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

Минэнерго СССР
Главницпроект
Сельэнергопроект
г. Москва

Гл. инж. ин-та В. Солнцев
Гл. инж. проекта Ц. Пассек

Разработаны
институтом
„Сельэнергопроект"
Минэнерго СССР

Утверждены
и введены в действие
Минэнерго СССР
с 1 ноября 1972 г.
Решение №8-6/32
от 21 сентября 1972 года

Гип	Яковлев	
Старший инженер	Козловская	Заворохченко
Инженер	Дмитриев	
Инженер	Лисс	
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Чертежник	Плесск	

Министерство сельского хозяйства СССР
Главспецсельэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Состав проекта

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

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

Альбом III — Таблицы монтажных напряжений и стрел провеса проводов.

Содержание

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
Строительная часть		
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
Угловые промежуточные опоры Упб-1с	КС-11	26
—„—„— Упб-1с-1, Упб-1с-2, Упб-1с-3	КС-12	27
Угловые 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
Угловая анкерная опора Уаб-1с	КС-23	38
Угловая 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
Электрическая часть		
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 3.407-80М	
1971	Перечень чертежей	Альбом II	Лист 3

Минэнерго СССР Главниипроект	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	
Начальник отдела ЭС-I	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноузов	Пасслер	
Яковлев	Коптяева	Злодрожина
Старший инженер	Инженер	Инженер

1	2	3
Крепление проводов на промежуточной опоре Пб-2с и Пб-4с	ЭЛ-3	54
Крепление проводов на угловой промежуточной опоре	ЭЛ-4	55
Крепление проводов на анкерной и угловой анкерной опоре	ЭЛ-5	56
Ответвление с промежуточной опоры	ЭЛ-6	57
Крепленце проводов на концевой ответвительной опоре	ЭЛ-7	58
Установка трубчатого разрядника на промежуточной опоре	ЭЛ-8	59
Установка трёх трубчатых разрядников на промежуточной опоре	ЭЛ-9	60
Установка трубчатого разрядника на анкерной опоре	ЭЛ-10	61
Крепление трубчатого разрядника РТ-6 или РТ-10	ЭЛ-11	62
Установка кабельной муфты и трубчатых разрядников на концевой опоре	ЭЛ-12	63
Крюки и штыри	ЭЛ-13	64
Зажимы	ЭЛ-14	65
Установка фестонов на проводах	ЭЛ-15	66
Конструкция заземления опоры	ЭЛ-16	67
Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом	ЭЛ-17	68
Конструкция заземлителей с сопротивлением 30 Ом	ЭЛ-18	69
Деревянные элементы		
Стойки Ст-1, Ст-8, траверса тр-1	КД-1	70
Стойки и приставки	КД-2,3	71, 72
Траверса Тр-2, Тр-3, Тр-4, Тр-5, Тр-6, Тр-7	КД-4,5	73,74
Подкосы Пб-1,2,3,4,5,6; коротыш Кр-1	КД-6	75
Поперечина Св-1, 2, 3, 4, 5, 6	КД-7	76

1	2	3
Металлические элементы		
Болт М134÷165, шайба М161, шпонка М206	КМ-1	77
Шпилька 241, 242	КМ-1	77
Оголовок М208	КМ-2	78
Хомут плоский М203, хомут сварной М202 и М214	КМ-3	79
Хомут припасовочный М237	КМ-4	80
Упор подкоса М-204, накладки подкоса М-205, М-215, подтраверсник верхний М-248, подтраверсник нижний М-249, раскос М-209	КМ-5	81
Кронштейн М-230 и приставка М-231	КМ-6	82
Хомут крайний М-221, детали хомута	КМ-7	83
Хомут средний М-225, детали хомута	КМ-8	84
Хомут М-218, кронштейн разрядника М-220	КМ-9	85
Электрод подвижный М222. Хомутик М-223	КМ-9	85
Хомут припасовочный М-250 (вариант)	КМ-10	86
Закрепление в сверлёных котлованах	КС-37	87
Закрепление в открытых котлованах	КС-38	88
Расчётные нагрузки на промежуточные опоры	КС-39	89
Расчётные нагрузки на анкерные опоры	КС-40	90
Объёмы работ	КС-41	91
Карта распространения вечномёрзлых грунтов	КС-42	92
Карта изотерм вечномёрзлых грунтов на глубине 10 м	КС-43	93
Карта глубины сезонного протаивания песчаных грунтов при W=0,05	КС-44	94
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 3.407-80м
1971	Перечень чертежей.	Альбом II / Лист 4

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	ЭЛ-19	99
Формула для определения сопротивлений заземлителей	ЭЛ-20	100

Пояснительная записка

I. 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 1970-1971 гг.

В основу разработки конструкций опор положены „Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), издания 1966 года, глава II-5, „Строительные нормы и правила" (СНиП) главы II-А.10-71, II-А.11-62, II-Б.1-62*, II-Б.5-67*, II-Б.6-66, II-В.3-62*, II-В.4-71, II-И.9-62 и II-И.6-62. „Нормы технологического проектирования сельских электросетей и электростанций" издания 1967 г. „Проект норм технологического проектирования линий электропередачи напряжением 6-220 кВ для Северной строительно-климатической зоны", часть II. Типовые проекты: 3.407-49 „Унифицированные деревянные опоры на железобетонных и деревянных приставках для одноцепных ВЛ 0,4; 6-10 и 35 кВ," 3.407-32. „Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 0,4; 6-10 и 35 кВ с применением цельных стоек," 3.407-83, „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 повторяемостью 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).

Минэнерго СССР Главинформэнерго
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер проекта — Яковлев
Начальник отдела 3.407-1 — Коловская
Старший инженер проекта — Загорянченко

Главный инженер — Соболев
Начальник сектора — Чернявский
Инженер — Пасечник

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м
1971	Пояснительная записка.	Альбом II / Лист 5

Проект рекомендуется к применению в районах Северной строительно-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 гололёдно изморосевые образования, превышающие расчётные, действие настоящего проекта не распространяется.

3. Конструкции опор

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

Опоры устанавливаются на вертикальных деревянных приставках в сверлёные котлованы (опоры на ростверке) или в открытые котлованы с непосредственной припасовкой 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 сверлёных котлованов.

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

Применение цельностоечных опор по сравнению с составными опорами снижает расход материалов, уменьшает трудозатраты по монтажу опор и сокращает сроки строительства. В случае применения цельностоечных опор из непропитанной лиственницы обязательным требованием является устройство бандажа в зоне „Земля–Воздух" из рубероида по слою антисептической пасты на нефтебитумной 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.

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

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

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

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия 3.407-80 м	
1971	Пояснительная записка.	Альбом II	Лист 6

Минэнерго СССР Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер		
Начальник отдела 3С-1	Фишгойт	Козловская
Главный инженер проекта	Мин	Задорожненко
Старший инженер	Инженер	Инженер
	Чернозубов	Пастек
		Яковлев
		Соболев

Ответвительные 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 ответвительная 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 кабельной 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 подъёма промежуточных опор, позволяющий собранную на земле стойку поднимать на приставку вращением её вокруг монтажного болта, после чего стойка и приставка скрепляются хомутами.

