транверса	2,75	20	1	0,097	0,10	—	Л.КР-4
3	OKB-1C-2	ТР-3	Транверса	2,75	18	1	0,09	0,09	0,25	Л.КР-7
4	OKB-1C-3	Об-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07	—	Л.КР-7
5	OKB-1C-3	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,03	0,052	0,05	Л.КР-7
6	OKB-1C-3	СТ-29	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	0,70	Л.КР-5
7	OKB-1C-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	Л.КР-3

II Металл

№№	Марка	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес кг			Примечание
					Ед	Общ	Возв	
132		Болт	M20x250	6	0,67	4,02	—	Л.КР-70
133		"	M20x300	1	0,79	0,79	—	"
135		Болт черных с квадратной шляпкой	M20x400	1	1,18	1,18	—	Л.КР-1
136		"	M20x450	4	1,30	5,20	—	"
152		Гайка	M20	12	0,07	0,84	—	Л.КР-70
161		Шайба 22	60x60x6	8	0,17	1,36	—	Л.КР-1
M208		Оголовок	—	2	5,59	11,18	49,44	Л.КР-2
M206		Шпилька-вкладыш	р=230	1	2,79	2,79	—	Л.КР-1
M219		Подтранверсные	L80x6x700	2	3,15	10,30	—	Л.КР-5
M218		"	L80x6x800	2	5,49	11,78	—	"
144	OKB-1C-1	Болт черных с квадратной шляпкой	M20x700	2	1,92	3,84	—	Л.КР-1
162	OKB-1C-2	Гайка	M20	2	0,07	0,14	4,66	Л.КР-70
161		Шайба	60x60x6	4	0,17	0,68	—	Л.КР-1
M257	OKB-1C-2	Ломик приластовочный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Л.КР-1
241		Шпилька	M20x600	2	1,44	2,88	—	Л.КР-1
242		Шпилька	M20x700	2	1,73	3,46	—	Л.КР-1
162	OKB-1C-3	Гайка	M20	8	0,07	0,56	38,06	Л.КР-70
161		Шайба	60x60x6	8	0,17	1,36	—	Л.КР-1
M218		Ломик приластовочный	—	4	6,18	24,72	—	Л.КР-1

III Железобетон

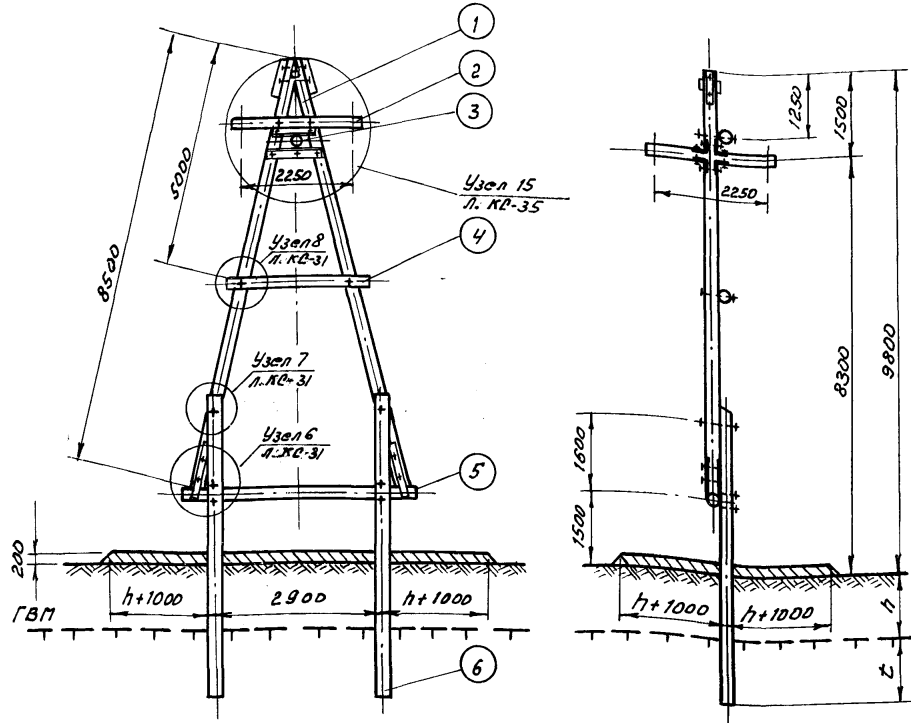
№№	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер	Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
						Высота	Ед	Общ	
7	OKB-1C-3	ПР-4.0-6.0	Приставка	6,0	2	0,27	0,54	—	Л.КР-59
8		Р-1ж	Ригель	0,5	4	0,03	0,132	0,59	Л.КР-7

Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе ЛК-5.  
 2. Опоры устанавливаются в населенной местности.  
 3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и выгораживаются вечномерзлым грунтом. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 4. Глубина заделки опор в вечномерзлый грунт в рыхлых грунтах сезонно-оттаивающего слоя и определяется по таблице на листе ЛК-38.  
 5. В мелучистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным L<sub>т</sub>=20 м.

TK	Ответственные опоры ВЛ-6-10 кВ	3407-80м
1971г.	Общий вид опор OKB-1C-1, OKB-1C-2, OKB-1C-3	Л.КР-1 Л.КР-20

Древес  
 Казнобаева  
 Задыряченко  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Черновобов  
 Пасек  
 Начальник отдела  
 Главного инженера  
 Проектировщик  
 Руководитель  
 Минэнерго СССР  
 Главиниинформ  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

ОКБ-2С



- Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе №3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности.
3. Опора устанавливается в сверленные котлованы и втрачивается в вечномерзлый грунт. Кольцевая полость заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт ( $t$ ) при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$ , определяется по таблице на листе №37.
6. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт ( $t$ ) принимать не менее 1.0 м
7. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1.0 м короче

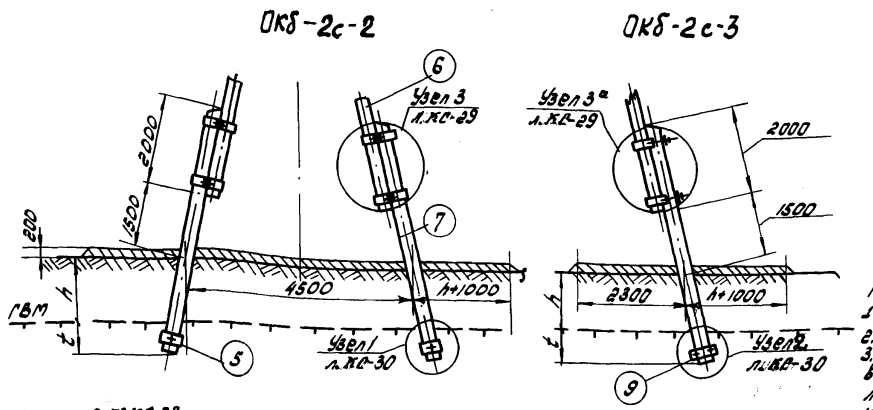
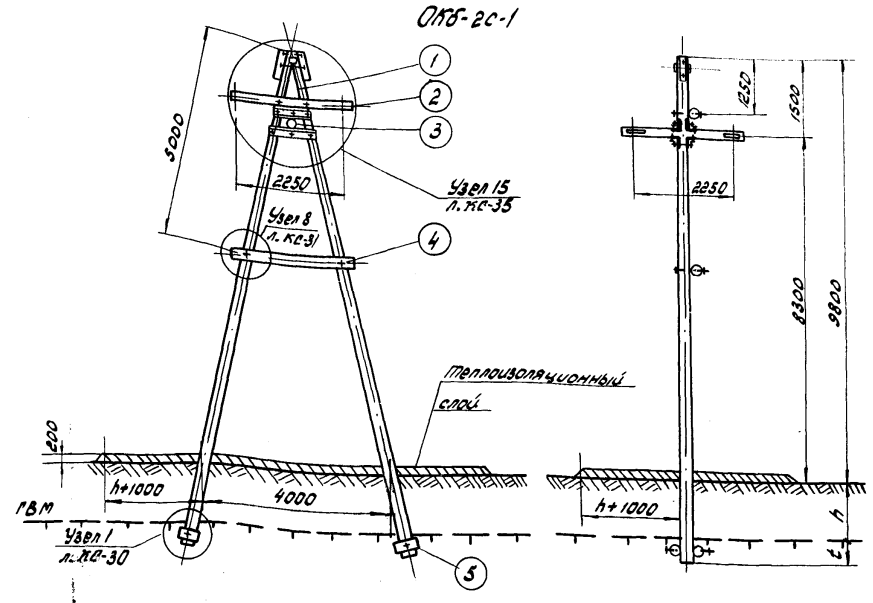
I Дерево										
№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер	Кол-во, шт.	Объем, м³			Примечание	
						длина, м	φ, см	Ед.		Общ.
1		СТ-30	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	1,67	Лист П-КД-2
2		ТР-2	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,10		Лист П-КД-4
3	ОКБ-2С	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист П-КД-4
4		СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,068	0,07		Лист П-КД-7
5		СВ-2	Поперечина	4,4	22	1	0,198	0,20		Лист П-КД-7
6		ПР-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист П-КД-3

II Металл									
№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер	Кол-во, шт.	Вес кг			Примечание	
					Ед.	Общ.	Всего		
1206		Шпонка-бкладыш	$E = 230$	1	2,79	2,79	76,16	Лист П-КМ-1	
133		Болт	$M20 \times 300$	5	0,79	3,95		Лист 7198-70	
135		Болт черный с квадратной головкой	$M20 \times 400$	1	1,18	1,18		Лист П-КМ-1	
136		"	$M20 \times 450$	4	1,3	5,20		"	
138	ОКБ-2С	"	$M20 \times 550$	2	1,55	3,10		"	
132		Болт	$M20 \times 250$	6	0,67	4,02		Лист 7198-70	
162		Гайка	$M20$	22	0,07	1,54		Лист 5915-70	
161		Шайба	$60 \times 60 \times 6$	16	0,17	2,72		Лист П-КМ-1	
1202		Холит сварной		2	4,25	8,50		Лист П-КМ-3	
1203		Холит плоский	$1500 \times 60 \times 6$	2	4,95	9,90		"	
1208		Оголовок		2	5,59	11,18		Лист П-КМ-2	
1248		Подтраверсник	$L80 \times 6 \times 700$	2	5,15	10,30		Лист П-КМ-5	
1249		"	$L80 \times 6 \times 800$	2	5,89	11,78	"		

TK	Ответственные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м
1974	Общий вид опоры ОКБ-2С	Лист П-КД-2

Явлев  
 Колдобин  
 Забратов  
 П.О.  
 Шинь  
 Шинь  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернышев  
 Лосек  
 Начальник  
 отдела  
 Главного инженера  
 по проектированию  
 сооружений  
 Минэнерго СССР  
 Главинипроект  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕК  
 Ленинградское отделение





на листе 75 КС-38,  
 5. В неплучинистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным  $h+2,0m$   
 6. При применении опор в труднодоступной местности длину стоек принимать на 1,0 м короче

I Дерево									
№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина, мм	Ширина, мм	Толщ. шп., мм	Колич. шт.	Объем м <sup>3</sup> Ед. Общ. Всего	Примечание
1	ОПБ-2С-1	СТ-30А	Стойка	13,0	18		2	0,66 1,12 1,12	лист КС-22-3
2	ОПБ-2С-1	ТР-2	Траверса	2,75	20		1	0,097 0,10	лист КС-24-4
3	ОПБ-2С-2	ТР-3	Траверса	2,75	18		1	0,08 0,08 0,25	лист КС-24-4
4	ОПБ-2С-3	СВ-1	Поперечина	2,90	16		1	0,067 0,07	лист КС-27
5	ОПБ-2С-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18		4	0,013 0,052 0,05	
6	ОПБ-2С-2,3	СТ-30Б	Стойка	8,5	18		2	0,30 0,60 0,6	лист КС-22-2
7	ОПБ-2С-2	ПР-4	Приставка	5,5	24		2	0,30 0,60 0,6	лист КС-22-3

II Металл									
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Колич. шт.	Объем кг Ед. Общ. Всего	Примечание			
132		Болт	М20x250	6	0,67 4,02	лист КС-20			
133		"	М20x300	1	0,79 0,79				
135	ОПБ-2С-1	Болт черноты с квадратной головкой	М20x400	1	1,18 1,18	лист КС-24-1			
136		"	М20x450	4	1,30 5,20				
162	ОПБ-2С-2	Гайка	М20	12	0,07 0,84	лист КС-22-2			
161		Шайба	60x60x6	8	0,17 1,36	49,44			
М200	ОПБ-2С-3	Оголовок		2	5,59 11,18	лист КС-24-1			
М206		Шпилька - в кладку	Р-230	1	2,79 2,79	лист КС-24-2			
М208		Подтраверсник	180x6x700	2	5,15 10,30	лист КС-24-5			
М209		"	180x6x800	2	5,89 11,78				
М1	ОПБ-2С-1	Болт черноты с квадратной головкой	М20x700	2	1,92 3,84	лист КС-24-1			
162	ОПБ-2С-2	Гайка	М20	2	0,07 0,14	4,66			
161		Шайба	60x60x6	4	0,17 0,68	лист КС-24-1			
М287	ОПБ-2С-2	Хомут предельный с болтами и гайками		4	8,53 34,12	34,12			
241		Шпилька	М20x600	2	1,48 2,96	лист КС-24-1			
242		Шпилька	М20x700	2	1,73 3,46				
162	ОПБ-2С-3	Гайка	М20	8	0,07 0,56	33,06			
161		Шайба	60x60x6	8	0,17 1,36	лист КС-24-1			
М24		Хомут предельный с болтами		4	6,18 24,72	лист КС-24-3			

III Железобетон									
№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина, мм	Ширина, мм	Толщ. шп., мм	Колич. шт.	Объем м <sup>3</sup> Ед. Общ. Всего	Примечание
8	ОПБ-2С-3	П-1,0-6,0	Приставка	6,0	24x18x6		2	0,87 0,54	лист КС-22-3
9		Р-13Ф	Ригель	0,5	18x180		4	0,008 0,08 0,59	лист КС-22-3

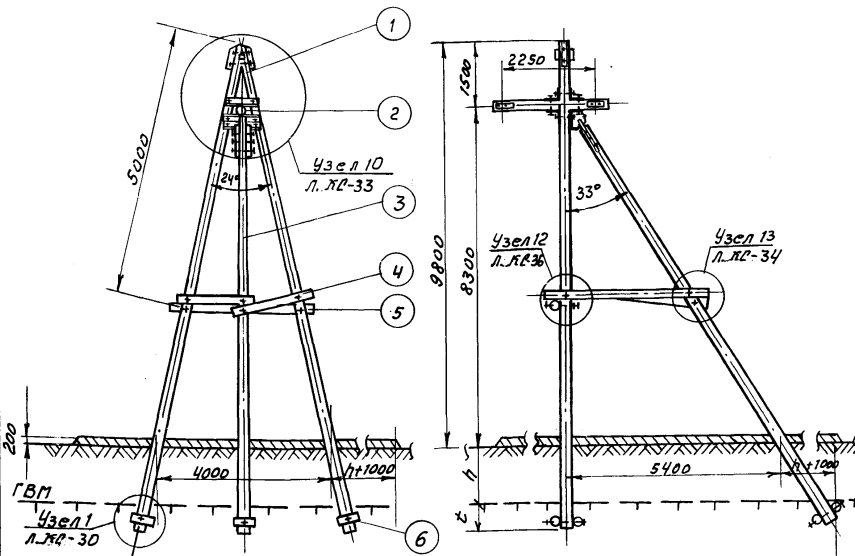
Примечания:  
 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.  
 2. Опоры применяются в неплучинистой местности  
 3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в мерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.  
 4. Глубина заделки опор в равномерно-расслаивающийся слой  $h$ , определяется по таблице

ТК	Ответственные опоры вл 6-ОПБ	3-407-80М
191г.	Общий вид опор ОПБ-2С-1, ОПБ-2С-2 и ОПБ-2С-3	Лист КС-22

Яковлев  
 Поздковский  
 Захаровиченко  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернушов  
 Пассет  
 Начальник отдела  
 главный инженер  
 Руководитель группы  
 Мининеро СССР  
 Сельинтерпроект  
 Ленинградское отделение



УАБ-1С-1



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КЛ-3.
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы на угол до 90°
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вгравиваются в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт ( $t$ ) при пучинистых грунтах сезонно оттаивающего слоя  $h$  определяется по таблице на листе КЛ-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности заделывание опоры допускается принимать равным  $h+t = 2.0$  м.

Г Дерево

№ п/з	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт.	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина	диаметр		Ед.	Общ.	Всего	
1		СТ-22	Стойка	13.0	18	2	0.56	1.12		Лист II-КЛ-3
2		ТР-4	Траверса	2.75	18	1	0.08	0.08		Лист II-КЛ-4
3		ПД-2	Подкос	13.0	18	1	0.56	0.56		Лист II-КЛ-6
4	УАБ-1С-1	СВ-4	Поперечина	3.5	16	2	0.08	0.16	2.07	Лист II-КЛ-7
5		СВ-1	"	2.9	16	1	0.066	0.07		"
6		Р-1	Ригель	0.5	18	6	0.013	0.08		"

II Металл

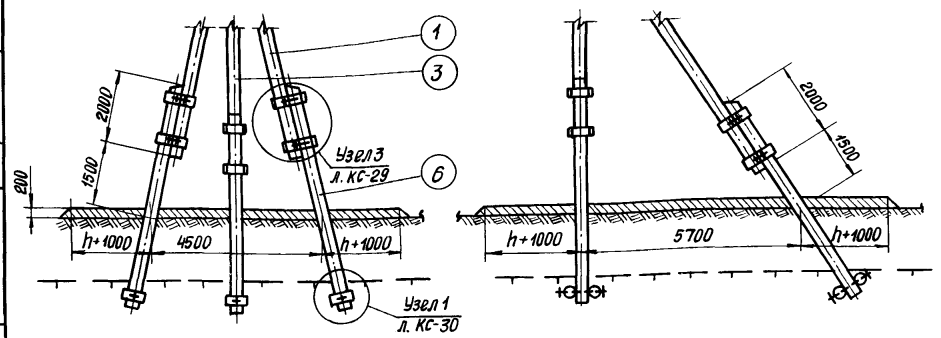
№ п/з	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт.	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
1206		Шпонка вкладыш	$b=230$	1	2.79	2.79		Лист II-КЛ-1
132		Болт	M20x250	12	0.67	8.04		ГОСТ 1798-70
133		"	M20x300	1	0.79	0.79		"
135		Болт черный с квадратной головкой	M20x400	1	1.18	1.18		Лист II-КЛ-1
136		"	M20x450	6	1.30	7.86		"
141	УАБ-1С-1	"	M20x700	3	1.92	5.76		"
162		Гайка	M20	23	0.07	1.61	134.88	ГОСТ 5915-78
161		Шайба 22	60x60x6	18	0.17	3.06		Лист II-КЛ-1
1208		Оголовок	"	2	5.59	11.18		Лист II-КЛ-2
1204		Упор подкоса	"	1	58.20	58.20		Лист II-КЛ-5
1205		Накладка подкоса лев.	$e=930$	1	9.14	9.14		"
1208		Подтраверсник	180x6x700	2	5.15	10.3		"
1209		"	180x6x800	1	5.89	5.89		"
1215		Накладка подкоса прав.	$e=930$	1	9.14	9.14		"

6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0 м короче.

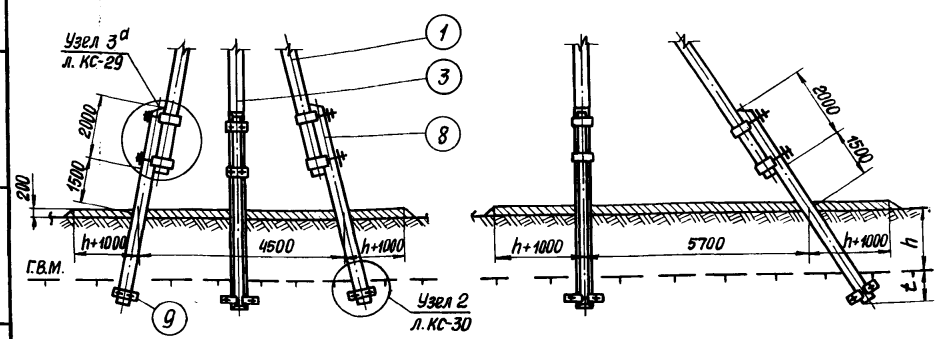
ТК	Человые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80п
1971г.	Общий вид опоры УАБ-1С-1	Лист II КЛ-24

Ясавлев  
Галайковос  
Заборажанина  
Миниерго СССР  
Глобичпроэкт  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградские авторские группы  
Старший инженер  
Инженер  
Инженер  
Чертежник  
Лесник  
Миниер  
Миниер

УАБ-1С-2



УАБ-1С-3



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 90°.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмраживаются в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт (t) при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубления опор допускается принимать равным  $h+t=2,0$  м.
6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0 м короче.

I Дерево

N N поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³		Примечание
				Длина, м	Ф, см³		Ед.	Общ. всего	
7	УАБ-1С-2	Р-1	Ригель	0,5	18	6	0,013	0,08	0,98
6	УАБ-1С-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	3	0,3	0,9	
1	УАБ-1С-2	СТ-23	Стойка	8,5	18	2	0,3	0,6	
3	УАБ-1С-2	ПА-3	Подкос	8,5	18	1	0,3	0,3	2,24
2	УАБ-1С-2	ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08	
4	УАБ-1С-3	СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16	
5	УАБ-1С-3	СВ-1	"	2,9	16	1	0,066	0,07	

II Металл

N N поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
144	УАБ-1С-2	болт черный с квадратной головкой	M20 x 400	3	1,92	5,76	58,17	Лист II-КМ-1
M237		хомут приспособочный с болтами и гайками		6	8,53	51,18		Лист II-КМ-4
162		Гайка	M20	3	0,07	0,24		ГОСТ 5915-70
161	УАБ-1С-3	Шайба	60 x 60 x 6	6	0,17	1,02	49,58	Лист II-КМ-1
241		Шпилька	M20 x 600	3	1,48	4,44		"
242		Шпилька	M20 x 700	3	1,73	5,18		"
M244	УАБ-1С-3	хомут приспособочный с гайками		6	6,18	37,08	49,58	Лист II-КМ-3
162		Гайка	M20	12	0,07	0,84		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 x 60 x 6	12	0,17	2,04		Лист II-КМ-1
132	УАБ-1С-2	Болт	M20 x 250	12	0,87	8,04	427,89	ГОСТ 7782-70
133		"	M20 x 300	1	0,79	0,79		"
135		Болт, черный с квадратной головкой	M20 x 400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136	УАБ-1С-2	"	M20 x 460	6	1,30	7,8	427,89	"
162		Гайка	M20	20	0,07	1,40		ГОСТ 5915-70
M208		Шайба	60 x 60 x 6	12	0,17	2,04		Лист II-КМ-1
M206	УАБ-1С-3	Оголовок		2	5,59	11,18	427,89	Лист II-КМ-2
M206		Шпанка вкладыш	l=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ-1
M204		Упор подкоса		1	58,20	58,20		Лист II-КМ-5
M205	УАБ-1С-3	Накладка подкоса левая	l=930	1	9,14	9,14	427,89	"
M248		Подтраверсник	L80 x 6 x 400	2	5,15	10,3		"
M249		Подтраверсник	L80 x 6 x 800	1	5,89	5,89		"
M245	УАБ-1С-3	Накладка подкоса правая	l=930	1	9,14	9,14	427,89	"

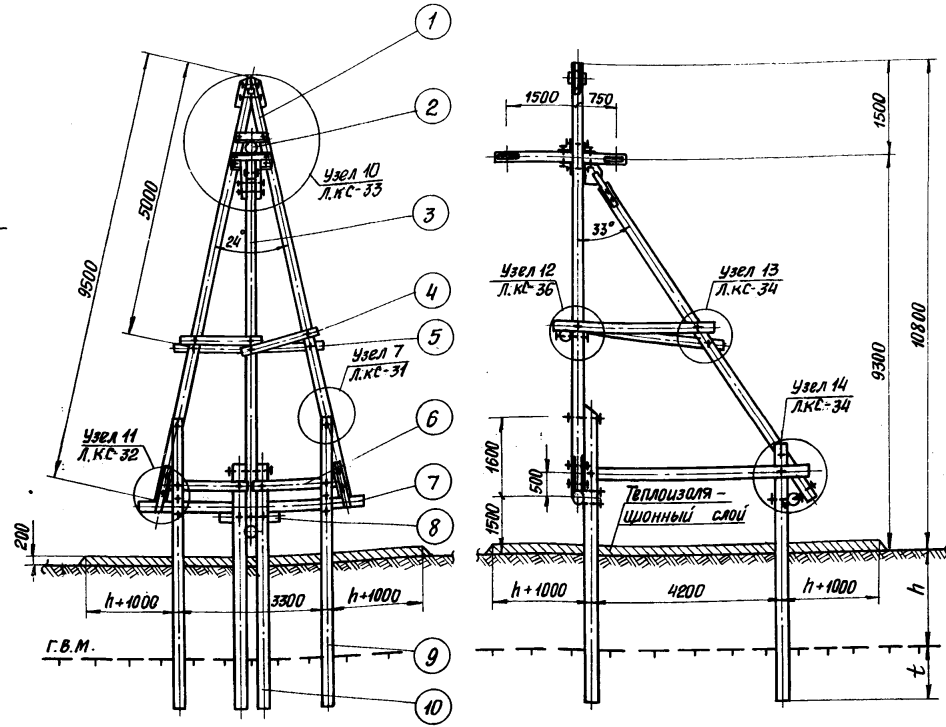
III Железобетон

N N поз.	Марка опоры	Марка эл.-та	Наименование	Размеры		Кол-во шт	Объем, м³		Примечание
				длина, м	сечение, см²		Ед.	Общ. всего	
8	УАБ-1С-2	ПТ-4,0-6,0	Приставка	6,0	22-10-265	3	0,27	0,81	142,86
9	УАБ-1С-2	Р-1Ж	Ригель	0,5	175-11-10	6	0,008	0,05	3-407-49

TK	Угловые анкерные опоры ВЛБ-10кВ	3.407-80М
1971a	Общий вид опор УАБ-1С-2, УАБ-1С-3	Альбом II Лист КС-25

Яковлев  
Колобовская  
Заборова  
А.А.  
А.И.  
С.И.  
Старший инженер  
Инженер  
Инженер  
Чернышаров  
Пасяк  
Начальник отдела  
Главный инженер проекта  
Руководитель группы  
Минэнерго СССР  
Главынпроект  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

УАБ-2с



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы вл на угол до 90°.
3. Опора устанавливается в сверляные котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы вл.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт (t) при лучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт (t) принимать не менее 1,0 м

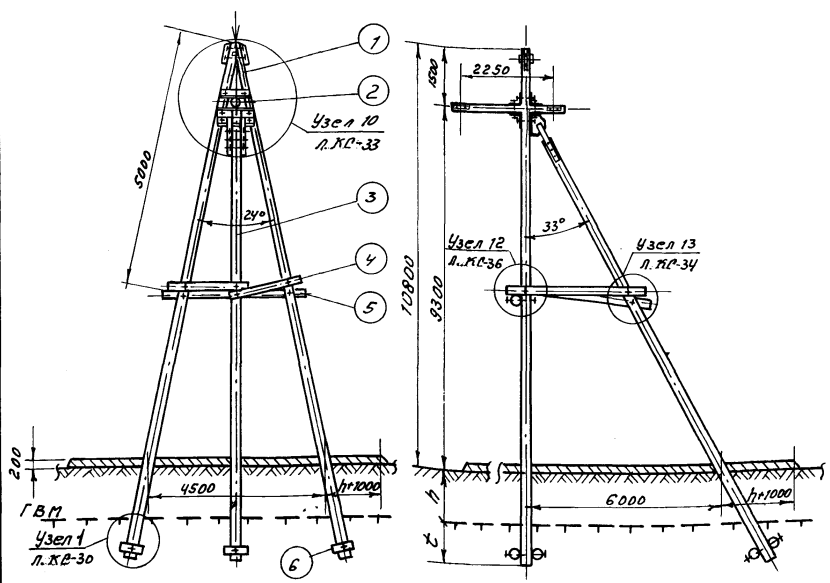
I Дерево										
N/N поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер			Объем, м³			Примечание
				Длина, м	Диам. см	Кол-во шт	Ед.	Общ.	Всего	
1	УАБ-2с	СТ-24	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	3,16	Лист II-КС-1
2		ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КС-4
3		ПА-4	Подкос	9,5	18	1	0,35	0,35		Лист II-КС-6
4		СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16		Лист II-КС-7
5		СВ-1	"	2,9	16	1	0,066	0,07		"
6		СВ-6	"	5,8	16	2	0,15	0,3		"
7		СВ-3	"	4,8	22	1	0,22	0,22		"
8		КР-1	Коротыш	1,2	20	1	0,04	0,04		Лист II-КС-6
9		Пр-5	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист II-КС-3
10		Пр-6	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		"

II Металл									
N/N поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание	
					Ед.	Общ.	Всего		
M206	УАБ-2с	Шпика вкладыш	l=230	1	2,79	2,79	163,12	Лист II-КС-1	
132		Болт	M20 x 250	12	0,67	8,04		ГОСТ Т199-77	
133		"	M20 x 300	5	0,79	3,95		"	
135		Болт черный с квадратной головкой	M20 x 400	1	1,18	1,18		Лист II-КС-1	
136		"	M20 x 450	10	1,3	13,0		"	
137		"	M20 x 500	3	1,42	4,26		"	
138		"	M20 x 550	2	1,55	3,10		"	
142		"	M20 x 750	1	2,04	2,04		"	
162		Гайка	M20	38	0,07	2,38		ГОСТ 5935-78	
161		Шайба 22	60 x 60 x 6	36	0,17	6,14		Лист II-КС-1	
M208		Оголовок	"	2	5,59	11,18		Лист II-КС-2	
M203		Хомут плоский	1500 x 70 x 6	2	4,95	9,90		Лист II-КС-3	
M202		Хомут сварной	"	2	4,25	8,50		"	
M204		Упор подкоса	"	1	58,20	58,20		Лист II-КС-5	
M205		Накладка подкоса левая	l=930	1	9,44	9,44		"	
M208	Подтраверсник	180 x 60 x 700	2	5,15	10,3	"			
M209	"	180 x 6 x 800	1	5,89	5,89	"			
M215	Накладка подкоса правая	l=930	1	9,44	9,44	"			

Яковлев  
Козловская  
Завороженно  
Суда  
Фрицес  
Старший инженер  
Инженер  
Инженер  
Чернышов  
Посек  
Минэнерго ССР  
Главинпроект  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

TK	Узловые анкерные опоры ВЛ6-10 кВ	3407-80м
1971z	Общий вид опор УАБ-2с	Лист II-КС-26

УАБ-2с-1



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КБ-5
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы на угол до 90°.
3. Опора устанавливается в открытых котлованах и встраивается в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт  $t$  при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя  $h$  определяется по таблице на листе КБ-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности, заглубление опоры допускается принимать равным  $h+t=2.0$  м.