2. Шарнир для подъёма анкерных опор.

А-образная часть опоры собирается на земле и поднимается на свайный ростверк путём вращения её вместе с горизонтальной связью ростверка 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 ростверк 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 2590-71), 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 выполнена аналогично анкерной, а ответвительная собирается на базе анкерной опоры с добавлением в её состав сетевой траверсы.

Все виды опор разработаны двух типоразмеров. Опоры с бо́льшим 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-

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Главный инженер		
	Начальник отдела 32-1	Козловская	
	Главный инженер проекта	Злобрюченко	
	Старший инженер	Инженер	Инженер
	Гл. специалист	Черкозубов	Пассек
	Гл. специалист	Соболев	
	Гл. специалист	Яковлев	

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м	
1971	Пояснительная записка	Альбом II	Лист 7

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Гл. инженер		
	Гл. инженер проекта	Загораченко	
	Нач. отдела Эс.т	Козловская	
	Гл. специалист	Яковлев	
	Старший инженер		
	Инженер		
	Инженер		
	Техник-конструктор		
	Техник		

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 пикете, последние должны быть обработаны антисептической пастой на нефтебитумной основе.

Болты длиной до 300 мм приняты по ГОСТ 7798-70, гайки к ним – по ГОСТ 5915-70. Болты длиной более 300 мм приняты с квадратной головкой. Эти болты и квадратные шайбы к ним изготовляются 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 „б", указывающего напряжение ВЛ 6-10 кВ. Цифры после букв обозначают типоразмер опоры, буква С-северное исполнение.

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

Маркировка деревянных деталей также принята из букв и цифр. Буквы означают название детали (Тр-траверса, Ст-стойка и т. д.), цифра ставится через тире и указывает на типоразмер детали.

Металлические детали имеют в шифре букву „М" и цифры. Негостированные 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 пикете рекомендуется производить эффективной антисептической пастой на нефтебитумной основе. В состав пасты входят: раствор 21 весовой части битума, 5 частей мазута, 5 частей сольвентнафта. 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 одностоечных опор в соответствии с данными усреднённых 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.).

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м	
1971	Пояснительная записка.	Альбом II	Лист 8

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

Сварку выполнять электродами марки УОНИ13/45 или Э42А ГОСТ 9467-60.

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

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

Все 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 морозоустойчивости и водоцементному отношению в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1

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

Железобетонные приставки должны изготовляться из тяжелого бетона марки 300. Марка бетона по водонепроницаемости В-4.

Для рабочей арматуры должна быть принята сталь класса А-III марки 25Г2С или 35ГС.

Для монтажной арматуры рекомендуется холоднотянутая стальная проволока класса В-1 и стержневая горячекатанная арматура класса А-1 марки ВСт.3сп 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

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м	
1971	Пояснительная записка	Альбом II	Лист 9

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Главный инженер		
Начальник отдела эл.г.	Яковлев	Козловская
Главный инженер проекта	Соболев	Черногузова
Старший инженер	Инженер	Инженер
	Завражнова	Пассек

Применение стальных однопроволочных 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 многопроволочные по ГОСТу 5800-51,
— сталеалюминиевые и алюминиевые по ГОСТу 839-59.

Допускаемые механические напряжения в проводах приняты в зависимости от расчётных режимов по ПУЭ-66г. 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 схлёстывания проводов в пролёте.

Анкерные и угловые опоры, имеющие меньшую высоту подвески проводов до земли по сравнению с промежуточной опорой, должны иметь в непересечённой 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 провода до земли, м	стрела провеса м	габарит провода до земли м	стрела провеса, м	габарит провода 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 провода до земли равный 5м. К этой категории относятся районы тундры, лесотундры и тайги, не посещаемые людьми или посещаемые только техническим персоналом.

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

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м
1971	Пояснительная записка.	Альбом II / Лист 10

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Гл. инженер		
Нач. отдела ЭС-г	Главный инженер проекта	
Гл. инженер	Старший инженер	Инженер
Гл. инженер	Старший инженер	Инженер
Яковлев	Казловская	Загораченко
Собатев	Чернозубов	Пассех

трудноступной 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 сцепной 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 ЭЛ-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/мм² для алюминиевых проводов ;

4 кг/мм² для сталеалюминиевых проводов сеч. до 95 мм² ;

20 кг/мм² для стальных проводов.

Защиту от вибрации проводов марок АС-35 и АС-50 до разработки специальных гасителей рекомендуется осуществить путём установки „фестонов" из отрезков проводов той же марки, что и провода ВЛ.

„Фестоны" прикрепляются к основному проводу вблизи точек его подвеса к изоляторам.

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

6. Грозозащита и заземляющие устройства

Защита ВЛ от атмосферных перенапряжений выполняется независимо от количества грозовых 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 § II-5-87 ПУЭ-66.

Заземляющие устройства проектом приняты поверхностными, выполненными из круглой стали ф 10 мм (по ГОСТ 2590-57) в виде лучевых полос 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

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м	
1971	Пояснительная записка.	Альбом II	Лист 11

Минэнерго СССР Главниипроект	Главный инженер	Яковлев
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела ЭСТ	Козловская
	Главный инженер проекта	Задорожченко
	Старший инженер	Соболев
	Инженер	Черноусов
	Инженер	Пасеек

аппаратура (разъединитель, 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-7-47.

Защитные заземления рекомендуется выполнять в виде выносного контура, располагаемого в грунтах с пониженным удельным электрическим сопротивлением (талики, дно водоёмов, рудные жилы и т.д.). При отсутствии поблизости благоприятных мест для устройства выносного контура рекомендуется устройство глубинных заземлителей из труб ф 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 электрозондирования.

Значение удельного электрического сопротивления мёрзлых 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 строительно-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 место неблагоприятные явления, как-то: бугры пучения, термокарст, солифлюкация, снегозаносы.

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 $B > 0{,}5$, пылеватые супеси, обводнённые глинистые и оторфованные грунты, а также крупнозернистые пески и крупнообломочные грунты, содержащие пылеватые и глинистые частицы в количестве 30% и более.

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

Глинистые породы $W \leq Wp$

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Гл. инженер проекта	Яковлев	
	Нач. отдела 3-х	Козловская	
	Гл. инж. проекта	Загорхченко	
	Гл. инженер	Соболев	
	Инженер	Черноузов	
	Инженер	Пасек	

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80м	
1971	Пояснительная записка.	Альбом II	Лист 12

Крупноскелетные породы $W \leq 92 \frac{(\Delta - \gamma_c)\Delta_0}{\Delta \gamma_c}$

где: W — весовая влажность породы в %,

W_p — влажность на границе раскатывания,

Δ и Δ_0 — удельный вес минерального скелета и воды,

γ_c — объёмный вес скелета породы.

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

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

8. Закрепление опор в грунте

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

При установке опоры в открытый котлован её закрепляют системой 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 $N=3$т 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

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали.	Серия 3.407-80м
1971	Пояснительная записка	Альбом II / Лист 13

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Главный инженер		
Начальник отдела ЭС-1	Дмитриев	Завражченко
Главный инженер проекта	Мурзин	
Старший инженер	Инженер	Инженер
Соболев	Чернозубов	Пасечек
Яковлев	Козловская	

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 $\gamma = 1,8$ т/м^3, $\varphi = 30°$, $C = 0$, $E = 2400$ т/м^2,

суглинки и глины $\gamma = 2,0$ т/м^3, $\varphi = 10°$, $C = 1,1$ т/м^2, $E = 1000$ т/м^2.

В слабых грунтах и на болотах рекомендуется применять лежневые или ряжевые 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 оторфованного грунта высотой 0,2 м.

9. Транспортировка и установка опор.

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

Разработку сверлёных котлованов в вечномёрзлых грунтах рекомендуется производить станками вращательного бурения или станками ударно-канатного бурения типа БС-1. Установку опор следует производить краном 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 опоры естественного растительного покрова.

10. Техника безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Все работы по сооружению ВЛ должны выполняться в соответствии с технологическими правилами на производство отдельных видов работ, разработанными Оргэнергостроем, 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 электроустановками.
3. Сборку 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-

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Главный инженер проекта	Яковлев
	Начальник отдела ЭС-1	Козловская
	Главный инженер проекта	Задорожченко
	Старший инженер	Соболев
	Инженер	Чернозубов
	Инженер	Пассек
		Авдеи
		Фишер
		Лим
		Дмитриев
		Ильин
		Гаф

ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали.	Серия 3.407-80М	
1971	Пояснительная записка	Альбом II	Лист 14

лельного 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. „О 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 изготовляются по техническим условиям, разработанным институтом „Сельэнергопроект".

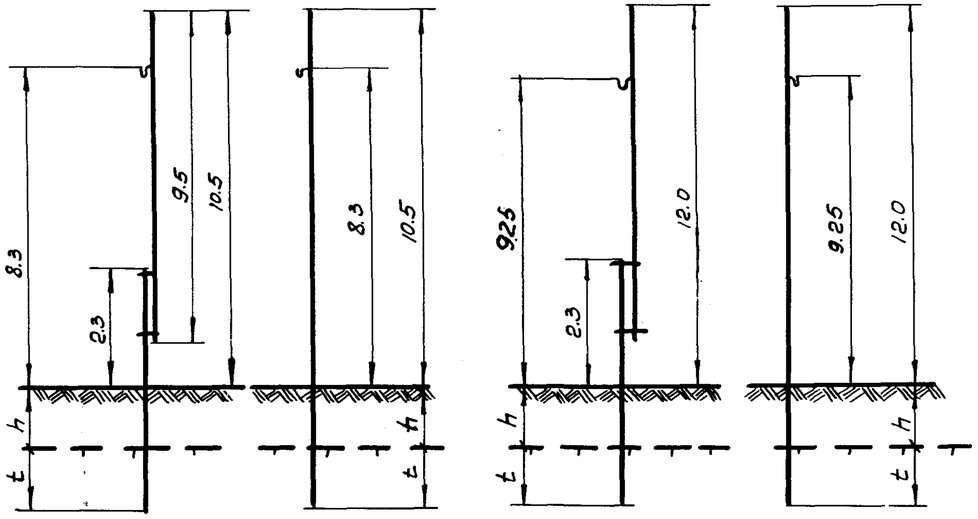
Главный инженер		Яковлев	
Начальник отдела ЭСГ		Козловская	
Главный инженер проекта		Загорученко	
Старший инженер		Яковлев	
Инженер		Дмитриев	
Инженер		Шумилин	
Соболев			
Черноусов			
Пасек			

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

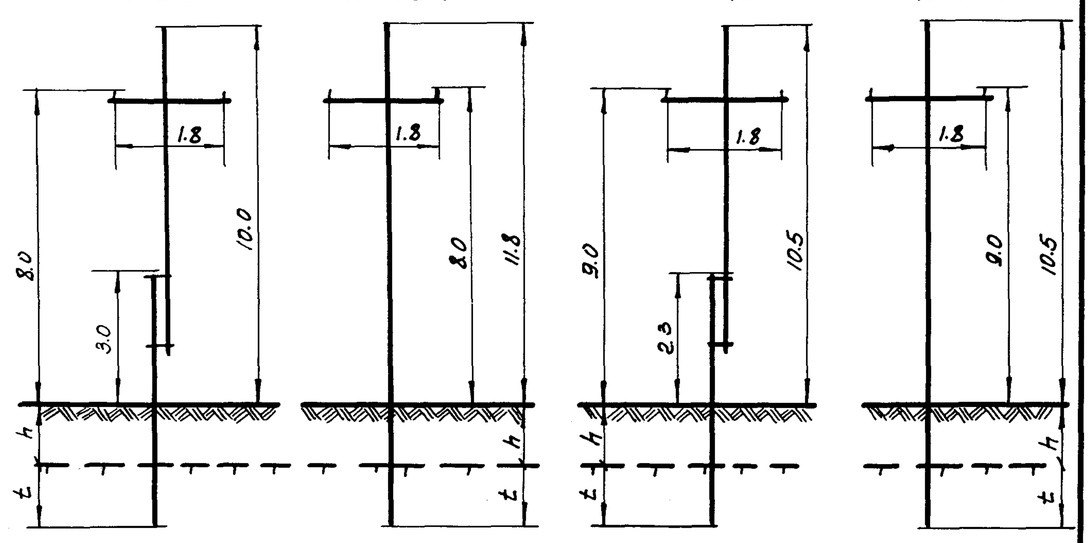
ТК	Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали	Серия 3.407-80 м	
1971	Пояснительная записка.	Альбом II	Лист 15

Промежуточные опоры

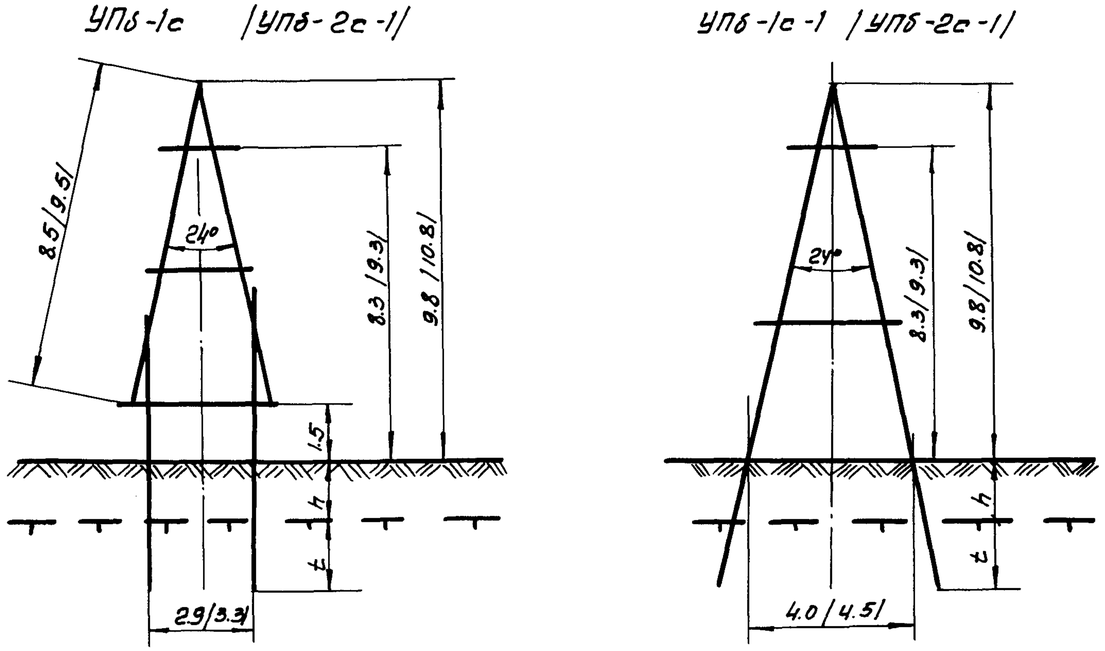
а. Для I ²ᵍᵒ и II ²ᵍᵒ районов гололедности



б. Для III ²ᵍᵒ и IV ²ᵍᵒ районов гололёдности.