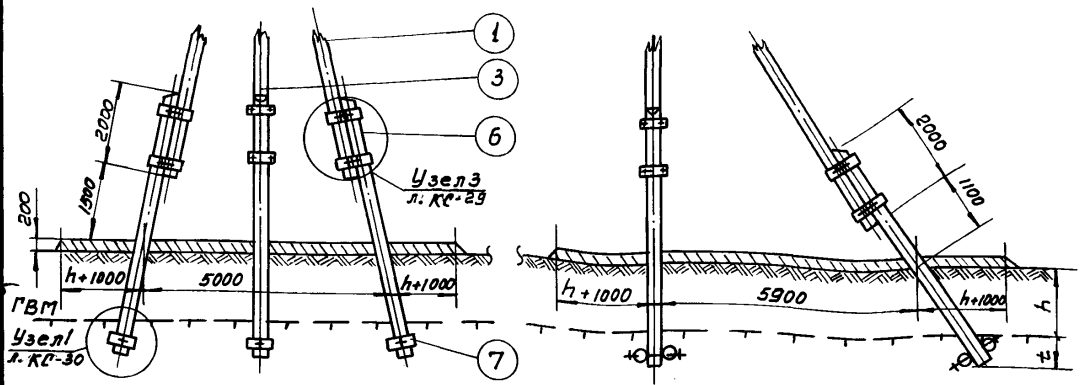
I Дерево									
№ поз.	Марка опоры	Наименование элемента	Наименование бани	Размер, мм	Количество, шт.	Объем, м <sup>3</sup>			Примечание
				длина	диаметр	Ев.	Общ.	Всего	
1		СТ-25	Стойка	13.0 18	2	0.56	1.12		Лист Т-КБ-3
2		ТР-4	Траверса	2.75 18	1	0.08	0.08		Лист Т-КБ-4
3	УАБ-2с-1	ПД-5	Подкос	13.0 18	1	0.56	0.56		Лист В-КБ-6
4		СВ-4	Поперечина	3.5 16	2	0.08	0.16	2.07	Лист Т-КБ-7
5		СВ-1	"	2.9 16	1	0.066	0.07		"
6		Р-1	Рисель	0.5 18	6	0.015	0.08		"

II Металл									
№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество, шт.	Вес, кг			Примечание	
					Ев.	Общ.	Всего		
1206		Шпалка вкладыш	С-230	1	2.79	2.79		Лист И-ВМ-1	
132		Болт	М20x250	12	0.67	8.04		ГОСТ 7798-70	
133		Болт черный с квадратной головкой	М20x300	1	0.79	0.79		"	
135		"	М20x400	1	1.18	1.18		Лист И-ВМ-1	
136		"	М20x450	6	1.30	7.80		"	
141	УАБ-2с-1	"	М20x700	3	1.92	5.76		"	
162		Гайка	М20	23	0.07	1.61	134.88	ГОСТ 5915-70	
161		Шайба 22	60x60x6	18	0.17	3.06		Лист В-КБ-1	
1208		Оголовок		2	5.59	11.18		Лист В-КБ-2	
1204		Упор подкоса		1	58.20	58.20		Лист Т-КБ-3	
1205		Накладка подкоса левая	С-930	1	9.14	9.14		"	
1235		Подтраверсник	Л80x6x200	2	5.15	10.3		"	
1236		"	Л80x6x200	1	5.89	5.89		"	
1215		Накладка подкоса прав.	С-930	1	9.14	9.14		"	

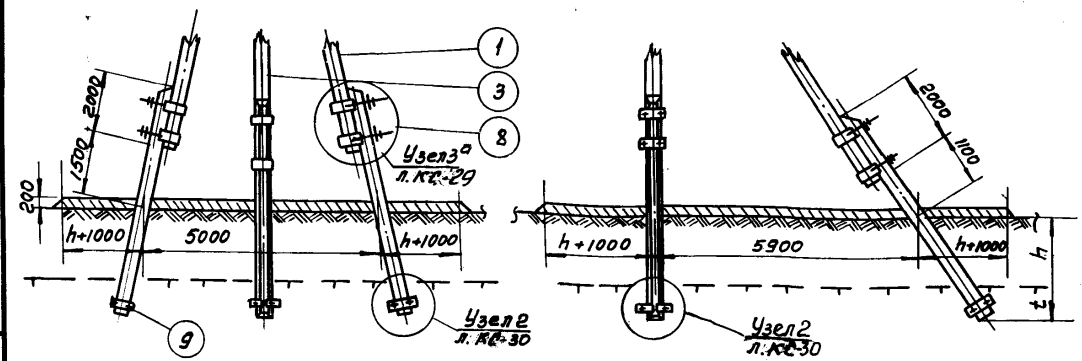
Яковлев  
 Косовичев  
 Завьялов  
 Шолов  
 Шинин  
 Шинин  
 Шинин  
 Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чернышев  
 Лосек  
 Начальник  
 отдела  
 Главного  
 конструктора  
 Минэнерго СССР  
 Главного проекта  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

ТК	Узловые анкерные опоры ВЛБ-10кВ	3.407-80м
1974г.	Общий вид опоры УАБ-2с-1	Лист КБ-27

УАБ-2с-2



УАБ-2с-3



Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КЛ-5.
2. Опоры промежуточные в населенной местности при повороте трассы вЛ на угол до 90°.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и втраиваются в вечноммерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечноммерзлый грунт (г) при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе
- 5 в непучинистых грунтах средней плотности и заглубления опоры допускается принимать равным  $h + \epsilon = 2,0м$ .

I Дерево

№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина, мм	диаметр, см		Ед.	Общ.	Всего	
7	УАБ-2с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	6	0,013	0,08		
6		ПР-4	Приставка	5,5	24	3	0,30	0,90	0,98	лист II-КЛ-3
1		СТ-26	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70		лист II-КЛ-2
2	УАБ-2с-2	ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		лист II-КЛ-7
4	УАБ-2с-3	СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16	2,22	лист II-КЛ-7
5		СВ-1	"	2,9	16	1	0,066	0,07		"
3		ПД-5	Подкос	9,5	18	1	0,35	0,35		лист II-КЛ-6

II Металл

№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг			Примечание
					Ед.	Общ.	Всего	
141		Болт черный с квадратной головкой	M20 x 700	3	1,92	5,76		лист II-КЛ-1
M237	УАБ-2с-2	Котлет приспособленный с гайками и гайками		6	8,53	51,18	58,17	лист II-КЛ-4
162		Гайка	M20	3	0,07	0,21		лист II-КЛ-1
161		Шайба	60 x 60 x 6	6	0,17	1,02		лист II-КЛ-1
212		Шпилька	M20 x 600	3	1,48	4,44		"
213	УАБ-2с-3	Шпилька	M20 x 700	3	1,73	5,18		"
M214		Котлет приспособленный с гайками		6	6,18	37,08	49,68	лист II-КЛ-3
162		Гайка	M20	12	0,07	0,84		лист II-КЛ-1
161		Шайба	60 x 60 x 6	12	0,17	2,04		лист II-КЛ-1
132		Болт	M20 x 250	12	0,67	8,04		лист II-КЛ-1
133		"	M20 x 300	1	0,79	0,79		"
135		Болт черный с квадратной гайкой	M20 x 400	1	1,18	1,18		лист II-КЛ-1
B6		"	M20 x 450	6	1,30	7,80		"
162	УАБ-2с-2	Гайка	M20	20	0,07	1,40		лист II-КЛ-1
161		Шайба	60 x 60 x 6	12	0,17	2,04		лист II-КЛ-1
M208		Фоловок	400 x 100	2	5,59	11,18		лист II-КЛ-2
M206	УАБ-2с-3	Шпонка вкладыш	l = 200	1	2,79	2,79	127,89	лист II-КЛ-1
M204		Упор подкоса		1	58,20	58,20		лист II-КЛ-3
M205		Накладка подкоса левая	l = 930	1	9,14	9,14		"
M235		Подтраверсник	L 80 x 6 x 700	2	5,15	10,3		"
M236		"	L 80 x 6 x 800	1	5,89	5,89		"
M215		Накладка подкоса правая	l = 930	1	9,14	9,14		"

III Железобетон

№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер		Кол-во шт	Объем, м³			Примечание
				длина, мм	сечение, см		Ед.	Общ.	Всего	
8		ПТ-4-0-6,0	Приставка	6,0	22,80	3	0,27	0,81	0,86	лист II-КЛ-5
9		Р-1Ж	Ригель	0,5	18 x 18	6	0,008	0,048		"

TK	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кв.	3.407-80м
197г.	Общий вид опор УАБ-2с-2, УАБ-2с-3.	лист II-КЛ-28

Яковлев  
Степанов  
Старший инженер  
Черноузов  
Минеральный отдел  
Главный проект  
Ленинградское отделение

Козлова  
Андрей  
Инженер  
Пассек  
Ленинградское отделение

Задорожченко  
Инженер

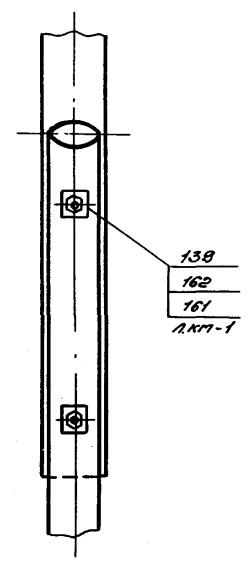
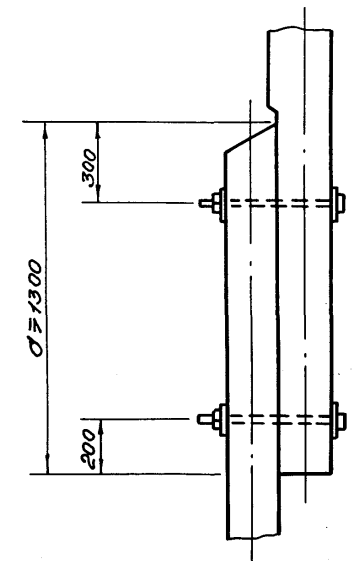
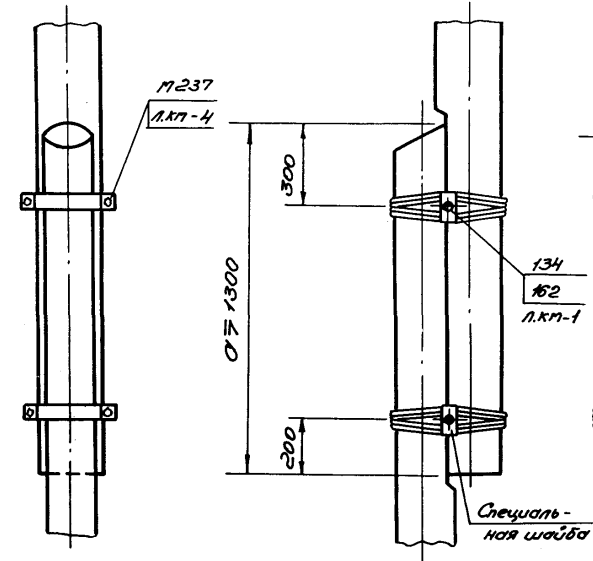
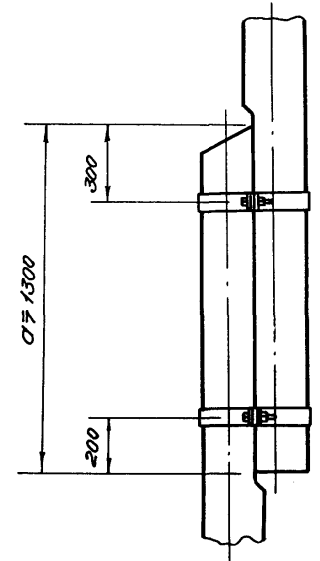
Узел - 3

Припасовка деревянной стойки к деревянной приставке

а. Хомуты

б. Бандаж с болтами

в. Болтами

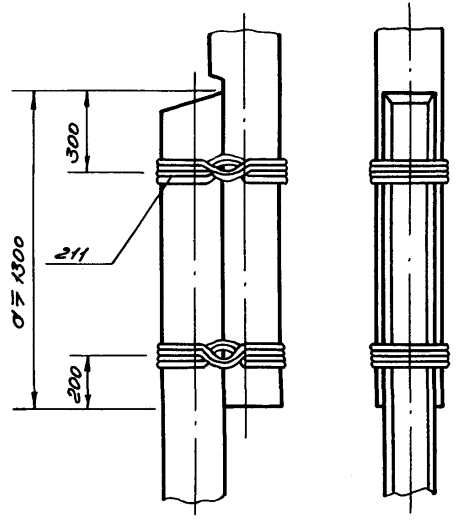
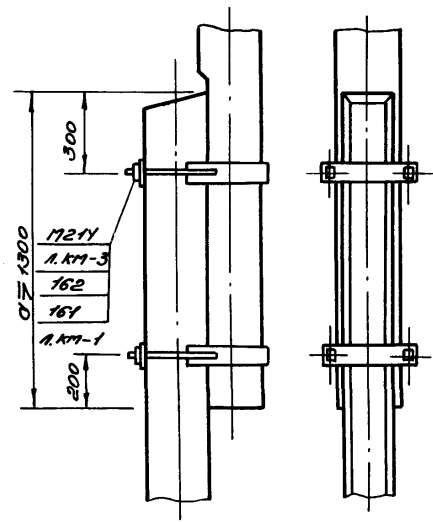


Узел 3 а

Припасовка деревянной стойки к железобетонной приставке

а. Хомуты

б. Бандаж



Примечания:

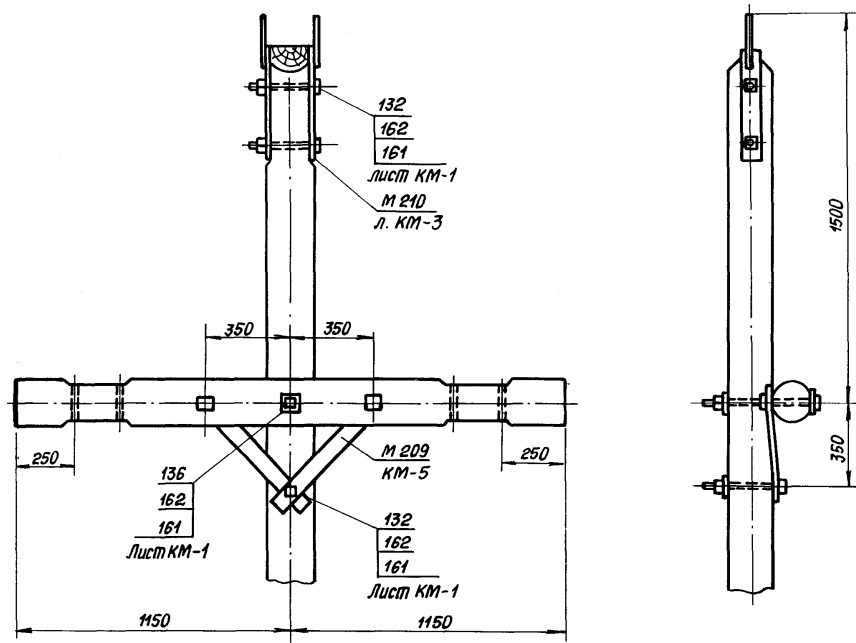
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. При отсутствии припасовочных хомутов разрешается применять припасовку болтами, бандажами из оцинкованной проволоки  $\phi 4$  мм ГОСТ 792-67 или  $\phi 6$  мм ГОСТ 4231-70, с последующим покрытием их антикоррозийным составом.
3. Плоскость соприкосновения стойки с приставкой, места сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты

Минэнерго: СССР	Начальник отдела	Чернышов	Старший инженер	Яковлев
Электротехнический проект	Заведующий отделом	Посеев	Инженер	Мазуровская
Ленинградское отделение	Специальный инженер		Инженер	Заборожченко

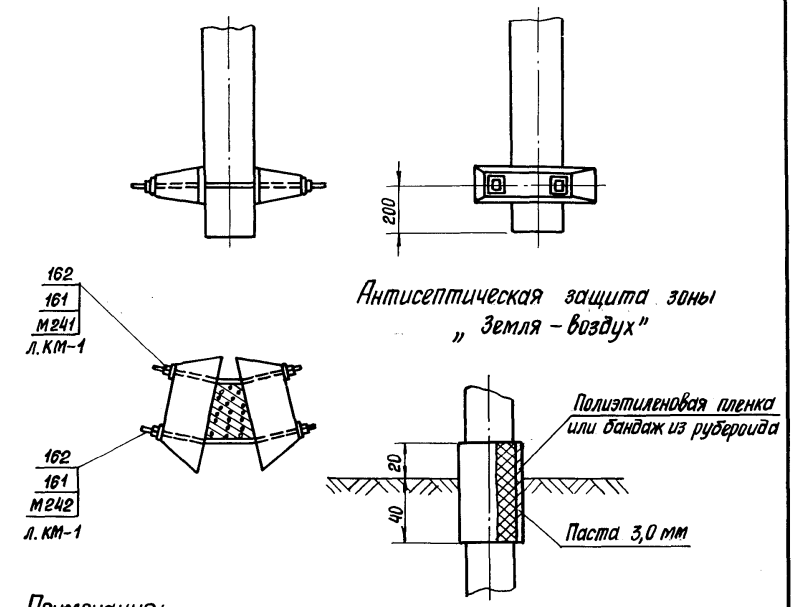
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Узел 3 и узел 3 а	Лист и КС-29



Узел - 4



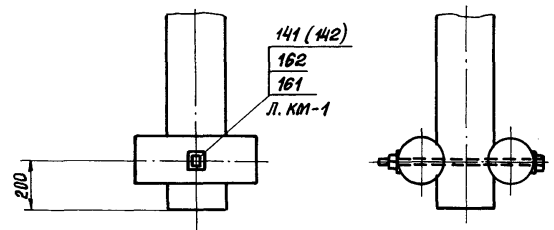
Узел - 2



Примечания:

1. Все металлические детали защитить антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.
3. При затяжке гаек на шпильках ж/б приставок надо создать крутящий момент не менее 20 кгм.
4. Концы шпилек после затяжки раскернить.

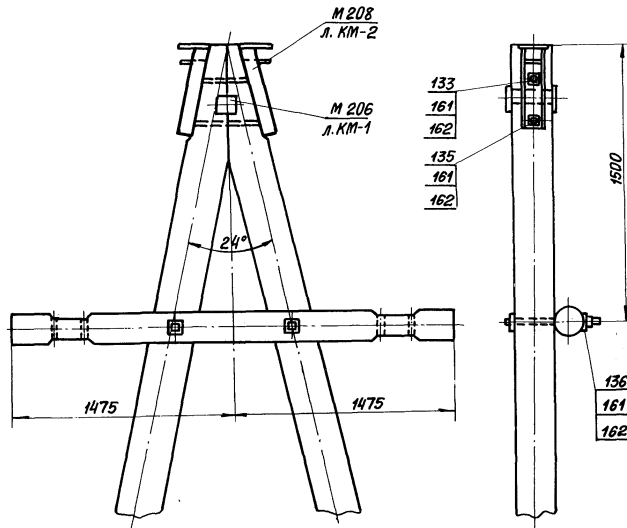
Узел - 1



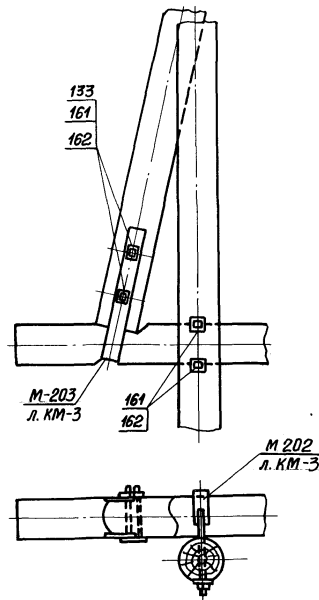
Минэнерго СССР Главинпроект СЭЛСЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела Главный инже- нер проекта Руководитель группы	М.М.М.	Чертежник Пассек	Старший инженер Инженер Инженер	Яковлев Козловская Забороженко

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3407-80м
1971г	Узел 1; Узел 2; Узел 4	Альбом II Лист КС-30

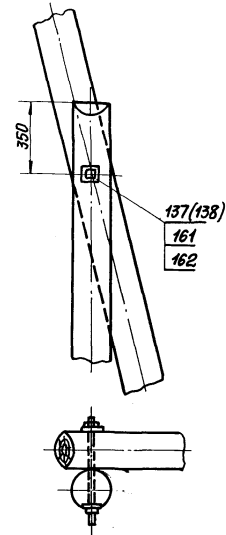
Узел 5



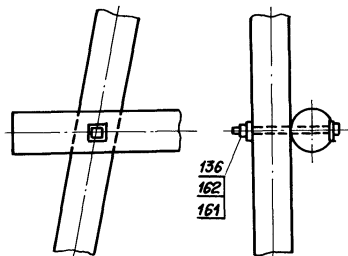
Узел 6



Узел 7



Узел 8



## Примечания:

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, затесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

Минэнерго: СССР  
Главинпроект  
СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Начальник  
отдела  
Главный  
инженер  
проекта  
Руководит.  
Врубли

Чертежник  
Пассек

Чертежник  
Пассек

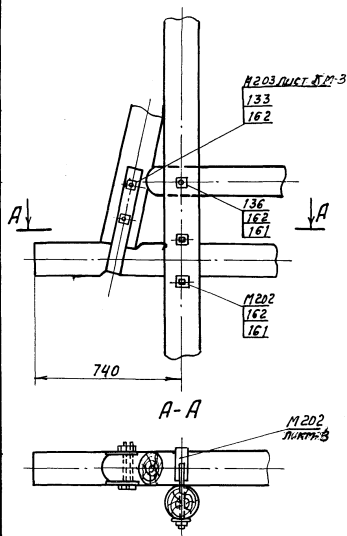
Старший  
инженер  
Инженер  
Инженер

АИ  
АИ  
АИ

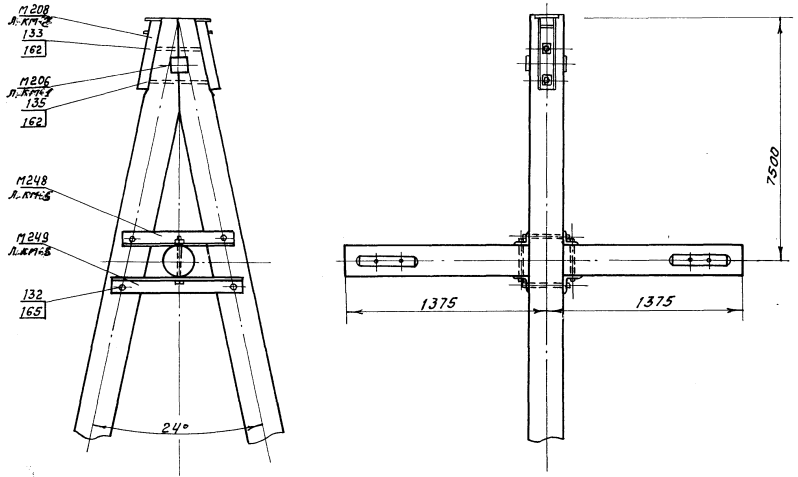
Яковлев  
Кавалюк  
Заварожченко

TK	Опоры. ВЛ 6-10кВ	3.407-80М
1971г	Узлы 5, 6, 7, 8	Альбом Лист II КС-31

Узел 11



Узел 9

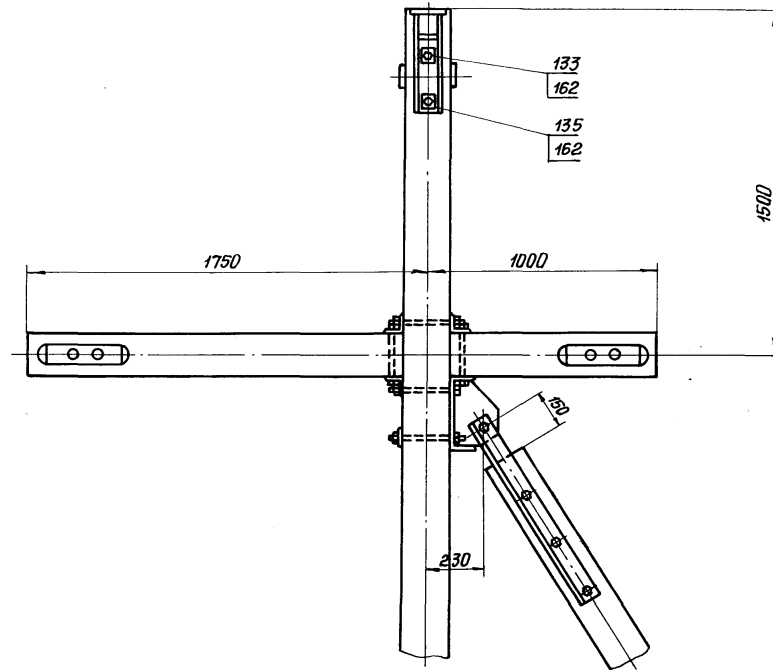
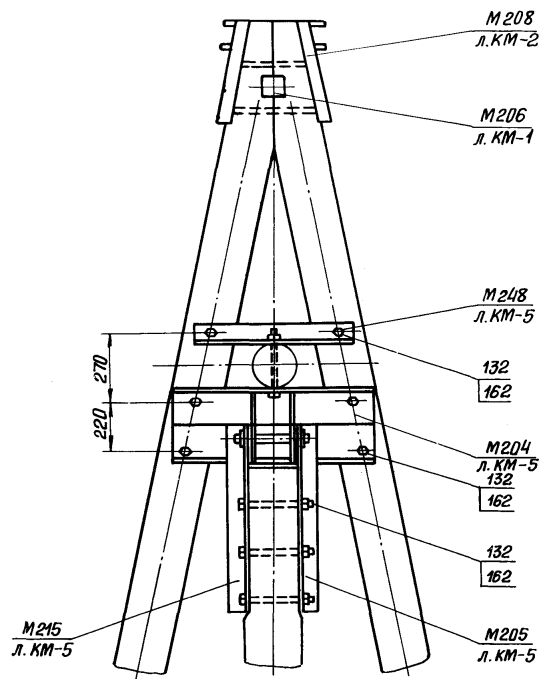


Примечания: 1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.  
 2. Места брусков, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки джула сляма антисептической пасты.

Министерство СССР	Начальник отдела	Имя	Специалист	Составитель	Проверен
Слабышова	Табачников	В.М.	Л.М.	Л.М.	Л.М.
Сельэнергопроект	Директор проекта	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Ленинградское отделение	Руководитель группы	Л.М.	Л.М.	Л.М.	Л.М.

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 н
1971г.	Узел 11 и Узел 9	Лист II №32

Узел 10



- Примечания:
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
  2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

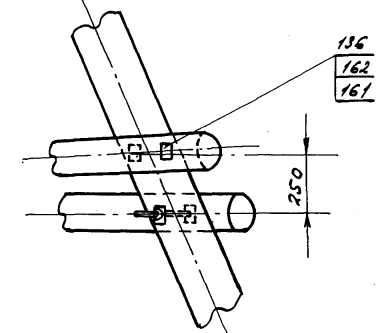
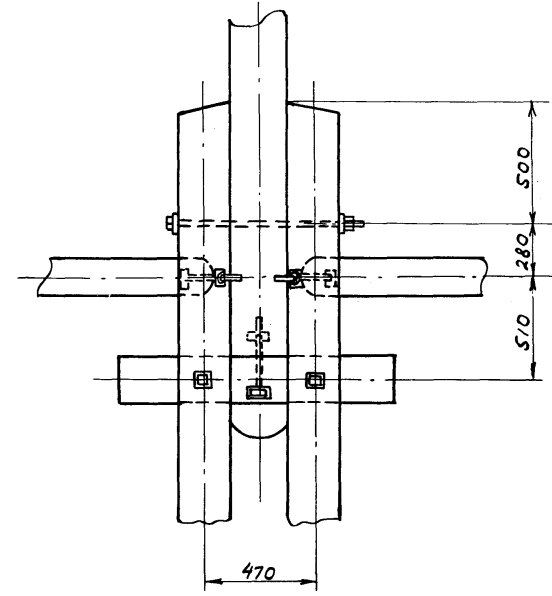
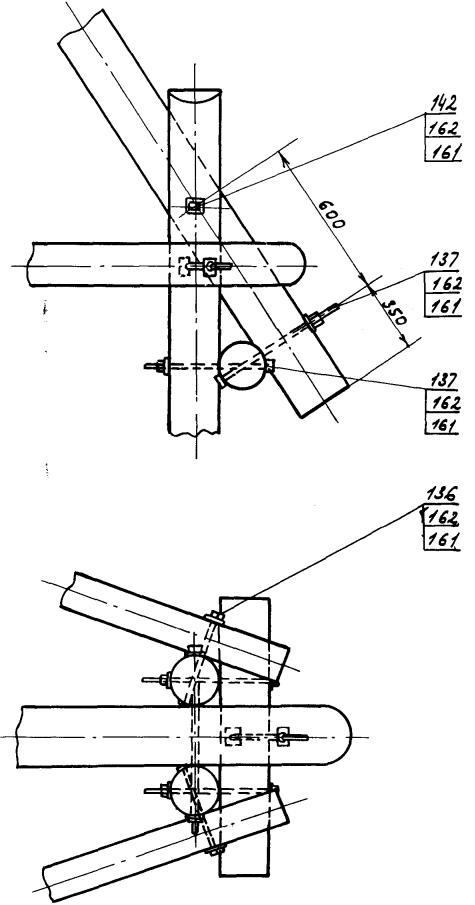
Минэнерго СССР Главный проект СВЛЗЧЕРТОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела Главный инженер проекта Руководитель группы	Чернышубов Пассек	Ст. инженер Ст. инженер Инженер	Яковлев Козловская Захаровиченко
--	--	----------------------	---------------------------------------	--

ТК	Дпоры ВЛБ - 10 кВ	3.407-80М
1971г	Узел 10	Альбом II Лист КС-33

Узел 14

Узел 13

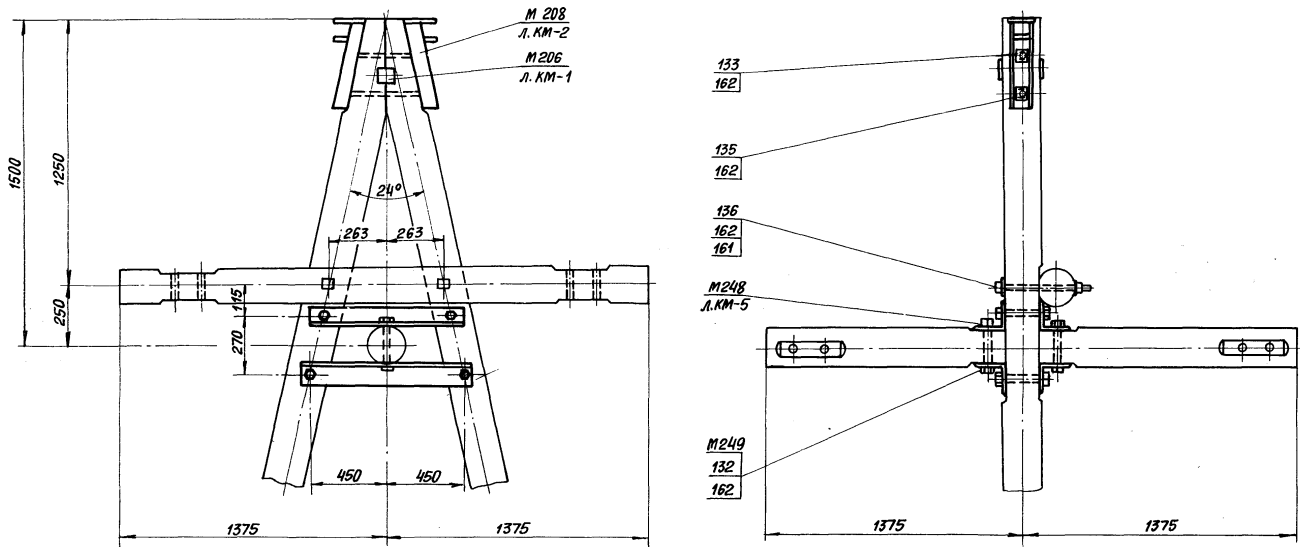
МИНЭНЕРГО СССР Главный проект СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ Ленинградское отделение	Материал отдела						Акоблев
	Главный ин- женер проекта	Иванов	Чермошубов	Старший инженер	Алдан	Сайтун	Кословская
	Руководитель группы	Иванов	Пассек	Инженер	Иванов	Иванов	Забарамкина