Угловые промежуточные опоры



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.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
197/2	Габаритные схемы опор	Альбом II / Лист КС-1

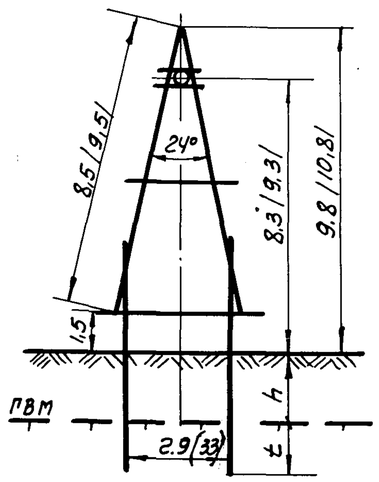
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноузов	Пассек	

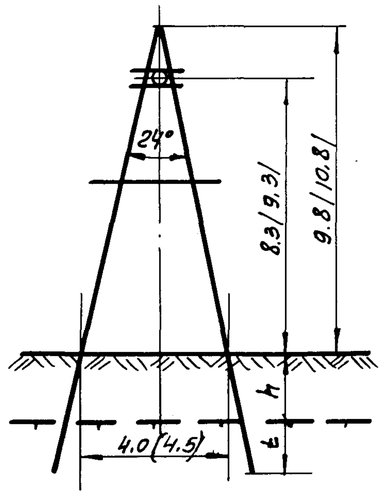
Яковлев Козловская Задорожченко
Старший инженер инженер инженер