- Примечания
1. Все неметаллические детали защитить стойким антикоррозионным покрытием
  2. Место врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обназки двумя слоями антисептической пасты

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80/4
1971г	Узел 13 и узел 14	Лист II лист № 34

Узел 15



Примечания

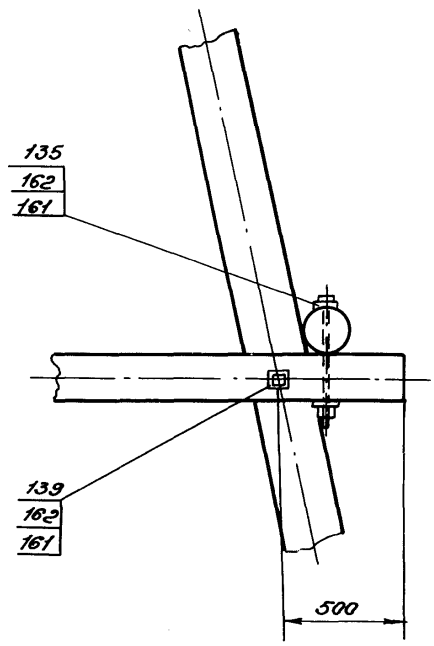
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Место врубок, притесов, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

Минэнерго СССР Главный проект <b>СЕЛЕНЕРГОПРОЕКТ</b> Ленинградское отделение	Начальник отдела Главный инже- нер проекта Руководитель группы	Чернашубов	Старший инженер	Авт.	Янашев
		Пассек	Инженер	С.И.И.И.И.	Козловская Задориченко

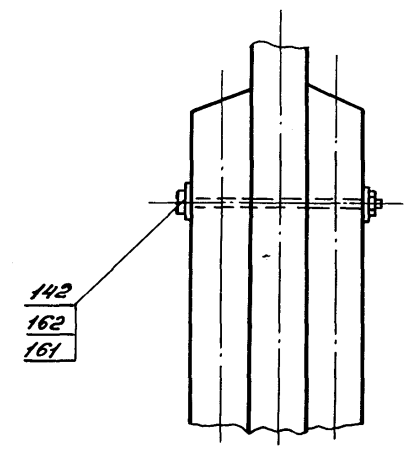
ТК	Опоры ВЛБ-10 кВ	3.407-80М
1971г	Узел 15	Альбом II Лист КС-35

Инженер с/ср Электротехник Сельэнергопроект Ленинградское отделение	Начальник отдела Электротехн. энергосистем Ленинградского отделения	Чернышев Посет	Старший инженер Инженер Инженер	Яковлев Мазловская Заборожченко

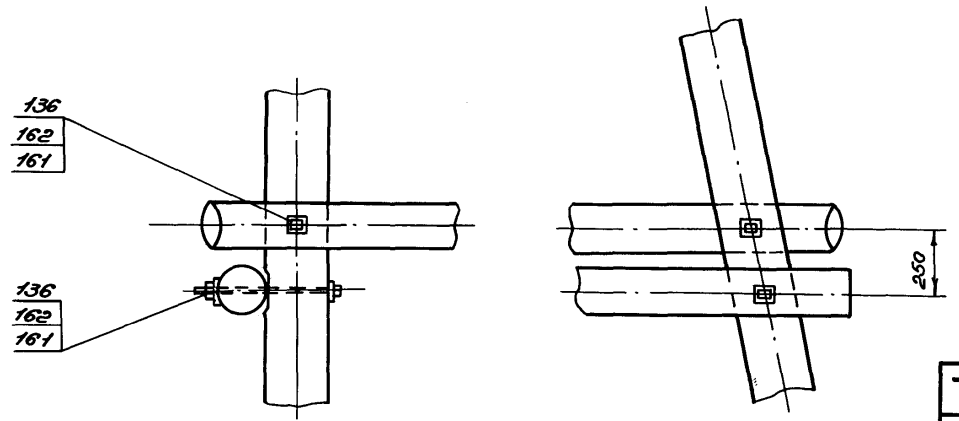
Узел 16



Узел 17



Узел 12



**Примечания:**  
 1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.  
 2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

TK	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80г	
197/2	Узел 12, 16, 17	Лист II	Лист КС-36

Микрорайон: ССЗР  
 Область: Иркутская  
 Проект: СЭС  
 Энергопроект  
 Ленинградское отделение

Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер

Старший инженер  
 Инженер  
 Инженер

Правос  
 Казюбова  
 Захарченко

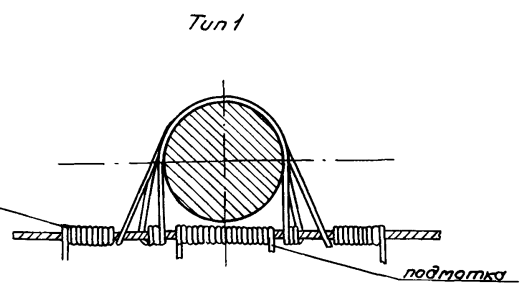
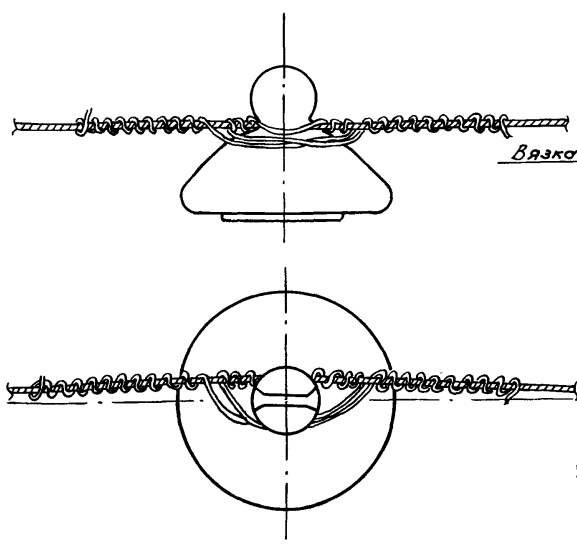
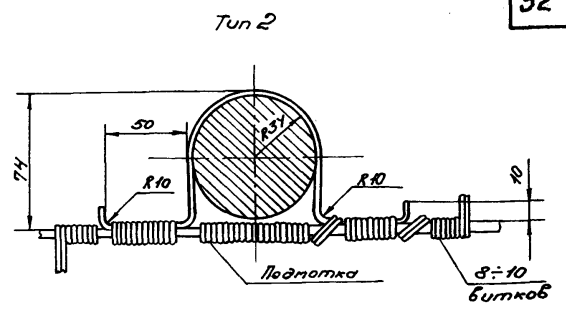
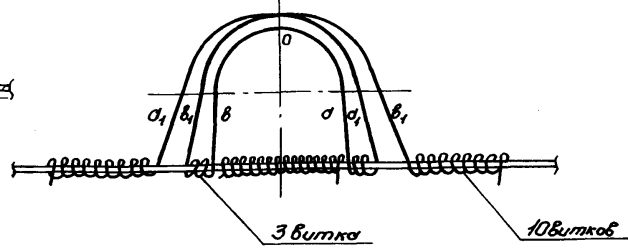


Схема вязки (туп 1)



Операции по креплению провода

1. Подмотка провода. Подмотка производится в месте его контакта с изолятором.
2. Вязка провода. Вязка начинается от точки О, соответствующей середине базальной проволочки. Правый конец её следует по линии «а», закрепляется 3-мя витками на проводе, далее следует по линии «а<sub>1</sub>» и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец базальной проволочки следует аналогично по линиям «в» и «в<sub>1</sub>».

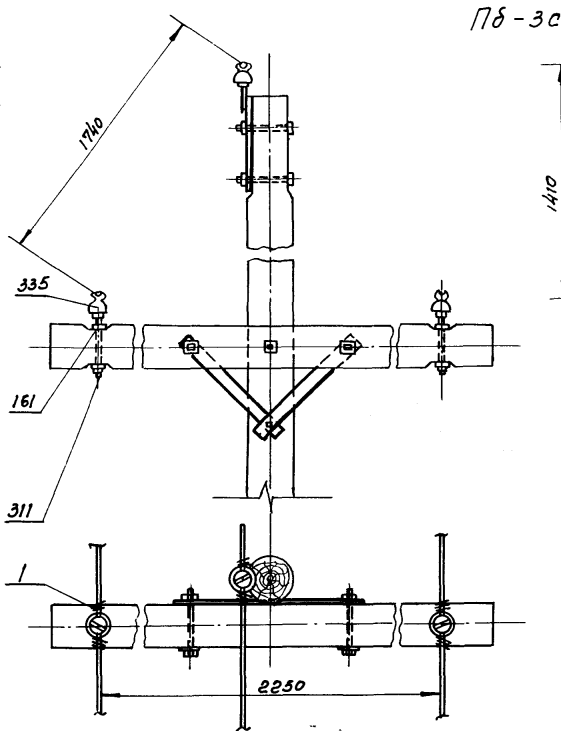
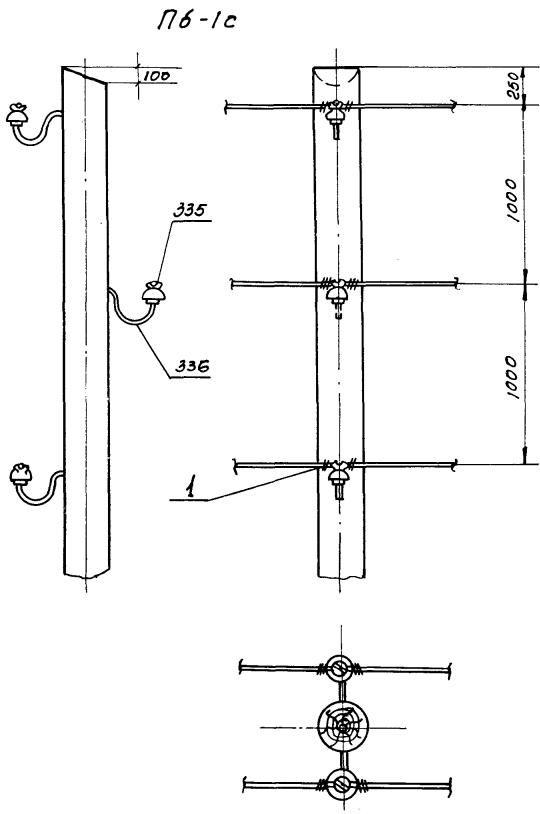
Примечания:

1. Для вязки и подмотки используется алюминиевая проволока проводов А-35÷А-95 и АС-35÷АС-70.
2. Усиленное крепление алюминиевых и сталеалюминиевых проводов (тип 2) применять в районах III, IV по ветру и гололеду и в районах с усиленной пляской проводов.
3. Скоба изготавливается из оцинкованной проволоки  $\phi$  4 мм в разв. = 300 мм ГОСТ 1688-46.\*
4. Подмотка провода у изолятора и крепление скобы выполняется 2мя алюминиевыми проволочками длиной 1,3м.

Провода	Алюминевые *						Сталеалюминиевые*						Стальные		
	25	35	50	70	95	120	16	25	35	50	70	25	35	50	
Сечение провода	25	35	50	70	95	120	16	25	35	50	70	25	35	50	
Диаметр проволоки	2,1	2,5	3,0	3,5	4,1	2,8	1,8	2,2	2,8	3,2	3,8	2,5	4,6	2,3	
Вязка	Диаметр, мм	2,5	2,5	3,0	3,5	4,1	4,1	2,5	2,5	2,8	3,2	3,8	Проволока $\phi$ 2,8 ОСТ 11153-35		
	Длина, м	1,4													
	Вес, г	19	19	27	38	52	52	19	19	24	30	44	35		
Подмотка	Максимальн. диаметр, мм	2,5	2,5	3,0	3,5	3,0	2,8	2,5	2,5	2,8	3,2	3,8	—		
	Длина, м	0,8													
	Вес, г	11	11	16	22	30	30	11	11	14	17	25	—		

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971	Вязка проводов на штыревых изоляторах	ЛТД/ОМ/А/М/Т I/30/1





Минэнерго СССР Влавынпроект СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела Электротехниче- ский проект Ручководитель (вручил)	<i>Влад</i>	Чернышов Павел	Старший инженер инженер инженер	<i>Влад</i> <i>Влад</i> <i>Влад</i>	Яковлев Козлова Задорожченко
--	--	-------------	-------------------	--	---	------------------------------------

335	Изолятор ШФ10 В	—	—	3	3,2	9,6	ГОСТ 14885-69
311	Штырь с гайкой ШМ-21-Д	—	—	2	1,0	2,0	Лист I-30-13
161	Шайба	60*60*6	от ф22	4	0,17	0,68	Лист I-30-1
1	Проволока вязальная	—	—	6,6 м	—	—	Лист II-30-1
Крепление проводов на опоре Пб-3с							
336	Крюк КВ-2	—	—	3	1,7	5,1	Лист I-30-13
335	Изолятор ШФ10 В	—	—	3	3,2	9,6	ГОСТ 14885-69
1	Проволока вязальная	—	—	6,6 м	—	—	Лист II-30-1
Крепление проводов на опоре Пб-1с							
Ил поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол-во шт.	Един. веса	Общ. веса	Приме- чание

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кв.	3407-80м
1971г	Крепление проводов на промежуточной опоре Пб-1с и Пб-3с.	Архивом Лист II-30-2

Министерство СССР  
Главный проект  
СЕЛЕНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Начальник  
отдела  
Главный  
инж. проекта  
Рук. группы

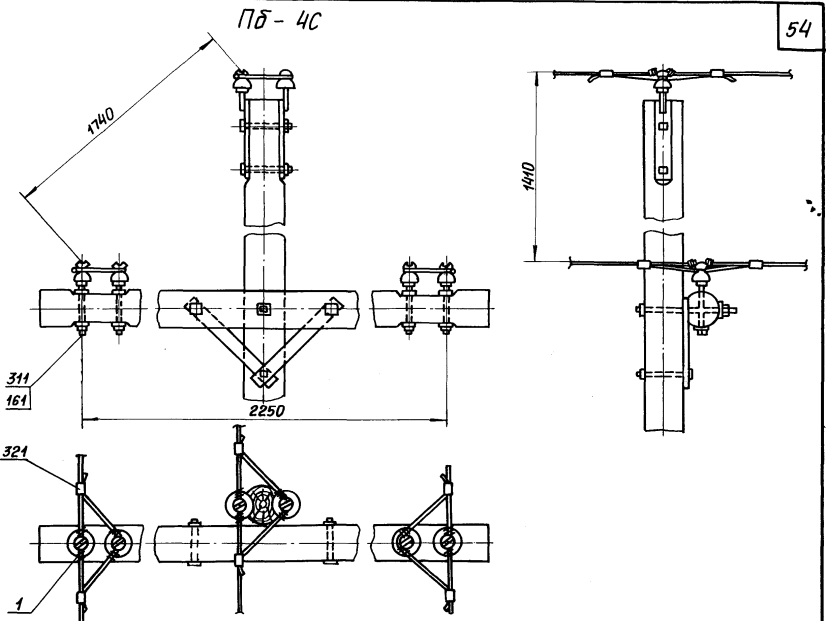
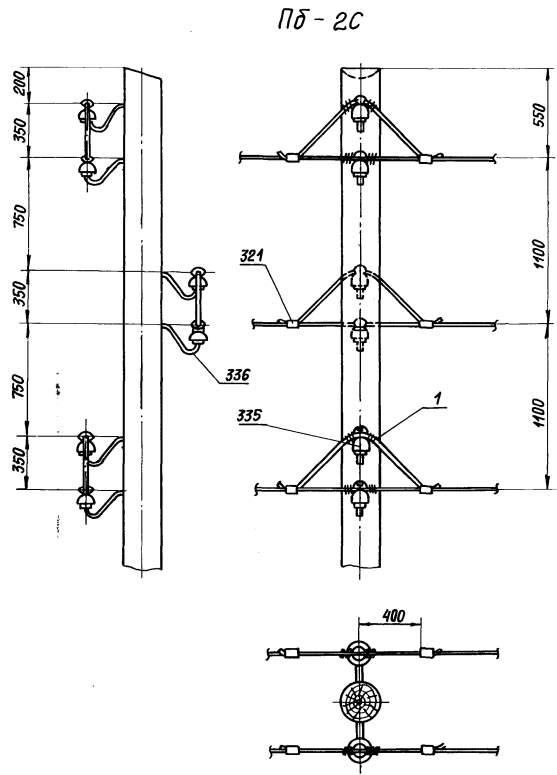
*В.И.И.*  
*В.И.И.*

Чернышов  
Пассек

Ст. инженер  
Инженер  
Инженер

*П.В.*  
*А.И.И.*  
*В.В.И.*

Яковлев  
Козловская  
Задоржченко



54

335	Изолятор	ШФ10-В	—	—	6	—	—	лист 14885-69
321	Зажим	—	—	6	—	—	—	лист 11-2А-41
311	Штырь	ШН-21-Д	—	—	4	1,0	4,0	лист 11-2А-43
161	Шайба	квадратная	60×60×6	—	8	0,17	1,36	лист 11-2А-41
1	Проволочная	вязка	—	—	13,2	—	—	лист 11-2А-1
На опоре ПБ-4С								
336	Крюк	КВ-22	—	—	6	1,7	40,2	лист 11-2А-43
335	Изолятор	ШФ10-В	—	—	6	—	—	лист 14885-69
321	Зажим	—	—	6	—	—	—	лист 11-2А-41
1	Проволочная	вязка	—	—	13,2	—	—	лист 11-2А-1

№№ поз.	Наименование	Длина	Сечение	кол-во шт	Един. вес, кг	Общ. вес, кг	Приме- чание
		Размер, мм	мм				

ТК 1971г.	Опоры	ВЛБ-10 кВ	3.407-80М	
	Крепление проводов на промежуточной опоре ПБ-2С и ПБ-4С	—	Альбом	Лист 3А-3

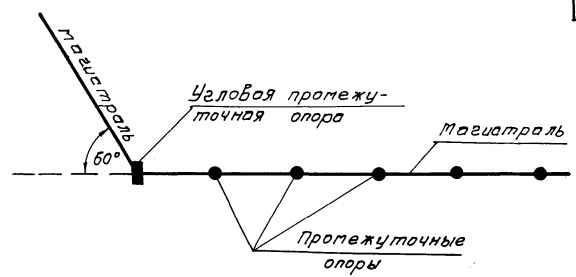
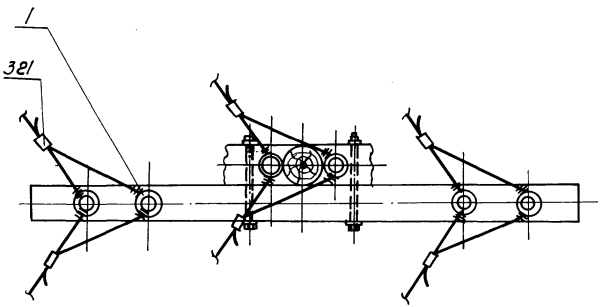
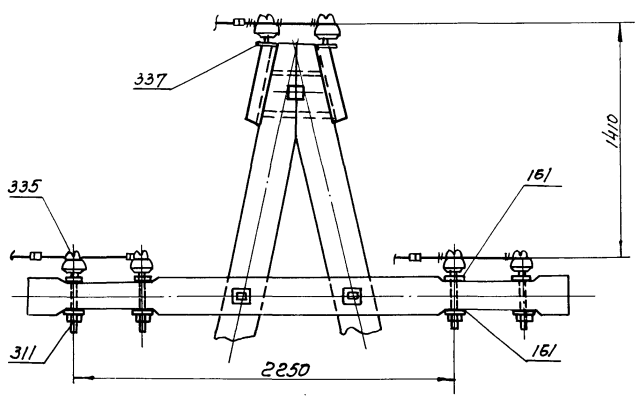
Инженер СССР  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение

Начальник  
отдела  
электрических  
и маг. проектов  
Рук. группы

Чернышков  
Павел

Инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Козловатая  
Заборожченко



Примечание:  
Максимальный угол поворота магистрали  
ВЛ 6-10кВ до 60°

337	Штырь с гайкой ШШ-24-М	—	—	2	1,4	2,8	лист I-ЭЛ-13
335	Шпилька шФ 10-В	—	—	6			лист I-ЭЛ-13
2	ЭЖИМ	—	—	6			лист I-ЭЛ-14
314	Штырь с гайкой ШШ-21-Д	—	—	4	2,24	8,96	лист I-ЭЛ-13
161	Шайба	60x60x6	ст.в.26	8	0,17	1,36	лист I-КМ-1
1	Вязальная проволока	—	—	13,2м	—	—	лист I-ЭЛ-1
ИИ поз.	Наименование	длина	вечение	кол- чество	Един.	Общ.	Приме- чание
		Размер, мм		шт.	шт.	кг	

ТК	Опоры ВЛ 6 - 10кВ.	3.407-80м
1971г.	крепление проводов на угловой промежуточной опоре.	лист II ЭЛ-4

Минэнерго СССР  
 Главпроект  
**СЕЛЫЭНЕРГОПРОЕКТ**  
 Ленинградское отделение

Исполнитель: *В.И.И.*  
 Главный инженер проекта: *В.И.И.*  
 Руководитель группы:

Чертежник: *Чернышубов*  
 Проверяющий: *Пассек*

Старший инженер: *Тол*  
 Инженер: *Амлин*  
 Инженер: *Заборащенко*

Яковлев  
 Козловская  
 Заборащенко

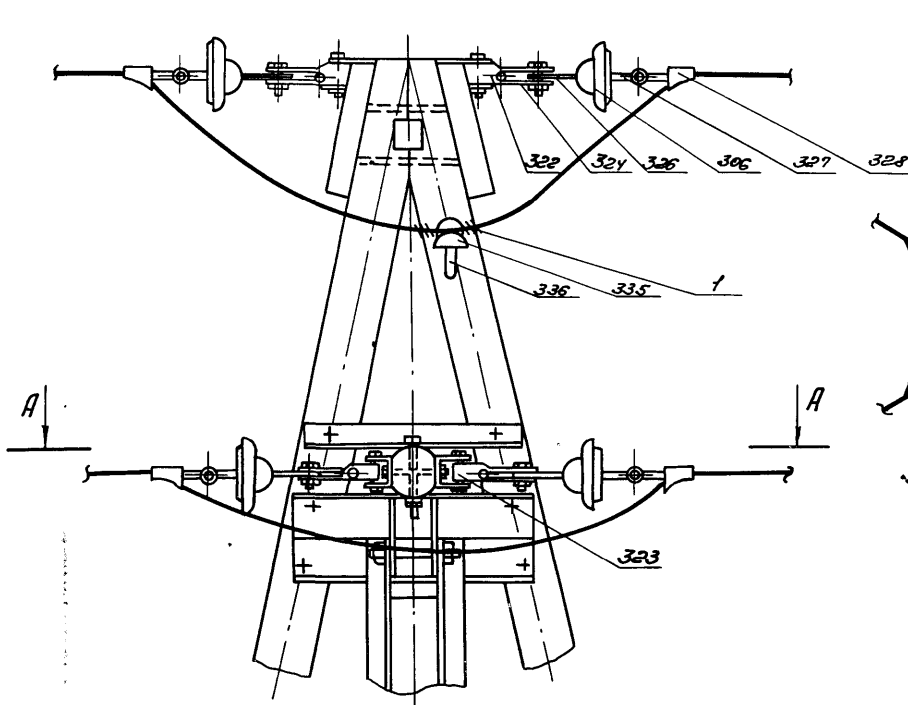


Схема крепления проводов на угловой анкерной опоре

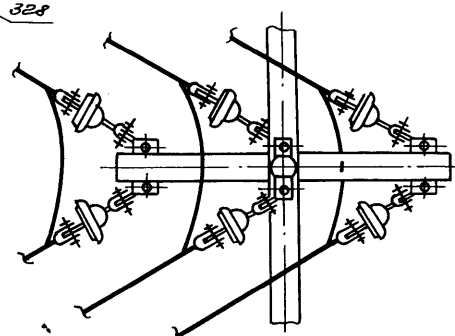
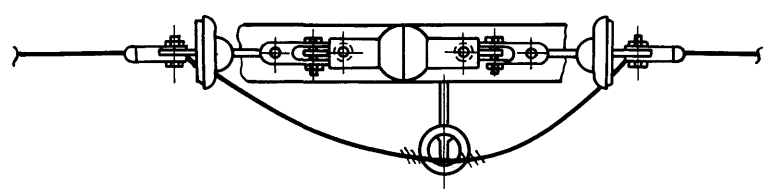
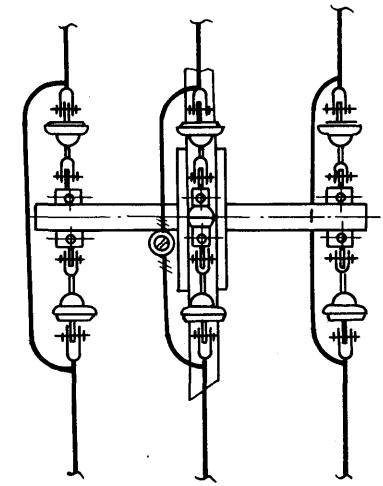
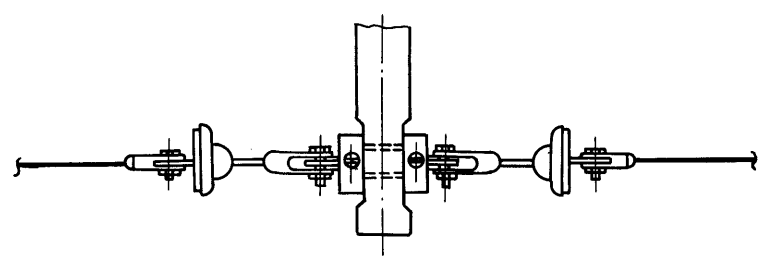


Схема крепления проводов на анкерной опоре



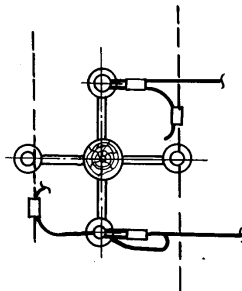
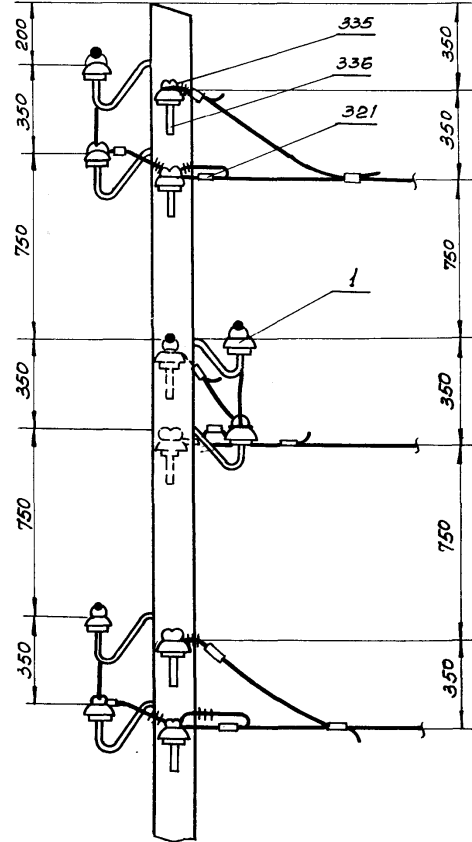
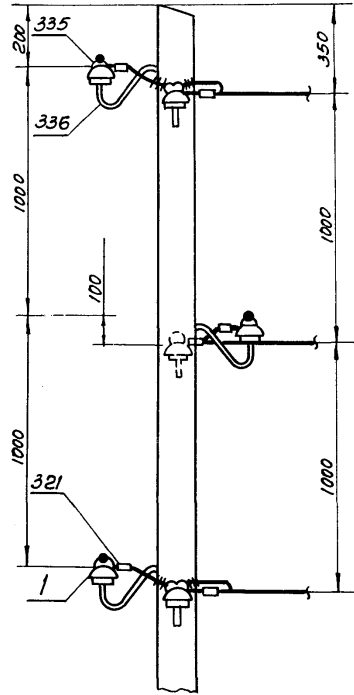
A - A



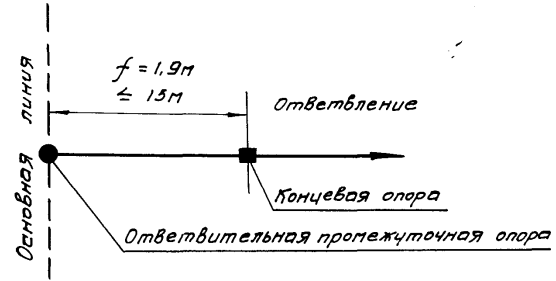
336	Крюк	КВ-22	—	—	1	1,7	1,7	Лист II-31-13
335	Изолятор	ШФМ-В	—	—	1	3,2	3,2	Лист 14885-69
328	Зажим	клиновой	—	—	6	—	—	Лист II-31-14
327	Ушко	У1-6-16	—	—	6	1,0	6,0	Лист 2727-67*
326	Серьга	СР-6-16	—	—	6	0,3	1,8	Лист 2725-67*
321	Скоба	2СК-6-1	—	—	6	0,5	3,0	Лист 2724-67
323	Узел крепления	2КН-6-2	—	—	4	7,7	30,8	Каталог 20.02.01-68*
322	Узел крепления	КН-6-2	—	—	2	1,5	3,0	—
306	Изолятор	ПСВ-Б	—	—	6	6,0	36,0	ТУ 245-72
1	Вязальная проволока		—	—	—	2,2м	—	Лист II-31-1
№ поз.	Наименование		Длина	Сечение	Кол-во	Един.	Общ.	Примечание

TK	Опоры ВЛ 6-10кВ	3.407-80т
1976	Крепление проводов на анкерной (концевой) и анкерной угловой опоре	Альбом Лист II 31-5

а. Ненаселенная и труднодоступная местность. б. Населенная местность.



Схема



Примечание:

1. На расстоянии 15 м от опоры с отвешиванием устанавливается концевая опора.

336	Крюк КВ-22			12	1,7	20,4	лист II-3А-13
335	Изолятор шФ10-В			12	3,2	38,4	лист 14885-69
321	Зажим			42			лист I-20-14
1	Проволочная вязка			26,4			лист II-3А-1

Населенная местность

336	Крюк КВ-22			6	1,7	10,2	лист I-3А-13
335	Изолятор шФ10-В			6	3,2	19,2	лист 14885-69
321	Зажим			6			лист I-20-14
1	Проволочная вязка			13,2м			лист II-3А-1

Ненаселенная местность

п.п.	Наименование	длина	сечение	Кол-чество шт.	Един. вес, кг	Общ. вес, кг	Примечание
		Размер, мм					

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м.
197г	Отвешивание с промежуточной опорой	Лист I-3А-13

Минэнерго СССР  
Главный проект  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение

Начальник отдела  
Главный инж. проекта  
Руч. группа

Чернозубов  
Павлак

ст. инженер  
инженер  
инженер

Яковлев  
Козлова  
Задорожная

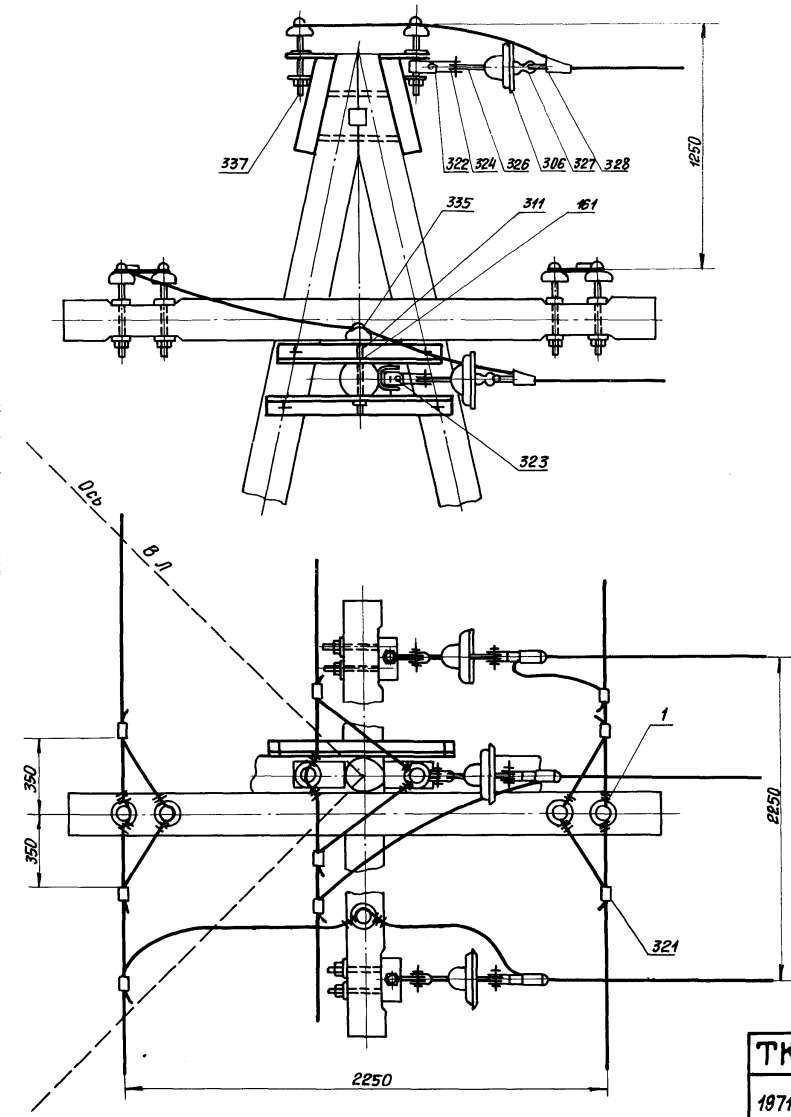
Минэнерго СССР  
Главный проект  
**СЕЛЬЧЕРПРОЕКТ**  
Ленинградское отделение

Начальник отдела  
Главный инженер  
Руководитель группы

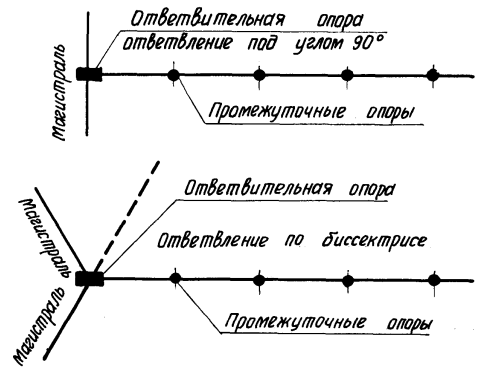
Чернышубов  
Пассек

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Коваловская  
Задворжченко



Схемы отвлечения 58



337	Штырь с гайкой ШУ-24-М	—	—	2	1,4	2,8	Лист II-3Л-13
335	Изолятор ШФ10-В	—	—	7	3,2	22,4	ГОСТ 14885-69
332	Узел крепления гирлянд КГН-Б	—	—	1	1,5	1,5	Каталог Вып. IV 20.09.01-68
328	Зажим клиновидный	—	—	3	—	—	Лист II-3Л-14
327	Ушко У4-6-16	—	—	3	1,0	3,0	ГОСТ 2727-67 *
326	Серьга СР-6-16	—	—	3	0,3	0,9	ГОСТ 2725-67 *
324	Скоба ЗСК-6-1	—	—	3	0,5	1,5	ГОСТ 2724-67
323	Узел крепления гирлянд 2-КГН-Б	—	—	2	7,7	14,14	Каталог Вып. IV 20.09.01
324	Зажим	—	—	9	—	—	Лист II-3Л-14
311	Штырь с гайкой ШН-24-Д	—	—	5	2,52	11,64	Лист II-3Л-13
306	Изолятор ПС6-Б	—	—	3	6,0	18	ТУ 245-72
161	Шайба	60×80×6	Отв.Ф26	10	0,17	1,7	Лист II-КМ-1
1	Вязальная проволока	—	—	154м	—	—	Лист II-3Л-1
№№ поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол-чество шт	Един.	Объ. вес кг	Примечание

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3407-80М
1971г	Крепление проводов на концевой ответвительной опоре	Лист II-3Л-7

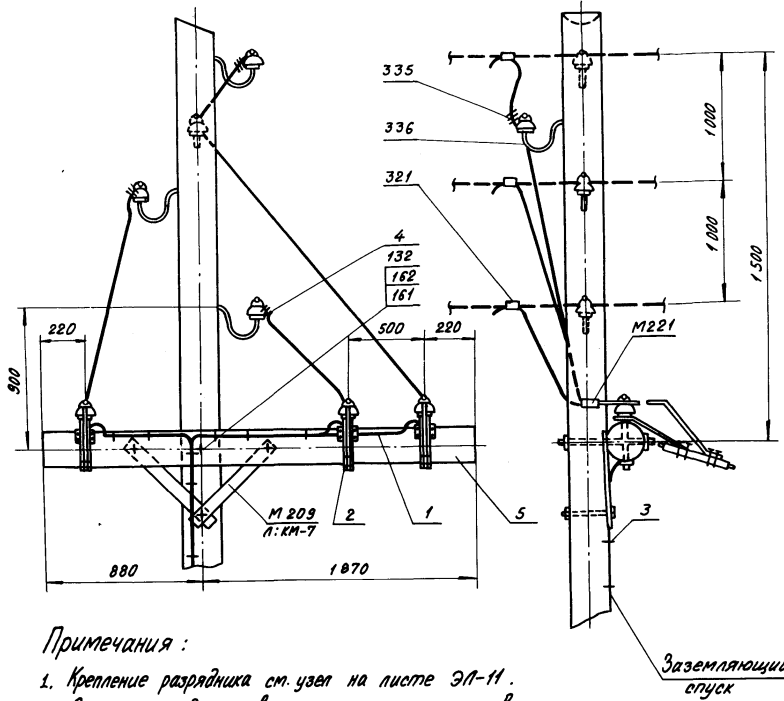
Минэнерго  
Главини проект  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение

Начальник отдела  
Главный инженер  
Пер. проектировщик  
Инженер  
Инженер

Чернышов  
Пасек

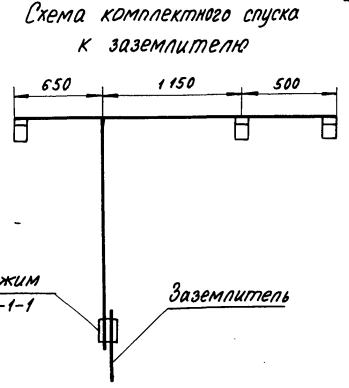
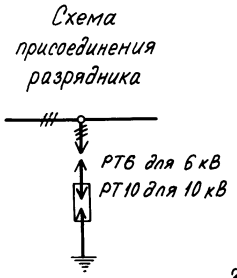
Яковлев  
Колодяева  
Заб  
Аксентьев  
З.С. Ф.Ф.П.

Завражченко



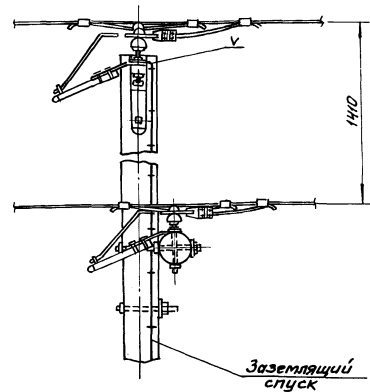
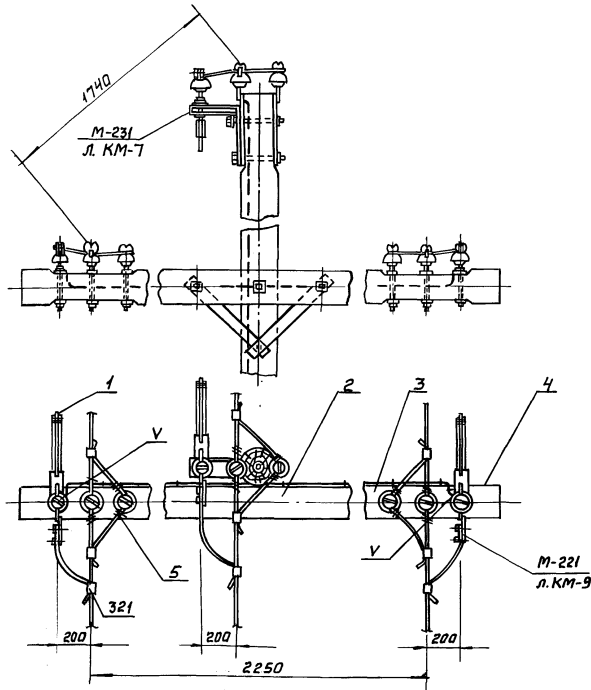
**Примечания:**

1. Крепление разрядника см. узел на листе ЭП-11.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.



336	Крюк КВ-22	—	—	4	1,7	1,7	Лист II-ЭП-13
335	Изолятор шФ10-В	—	—	4	3,2	12,8	ГОСТ 14885-69
М221	Хомут крайний	—	—	3	1,08	3,24	Лист II-КМ-7
М209	Раскос	—	—	2	2,44	4,88	Лист II-КМ-5
162	Гайка	М20	—	4	0,07	0,28	ГОСТ 5915-70
161	Шайба	50x80x6	Диаметр	5	0,17	0,85	Лист II-КМ-1
132	Болт	250	М20	4	0,67	2,68	ГОСТ 7798-70
321	Зажим	—	—	3	—	—	Лист II-ЭП-14
5	Траверса ТР-7	—	—	1	—	—	Лист II-КД-5
4	Вязальная проволока	—	—	2,2м	8,8	—	Лист II-ЭП-1
3	Скобы спуска к заземлителю	120	φ6	25	0,03	7,5	Лист II-ЭП-16
2	Крепление разрядника	—	—	3	—	—	Лист II-ЭП-11
1	Спуск к заземлителю	—	—	2,5м	—	—	Лист II-ЭП-16
п/п.	Наименование	Длина	Сечение	Кол- вость,	Общ.	Примечание	
		Размер, мм	мм	шт	Вес, кг		

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
4971	Установка трубчатого разрядника на промежуточной опоре	Лист II



5	Вязальная проволока						Лист II-ЗЛ-1
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	6	3,2	19,2	Лист 14885-69
311	Штырь с гайкой ШН-21д	—	—	4	2,24	8,96	Лист II-ЗЛ-13
161	Шайба	60х6х6	отв. 22	8	0,17	1,36	Лист I-КМ-1
М231	Присобка к оголовку	—	—	1	2,42	2,42	Лист II-КМ-6
М221	Хомут крайний	—	—	3	1,08	3,24	Лист I-КМ-7
4	Траверса ТР-6	—	—	1			Лист II-КС-5
3	Заземляющий спуск	—	—	14м	0,22	2,308	Лист II-ЗЛ-16
2	Скабы заземляющего спуска	—	—	28	0,03	0,8	Лист II-ЗЛ-16
321	Зажим плечевой	—	—	9			Лист II-ЗЛ-14
1	Крепление разрядника	—	—	3			Лист II-ЗЛ-11
ИИ поз.	Наименование	длина	Севен. Размер, мм	кол-во шт.	Един. Вес, кг	Общ. Вес, кг	Приме- чание

Примечания:

1. Крепление разрядника см. лист ЗЛ-11.
2. При установке на опоре Пб-3с или Пб-4с трубчатых разрядников типа РТ, траверсу ТР-1 заменить на траверсу ТР-6, учтенную в настоящей спецификации.
3. Крепление траверсы ТР-6 на опоре см. лист КС-7.

ТК	Опоры ВЛБ-10 кВ.	3.407-80м
197г.	Установка 3 <sup>х</sup> трубчатых разрядников на промежуц. опоре.	Альбом II Лист ЗЛ-9

Яковлев  
Козловская  
Задорожнев

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Черноузов  
Пасек

Миллерова СССР  
Госпланапроект  
СЕЛЗЕРПРОЕК  
Инженерное отделение

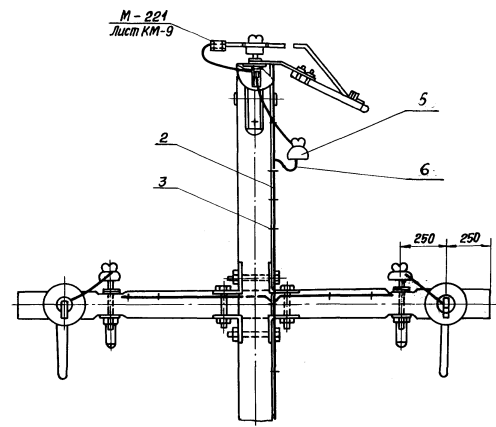
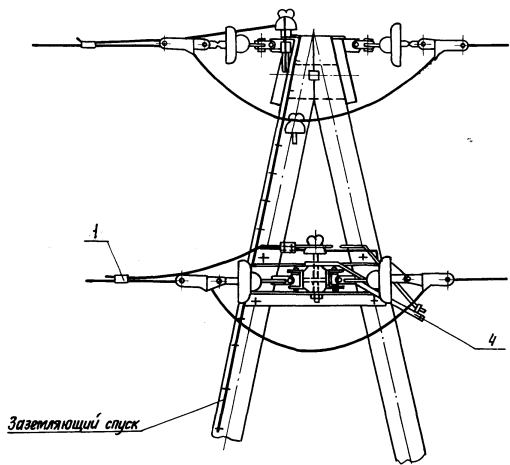


Мислещее СССР  
 Главинстит  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Нач. отд.  
 Гл. инж. пр.  
 Инженер  
 Инженер

Чертежник  
 Писецкий

Яковлев  
 Козловская  
 Завадковичева



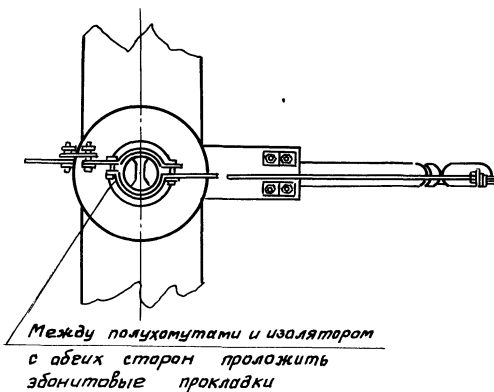
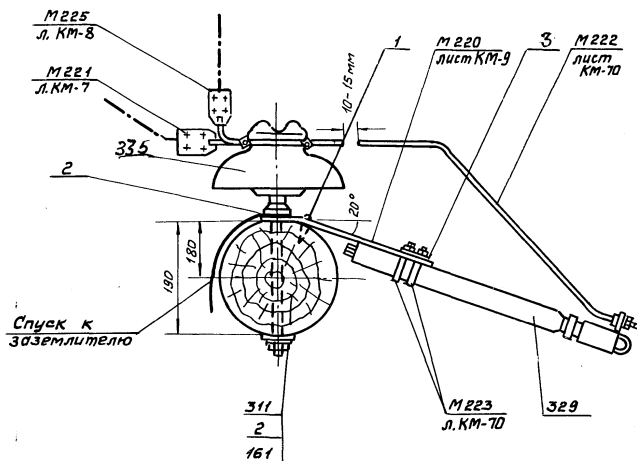
Заземляющий спуск

**Примечания:**

1. Крепление разрядника на опоре см. лист ЭЛ-11.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника, электродом типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
4. Спецификация дана только на установку трубчатых разрядников. Спецификация на крепления проводов см. лист ЭЛ-5.

Б	Крыж - КВ-22			1	1,7	1,7	Лист II-3А-13
5	Изолятор ШФЮ-8			4	3,2	3,2	ГОСТ 14895-69
М221	Хомут крайний			3	1,08	3,24	Лист II-КМ-7
4	Крепление трубчатого разрядника			3			Лист II-ЭЛ-11
3	Спуск к заземлителю	120	φ6	30	0,03	0,9	Лист II-ЭЛ-16
2	Спуск к заземлителю		φ6	15м	0,222	2,33	Лист II-ЭЛ-16
А:	Зажим			3			Лист II-ЭЛ-14
И И поз.	Наименование	Длина	сечен.	Кол. шт.	Един. вес, кг	Общ.	Примечание
			Размер, мм				

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3407-80м
197г	Установка трубчатого разрядника на анкерной опоре	Лист II ЭЛ-10



## Примечания:

1. Внешний искровой промежуток для 6кв=10мм для 10кв=15 мм.
2. Дополнительная регулировка внешнего искрового промежутка в процессе эксплуатации осуществляется посредством изменения угла изгиба подвижного электрода по месту установки разрядника.
3. Заземляющий спуск должен быть приварен электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 3467-60 к кронштейну. Высота сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
4. Хомуты М-221 и М-225 учтены в спецификации на установку трубчатых разрядников РТ-6 или РТ-10 на опорах.

329	Разрядник трубчатый РТ-6; РТ-10	—	—	1	—	—	—	—	—
311	Штырь ШН-21-Д	—	—	1	1,0	1,0	Лист II-34-13	ГОСТ 14885-69	
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	1	3,2	3,2	Лист II-КМ-2	ГОСТ 14885-69	
161	Шайба	60×60×6		1	0,17	0,17	Лист II-КМ-2		
M223	Хомуты с гайками	204	φ10	2	0,17	0,34	Лист II-КМ-9		
M222	Электроподвижной с гайками М10	600	φ10	1	0,41	0,41	Лист II-КМ-9		
M220	Кронштейн	300	80×5	1	0,94	0,94	Лист II-КМ-9		
3	Шайба пруж. 10 н 65г	—	—	4	0,001	0,004	Лист II-КМ-9	ГОСТ 6402-70	
2	Шайба пруж. 20 н 65г	—	—	2	0,012	0,024	Лист II-КМ-9	ГОСТ 6402-70	
1	Винт для дерева	70×4		1	0,02	0,02			
н/н по з.	Наименование	длина сечение размер, мм	кол-во шт.	един.	общ. вес, кг	Примечание			

ТК	Опары ВЛ 6 - 10 кВ	3407-80 м
1971г	Крепление трубчатого разрядника РТ-6 или РТ-10	Альбом Лист II-31-11

Минэнерго СССР Главный проект ОБЪЕКТ Ленинградское отделение	Инженер Чернышов Инженер Лисек	Инженер Яковлев Инженер Ковалева Инженер Задорожченко
Минэнерго СССР Главный проект ОБЪЕКТ Ленинградское отделение	Инженер Чернышов Инженер Лисек	Инженер Яковлев Инженер Ковалева Инженер Задорожченко

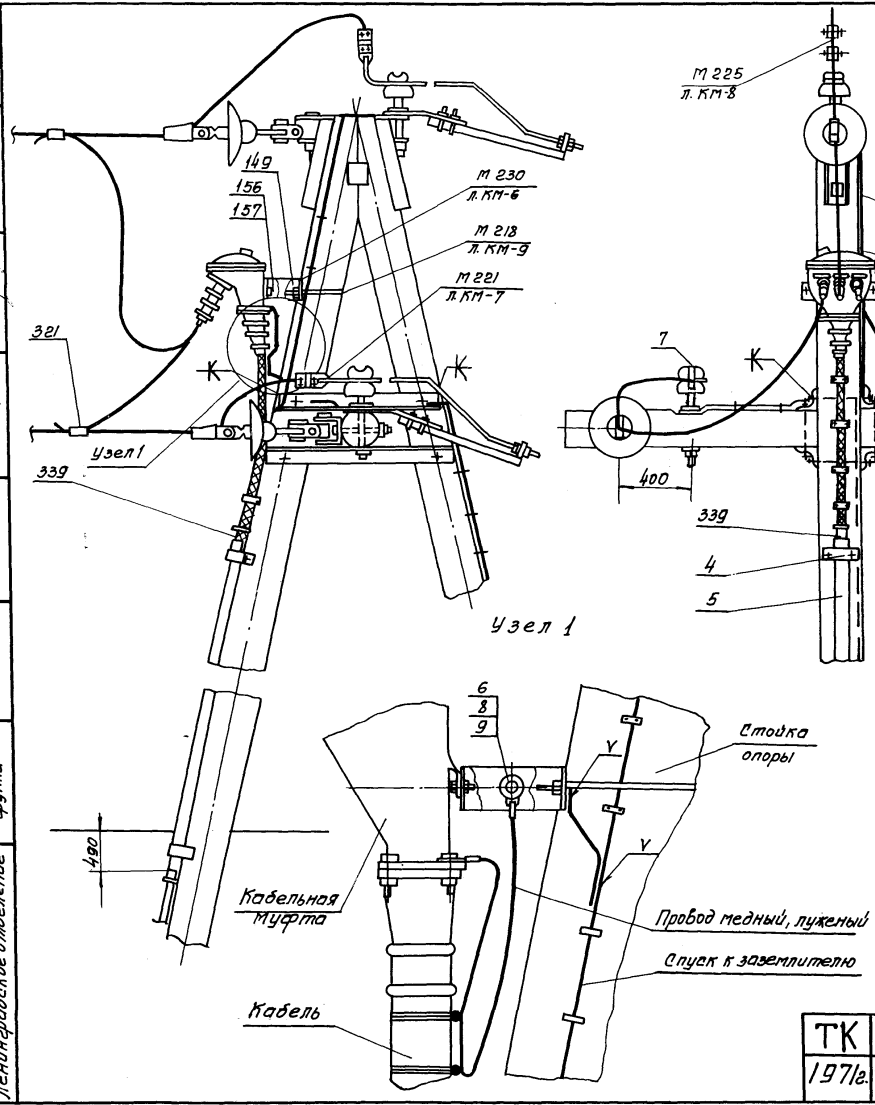
Минэнерго СССР  
 ЦЕНТРАЛЬНО-УСРЕДНЯЮЩАЯ  
 ЛЕНИНГРАДСКОЕ отделение

Инженер  
 Инженер  
 Инженер

Чернышов  
 Пассек

Инженер  
 Инженер  
 Инженер

Яглов  
 Козловская  
 Задорачкина



Примечания:

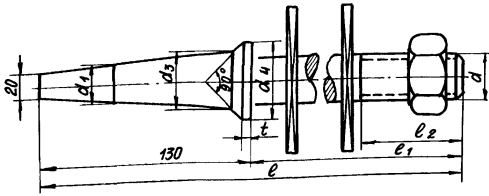
1. Спуск к разрядником и кабельной муфте выполнять тем же проводом, что и для ВЛ
2. Тип кабельной муфты определяется маркой и сечением кабеля.
3. Диаметр газовой трубы (поз. 5) и пластмассовых втулок (поз. 339) выбирается в зависимости от сечения кабеля.
4. Заземляемые детали должны иметь контактные площадки с ровной и гладкой луженой поверхностью; в соответствии с ГОСТ 13781.0-68.\*
5. Сварку производить электродами УОНИ 1345 ГОСТ 9467-60.
6. Спецификация дана только на установку кабельной муфты. Спецификации на крепление проводов и установку разрядников см. листы ЭЛ-11, ЭЛ-5.

M230	Кронштейн муфты	748	φ 12	1	1,47	1,47	лист I-КМ-8
M225	Хомут средний	—	—	1	1,08	1,08	лист I-КМ-7
M221	Хомут крайний	—	—	1	1,08	1,08	лист I-КМ-9
M218	Хомут крепления муфты	—	—	1	0,67	0,67	лист I-70
157	Болт	20	M6	2	0,01	0,02	ГОСТ 7793-70
156	Гайка	—	M6	2	0,002	0,004	ГОСТ 5915-70
321	Зажим пластинчатый	—	—	3	—	—	лист I-ЭЛ-14 в зависимости от сечения провода
339	Втулка пластмассовая	100	—	1	—	—	лист 7793-70
8	Болт оцинкованный	30	M8	1	0,018	—	лист 5915-70
8	Гайка оцинкованная	—	M8	1	—	—	лист I-ЭЛ-11
7	Установка разрядника РТ	—	—	3	—	—	лист 7793-70
6	Шайба оцинкованная	—	—	2	—	—	лист 3262-62
5	Труба газовая	3000	—	1	—	—	—
4	Скоба крепления трубы	290	60×2	11	—	—	—
3	Кабельная муфта КМ4-Г	—	—	1	—	—	выбирается при конкретном проводе
2	Скоба крепления алюска	120	φ6	30-30	—	—	лист I-ЭЛ-16
1	Заземляющий спуск	—	φ6	—	—	—	—
МЛ пов.	Наименование	длина сечение	толщ-ва шп	Един.	Общ.	Вес, кг	Примечан.
		Размер, мм					

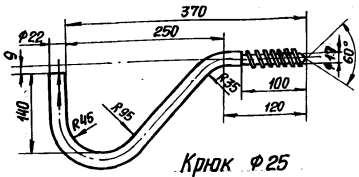
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м
197г.	Установка кабельной муфты и трубчатых разрядников на концевой опоре.	Альбом Лист II ЭЛ-12

Таблица размеров и применимости штырей

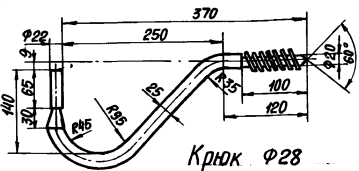
Тип штыря	t	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> мм	d <sub>4</sub>	∠	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	Миним. допустимая нагрузка кг	Вес штыря с гайкой кг	Вес штыря с 2-мя шайбами кг	Тип изоляторов
ШН-21-Д	4	20	21	—	27	38				500	1,0	1,34	ШФ10-В
ШН-24-Д	5	24	24	—	35	48	380	250	120	1100	1,9	2,24	ШФ10-В
ШУ-24-М	5	24	24	—	35	48	235	105	65	1100	1,4	—	—
ШУ-21-М	4	20	21	—	27	38	280	150	65	500	0,7	—	—



Крюк φ 22



Крюк φ 25



Крюк φ 28

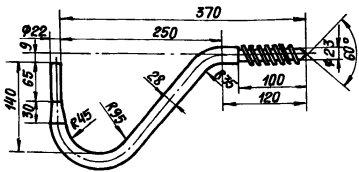


Таблица подбора крюков и штырей

Район гололедной Тип опоры Марка провода	I (5mm)	II (10mm)	III (15mm)	IV (20mm)	I + IV (15mm + 20mm)
	ПБ-1С ПБ-2С	ПБ-1С ПБ-2С	ПБ-1С ПБ-2С	ПБ-3С ПБ-4С	ПБ-3С ПБ-4С
ПС-25	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
АС-25	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
АС-35	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
АС-50	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
А-50	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
А-70	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
А-95	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д
А-120	КВ-25	КВ-28	ШН-21-Д	ШН-21-Д	ШУ-24-Д

Примечания:

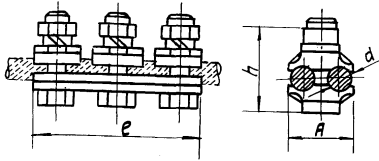
1. Крюки и штыри изготавливать из стали марки ВМ Ст3 по ГОСТ 380-71. В районах с расчетной температурой -35°C и ниже сталь должна быть спокойной плавки ВМ Ст3 сп.
2. Крюк и штырь в верхней части должен иметь девять шерей высотой от 0,7 до 1,2 мм. Ериши должны быть расположены в три горизонтальных ряда по окружности и обращены остриями книзу.
3. Крюк и штырь покрыть антикоррозийным покрытием.
4. При монтаже крюки ввертываются в столб всей резьбовой частью +10 ± 15 мм. Отверстия под крюки сверлить размером внутреннего диаметра нарезки на глубину 75 мм.
5. Штыри ШН-21-Д и ШУ-24-Д применять с шайбами.
6. Штыри ШУ-21-М и ШУ-24-М применять соответственно вместо ШН-21-Д и ШН-24-Д только в оголовках опор, когда требуется укороченная длина штыря.

Тип крюка	Вес, кг	Номинальная разрушающая нагрузка кг	
		Горизонтальная	Вертикальная
КВ-22	1,7	175	150
КВ-25	2,2	255	218
КВ-28	2,73	360	308

ТК	Опоры ВЛБ-10 кВ	3.407-80М
1971г	Крюки и штыри	Альбом Лист II ЭЛ-13

Яковлев  
 Козловская  
 Заброженно  
 Сп. инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Черновобов  
 Пассек.  
 Начальник отдела  
 Главный инж. проекта  
 Рук. группы  
 Минэнерго СССР  
 Главинспроект  
 СЕЛЬСЕРВПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

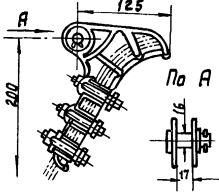
Зажим петлевой пласечный  
типа ПА (для алюминиевых проводов)



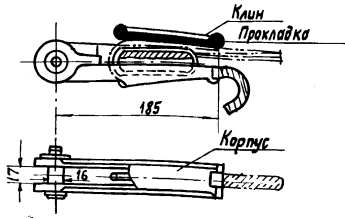
Зажимы петлевые

Марка зажима	Марка провода	Размеры мм				Вес м	№ чертежа каталога
		А	Н	д	е		
ПА-1-1	АС-25	38	48	8	35	0,31	Лист 36
ПА-2-1	А-50, А-70 АС-35, АС-50	46	53	12	94	0,37	—
ПА-3-1	А-95, А-120	56	65	15	106	0,74	—

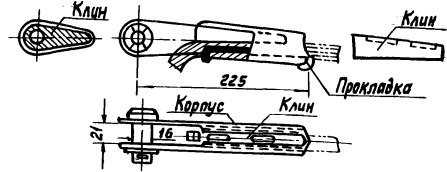
Зажим натяжной болтовой  
типа НБН-2-6



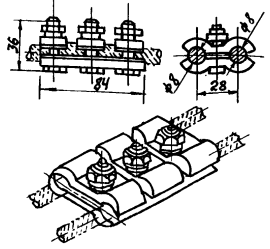
Зажим натяжной клиновоей  
типа НКК-1-1



Зажим натяжной клиновоей  
типа НК-1-1



Зажим петлевой пласечный  
типа ПС-1-1А (для стальных проводов)



Примечания.

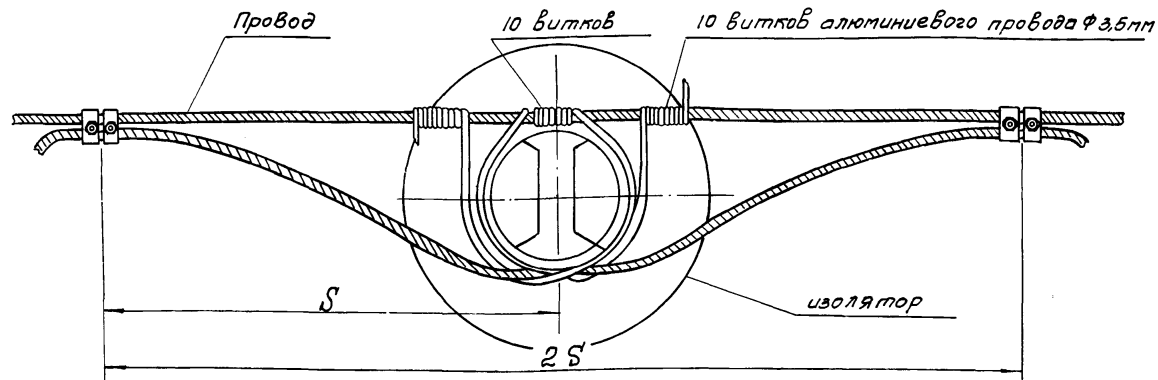
1. Зажимы приняты по каталогу «Арматура для воздушных линий электропередачи 35-500кВ», выпуск V.
2. Разрешается заменить болтовые пласечные зажимы марки ПА на петлевые болтовые зажимы марки ПАБ по основанию каталога «Арматура для ВЛ 35-500кВ, выпуск V».