Анкерные /концевые/ опоры

АБ-1с, АБ-2с

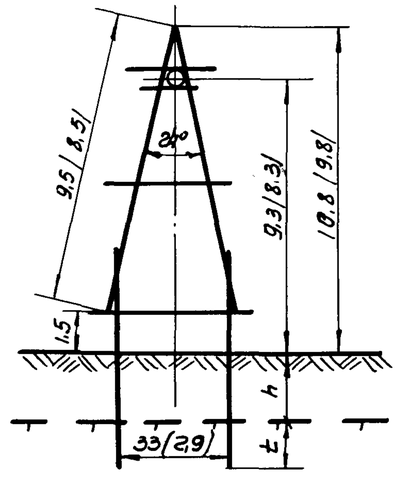


АБ-1с-1, АБ-2с-1

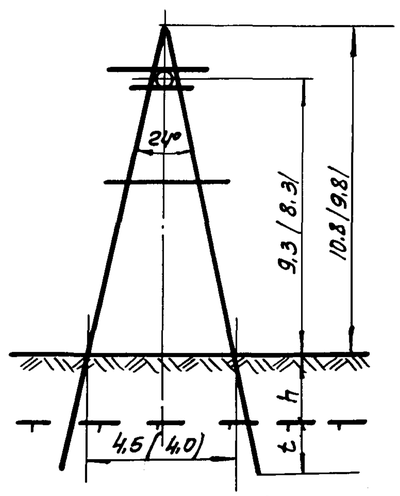


Ответвительные опоры

ОКБ-1с, ОКБ-2с

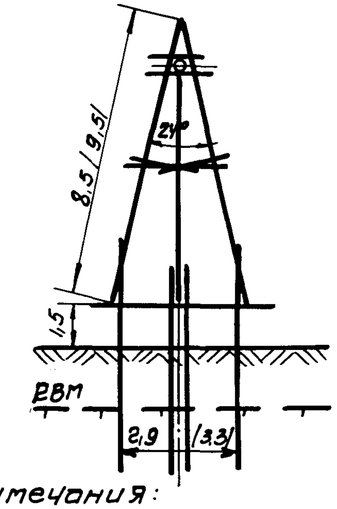


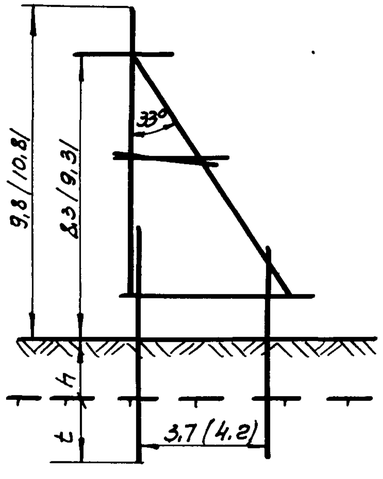
ОКБ-1с-1, ОКБ-2с-1



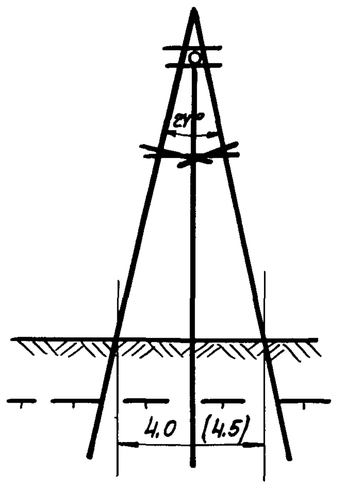
Угловые анкерные опоры

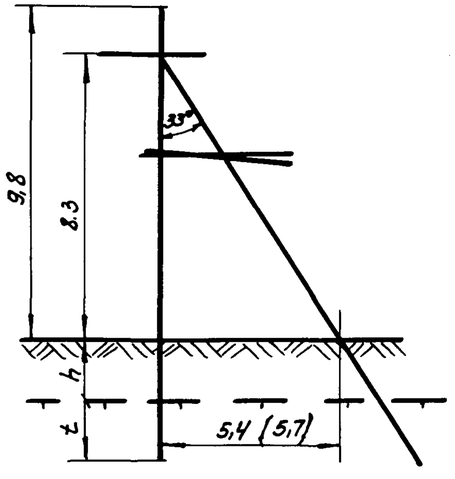
УАБ-1с,/УАБ-2с/





УАБ-1с-1, /УАБ-2с-1/





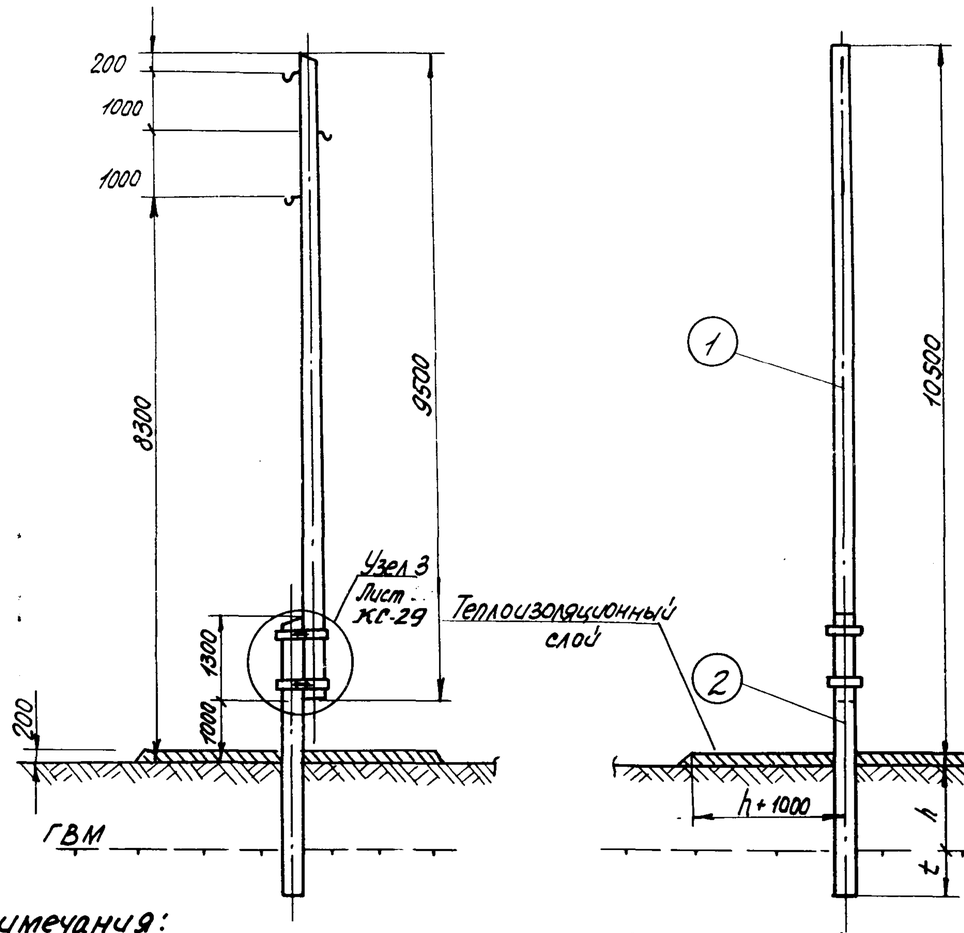
Примечания:

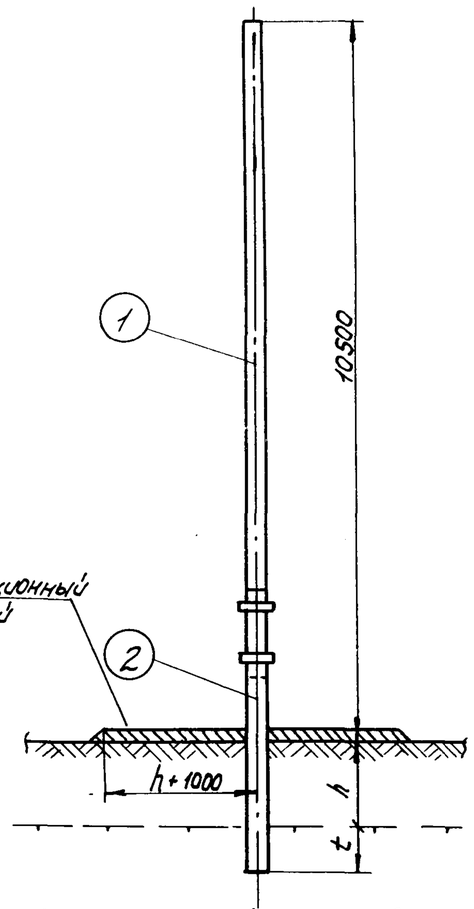
1. Опоры на приставках устанавливаются в открытых котлованах, на габаритных схемах не показаны.
2. Размеры в скобках для опор АБ-2с, АБ-2с-1, ОКБ-2с, ОКБ-2с-1, УАБ-2, УАБ-2с-1

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Габаритные схемы опор	Альбом II	Лист КС-2

Минэнергоссср Главниипроект		
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Начальник отдела	Черноузубов	
Главный инж. проекта	Пасек	
Руководитель группы		
Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Козловская	
Инженер	Заборожченко	

ПБ-1с





Примечания:

1. Опора ПБ-1с применяется для ненаселенной местности. Для труднодоступной местности стойку опоры разрешается укоротить на 1,0м.
2. Ветровые пролеты даны из условия прочности опоры и схлестывания проводов в пролете.
3. Опора устанавливается в сверленый котлован 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 пучинистых грунтах с сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным h+t = 2.2м.

I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: длина, м	Размер: диам., см	Кол-во, шт	Объем, м³: един.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: всего	Примечание
1	ПБ-1с	СТ-1	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	0,85	Лист II-КД-1
2		ПР-1	Приставка	6,5	26	1	0,43	0,43		Лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	К-во, шт	Объем, м³: един.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: всего	Примечание
237	ПБ-1с	Хомут прижасовочный	——	2	8,35	17,06	17,06	Лист II-КМ-4

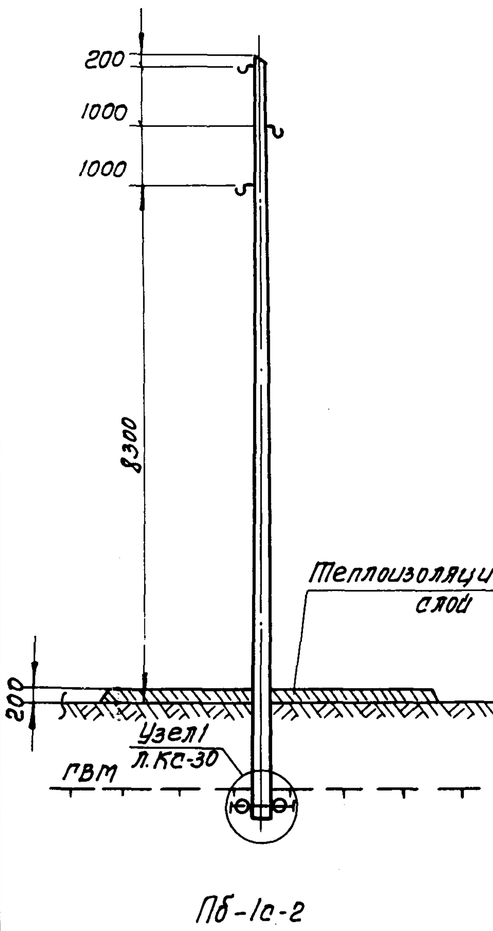
Расчетные данные

Марка провода	Пролет	Ветровой район: I и II + 40 кг/м²		III – 50 кг/м²		IV – 65 кг/м²	
		Гололед: 5мм	10мм	5мм	10мм	5мм	10мм
ПС-25	Габар.	125	105	125	105	125	100
	Ветр.	150	120	150	120	150	115
АС-25	"	110	90	110	85	110	80
	"	150	100	150	100	135	95
АС-35	"	110	105	110	105	110	100
	"	150	120	150	120	110	105
АС-50	"	100	95	100	95	100	90
	"	150	110	125	110	100	100
А-50	"	95	90	95	85	95	75
	"	150	105	130	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