Марка провода	Типо-размер	№ чертежа каталога	Вес, кг.
Зажимы натяжные болтовые типа НБН			
А-120	НБН-2-6	Лист 15	3,6
Зажимы натяжные клиновоей			
АС-25, АС-35, АС-50 (с клином Н1)	НКК-1-1	Лист 15	1,6
А-50 (с клином Н2)	НК-1-1	Лист 14	1,2
А-70, А-95 (с клином Н3)	НК-1-1	Лист 14	1,2
Зажимы петлевые пласечные			
ПС-25	ПС-1-1А	Лист 34	0,4

ТК	Опоры ВЛ6-10кВ	3.407-80М
1971г.	Зажимы.	Альбом Лист II ЭЛ:14

Яковлев  
 Назаровская  
 Заворожченко  
 Феликс  
 Феликс  
 Уразаев  
 сп. инженер  
 инженер  
 инженер  
 Чернышов  
 Пассек  
 М.И. Сидоров  
 М.И. Сидоров  
 Главный инженер  
 Проект  
 Ленинградское отделение  
 Инженерное Бюро  
 Ленинградского  
 Проект  
 Ленинградское  
 отделение

Антивибрационное крепление провода на шейке штыревого изолятора.



Расчетные данные.

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{q \cdot T}{p}}$$

где:

- Д - диаметр провода в метрах
- T - среднеэксплуатационное тяжение в кп.
- p - вес 1 пог. метра провода в кп
- q - ускорение силы тяжести в м/сек<sup>2</sup>.

Примечания.

1. Фастоны устанавливать на проводах, для которых отсутствует антивибрационная арматура
2. В пролетах длиной менее 100 м защита проводов от вибрации не предусматривается.
3. Фастон изготавливается из отрезка провода той же марки, что и защищаемый провод.
4. Установка фастонов на натяжных сурьяндах изоляторов не производится.

инженер С.В.С.	старший инженер	Чернышов	инженер	Яковлев
инженер В.И.С.	инженер	Пассек	инженер	Козлова
инженер М.В.С.	инженер		инженер	Задорожнева

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м
1971г.	Установка фастонов на проводах.	лист 3А-15



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

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

Минэнерго СССР  
 Главинипроект  
 Ленинградское отделение  
 Чернышов  
 Пассек  
 Яковлев  
 Рудяков

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м
1971	Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом.	Лист II 31-17



Расчетное сопротивление грунта $\rho_{ом}$ , см.	Сопротивление заземлителя $\rho_{м}$	Расход материала на заземлитель Общая длина заземлителя в м	Вес кг		Эскиз заземлителей	
			1м	Всего	Разрез	План
0,5 · 10 <sup>4</sup>	30	3,0	0,617	1,85		
1 · 10 <sup>4</sup>	30	6,0	0,617	3,71		
1,5 · 10 <sup>4</sup>	30	9,0	0,617	5,55		
2,5 · 10 <sup>4</sup>	30	15,0	0,617	9,26		
5 · 10 <sup>4</sup>	30	34,0	0,617	20,98		
7 · 10 <sup>4</sup>	30	52,0	0,617	32,1		
10 · 10 <sup>4</sup>	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.

TK	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3,407-80 м
1971г	Конструкции заземлителей в сопротивлением 30 Ом.	Лист 37/38

Минэнерго СССР  
 Главпроект  
 СЕЛЭНЕРПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Исполнитель: [Signature]

Проверено: [Signature]

Инженер: [Signature]

Ст. инженер: [Signature]

Инженер: [Signature]

Чертежник: [Signature]

Корректор: [Signature]

Склад: [Signature]

Архив: [Signature]

Склад: [Signature]

Архив: [Signature]

Министерство СССР  
Главный проект  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

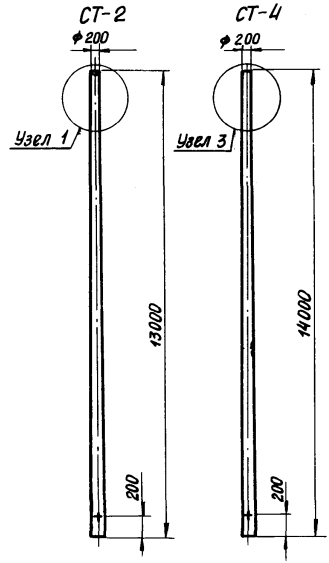
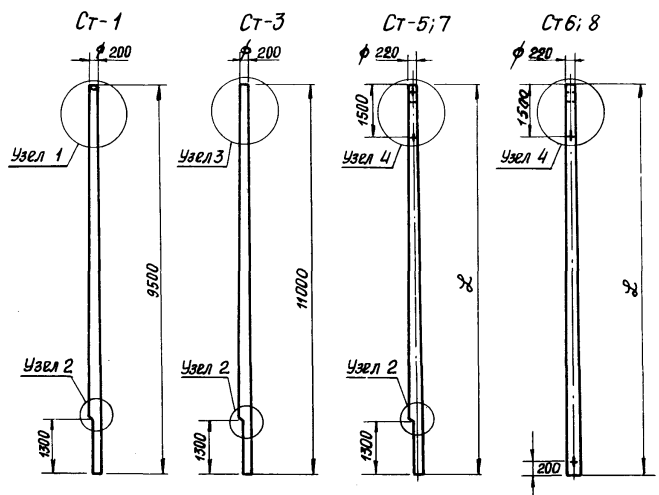
Начальник  
отдела  
Гладкий  
И.И.  
Руководитель  
отдела  
Брунштейн  
Л.И.

Черновцов  
Пассек

Старший  
инженер  
Инженер  
Инженер

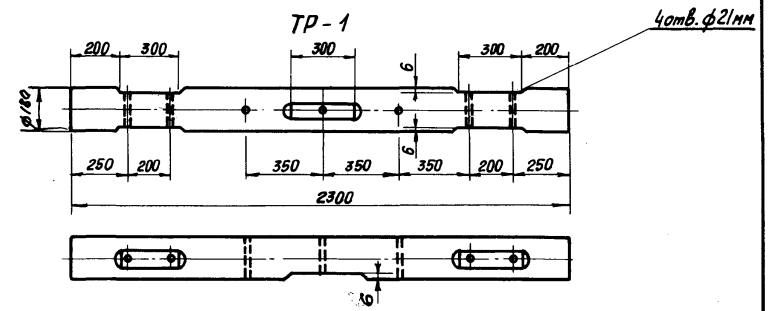
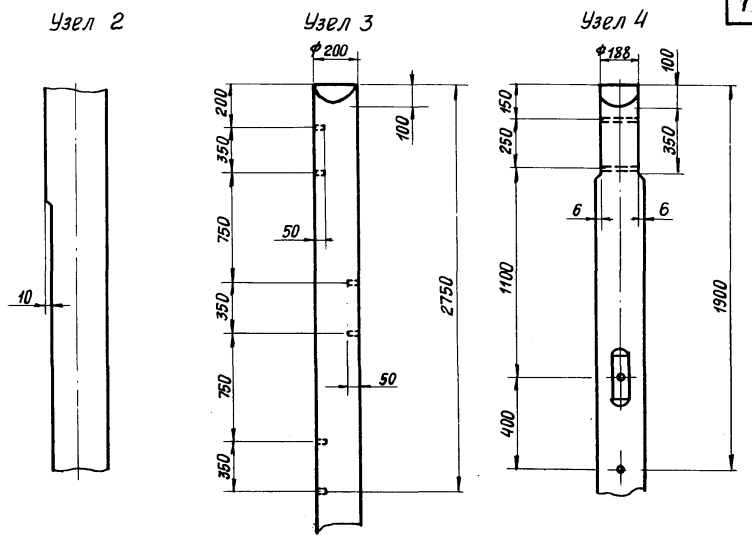
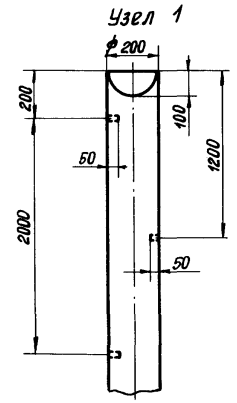
В.В.Давыдов  
А.И.Иванов  
И.И.Иванов

Яковлев  
Клавовская  
Заборожченко



Применяемые элементы	Д	м
СТ-5	8,5	
СТ-7	9,5	

Применяемые элементы	Д	м
СТ-6	11,8	
СТ-8	13,0	



Примечания: 1. Отверстия под болты сверлить  $\Phi 22$  мм  
2. Места врубок, затесок, сверления и торцы деревянных элементов предохранить от загнивания обшивкой в два слоя антисептической пасты.

ТК	Деревянные элементы	3.407-80м
1971г	Стойки СТ-1 ÷ СТ-8. Траверса ТР-1	Яковлев II Лист КД-2

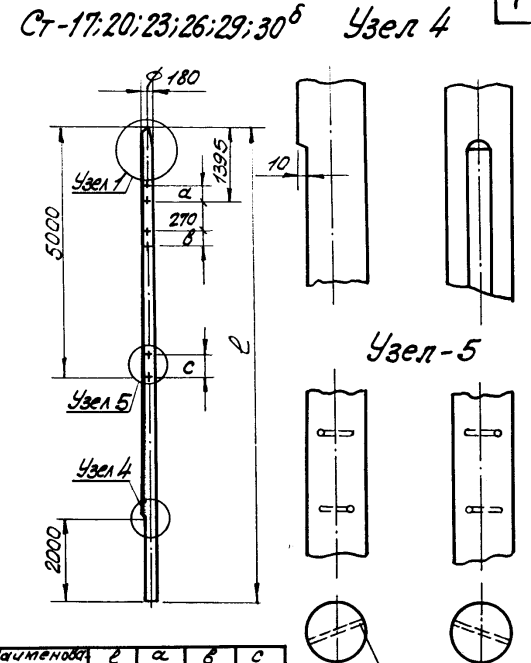
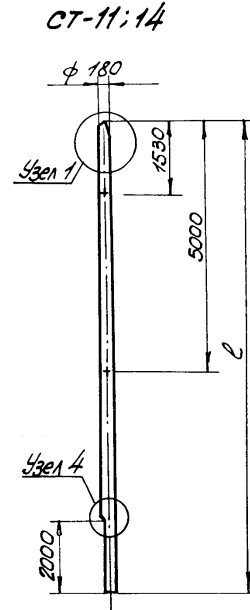
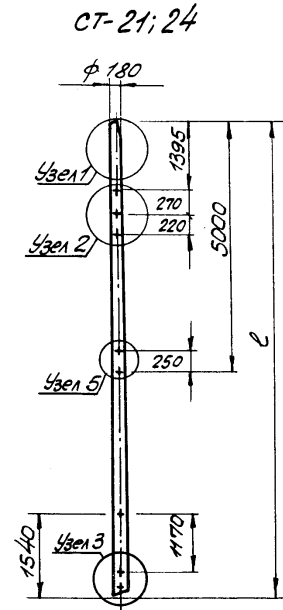
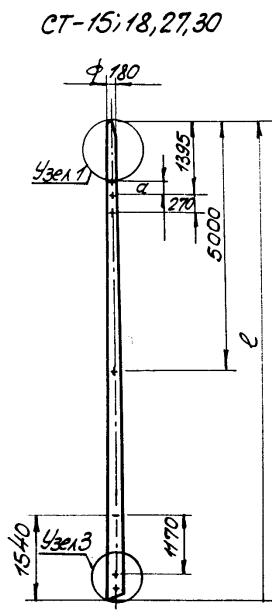
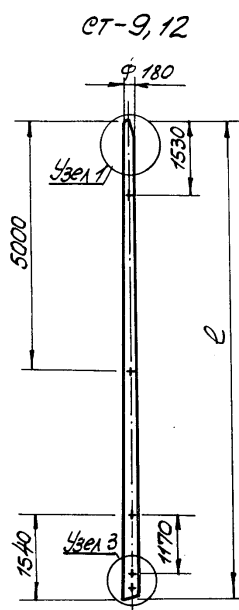
Министерство Энергетического Проектирования  
 Главныи Проект  
 СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Начальник  
 отдела  
 Главныи инженер  
 проектной  
 руководелеи  
 группы

Чернозубов  
 Лосек

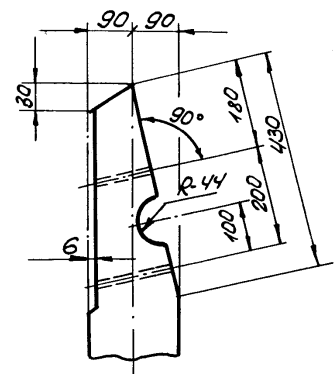
Старшыи инженер  
 Инженер  
 Инженер

Яковлев  
 Козлова  
 Заворожченко



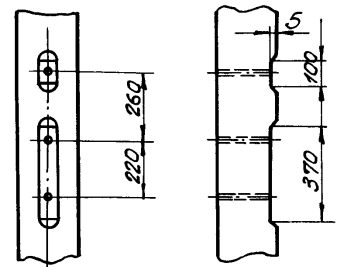
Наименование элемента	l м
СТ-9	8,5
СТ-12	9,5

Узел-1  
 М=1:10



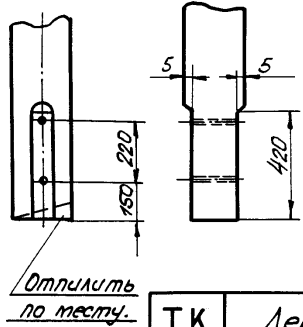
Наименование элемента	l м	α мм
СТ-15	8,5	—
СТ-18	9,5	—
СТ-27	9,5	115
СТ-30	8,5	115

Узел 2



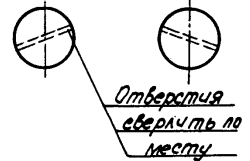
Наименование элемента	l м
СТ-21	8,5
СТ-24	9,5

Узел 3



Наименование элемента	l м
СТ-11	8,5
СТ-14	9,5

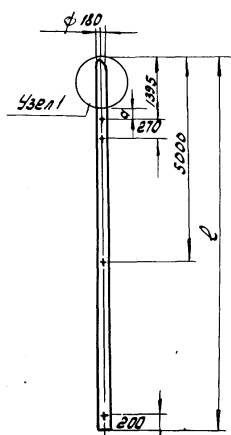
Наименование элемента	l м	α мм	β мм	с мм
СТ-17	8,5	—	—	—
СТ-20	9,5	—	—	—
СТ-23	8,5	220	—	250
СТ-26	9,5	220	—	250
СТ-29	9,5	115	—	—
СТ-30 <sup>б</sup>	8,5	115	—	—



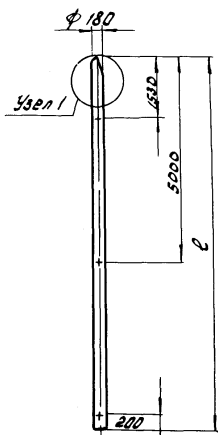
Примечания: 1. Все отверстия сверлить ф 22 мм.  
 2. Места врубок, сверления, затесок торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10кВ	3.407-80м
1971	Стойки	Лист 11 из 12

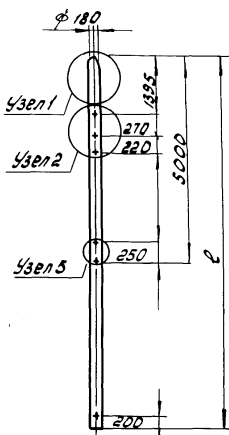
СТ-16; 19; 28; 30<sup>а</sup>



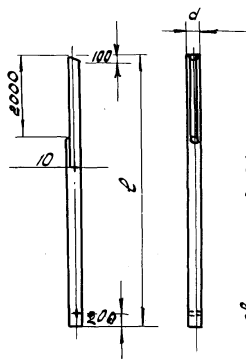
СТ-10; 13



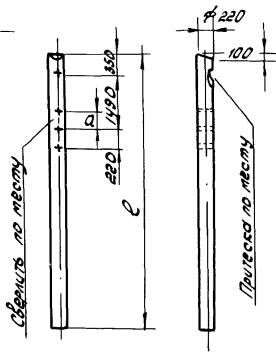
СТ-22; 25



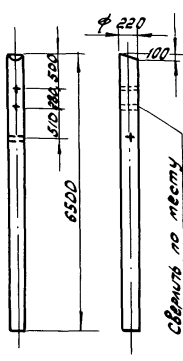
ПР-1; 2; 4



ПР-3; 5



ПР-6



Именованные элементы	l м	a мм
СТ-16	18,0	—
СТ-19	18,0	—
СТ-28	18,0	115
СТ-30 <sup>а</sup>	18,0	115

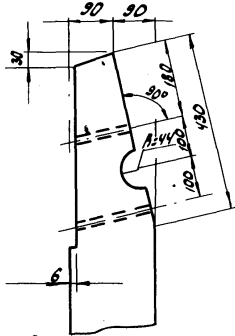
Именованные элементы	l м
СТ-10	18,0
СТ-13	18,0

Именованные элементы	l м
СТ-22	18,0
СТ-25	18,0

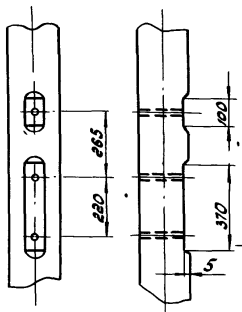
Именованные элементы	a мм	l м	d см.
ПР-1	—	6,5	28
ПР-2	200	4,5	28
ПР-4	200	5,5	24

Именованные элементы	l м	a мм
ПР-3	6,5	—
ПР-5	6,5	390

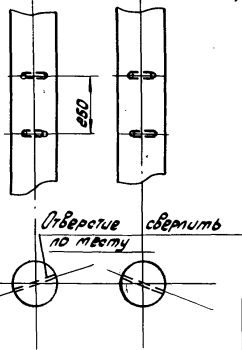
Узел 1



Узел 2



Узел 5



- Примечания:**
1. Все отверстия сверлить  $\varnothing = 22$  мм.
  2. Места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

Мультипрогност  
Инженер-проектировщик  
СЕЛЕЗНЕВ ПРОЕКТ  
Инженерское отделение группы

Копия  
Лисенко

Ирина Шуб  
Посек

старший инженер  
Шубенер  
Шубенер

А.В.Ош  
Виталий-Иванович  
Ильяш

Яковлев  
Иванович  
Водородченко

ТК	Деревянные элементы опор ВЛБ-10КВ	3.407-80М
1971г.	Стойки, приставки	Исполн. Лисенко И.

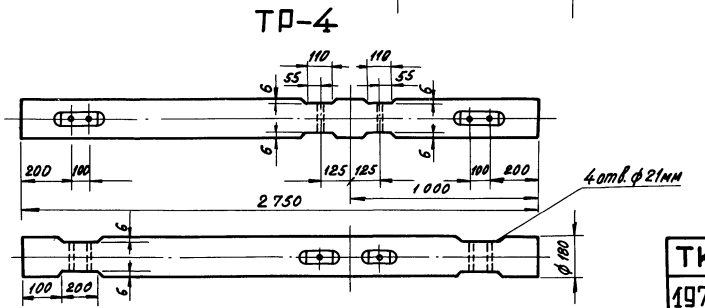
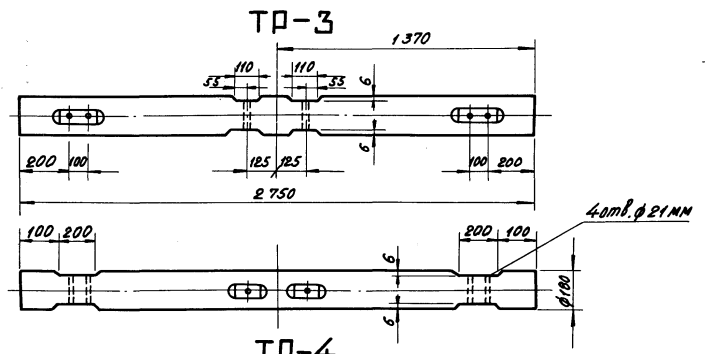
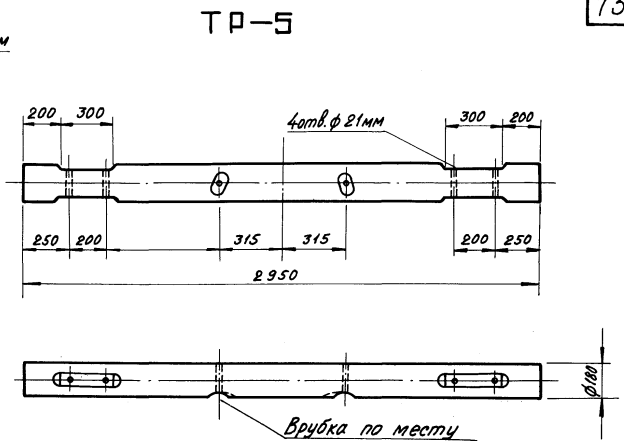
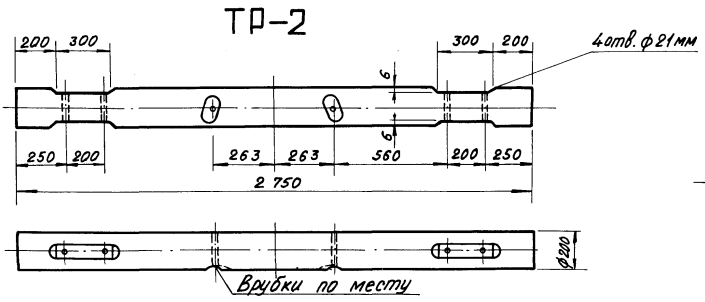
Минэнерго  
Главпроект  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Научный отдел  
Главный инженер  
Лер. проект  
Инжен. отдел  
Фролов

Чернышов  
Павел

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Ковалева  
Зайраченко

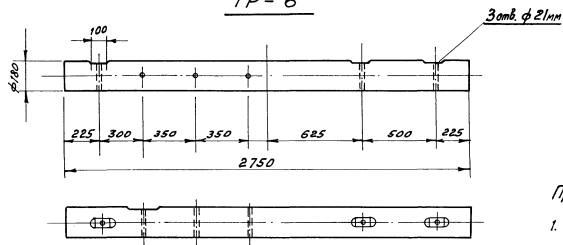


Примечания:

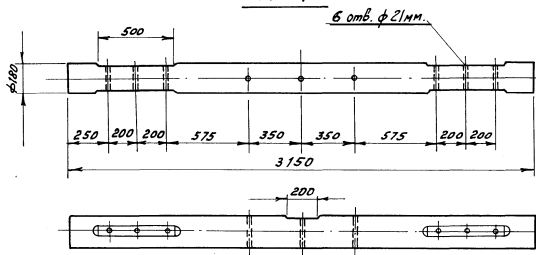
1. Все отверстия сверлить ф 22 мм.
2. Места врубок, притёсок сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	З.407-В0М
1971	Травесы Тр-2, Тр-3, Тр-4, Тр-5.	Альбом Лист II КД-4

ТР-6



ТР-7



## Примечания

1. Все отверстия сверлить  $\phi 22$  мм.
2. Травесы ТР-6 и ТР-7 применяются при установке трубчатых разрядников на пролетах точных опорах.
3. Места бредок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обвязки двумя слоями антисептической пасты.

Минэнерго СССР  
Восстановительная  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение

Инженер  
П.И.Иванов  
Инженер  
А.И.Иванов  
Инженер  
В.И.Иванов

Инженер  
В.И.Иванов  
Инженер  
А.И.Иванов  
Инженер  
В.И.Иванов

Инженер  
В.И.Иванов  
Инженер  
А.И.Иванов  
Инженер  
В.И.Иванов

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3,407-80 п.
1971 г.	Травесы ТР-6 и ТР-7	И.И.Иванов Л.С.С.

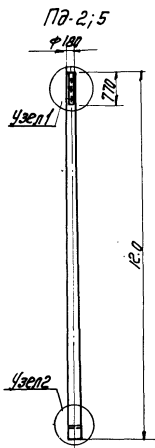
Мультипресс  
Славнапроект  
СЕЛЕКТИВНО  
Мембранное отделение

Минеральное волокно  
Лавсан  
Панасек

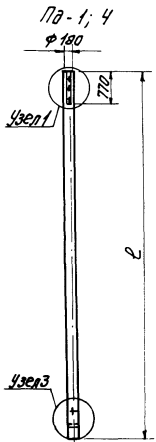
Сварщик  
Инженер  
Инженер

Пермозубов  
Инженер

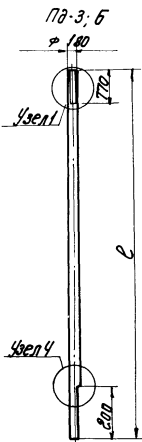
Яковлев  
Ильин  
Мозовская  
Забражченко



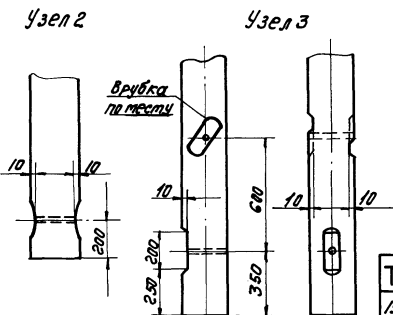
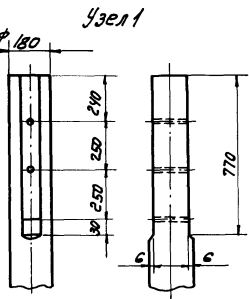
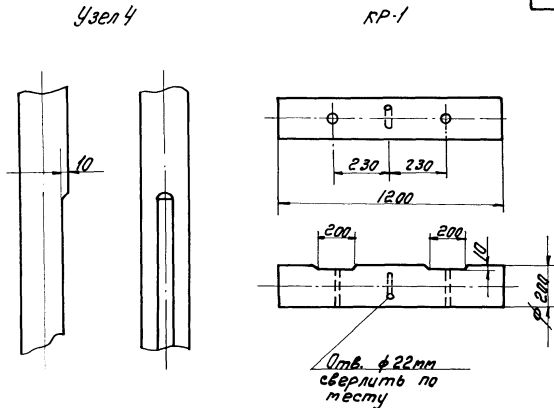
Наименов. элемента	l, м
ПД-2	12,0
ПД-5	13,0



Наименов. элемента	l, м
ПД-1	8,5
ПД-4	9,5



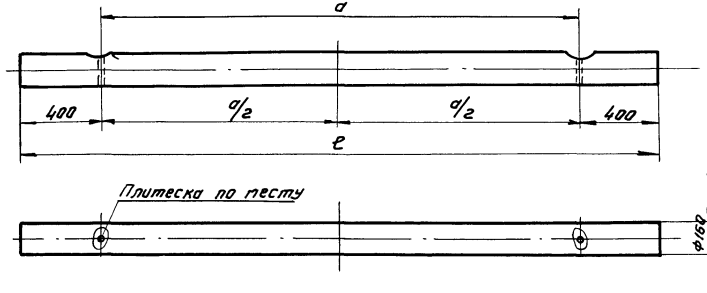
Наименов. элемента	l, м
ПД-3	8,5
ПД-6	9,5



Примечания: 1. Все отверстия сверлить ф 22 мм  
2. Места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания мутет обмазки двумя слоями антисептической пасты.

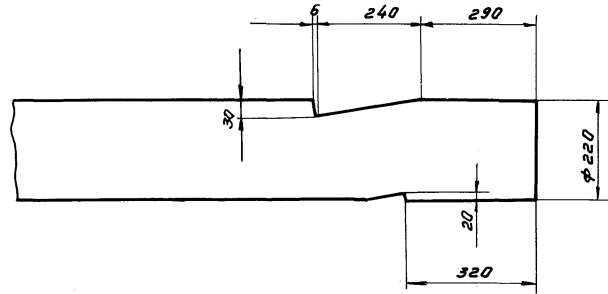
ТК	Деревянные элементы опор ВЛБ-10кВ	3.407-80м
197г	Подкосы ПД1; 2; 3; 4; 5; 6 Каротыши Кр-1; 2.	Лист II 192-6

СВ-1; 4; 5; 6



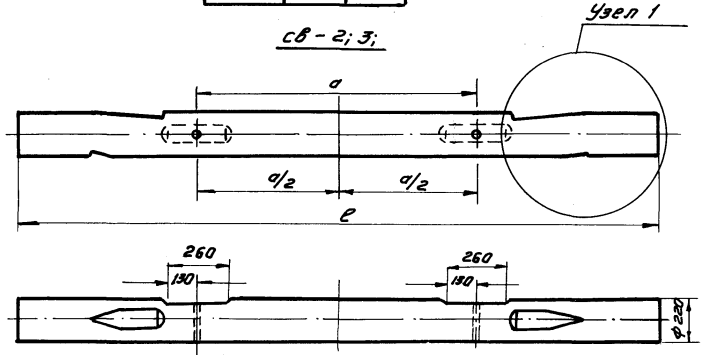
Номера элементов	e м	a м
СВ-1	2.9	2.10
СВ-5	4.7	3.94
СВ-4	3.5	2.56
СВ-6	5.8	5.00

Узел 1



Примечания:  
 1. Все отверстия сверлить φ 22 мм.  
 2. места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

СВ-2; 3;



Номера элементов	e м	a м
СВ-2	4.4	—
СВ-3	4.8	—

Минэнерго СССР  
 Главинипроект  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Моч. отдела  
 Гл. инж. пр.  
 Рук. группы

Чернышов  
 Пассек

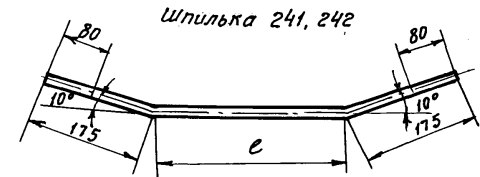
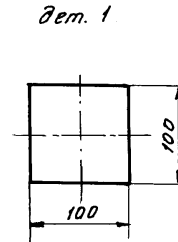
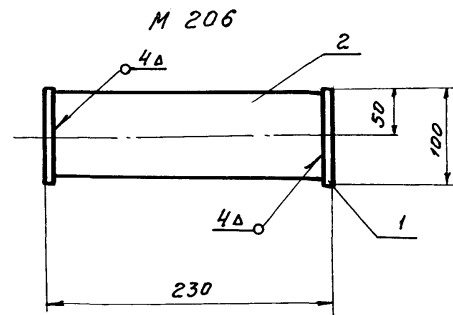
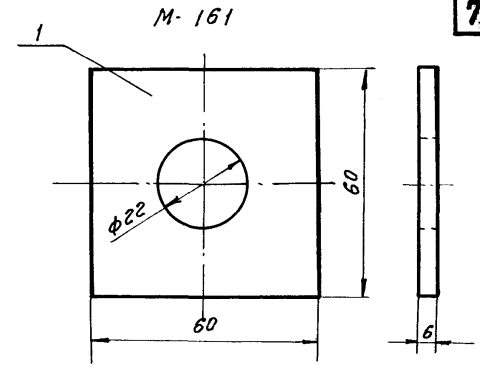
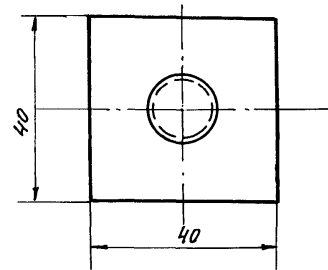
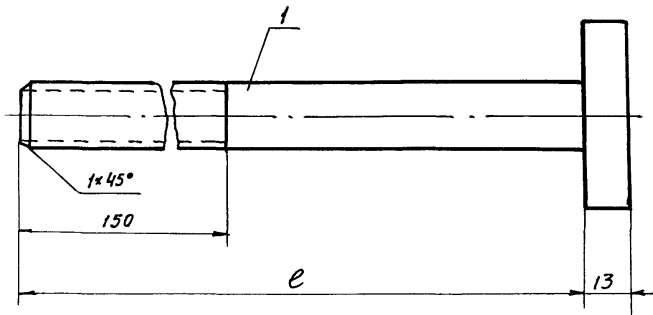
Ст. инж.  
 Инженер  
 Инженер

Яковлев  
 Назаровская  
 Завороженко

ТК	Деревянные элементы опор вл 6-10 кВ	3.407-80м
197г	Поперечина СВ-1, 2, 3, 4, 5, 6	Лист II



Болт 134 ÷ 165

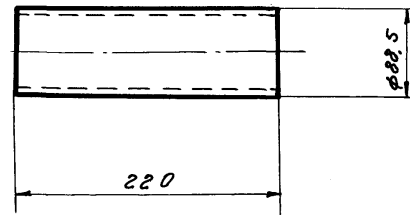


Позиция	d мм	l мм	l' мм	Вес кг
242	20	700	220	1,73
241	20	600	120	1,48

Таблица болтов МГОИМЧ.

№ 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

дет. 2



1	Сталь круглая	—	φ20	—	—	—	см. таблицу
Шпилька М-241, 242							
1	Полоса ст. 3	60 × 60 × 6	1	0,17	0,17	103 - 57*	ГОСТ
Шайба М-161 Всего вес 0,17 кг							
2	Труба 80	212	φ88,5	1	2,16	2,16	ГОСТ 3202-62
1	Полоса ст. 3	100 × 100 × 5	2	0,314	0,63	103 - 57*	ГОСТ
Шпонка М-206 Всего вес 2,79 кг							
1	Болт черный сл.б. головкой	—	—	—	—	—	см. таблицу
Болт 134-165							
№№ поз.	Наименование	длина мм	сечение, или φ	кол-во	Един.	Общ.	Примечание
		размер		шт	Вес, кг		

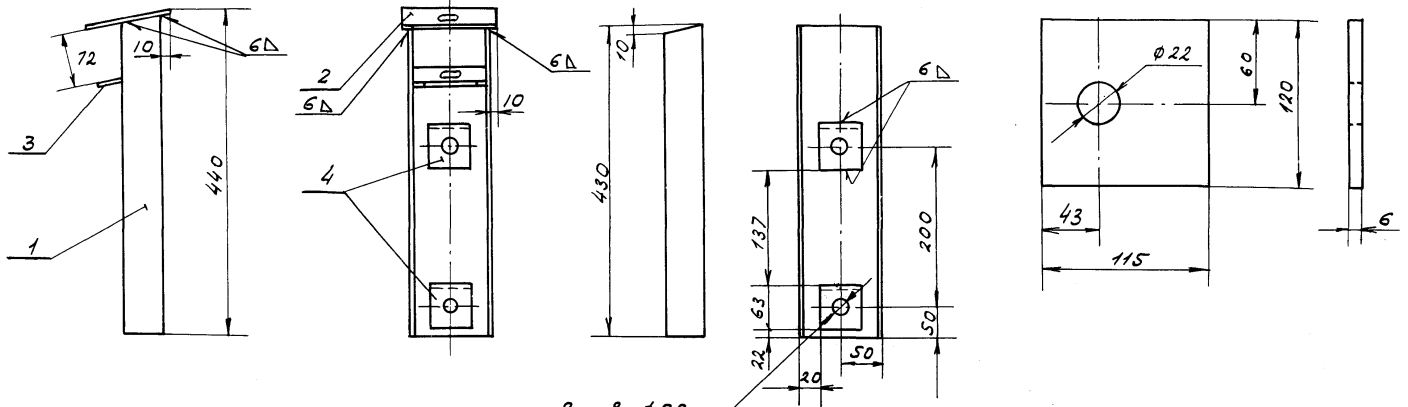
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
1971г	Болт М134÷165, Шайба М-161, Шпонка М-206, Шпилька М-241, 242	Лист 1 из 1

Яковлев  
Мозловская  
защита  
Инженер  
Инженер  
Инженер  
Черноватов  
Пассет  
Начальник отдела  
Главный инженер проекта  
Минэнерго СССР  
Главный инженер  
Сельэнергопроект  
Ленинградское отделение РИИ

М-208

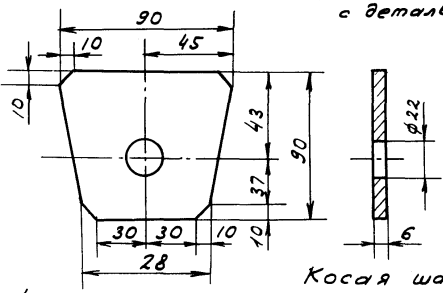
поз. 1

поз. 2



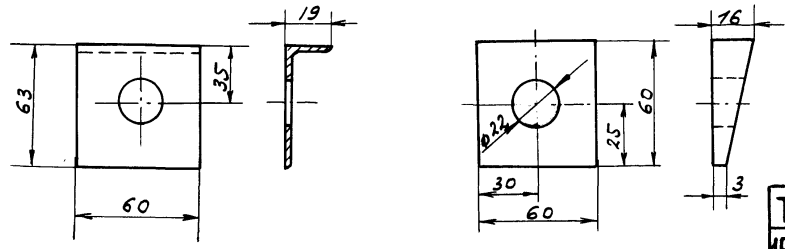
2 отв.  $\phi 22$   
сверить совместно  
с деталью 4

поз. 3



Косая шайба  
Вариант поз. 4

поз. 4



Примечания

1. Сварку производить электродами 40НЦ 1/45 ГОСТ 9467-60
2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием
3. Шайба из уголка поз. 4 может быть заменена косой шайбой.

№ поз.	Наименование	Длина	Ширина	Кол-во	Единиц.	Объём	Примечания
		Размер, мм	мм	шт.	вес	кг	
4	Уголок неравнобокий	63	40x6	2	0,28	0,56	ГОСТ 8510-57
3	Полоса $\delta=6$	90	90x6	1	0,38	0,38	ГОСТ 103-57*
2	Полоса $\delta=6$	120	115x6	1	0,85	0,85	"
1	Швеллер И10	440	-	1	3,8	3,8	ГОСТ 8240-56*

ТК	Металлические элементы опор ВЛ6-10кВ	3407-80М
1971г	Оголовок М-208	Лист 17 ИМ-2

Минэнерго СССР  
Лавинский проект  
СЕНТЭРПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Исполнитель: Яковлев  
Калодвская  
Загоряченко

Проверен: Шихменер  
Шихменер  
Шихменер

Чертежник: Чернушов  
Пассек

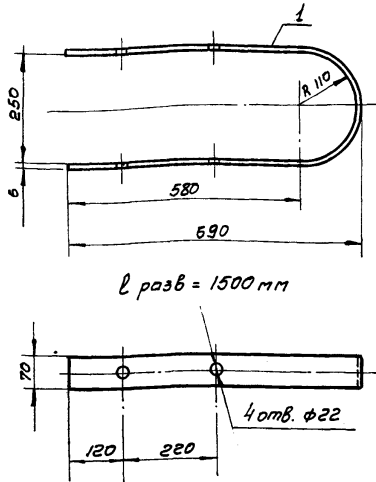
Исполнитель: Лавинский  
Лавинский

Номер по ССР  
 Владелец проекта  
 Проектное отделение  
 Чертеж  
 Начальник отдела  
 Главный инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Инженер  
 Чертежник  
 Проект  
 Автор  
 Проект  
 Проект

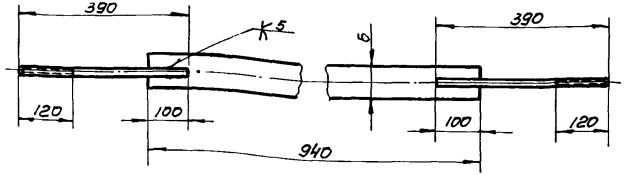
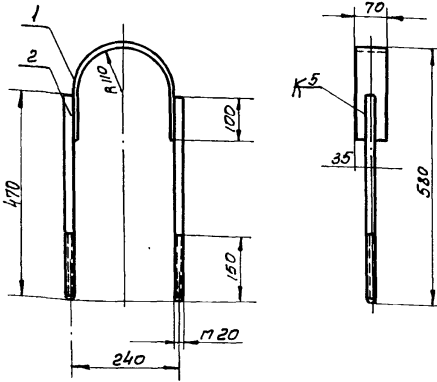
M-203

M-202

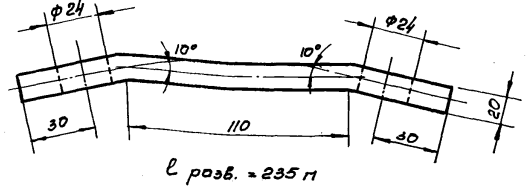
M-214, поз. 3 и 2.



l разв = 1500 мм



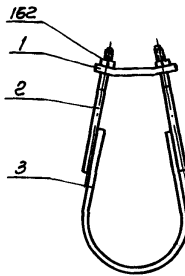
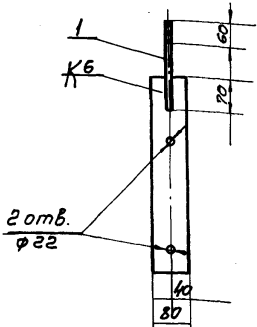
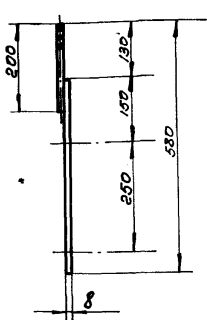
M-214, поз.-1



l разв = 235 мм

M-210

M-214



**Примечания:**

1. На длине 60 мм (позиция 1 марки M-210) должна иметь 9 ершей высотой 0,7-1,2 мм расположенных в 3 горизонтальных ряда остриями книзу
2. Сварку производить электродами УОНИ 13/45 повт 9467-60.
3. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

162	Гайка	M20	2	0,07	0,14	$\frac{162 \text{ шт}}{5915-70}$						
3	Полоса ст.з	940 60x6	1	2,22	2,22	$\frac{162 \text{ шт}}{103-57*}$						
2	Сталь круглая	390 phi 20	2	0,87	1,94	$\frac{162 \text{ шт}}{2590-71}$						
1	Упор полоса ст.з	200 20x60	1	1,88	1,88	$\frac{162 \text{ шт}}{103-57*}$						
Хомут приспособочный M-214 Всего вес 6,13 кг												
2	Сталь круглая	200 phi 20	1	0,49	0,49	$\frac{162 \text{ шт}}{2590-71}$						
1	Полоса ст.з	450 80x8	1	2,26	2,26	$\frac{162 \text{ шт}}{103-57*}$						
Оголовок M-210 Всего вес 2,75 кг												
2	Сталь круглая	470 0,20	2	1,22	2,44	$\frac{162 \text{ шт}}{2590-71}$						
1	Полоса ст.з	546 70x6	1	1,81	1,81	$\frac{162 \text{ шт}}{103-57*}$						
Хомут сварной M-202 Всего вес 4,85 кг												
1	Полоса ст.з	1500 70x6	1	4,95	4,95	$\frac{162 \text{ шт}}{103-57*}$						
Хомут плоский M-203 Всего вес 4,95 кг												
№ поз.	Наименование	Элина сечение	Кол-во	един	общий	Приме-чание						
		мм					шт,	вес, кг	кане			
<table border="0"> <tr> <td>TK</td> <td>Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ.</td> <td>3.407-80м</td> </tr> <tr> <td>197г.</td> <td>Хомут плоский M-203, хомут сварной M-202 Хомут приспособочный M-214.</td> <td>дизом лист II</td> </tr> </table>							TK	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м	197г.	Хомут плоский M-203, хомут сварной M-202 Хомут приспособочный M-214.	дизом лист II
TK	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м										
197г.	Хомут плоский M-203, хомут сварной M-202 Хомут приспособочный M-214.	дизом лист II										

Мичуринского эссл  
Глаб. инст. проект  
СЕЛЬМЕХПРОЕКТ  
Менделеевское отделение  
арх.

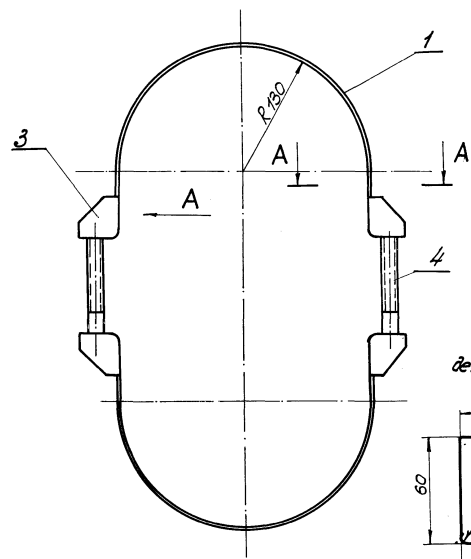
Почтовый  
отделений  
главный  
инж. проект  
арх.

Инженер  
Ст. инженер  
Черноводов  
Пассек

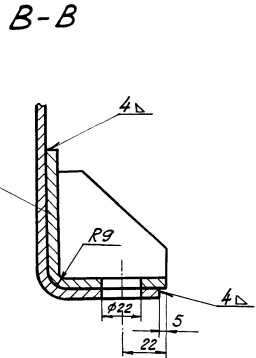
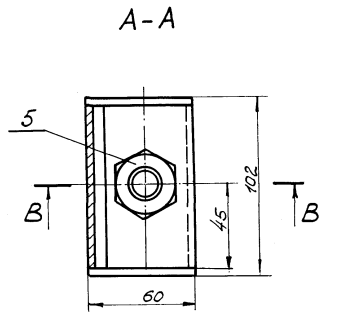
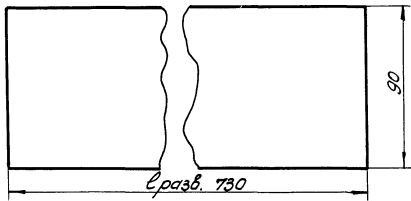
Инженер  
Инженер  
Инженер

М.И.М.  
А.И.И.  
И.И.И.

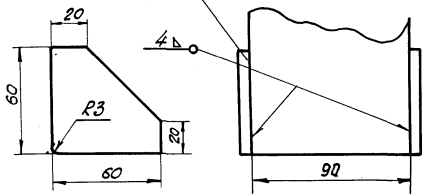
Яковлев  
Козловская  
Заворожченко



дет. 1



дет. 3



Вид А

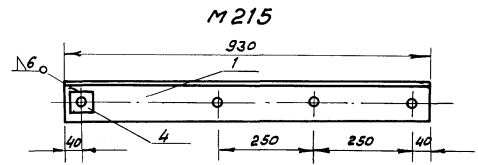
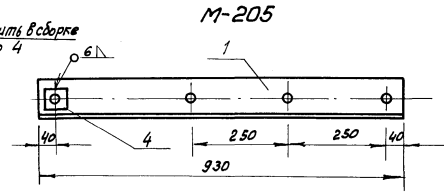
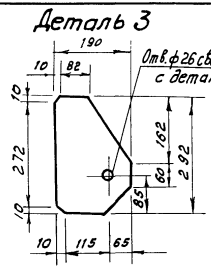
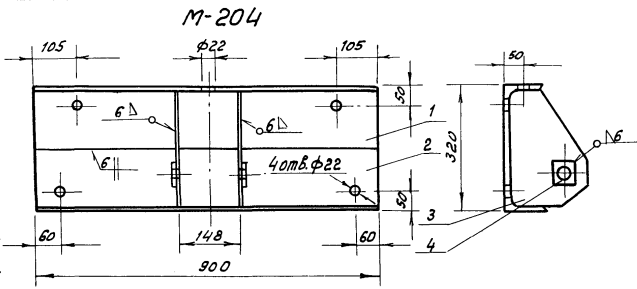
Примечания:

1. Сварку выполнять электродами марки Э01Ц 19/4с Гост 9467-60
2. Дет. 1 и 2 сверлить совместно после выполнения сварных работ.
3. После зачистки сварных швов полужомоты покрыть антикоррозийным составом.

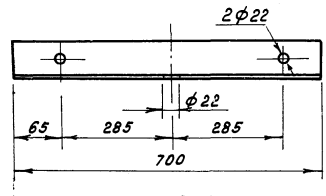
Общий вес 8,53 кг.

5	Гайка 11 М 20	—	—	2	0,065	0,13	5915-70	Гост
4	Болт 1 М 20×220	—	—	2	0,6	1,20	7798-70	Гост
3	Косынка	60	-60×6	8	0,15	1,20	—	
2	Полоса	120	-90×6	4	0,5	2,0	—	
1	Полоса	730	-90×6	2	2,3	4,0	—	
ИИ поз.	Наименование	Длина сегмента Размеры, мм		Кол-во	Св. вес, кг		Общ. Примечан.	

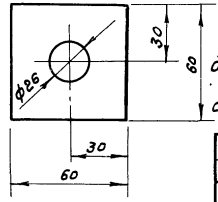
ТК	Металлические элементы опор	ВЛ 6-10 кВ	3 407,80 м
1971	Хомут приспособочный	М-237	Резьбон Лист II КМ-4



M-248

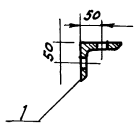
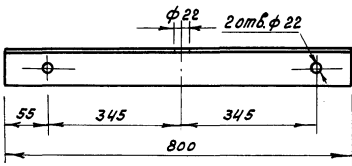


Деталь 4

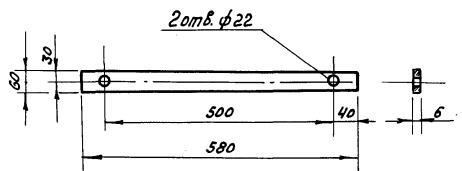


**Примечания:**  
 1. Сварку выполнять электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-80, допускается сварка электродами Э-42А.  
 2. После зачистки сварных швов конструкцию покрыть стойким антикоррозийным составом.

M-249



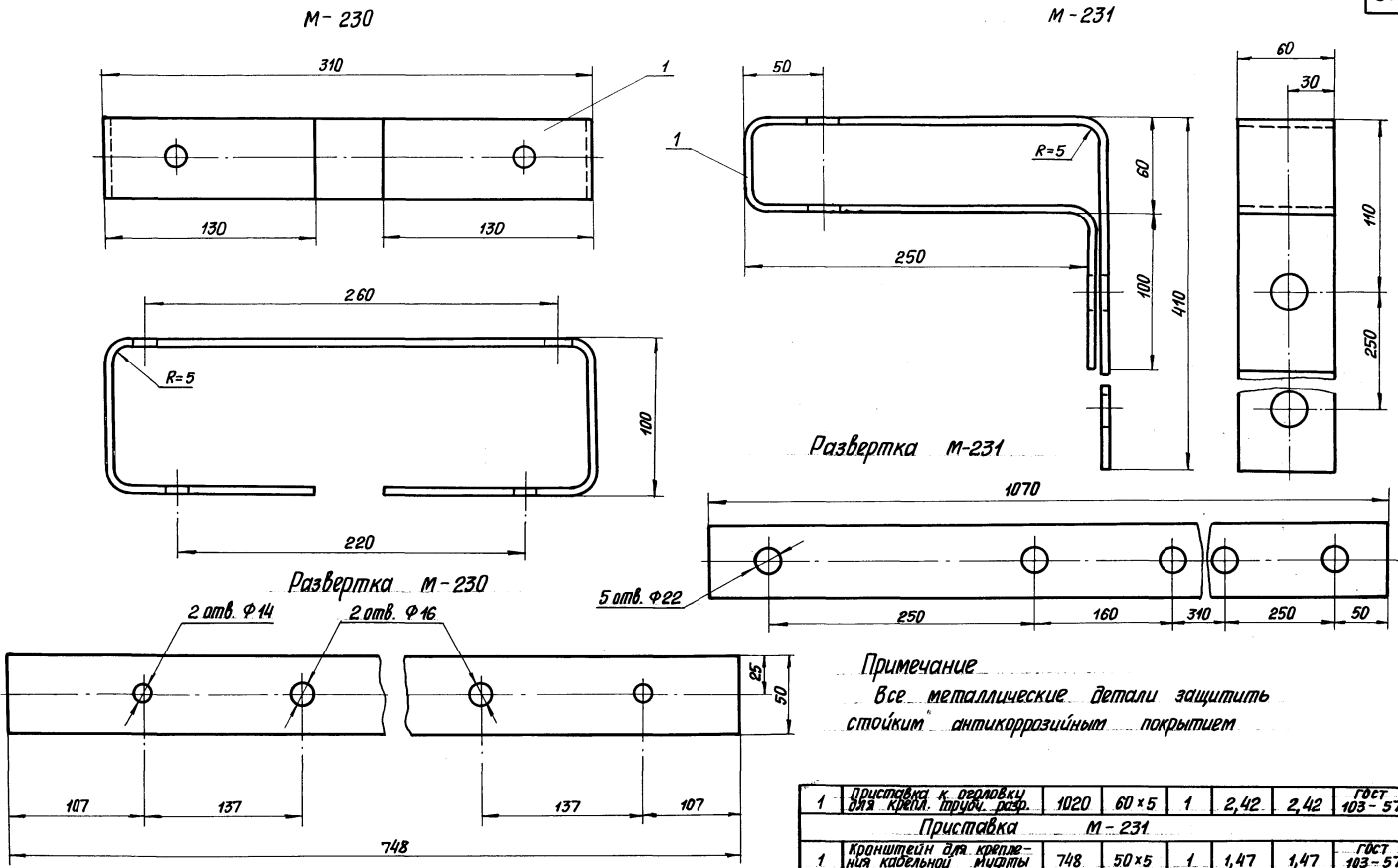
M-209



1	Уголок	930	80x8	1	8,97	8,97	ГОСТ 8509-57
4	Шайба ст. 3	60	60x6	1	0,17	0,17	ГОСТ 11350-1
Накладка подкоса М-215				Всего вес 9,14 кг			
1	Уголок	930	80x8	1	8,97	8,97	ГОСТ 8509-57
4	Шайба	60	-60x6	1	0,17	0,17	ГОСТ 11350-1
Накладка подкоса М-205				Всего вес 9,14 кг			
1	Полоса	580	-60x8	1	2,73	2,73	ГОСТ 103-57*
Раскос М 209				Всего вес 2,73 кг			
1	Уголок	800	80x6	1	5,85	5,85	ГОСТ 8509-57
Подтраверсник М-249				Всего вес 5,89 кг			
1	Уголок	100	80x6	1	5,15	5,15	ГОСТ 8509-57
Подтраверсник М-248				Всего вес 5,15 кг			
4	Шайба	60	-60x6	2	0,17	0,34	ГОСТ 11350-1
3	Косынка	292	-190x10	2	4,36	8,72	ГОСТ 103-57*
2	Уголок	900	100x10	1	24,57	24,57	ГОСТ 8510-57
1	Уголок	900	100x10	1	24,57	24,57	ГОСТ 8510-57
Упор подкоса М-204				Всего вес 38,20 кг			
№№ поз.	Наименование	Длина	сечение	К-во	Един. Изм.		Примечан.
		Размер, мм			Вес, кг		

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ		3407-80М	
	197г.	Упор подкоса М-204, накладки подкоса М-205; М-215; подтраверсник Верхний М-248, подтраверсник нижний М-249, раскос М-209.	Альбом	Лист КМ-5

Проект: А.И. Ковалев  
 Проверка: А.И. Ковалев  
 Согласование: А.И. Ковалев  
 Старший инженер: А.И. Ковалев  
 Инженер: А.И. Ковалев  
 Чертежник: А.И. Ковалев  
 Проверка: А.И. Ковалев  
 Наименование: Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ  
 Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ  
 Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ  
 Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ



Примечание  
Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием

1	Приставка к опрловки для крепления тросов. разр.	1020	60 x 5	1	2,42	2,42	гост 103-57*
Приставка М-231							
1	Кронштейн для крепления кабельной муфты	748	50 x 5	1	1,47	1,47	гост 103-57*
Кронштейн М-230							
И.И. Поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол-во	Един.	Общий	Примечание
		Размер, мм	мм	шт	вес, кг		

TK	Металлические элементы опор вл 6-10 кВ	3407-80М
1971г	Кронштейн М-230 и приставка М-231	Льбов И Лист КМ-6

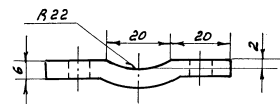
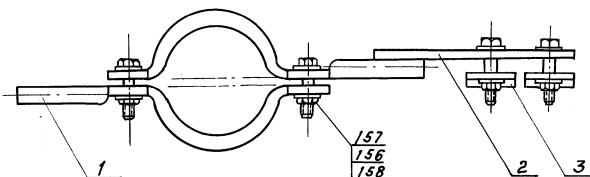
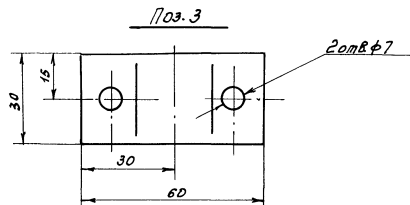
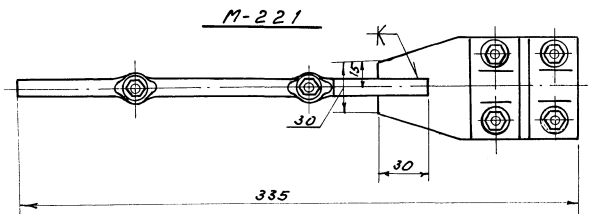
Минэнерго СССР  
Главинирипроект  
СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Начальник отдела  
Главный инж. проекта  
Руководитель группы

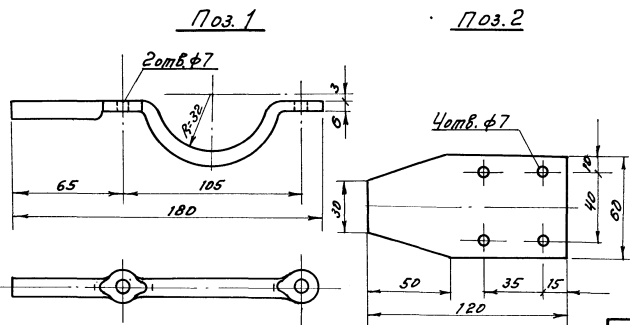
Черноводов  
Пасек

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Козловская  
Задорженко



- Примечания: 1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.  
2. Сварку производите электродами типа ЧОНИ 13145 ГОСТ 9467-60.  
3. Высоту сварного шва принимать 6мм. Сварные швы зачистить.



Общий вес хомута 1,08кг

№	Наименование	Материал	Кол-во	Ед.	Общ. вес, кг	Примечание	
158	Шайба	—	6	12	0.009	0.11	ГОСТ 11337-68
157	Болт	30	М6	—	0.009	0.05	ГОСТ 7793-70
156	Гайка	—	М6	6	0.003	0.02	ГОСТ 7580-70
3	Накладка ст.3	60	30x3	2	0.08	0.16	ГОСТ 103-57*
2	Планка ст.3	120	68x6	1	0.34	0.34	"
1	Полухомут ст.3	230	φ12	2	0.2	0.4	ГОСТ 2590-71

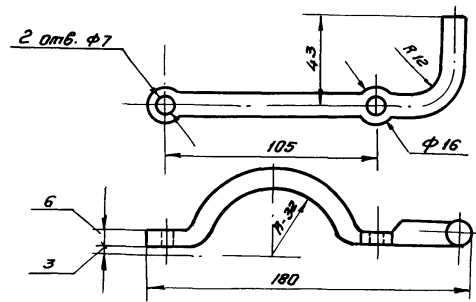
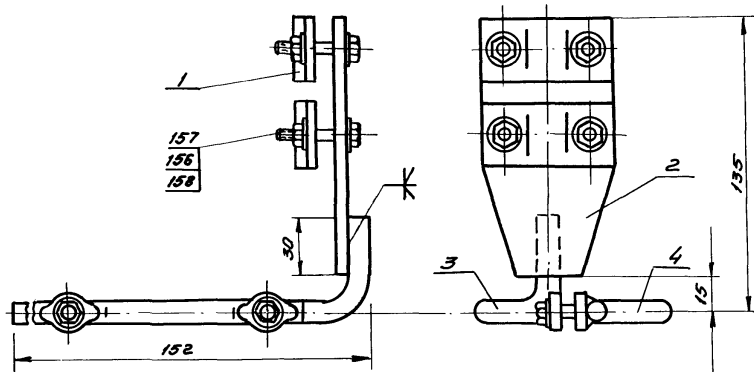
Хомут М-221

№	Наименование	Материал	Кол-во	Ед.	Общ. вес, кг	Примечание
1971	Хомут крайний М-221, детали хомута	Литалес, лп	1	шт.	3.407	80п

ТК	Материальные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80п
1971	Хомут крайний М-221, детали хомута	Литалес, лп 2

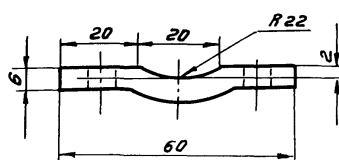
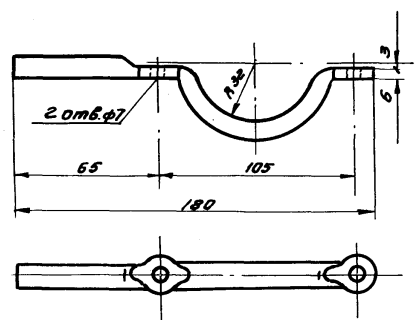
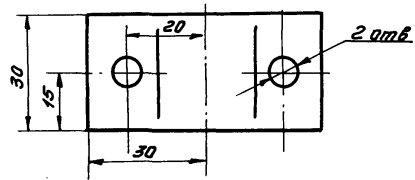
M-225

Поз. 3

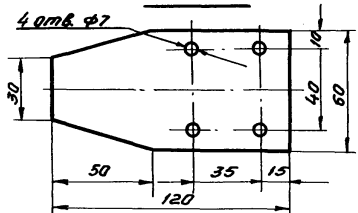


Поз. 1

Поз. 4



Поз. 2



Примечания:

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Сварку производить электродами типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. Высоту сварных швов принять 5 мм
6. Сварные швы зачистить.