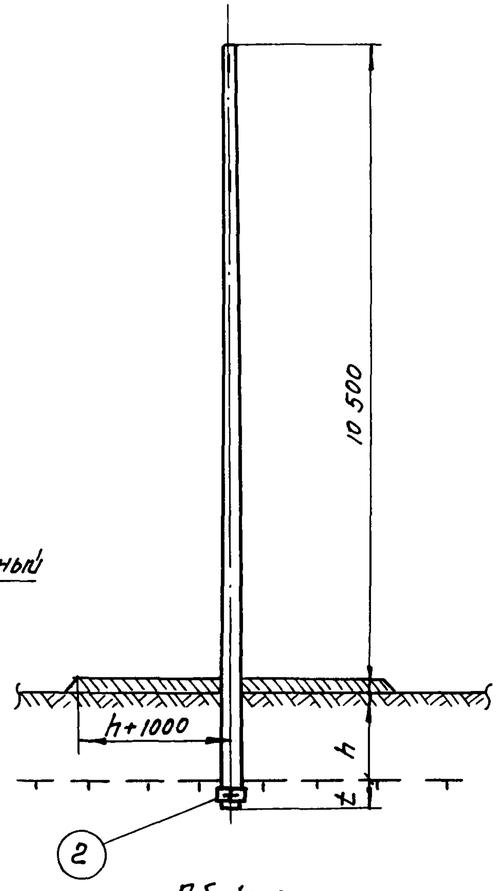
Минэнерго СССР Главниипроект Ленинградское отделение СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Гл. инженер проекта: Задорожченко; Инженер: Казловская; Ст. инженер: Яковлев	
Руководитель группы: Черноузбов	Гл. инженер проекта: Лисек	
Начальник отдела:		

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м	
1971г.	Общий вид опоры ПБ-1с	Альбом II	Лист КС-3

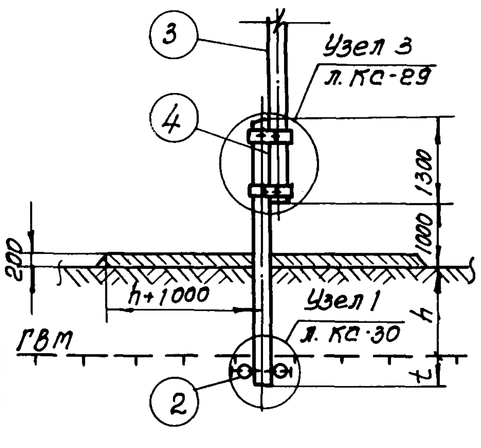
Пб-1с-1

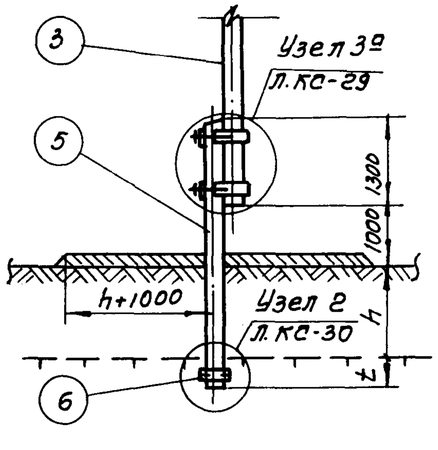


Пб-1с-2



Пб-1с-3





I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: длина, м	Размер: диам., см	К-во, шт.	Объём, м³: един.	Объём, м³: общ.	Объём, м³: всего	Примечание
1	Пб-1с-1	СТ-2	Стойка	13,0	20	1	0,77	0,77	0,77	лист II-КД-1
2	Пб-1с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,03	—
3	Пб-1с-2,3	СТ-1	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	0,42	лист II-КД-1
4	Пб-1с-2	ПР-2	Приставка	4,5	26	1	0,28	0,28	0,28	лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	К-во, шт.	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: всего	Примечание
142	Пб-1с-1	Болт чёрный с квадр. головкой	М20×750	1	2,04	2,04	2,45	лист II-КМ-1
162	Пб-1с-2	Гайка	М20	1	0,07	0,07		лист 5915-70
161		Шайба	60×60×6	2	0,17	0,34		лист II-КМ-1
М23	Пб-1с-2	Хомут приопоровочный	—	2	8,53	17,06	17,06	лист II-КМ-4
М24	Пб-1с-3	— " —	—	2	6,18	12,36	16,32	лист II-КМ-4
162		Гайка	М20	4	0,07	0,28		лист 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		лист II-КМ-1
212		Шпилька	М20×650	1	1,61	1,61		лист II-КМ-1
213		— " —	М20×550	1	1,39	1,39		— " —

III Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: длина, м	Размер: сечен., см	К-во, шт.	Объём, м³: един.	Объём, м³: общ.	Объём, м³: всего	Примечание
5	Пб-1с-3	ПТ-40-45	Приставка	4,5		1	0,13	0,13	0,15	гост 14295-69
6		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×11×10	2	0,008	0,016		3.407-49 ВУ-18

Примечания:

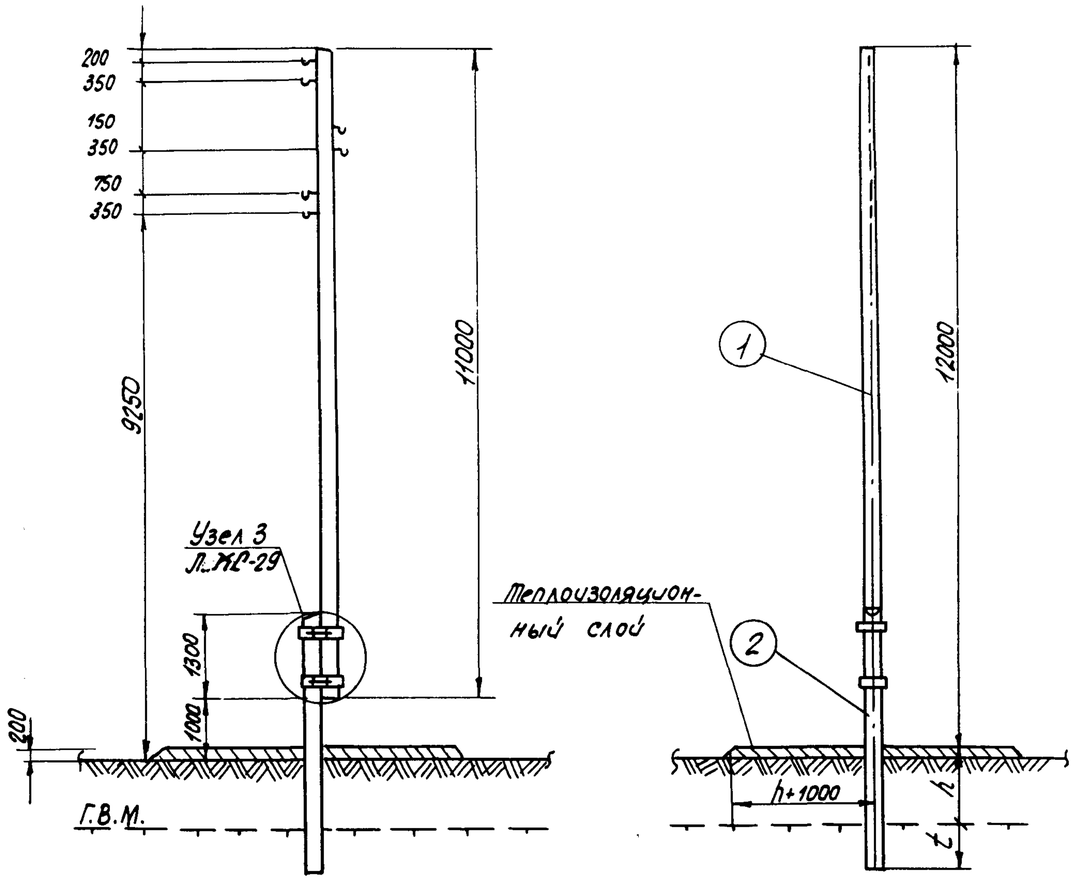
1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37
5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным h+t = 2,0 м.