Общий вес хомута 1,08 кг

№ поз.	Наименование	Диаметр сечен	Кол-во шт	едик	общ	Примечан	
		Размер мм		Вес, кг			
158	Шайба	6	12	0,008	0,11	ГОСТ 11371-68 *	
157	Болт	30	M6	6	0,008	0,05	ГОСТ 7798-70
156	Гайка		M6	6	0,003	0,02	ГОСТ 5915-70
4	Полухомут ст3	230	ф12	1	0,2	0,2	ГОСТ 2590-71
3	Полухомут ст3	230	ф12	1	0,2	0,2	"
2	Планка ст3	120	60x6	1	0,34	0,34	ГОСТ 103-57 *
1	Накладка ст3	60	30x3	2	0,08	0,16	"

Хомут M-225

№№ поз.	Наименование	Диаметр сечен	Кол-во шт	едик	общ	Примечан
		Размер мм		Вес, кг		
TK	Металлические элементы опор вл 6-10кВ				3.407-80 м	
1971г	Хомут средний M-225, детали хомута				Альбом II	Лист 107-8

Министерство СССР  
Главный проект  
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

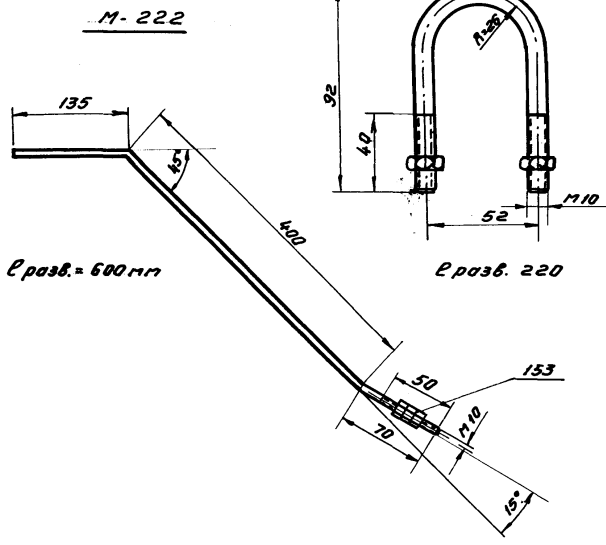
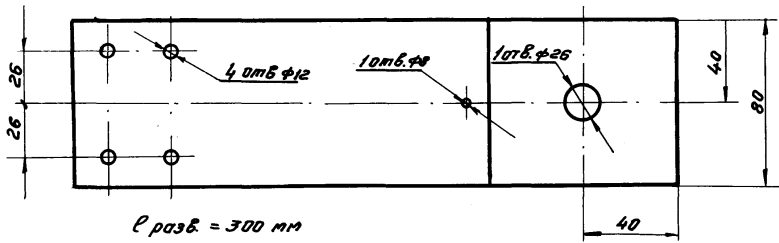
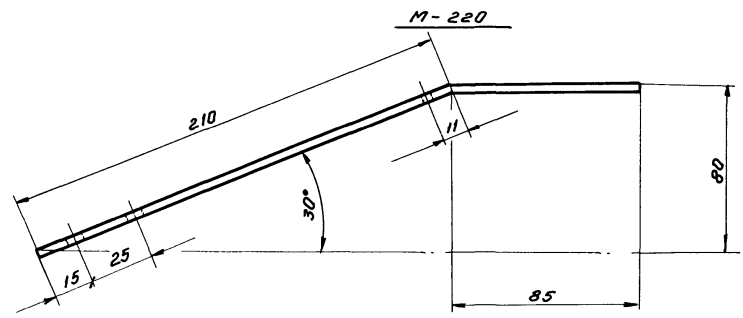
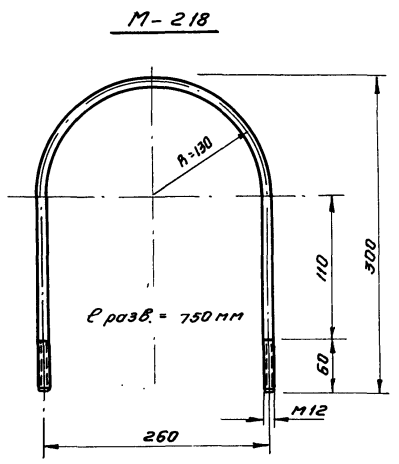
Инж. отдел  
Гл. инж. пр.  
Рук. группой

Черноводов  
Пассек

Ст. инженер  
Инженер  
Инженер

Яковлев  
Козловская  
Заборожченко





Примечание. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

153	Гайка	—	M10	2	0,012	0,08	Гост 6915-70
	Хомуты ст.3	220	φ10	1	0,14	0,14	—
Хомуты M-223				Всего	0,17 кг		
153	Гайка	—	M10	3	0,012	0,04	Гост 6915-70
1	Электрод подвижн ст3	600	φ10	1	0,37	0,37	—
Электрод M-222				Всего	0,41 кг		
	Кронштейн разряд ст.3	300	80x5	1	0,94	0,94	—
Кронштейн M-220				Всего:	0,94 кг		
	Хомут ст3	750	φ12	1	0,67	0,67	—
Хомут M-218				Всего	0,67 кг		
ММ	Наименование	Длина	Сечение	Кол.	Един.	Общ.	Приме-чание
Поз.		Размер	мм	мм	шт	Вес	

ТК	Металлические элементы опор 6-10 кВ	3.407-80 м
197г	Хомут M-218, Кронштейн разрядника M-220, Электрод подвижный M-222, Хомуты M-223	Яльдор лист II км-9

Минэнерго СССР  
Главинпроект  
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

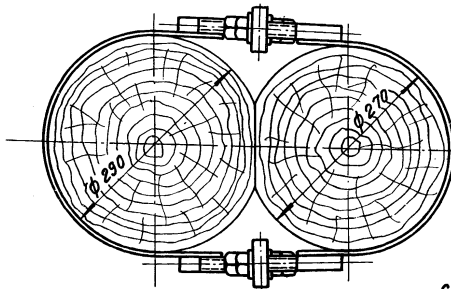
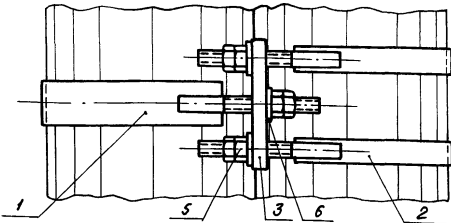
Нач. отд.  
Гл. инж. пр.  
Руковод. групп.

Чернышев  
Посем

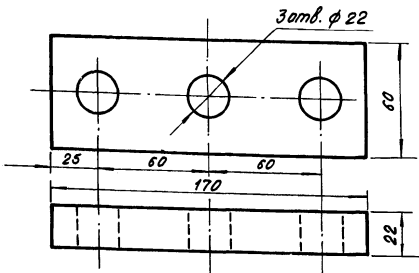
Ст. инженер  
Инженер  
Инженер

Лавров  
Медведев  
Зайражичев

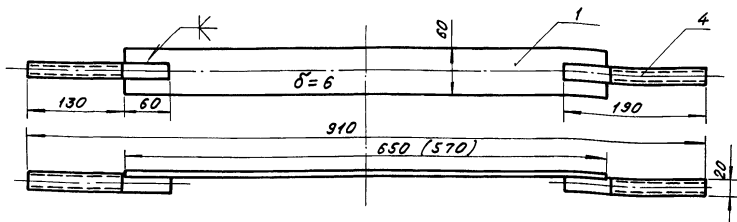
Бандаж припасовочный м215 в сборе  
М 1:5



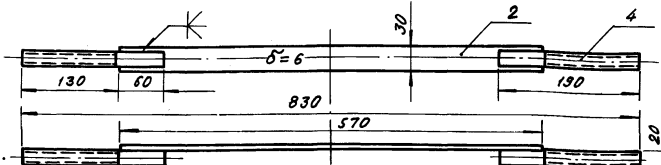
Деталь поз. 3  
М 1:2



Полухомут большой, детали поз 1 и 4  
М 1:5



Полухомут меньший, детали поз. 2 и 4  
М 1:5



Примечания:

1. Хомут припасовочный применяется для соединения стоек сечением 29-30 см с приставками сечением 24-28 см. Меньший полухомут ставится на приставку, больший - на стойку. Размер в скобках дан для изготовления хомутов, охватывающих элементы диаметром менее 29 см.
2. Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. После зачистки сварных швов полухомуты и упор покрыть стойким антикоррозийным составом, резьбу смазать солидолом.

Суммарный вес 10,67 кг

6	Шайба 2-20-005 ГОСТ 11371-68	—	20	6	0,023	0,138	ГОСТ 11371-68*
5	Гайка	—	M20	12	0,065	0,73	ГОСТ 5915-70
4	Шпилька	130	M20	6	0,47	2,02	ГОСТ 2530-71
3	Упор	170x60x22		2	1,76	3,52	—
2	Полухомут	570x60x6		2	0,81	1,62	—
1	Полухомут	650x60x6		1	1,84	1,84	ГОСТ 105-57*
М.Н. поз.		Наименование	Длина	Сечение	К-во	един.	един.
			Размеры, мм	мм		Вес, кг	Примечание

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3407-80М
1971г	Хомут припасовочный м250 (вариант)	Листов 2 Листов 10 КМ-10

Яковлев

Инженер

Инженер

Чернышов

Инженер

Начальник отдела

Инженер

Рудалов

Инженер

Инженер

Пассек

Инженер

Инженер

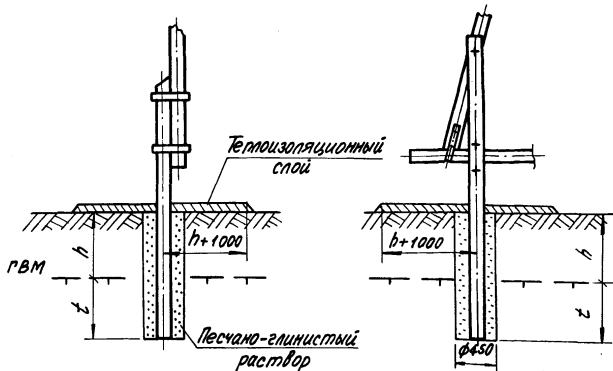
Инженер

С.С. Энергопроект

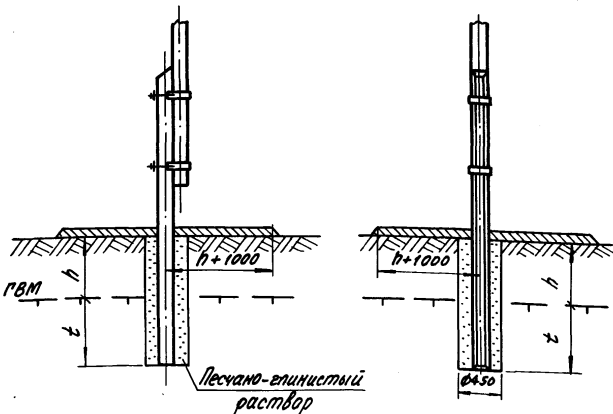
Инженерское агентство

Промежуточная опора с деревянной приставкой.

A-образная опора с деревянными приставками



Промежуточная опора с ж/б приставкой



Расчётные данные

87

t <sub>0</sub>	Грунт	Влажность грунта	γ <sub>ср</sub> , %	Деревянная приставка				Ж/б приставка				Высота урты, м	Исходная нагрузка, м <sup>2</sup>	Горизонтальная нагрузка, м <sup>2</sup>
				N=0		N=3T		N=0		N=3T				
				z	z+h	z	z+h	z	z+h	z	z+h			
t <sub>0</sub> = 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
		0,30	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 <sub>0</sub> = 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 <sub>0</sub> = 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 данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечномёрзлые грунты при сильно-пучинистых грунтах верхнего слоя.
- Степень пучинистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10 м (t<sub>0</sub>) определяется при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчёта заделок допускается определять h и t<sub>0</sub> по картам из приложений к типовому проекту 3.407-80 м альбюма I и II.
- N — внешняя выходящая нагрузка на фундамент для промежуточных опор — N=0, для A-образных — N=3T.
- Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.

TK	Закрепление опор ВЛ 6-10 кВ в вечномёрзлых грунтах	3.407-80М
1974г	Закрепление в сверлёных котлованах	Ильин И Кс=37

Ясавел  
Кавказская  
Забайкальско

Средняя  
Восточная  
Южная

Старший инженер  
Инженер  
Инженер

Чернышев  
Лаврик

Иванович  
Александрович  
Александрович

Министерство СССР  
Гидропроект  
СЕЛЕЗНЕВ ПРОЕКТ  
Инженерное отделение

Минэнерго СССР  
 Главн. проект  
**СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ**  
 Ленинградское отделение

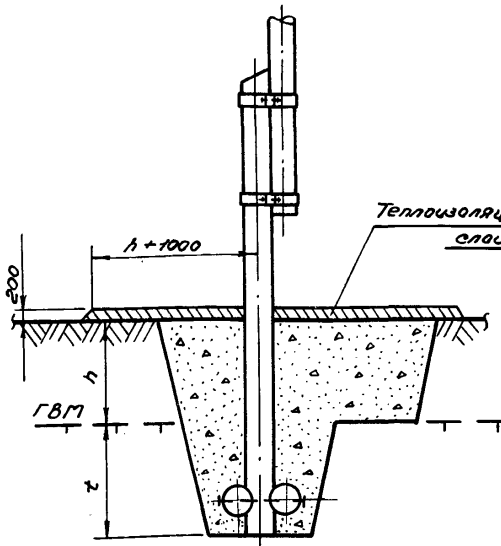
Начальник отдела  
 Главн. инж. проекта  
 Аул. группы

Чертежник  
 Лосскер

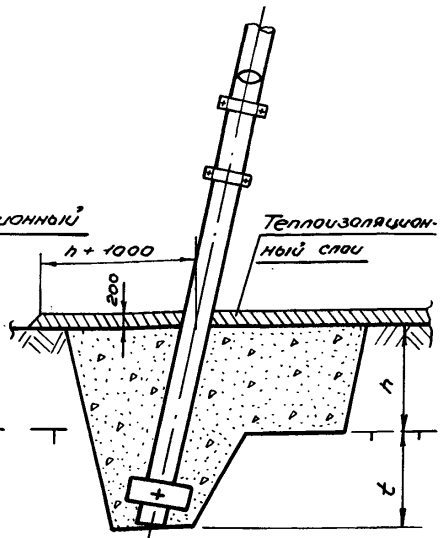
Ст. инженер  
 Инженер  
 Инженер

Яковлев  
 Козловская  
 Задорожченко

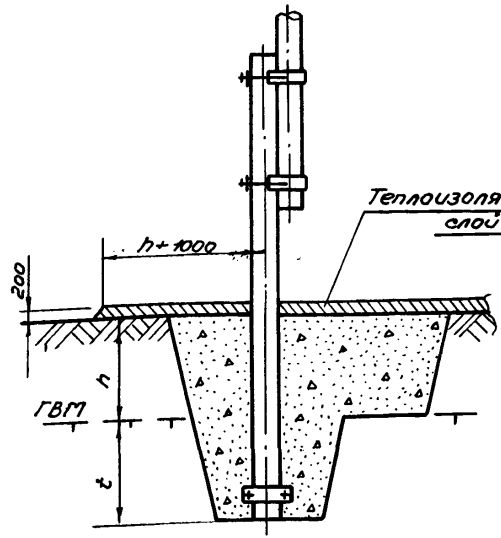
Промежуточные опоры на деревянных приставках



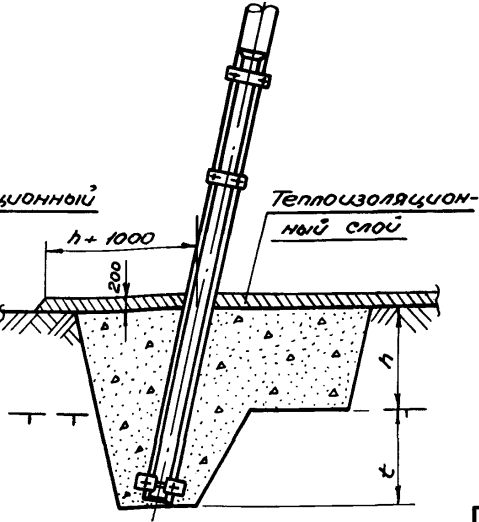
А-образные опоры на деревянных приставках



Промежуточные опоры на жел. бет. приставках



А-образные опоры на жел. бет. приставках



Расчетные данные

t <sub>0</sub>	t <sub>г</sub>	Влажность грунта	Длина	Деревянная приставка с ригелем				Железобетонная приставка с ригелем				Вылет ко грунта м <sup>3</sup>	Оборотная засылка м <sup>3</sup>	Термо-изоляция Гкал/м <sup>3</sup>
				N=0		N=3T0MM		N=0		N=3T0MM				
				t	t+h	t	t+h	t	t+h	t	t+h			
t <sub>0</sub> = -7°	Лесок	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	1,14	3,04	1,33	3,23	12,3	12,1	7,0
	Глина	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
		0,50	1,3	1,0	2,3	1,09	2,39	1,0	2,30	1,16	2,46	8,0	7,8	4,0
t <sub>0</sub> = -5°	Лесок	0,05	3,0	1,15	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
	Глина	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
		0,50	1,7	1,13	2,83	1,35	3,05	1,22	2,92	1,41	3,14	11,9	11,7	6,0
t <sub>0</sub> = -3°	Лесок	0,05	3,2	1,60	4,60	2,00	5,20	1,99	5,19	2,17	5,37	22,1	22,2	14,0
		0,35	2,3	1,80	4,10	2,20	4,50	2,20	4,50	2,37	4,67	20,7	20,5	9,0
	Глина	0,15	2,5	1,50	4,0	1,94	4,44	1,89	4,39	2,11	4,61	20,5	20,3	10,0
		0,50	2,1	1,70	3,8	2,1	4,2	2,10	4,20	2,27	4,37	19,3	19,1	8,0

Примечания:

1. По данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечномёрзлые грунты при сильно-пучинистых грунтах поверхностного слоя.
2. Степень пучинистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10 м (t<sub>0</sub>) определяются при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчета заделок допускается определять h и t<sub>0</sub> по картам из приложений к типовому проекту 3.407-80М.I,II.
3. N-внешняя вырывающая нагрузка на фундамент - для промежуточных опор N=0, для А-образных опор N=3,0 ТОННЫ.
4. Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.

ТК	Закрепление опор ВЛ 6-10кВ в вечномёрзлых грунтах	3.407-80м
1974г	Закрепление в открытых котлованах	Лист НС-38

Расчётные опрокидывающие моменты (кгм)

89

Марка опоры	ПБ-1с						ПБ-2с					
	qH = 40 кг/м²		qH = 50 кг/м²		qH = 65 кг/м²		qH = 40 кг/м²		qH = 50 кг/м²		qH = 65 кг/м²	
	5 мм	10 мм	5 мм	10 мм	5 мм	10 мм	5 мм	10 мм	5 мм	10 мм	5 мм	10 мм
ПС-25	1 830	2 380	2 110	2 380	2 210	2 760	2 260	2 740	2 510	2 740	2 630	3 190
АС-25	1 730	2 400	2 030	2 400	2 500	3 090	2 140	2 760	2 420	2 760	2 960	3 560
АС-35	2 130	3 230	2 450	3 230	2 830	3 260	2 600	3 690	2 890	3 690	3 340	3 740
АС-50	2 270	2 970	2 630	2 970	3 130	3 250	2 760	3 400	3 100	3 400	3 680	3 730
А-50	2 140	2 910	2 470	2 910	2 820	3 230	2 670	3 330	2 920	3 330	3 320	3 610
А-70	2 300	3 080	2 700	3 080	2 830	3 100	2 800	3 540	3 180	3 540	3 340	3 570
А-95	2 360	2 970	2 760	2 970	2 840	2 890	2 860	3 400	3 250	3 400	3 350	3 330
А-120	2 580	3 080	2 790	3 080	2 840	2 710	3 110	3 530	3 280	3 530	3 350	3 130

Расчётные изгибающие моменты (кгм)

Марка опоры	ПБ-3с				ПБ-4с			
	qH = 50 кг/м²		qH = 65 кг/м²		qH = 50 кг/м²		qH = 65 кг/м²	
	15 мм	20 мм	15 мм	20 мм	15 мм	20 мм	15 мм	20 мм
ПС-25								
АС-25								
АС-35								
АС-50	≈ 3 100	≈ 3 100	≈ 2 800	≈ 2 800	≈ 3 450	≈ 3 600	≈ 3 200	≈ 3 200
А-70								
А-95								
А-120								

Расчётные нагрузки на крепления (кг)

Марка опоры	УПБ-1с				УПБ-2с				УПБ-1с-1				УПБ-2с-2			
	5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм	
	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.	Н выр.	Н сж.
ПС-25	4 180	5 780	4 420	6 270	4 220	5 500	4 450	5 960	2 750	4 520	2 980	4 850	2 850	4 620	3 060	4 930
АС-25	2 350	3 950	3 470	4 320	2 400	3 690	2 520	4 050	1 520	3 490	1 540	3 410	1 480	3 250	1 600	3 470
АС-35	4 270	5 870	4 550	6 400	2 280	5 610	4 570	6 130	2 850	4 820	3 070	4 990	2 930	4 700	3 150	5 020
АС-50	4 150	5 750	4 600	6 250	4 200	5 520	5 400	5 900	2 750	4 520	2 970	4 840	2 840	4 610	3 050	4 920
А-50	3 370	4 970	3 560	5 410	3 400	4 710	4 600	5 210	2 170	3 940	2 350	4 220	2 250	4 020	2 420	4 290
А-70	4 250	5 850	4 500	6 350	4 250	5 570	4 510	6 100	2 810	4 580	3 040	4 910	2 910	4 680	3 130	5 000
А-95	4 220	5 820	4 480	6 330	4 250	5 380	4 420	6 120	2 800	4 570	3 020	4 890	2 890	4 660	3 100	4 970
А-120	4 190	5 790	4 450	6 300	4 180	5 520	5 420	6 070	2 770	4 540	3 000	4 870	2 870	4 640	3 080	4 950

Минэнерго  
 Главинформсвязь  
 СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение

Инч. отдела  
 П. инж. пр.  
 Дир. группы

Чернышев  
 Пасечек  
 Бекешев

Инженер  
 Мухоморов

Алексей

Матвеева

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
1971г	Расчётные нагрузки на промежуточные опоры	Альбом II лист КС-39

Расчетные нагрузки на закрепление опор, кг

90

Марка опоры	АБ-1с (КБ-1с)				АБ-1с-1 (КБ-1с-1)				ОКБ-1с			
	5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка проводя	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.
ПС-25	4150	5800	4610	6280	2710	4680	2900	5000	3900	5590	4470	6100
АС-25	2320	3970	2530	4280	1350	3320	1450	3550	2160	3850	2300	3230
АС-35	4230	5880	4650	6400	2800	4760	2980	5080	4000	5690	4880	6210
АС-50	4140	5800	4500	6250	2700	4670	2900	5000	3900	5590	4160	6090
А-50	4350	5000	3650	6400	2110	4080	2270	4370	3140	4830	3350	5280
А-70	4220	5870	4600	6350	2770	4740	2960	5060	3970	5660	4240	6170
А-95	4200	5850	4570	6320	2750	4720	2940	5040	3950	5640	4220	6150
А-120	4160	5810	4530	6380	2730	4700	2920	5020	3920	5610	4190	6110

Марка опоры	АБ-2с (КБ-2с)				АБ-2с-1 (КБ-2с-1)				ОКБ-2с			
	5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка проводя	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.
ПС-25	4150	5800	4300	6200	2920	4590	3130	4950	2800	4700	2980	5180
АС-25	2250	3940	2370	4270	1540	3210	1650	3470	1430	3330	1510	2710
АС-35	4150	5250	4400	6300	3000	4670	3230	5050	2880	4780	3080	5280
АС-50	4020	5720	4300	6200	2820	4490	3130	4960	2780	4680	2980	5180
А-50	3250	4950	3450	5350	2320	3990	2490	4310	2200	4100	2340	4540
А-70	4050	5800	4350	5250	2980	4650	3190	5010	2860	4760	3050	5250
А-95	4100	5790	4330	5230	2960	4630	3180	5000	2840	4740	3030	5230
А-120	4050	5750	4300	5200	2940	4610	3160	4980	2820	4720	3000	5200

Марка опоры	УАБ-1с				УАБ-2с				УА-1с-1		УАБ-2с-1	
	5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка проводя	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.	N выпр.	N сж.
ПС-25	1960	3380	2100	3650	1680	3280	1840	3560	1250	5620	1380	3130
АС-25	900	2330	950	2500	670	2270	750	2470	490	3840	560	2310
АС-35	2050	3470	2170	3720	1740	3340	1920	3640	1280	5720	1420	3170
АС-50	1960	3380	2100	3650	1670	3270	1840	3560	1240	5590	1370	3120
А-50	1500	2920	1600	3150	1230	2830	1370	3090	910	4820	1020	2770
А-70	2000	3420	2150	3700	1720	3320	1900	3620	1280	5680	1410	3160
А-95	1990	3410	2130	3680	1710	3310	1880	3600	1270	5670	1400	3150
А-120	1970	3390	2120	3670	1690	3290	1860	3580	1250	5620	1380	3130

Козлова  
А.И.

Инженер

Чернышов  
Пасяк  
Бекмеш

Нач. отдела  
Т.И. инж. пр.  
Рук. группы

Минэнерго СССР  
Генеральный проект  
СЕЛЕНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

TK	Опоры ВЛ6-10кВ	340780
1971г	Расчетные нагрузки на анкерно-угловые опоры	Выдано Лист Кс-40

Минэнерго СССР  
Главленипроект  
СЕЛЕЗНЕРГОПРОЕКТ  
Ленинградское отделение

Начальник  
отдела

Старший  
инженер

Чернышубов

Инженер

Яновлев

Кавалюк

Задорожченко

Тип опор	Материалы			Земляные работы				Приме- чание
	Дерево м <sup>3</sup>	Металл кг	Железо- бетон м <sup>3</sup>	Открытые котлованы		Сверленные котлованы		
				Выемка грунта м <sup>3</sup>	Обратная засыпка м <sup>3</sup>	Сверление котлованов шт./мм	Обратная заливка пучилок м <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПБ-1С	1,02	17,06	—	—	—	1/2,5	0,25	
ПБ-1С-1	0,96	2,45	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-1С-2	0,87	19,51	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-1С-3	0,5	16,32	0,15	34,0	33,9	—	—	
ПБ-2С	1,14	17,06	—	—	—	1/2,5	0,25	
ПБ-2С-1	1,08	2,45	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-2С-2	1,00	19,51	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-2С-3	0,62	16,32	0,15	34,0	33,9	—	—	
ПБ-3С	1,19	31,24	—	—	—	1/2,5	0,25	
ПБ-3С-1	1,03	16,20	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-3С-2	1,02	33,26	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-3С-3	0,6	30,19	0,15	34,0	33,9	—	—	
ПБ-4С	1,27	33,96	—	—	—	1/2,5	0,25	
ПБ-4С-1	1,03	18,95	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-4С-2	1,10	36,01	—	34,0	33,9	—	—	
ПБ-4С-3	0,68	32,94	0,15	34,0	33,9	—	—	
УПБ-1С	1,90	49,64	—	—	—	2/5,0	0,5	
УПБ-1С-1	1,57	27,57	—	68,0	67,8	—	—	
УПБ-1С-2	1,69	61,70	—	68,0	67,8	—	—	
УПБ-1С-3	0,91	55,44	0,6	68,0	67,8	—	—	
УПБ-2С	2,4	49,64	—	—	—	2/5,0	0,5	
УПБ-2С-1	1,6	27,58	—	68,0	67,8	—	—	
УПБ-2С-2	1,81	61,70	—	68,0	67,8	—	—	
УПБ-2С-3	1,03	55,44	—	68,0	67,8	—	—	
УАБ-1С	3,51	169,12	—	—	—	3/7,2	0,75	
УАБ-1С-1	2,49	134,88	—	102,0	101,6	—	—	
УАБ-1С-2	3,83	186,06	—	102,0	101,6	—	—	
УАБ-1С-3	2,66	177,47	0,86	102,0	101,6	—	—	
УАБ-2С	3,8	169,12	—	—	—	3/7,2	0,75	
УАБ-2С-1	2,49	134,88	—	102,6	101,6	—	—	










1	2	3	4	5	6	7	8	9
УАБ-2С-2	3,2	186,06	—	102,0	101,6	—	—	—
УАБ-2С-3	2,22	177,47	0,86	102,0	101,6	—	—	—
АБ-1С	1,89	72,74	—	—	—	2/5,0	0,5	—
АБ-1С-1	1,58	50,68	—	68,0	67,8	—	—	—
АБ-1С-2	0,96	84,80	—	68,0	67,8	—	—	—
АБ-1С-3	0,9	79,03	0,6	68,0	67,8	—	—	—
АБ-2С	2,03	72,74	—	—	—	2/5,0	0,5	—
АБ-2С-1	1,58	50,68	—	68,0	67,8	—	—	—
АБ-2С-3	1,8	84,80	—	68,0	67,8	—	—	—
АБ-2С-3	0,96	79,03	0,6	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-1С	2,15	76,16	—	—	—	2/5,0	0,5	—
ОКБ-1С-1	1,68	54,10	—	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-1С-2	1,92	88,22	—	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-1С-3	1,14	82,50	0,6	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-2С	2,00	76,16	—	—	—	2/5,0	0,5	—
ОКБ-2С-1	1,70	54,10	—	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-2С-2	1,80	88,22	—	68,0	67,8	—	—	—
ОКБ-2С-3	1,02	82,50	0,6	68,0	67,8	—	—	—

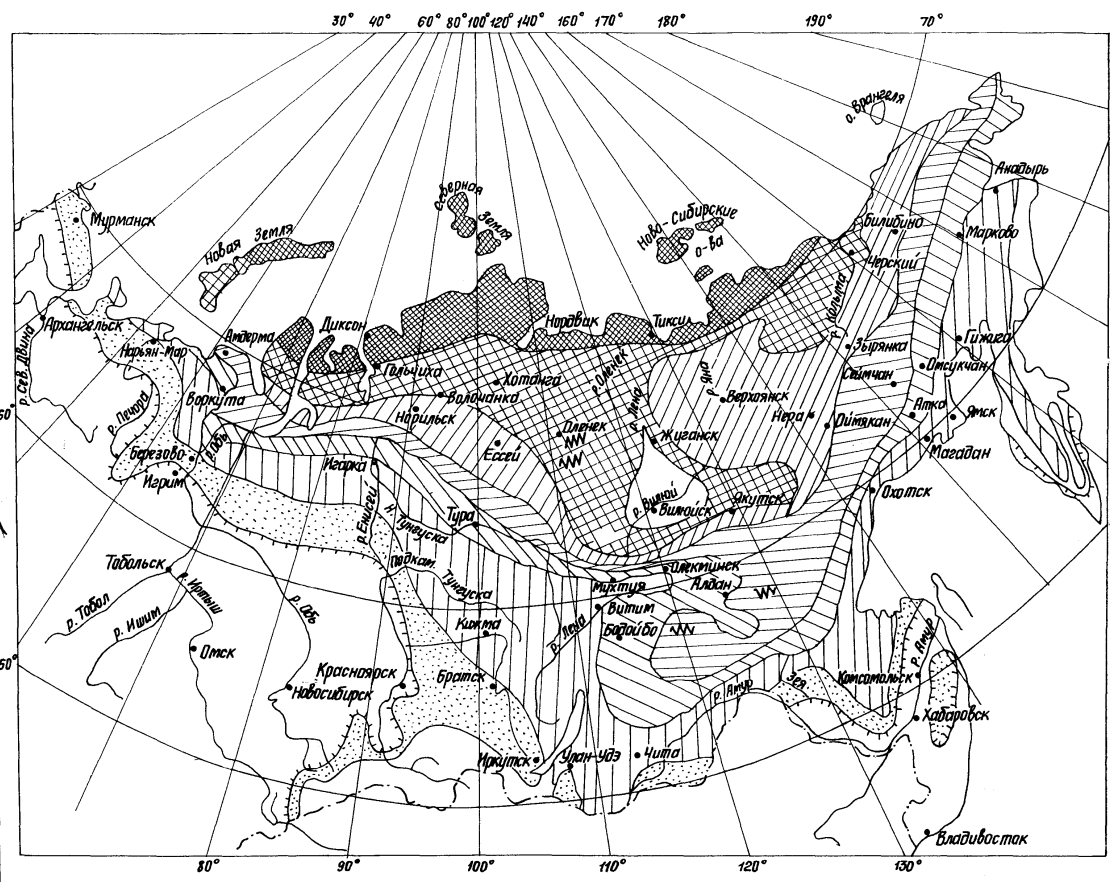
## Примечания:

- Объем древесины определен с учетом отходов при производстве работ.
- Глубина котлованов принята 2,5 м из расчета 1 м вечномерзлого грунта и 1,5 м сезонно-оттаивающего слоя.
- При подсчете объемов работ откосы котлованов приняты 1:0,5 в слое вечной мерзлоты и 1:1,5 в сезонно-оттаивающем слое.
- Длина деревянных приставок принята 4,5 и 6,5 м длина железобетонных приставок — 4,25 и 6,0 м.