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80 м	
1971г.	Общий вид опор Пб-1с-1, Пб-1с-2, Пб-1с-3	Альбом II	Лист КС-4

Гл. инженер	Яковлев	
Ст. инженер	Козловская	Задорожченко
Инженер	Фишин	
Инженер		
Инженер		
Начальник отдела		
Гл. инженер проекта		
Рук. группы		

Минэнерго СССР
Гл. ВНИПРОЕКТ
Ленинградское отделение
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Пб-2с



Примечания:

1. Опора Пб-2с применяется в населенной местности.
2. Ветровые пролеты даны из условия прочности опоры и схлестывания проводов в пролете.
3. Опора устанавливается в сверленый 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.

I. Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, м	Размер ф, см	Кол-во, шт	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	Пб-2с	Ст.3	Стойка	11	20	1	0,52	0,52	0,95	Лист II-ЖД-1
2		Пр-1	Приставка	6,5	26	1	0,43	0,43		Лист II-ЖД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во, шт	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
237	Пб-2с	Хомут прилсовочн.	—	2	8,35	17,06	17,06	Лист II-ХМ-4

Расчетные данные

Марка провода	Пролет	Ветровой р-н I и II-40 кг/м²	Ветровой р-н III-50 кг/м²	Ветровой р-н IV-65 кг/м²	Гололед 5мм	Гололед 10мм	Гололед 5мм	Гололед 10мм	Гололед 5мм	Гололед 10мм
ПС-25	2габар.	125	105	125	105	115	100			
	ветров.	150	120	150	120	115	105			
АС-25	"	110	90	110	85	100	80			
	"	150	150	140	100	100	100			
АС-35	"	110	105	110	105	80	80			
	"	140	120	115	115	80	80			
АС-50	"	100	95	95	95	70	70			
	"	120	110	95	95	70	70			
А-50	"	90	80	90	75	70	70			
	"	130	105	105	105	70	70			
А-70	"	90	85	90	85	60	60			
	"	110	100	100	90	60	60			
А-95	"	85	85	75	75	55	55			
	"	95	95	75	75	55	55			
А-120	"	80	80	65	65	50	50			
	"	85	85	65	65	50	50			

5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубления опоры

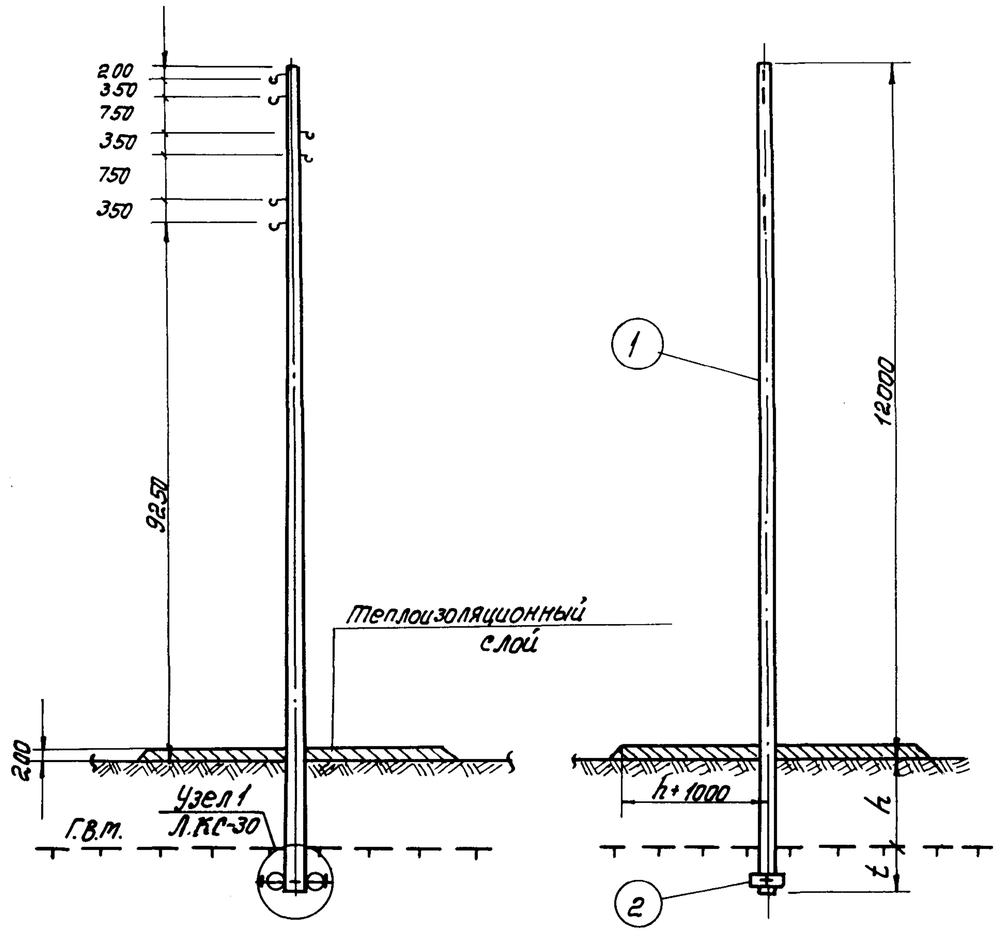
ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г.	Общий вид опоры Пб-2с	Альбом II, Лист ЖС-5

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

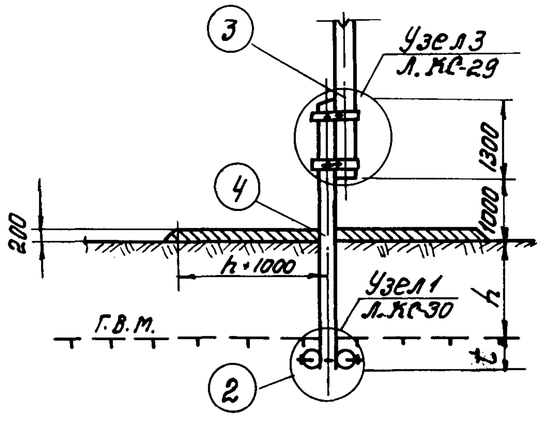
Начальник отдела — Яковлев
Главный инженер пр-та — Козловская
Руководитель группы — Заворохченко