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м
1971г	Объемы работ	Альбом Лист II КС-41

Условные обозначения:

-  Южная граница распространения вечномерзлых грунтов.
  -  Зона отдельных островов вечномерзлых грунтов с Нтах до 25 м
  -  Зона распространения вечномерзлых грунтов с Нтах до 100 м
  -  То же, с преобладающей толщиной от 100 м до 200 м
  -  То же, толщиной от 200 до 300 м
  -  То же, толщиной от 300 до 400 м
  -  То же, толщиной от 400 до 500 м
  -  То же, толщиной более 500 м
-  Участки распространения вечномерзлых грунтов толщиной более 500 м.



Минчерога СССР  
Главный проект  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ отделение Рук. группы

Начальник отдела  
В. И. Кр.

Чертежник  
П. С. К.

Ст. техник  
Чертежник

Квалитетная  
Майорава

ТК	Опоры вл 6-10 кв	3.407-80 м
1971г	Карта распространения вечномерзлых грунтов	Лист № 42



Минэнерго СССР  
 Главн. проект  
**СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ**  
 Ленинградская отделение

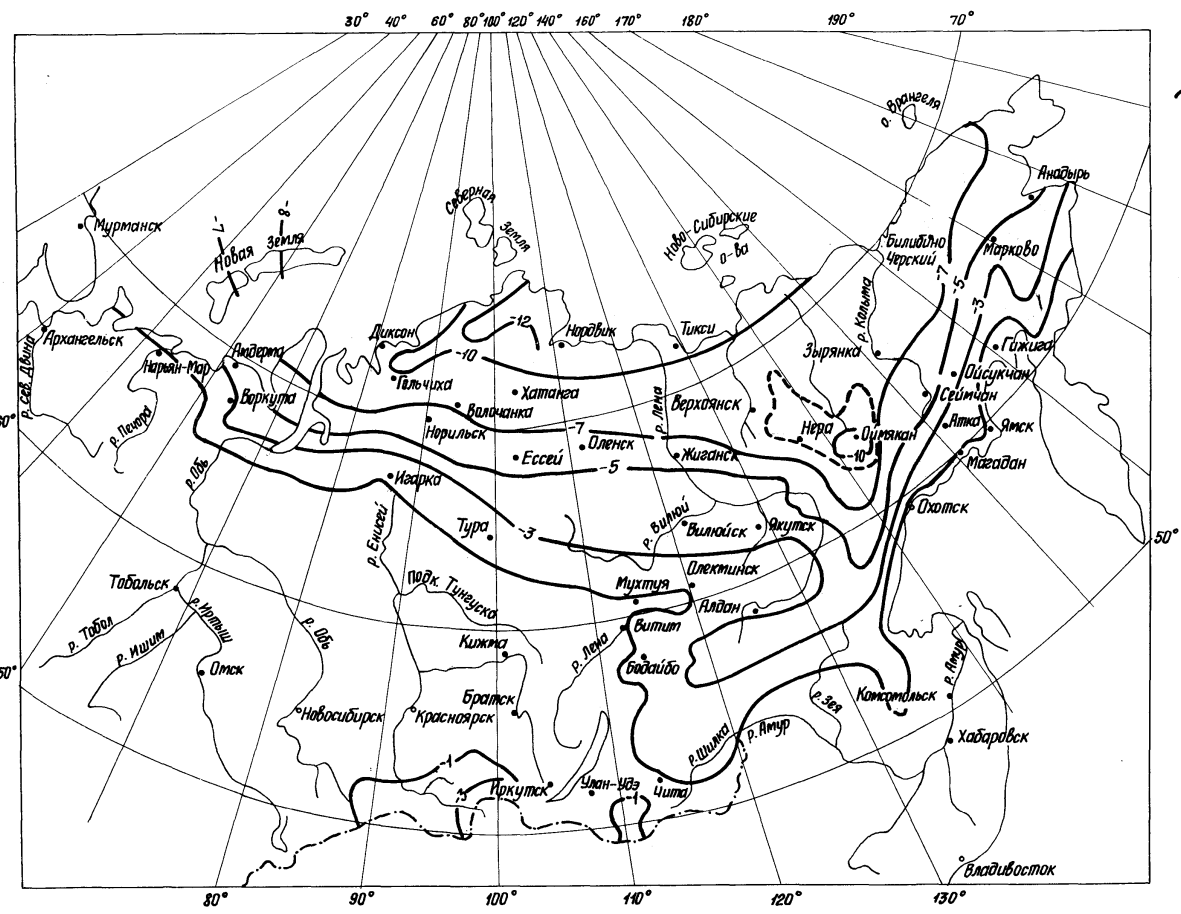
Начальник отдела  
 В.И. М. - пр.  
 Рук. группы

Чернышев  
 Пассек  
 Беляшев

Ст. техник  
 Чертежник

Великий  
 Майорова

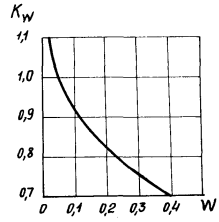
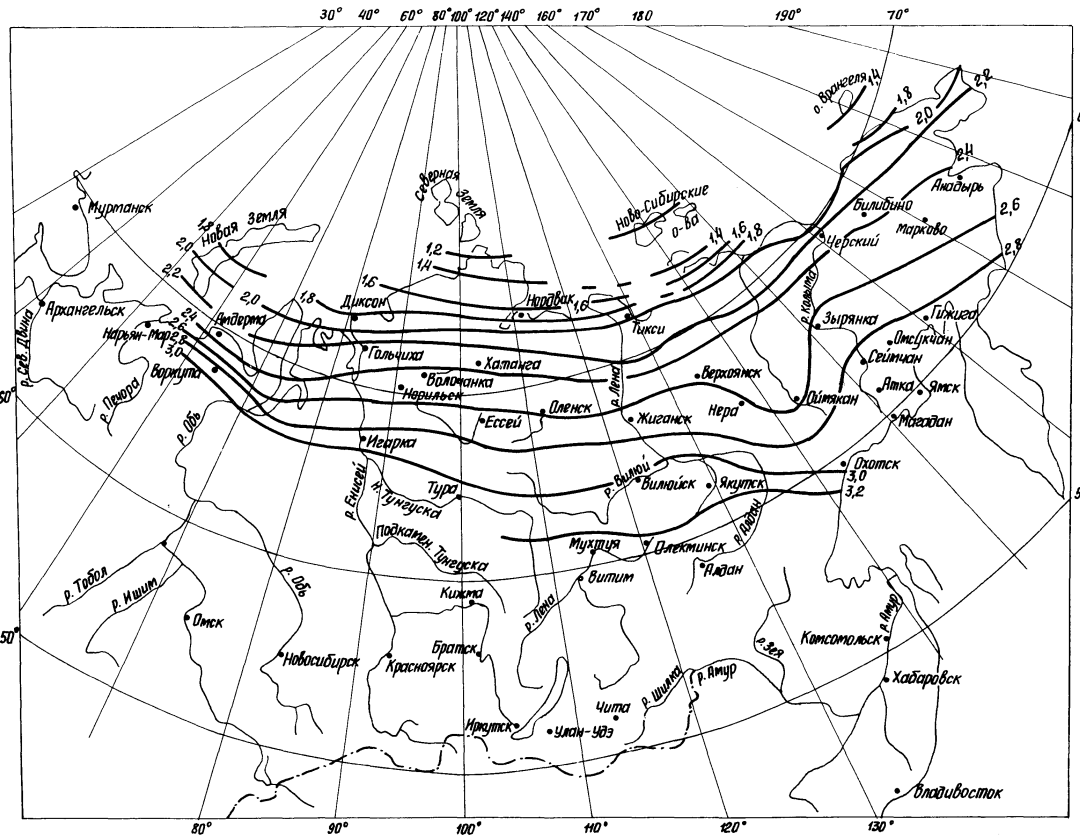
Каваловская



Изолиния температуры  
 грунтов на глубине 10 м.

ТК	Опоры ВЛБ-10 кВ	3.407-80 м
1971г	Карта изотерм вечномерзлых грунтов на глубине 10 м.	Лист КС-43 II

Министерство СССР Гидрометеорологический центр Ленинградское отделение	Инженер-проектировщик В.М. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников	Инженер-проектировщик А.А. Шенников
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



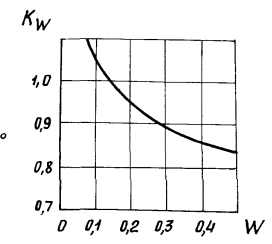
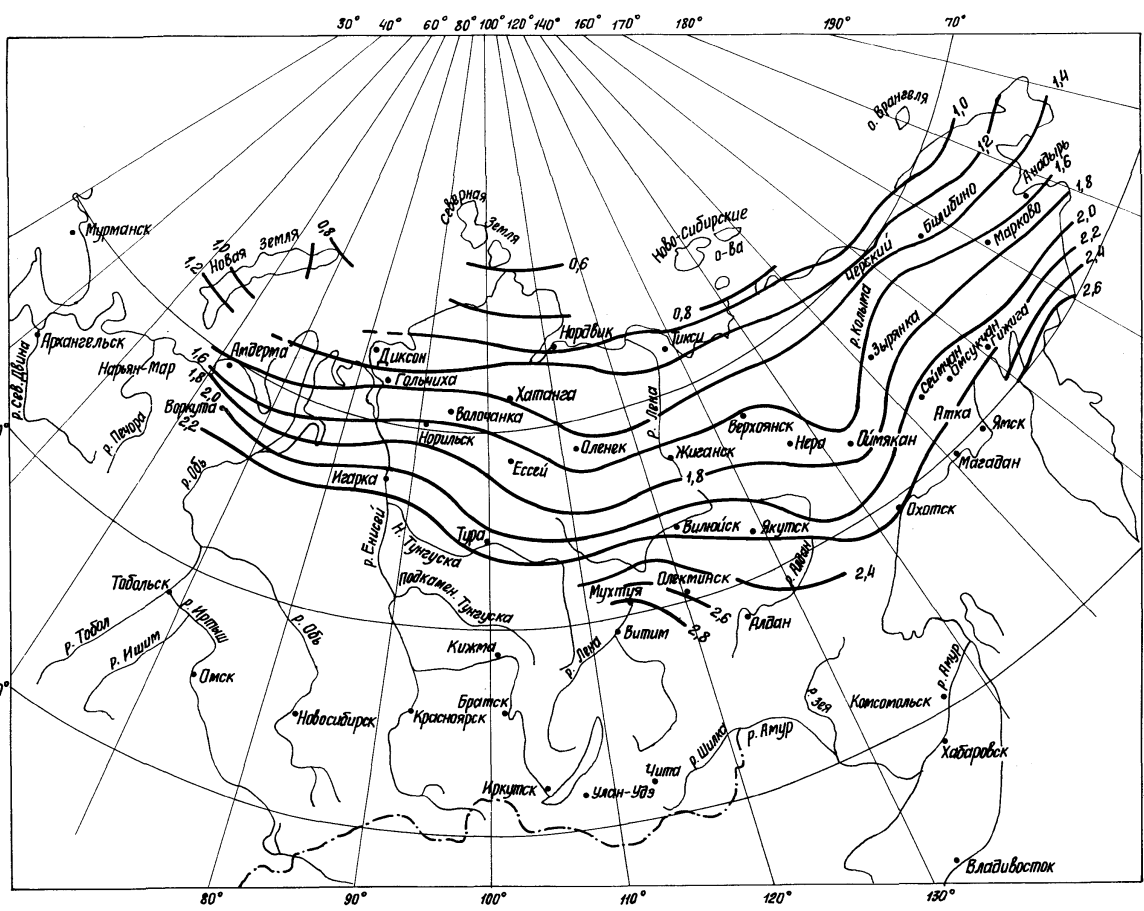
W - влажность грунта  
K<sub>W</sub> - поправочный коэффициент

Примечания:

1. Глубина сезонного протаивания при влажности грунта, отличной от W=0,05, определяется умножением полученной глубины на поправочный коэффициент K<sub>W</sub>.

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Карта глубины сезонного протаивания песчаных грунтов при W=0,05	Лист II КС-94

Минэнерго СССР Главный проект СЕЛЬСЕРВПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	С.М. [подпись]	Чертежник	С.М. [подпись]	Ст. техник	С.М. [подпись]	Кладовская
	Зам. н.ч. пр.	В.А. [подпись]	Пасек	Бекяшев	Иртыжников	М.В. [подпись]	Майорова
	Рук. группы	В.А. [подпись]					








W влажность грунта  
Kw поправочный коэффициент

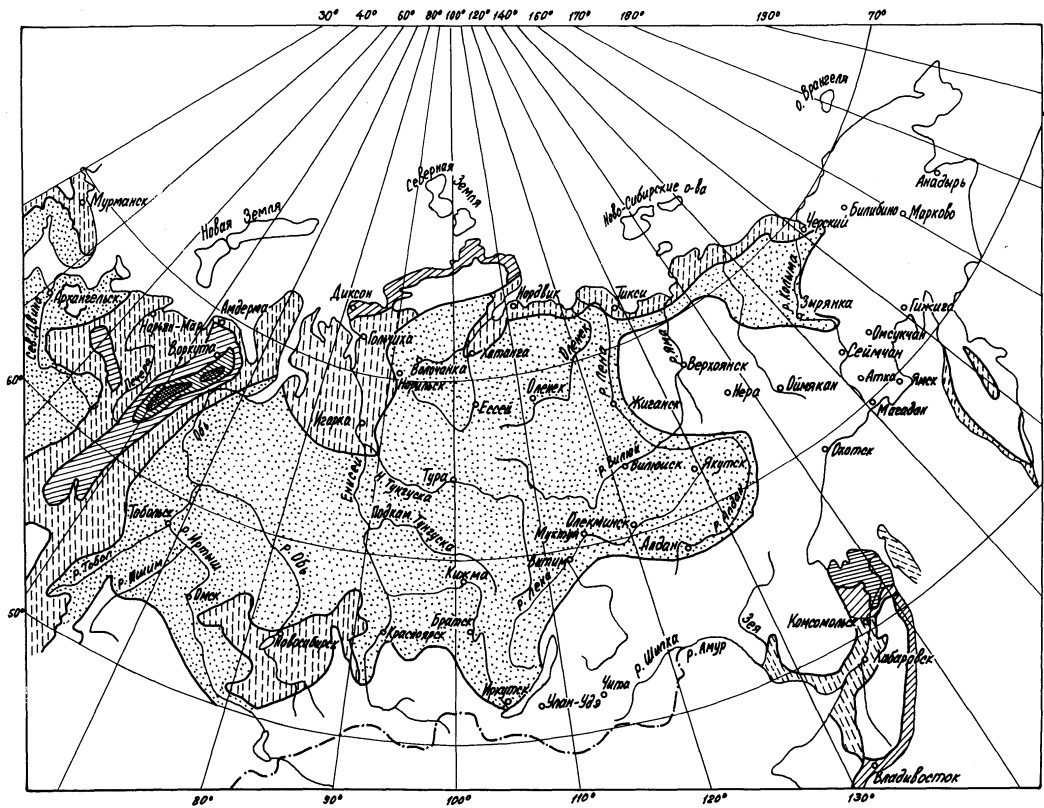
Примечания:

1. Глубина сезонного протаивания при влажности грунта отличной от W=0,15, определяется умножением полученной глубины на поправочный коэффициент Kw.

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м
1971г	Карта глубины сезонного протаивания глинистых грунтов при W=0,15	Лист II КС-45

Условные обозначения :

-  — I район
-  — II район
-  — III район
-  — IV район
-  — Особый район
-  — Горная местность с различными нормативными районами.



Минэнерго Госэнергострой <b>СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ</b> Центральное отделение	Надзорная служба	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
	Ген. инженер	Проектировщик	Инженер	Инженер	Инженер
	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер

<b>TK</b> 1974	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80М
	Карта районирования Восточной Сибири по гололёду.	

Минэнерго СССР

Главный проект

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Ленинградское отделение

Начальник  
отделаГл. инженер  
проектаРуководитель  
группы

Чернышев

Пассек

Чернышев

Пассек

Ст. инженер

Инженер

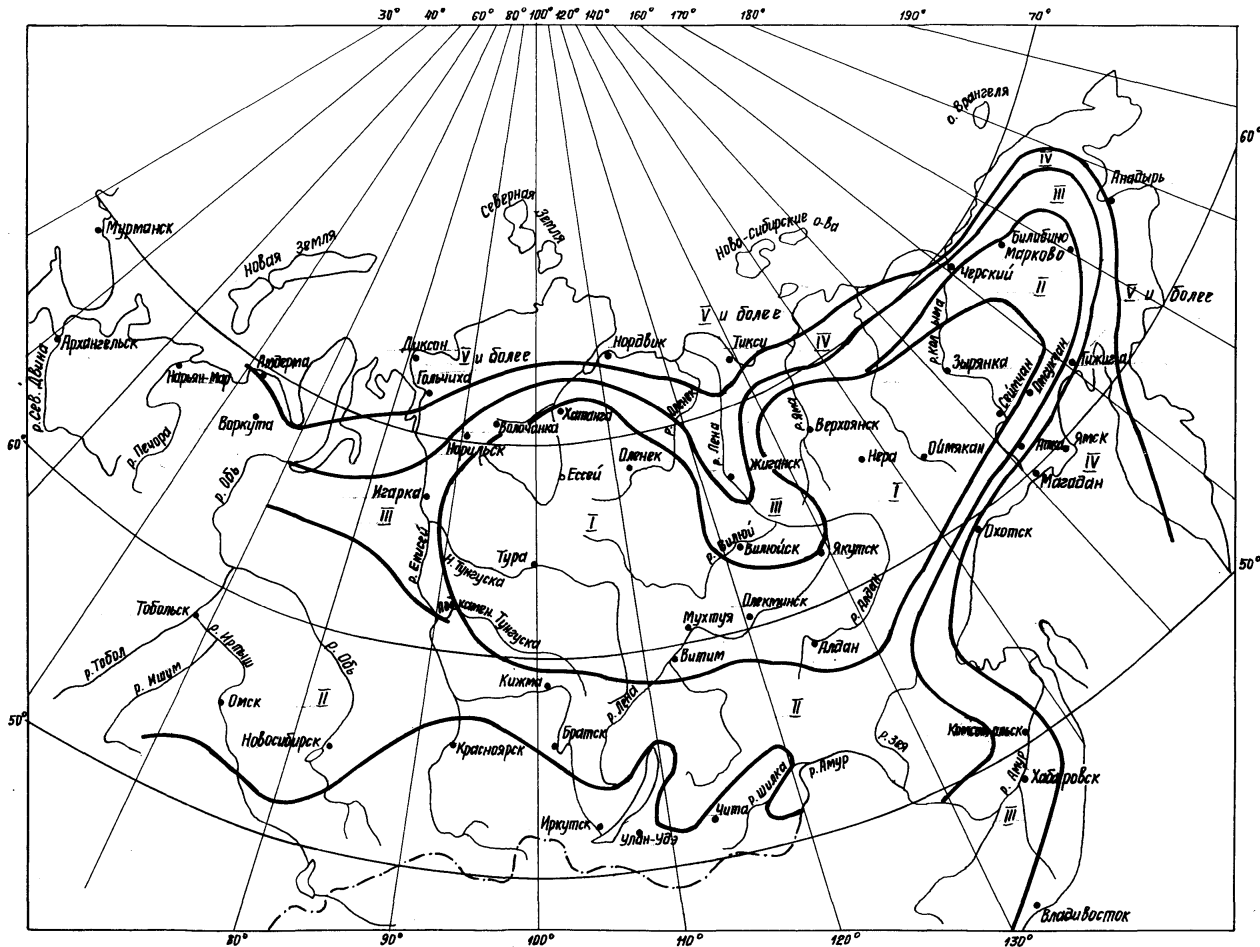
Толван

Свиридов

Яковлев

Копылова

Нестерова



ТК

Опоры ВЛ 6-10 кВ

3407-80М

1971г

Карта районирования Восточной Сибири  
по скоростным напорам ветраЛьдом  
IIЛист  
КС-47

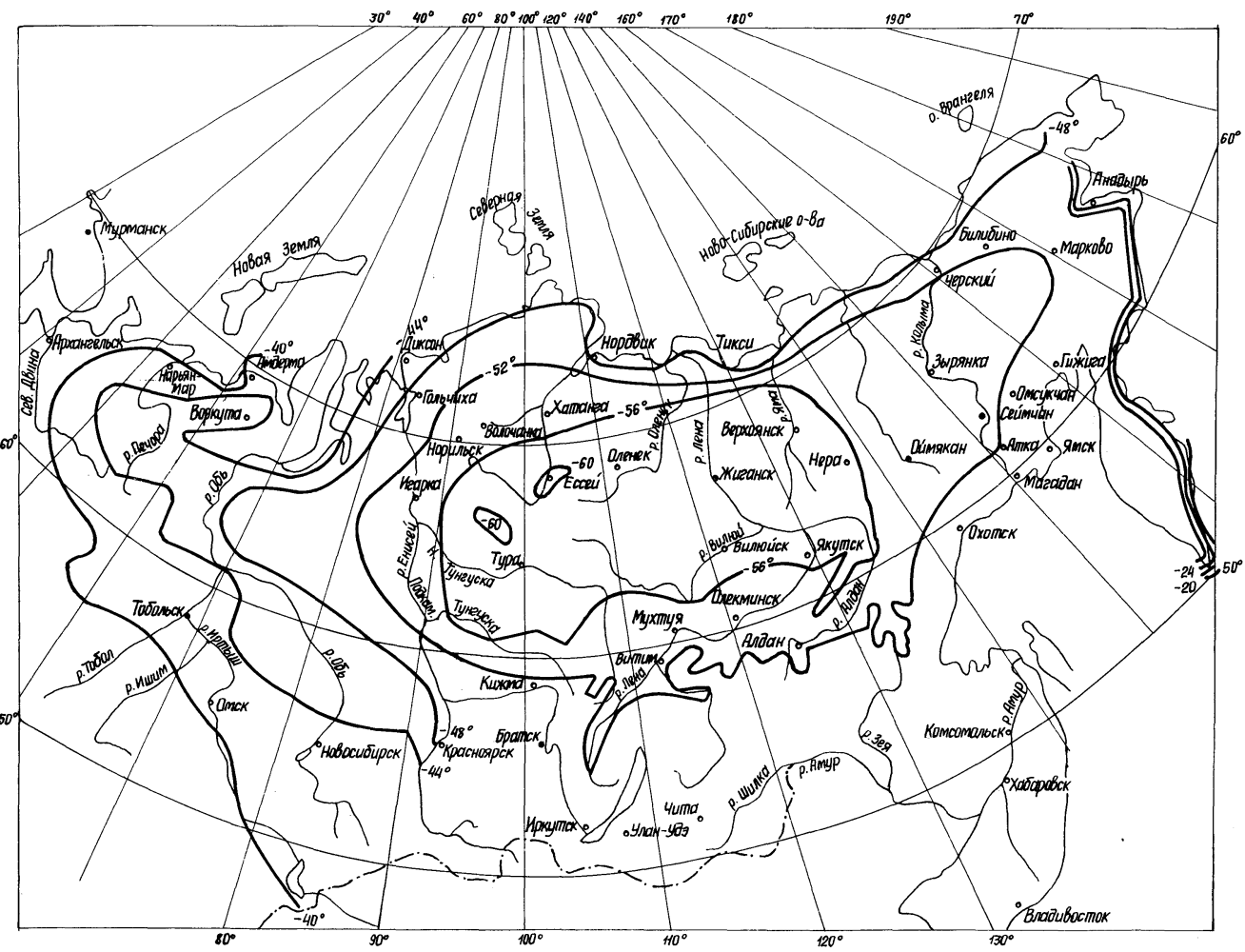
Номер: СССР  
 Главный проект  
**СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ**  
 Ленинградское отделение

Начальник  
 отдела  
 Г. инженер  
 проекта  
 Руководитель  
 группы

Чертежник  
 Пасек

Сп. инженер  
 Инженер  
 чертежница

Яновлев  
 Колыбаска  
 Нестерова



ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80М
1974г	Карта абсолютных минимальных температур воздуха	Ильям II Лист КС-48

Приближенные значения удельных сопротивлений  
грунтов и воды  $\rho_1$ , Ом·см·10<sup>4</sup>

Таблица 1

Наименование грунта	Валунки		Мерзлые грунты среднее значение для предв. расчетов
	Пределы по величине в см	Рекомендуется для предв. расчетов	
Чисто-песчаный грунт	2	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
Глинистые сланцы	-	20-40	24,2
Садовая земля	0,4	0,4	37,0
Значительный слой глины (до 7-10 м) глубже, каменный - скала или гравий	-	0,7	-
Каменистая глина (приблизительно 50%), верхний слой глины толщиной 1-3 м, ниже гравий, каменный хряц	-	1,0	-
Мергель, известняк, крупнозерни- стый песок с валунами	-	10-20	-
Скала, валуны	-	20-40	20-40
Чернозем	0,096-5,3 и более	2,0	-
Торф	-	0,2	36,0
Речная вода (на равнинах)	0,1-0,3	0,5	-
Морская вода	0,002-0,01	0,01	-

Примечания:

1. Расчеты заземлителей, как правило, должны производиться на основе данных предварительных измерений удельных сопротивлений грунта, проводимых в течение всего года, в месте устройства заземлений.
2. Изменение сопротивления заземлителей вследствие вымывания или промерзания грунта учитывается введением соответствующих коэффициентов (см. табл. 3) к измеренной величине сопротивления грунта. Коэффициенты принимаются с учетом состояния грунта в момент проведения замеров.
3. К<sub>1</sub> - грунт влажный; времени измерения предшествовало выпадение - большого количества осадков.
4. К<sub>2</sub> - грунт средней влажности; времени измерения предшествовало выпадение небольшого количества осадков.
5. К<sub>3</sub> - грунт сухой; времени измерения предшествовало выпадение незначи- тельного количества осадков.
6. Если измерения удельного сопротивления грунта почему-либо не могут быть произведены, а так же для предварительных расчетов можно пользоваться значениями  $\rho_1$ , приведенными в таблице 1.
7. Рекомендуемые таблицы 1 данные характеризуются значениями  $\rho_1$  при влажности 110-20% к весу грунта.
- К этим значениям следует в расчетах вводить повышающий коэффициент  $K_{\text{тах}}$ , выбираемый по таблице 2 в зависимости от климатической зоны.
- 8 Для вечномерзлых грунтов коэффициенты  $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$  не применяется.

Признаки климатических зон и  
приближенные значения коэффициента  
Таблица 2

99

Данные, характеризующие климатические зоны и тип применяемых контрольных электродов	К <sub>тах</sub>	
	1-я	2-я
1. Климатические признаки зон: Средняя многолетняя низшая темпе- ратура /январь/, °С.	от - 20 до - 15	от - 14 до - 10
Средняя многолетняя высшая темпе- ратура /июль/, °С.	от + 16 до + 18	от + 18 до + 22
Среднегодовое количество осадков, мм	~ 40	~ 50
Продолжительность замерзания вод, дней	190-170	~ 150
2. Значения коэффициента $K_{\text{тах}}$ :		
а) при применении стержневых электро- дов 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 протяженных электродов и глубине заложения 0,8 м	4,5-7,0	3,5-4,5

Повышающие коэффициенты к величине измеренного  
удельного сопротивления или сопротивления заземлите-  
ля для малых грунтов поверхностного слоя  
Таблица 3

Заземлителя	Глубина заложения м	$K_1$ , $K_2$ , $K_3$		
		$K_1$	$K_2$	$K_3$
Поверхностные	0,5	6,5	5,0	4,5
	0,8	3,0	2,0	1,6
Углубленные (трубы, уголки, стержни)	Верхний ко- нец на глубине около 0,3 м от поверхн. земли	2,0	1,5	1,4

Министерство СССР  
Владинпроект  
ОСЛЭНЕРГПРОЕКТИ  
Ленинградское отделение

TK	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80н
197г.	Холодные данные для расчета заземлителей.	альбом II лист 31-49

		Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания	Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания
Материал электродов <b>СТАЛЬ</b> Материал ответвления <b>СТАЛЬ</b> Материал группы <b>А</b>	Ст. электродов Ст. ответвления Ст. электродов Ст. ответвления Ст. электродов Ст. ответвления Ст. электродов Ст. ответвления Ст. электродов Ст. ответвления Ст. электродов Ст. ответвления	Трубчатый или стержневой у поверхности земли		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{4\rho}{d}$		Прямоугольная пластина, уложенная вертикально		$R = 0,25 \frac{\rho}{\sqrt{lb}}$	и в-стороны пластины
		То же прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2,2\rho}{\sigma + b}$		То же квадратная		$R = 0,25 \frac{\rho}{b}$	$l = b$
		То же из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{4\rho}{0,95b}$		Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2,3\rho d} 2,3 \lg \frac{8D^2}{2dt}$	$t < \frac{D}{2}$
		Трубчатый или стержневой в земле		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{d} + 1,1 + \frac{4t}{2,94t} \right)$	$t_0 \geq 0,5m$	То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{2,3\rho d} 2,3 \lg \frac{8D^2}{8t}$	
		То же прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{\sigma + b} + 1,1 + \frac{4t}{2,94t} \right)$	$t = t_0 + \frac{l}{2}$	Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2,3\rho d} \left( 2,3 \lg \frac{8D^2}{\sigma + 2t} \right)$	$t > \frac{D}{2}$
		То же из угловой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{0,95b} + 1,1 + \frac{4t}{2,94t} \right)$		То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{2,3\rho d} \left( 2,3 \lg \frac{16D}{b} + \frac{5D}{2t} \right)$	
		Протяженный горизонтальный трубчатый или стержневой		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{l^2}{dt}$	$t = t_0 + \frac{d}{2}$ Область применения при: $l \geq \sqrt{dt}$	Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\rho(A+B)} 2,3 \lg \frac{16(A+B)^2}{5^2 dt}$	$t < \frac{A+B}{\pi}$
		То же из полосовой стали		$R = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2l^2}{bt}$	$t = t_0 + \frac{d}{2}$ Область применения при: $l \geq \sqrt{\frac{bt}{2}}$	То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\rho(A+B)} 2,3 \lg \frac{16(A+B)^2}{5^2 t^2}$	$t < \frac{A+B}{\pi}$
		Круглая плита, уложенная горизонтально		$R = \frac{1,25 \rho}{4D} \left( 1 + \frac{D}{2,2t} \right)$	$t = t_0 + \frac{\rho}{2}$	Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\rho(A+B)} \left[ 2,3 \lg \frac{16(A+B)A^2}{5^2 t} \right]$	$t > \frac{A+B}{\pi}$
		То же, но плита прямоугольная		$R = \frac{1,25 \rho \pi}{6(\sigma + b)} \left( 1 + \frac{\sigma + b}{\pi t} \right)$	$t = t_0 + \frac{\rho}{2}$ $D = \frac{2(\sigma + b)}{\pi}$	То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\rho(A+B)} \left[ 2,3 \lg \frac{16(A+B)}{5^2} + \frac{A+B}{t} \right]$	

Использован проект, Заземляющие устройства отп. ВЛ 0,4-10, 20 и 35 кВ \*Серия 3.407-30т

TK	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-30т
1971г	Формулы для определения сопротивления растекания тока различными заземлителями	ИВВВМ Лист II 31-20