Ст. инженер — Черкозубов
Инженер — Пасек
Инженер — Сергеев

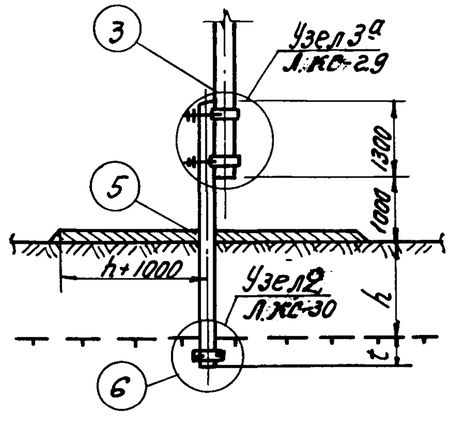
Пб-2с-1



Пб-2с-2



Пб-2с-3



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер, длина м	Размер, диам. см		Объем, м³ Един.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	Пб-2с-1	Ст-4	Стойка	16.0	20	1	0,87	0,87	0,87	Лист II-КД-1
2	Пб-2с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,03	—
3	Пб-2с-2,3	Ст-3	Стойка	11.0	20	1	0,52	0,52	0,52	Лист II-КД-1
4	Пб-2с-2	Пр-2	Приставка	4,5	26	1	0,28	0,28	0,28	Лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
142	Пб-2с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×750	1	2,04	2.04	2,45	Лист II-КМ-1
162	Пб-2с-2	Гайка	М20	1	0,07	0.07		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	2	0,17	0,34		Лист II-КМ-1
м237	Пб-2с-2	Хомут пригасовочный	—	2	8.35	17.06	17,06	Лист II-КМ-4
м214	Пб-2с-3	——— " ———	—	2	6,14	12.36	16,32	Лист II-КМ-3
162		Гайка	М200	4	0,07	0,28		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		Лист II-КМ-1
212		Шпилька	М20×650	1	1,61	1,61		Лист II-КМ-1
213		——— " ———	М20×560	1	1,39	1,39		"

III. Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер сечен. см.		Объем, м³ Един.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
5	Пб-2с-3	ПГ-4,0-4,5	Приставка	4,5		1	0.13	0.13	0,15	— " —
6		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×14	2	0.008	0.016		3.407-49 VI-18

Примечания:

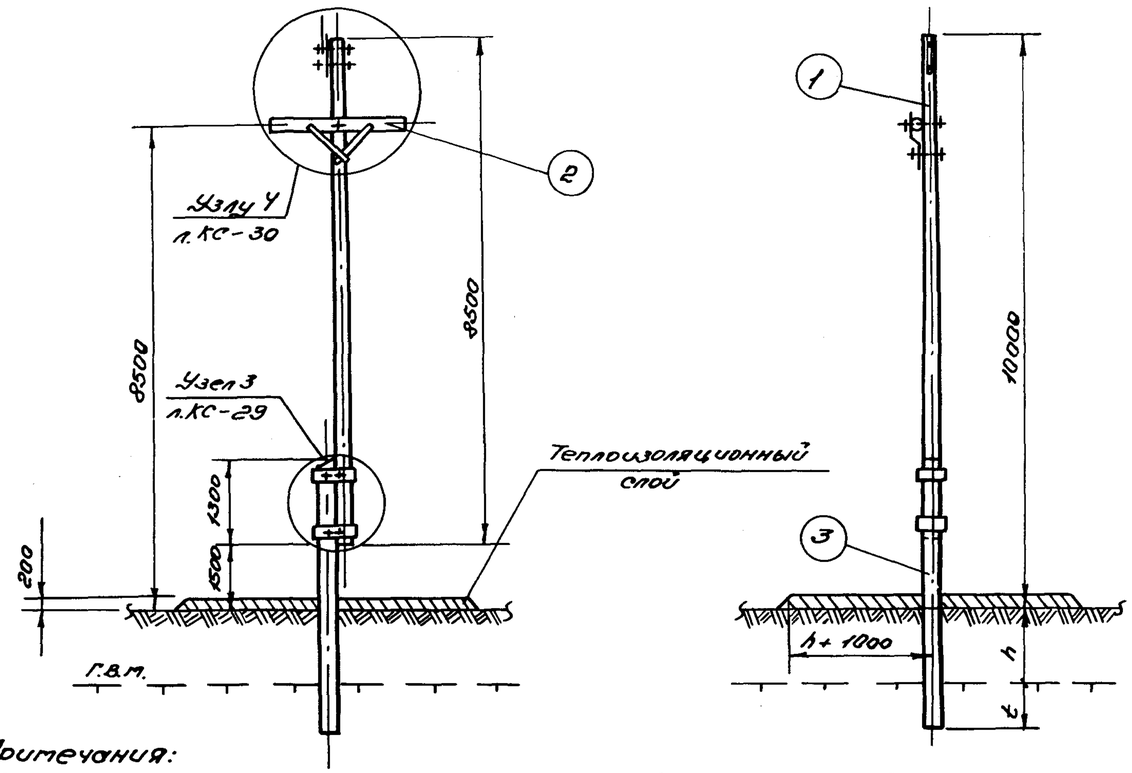
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и втораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых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

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Общий вид опор Пб-2с-1, Пб-2с-2, Пб-2с-3	Альбом II	Лист КС-6

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Чернозубов	Яковлев	Задорожченко
Пассек	Козловская	
Старший инженер	Инженер	Инженер

Пб-3с



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, м	Размер: диам., см	Количество	Объем, м³: ед.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: всего	Примечание
1	Пб-3с	СТ-Б	Стойка	8.5	22	1	0,43	0,43	0,99	лист II-КД-1
2		Тр-1	Траверса	2.3	18	1	0,065	0,065		лист II-КД-1
3		Пр-1	Приставка	6.5	28	1	0,49	0,49		лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Примечание	Размер мм	Количество	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
132	Пб-3с	Болт	М20×250	5	0.67	3.33	31.21	ГОСТ 7798-70
136		Болт ходовый с квадратной головкой	М20×450	1	1.30	1.30		лист II-КМ-1
162		Гайка	М20	10	0.07	0.70		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	7	0.17	1.19		лист II-КМ-1
1240		Оголовок	400×80×8	1	2.75	2.75		лист II-КМ-3
1209		Раскос	650×60×8	2	2.44	4.88		лист II-КМ-5
1237		Хомут приколовочный	—	2	8.35	17.06		лист II-КМ-4

Марка проводов	Пролет	Ветровой район III-50 кг/м²	Ветровой район III-50 кг/м²: гололед 15мм	Ветровой район III-50 кг/м²: гололед 20мм	Ветровой район IV-65 кг/м²	Ветровой район IV-65 кг/м²: гололед 15мм	Ветровой район IV-65 кг/м²: гололед 20мм
ПС-25	габар.	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		
	"	140	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		

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 схлестывания проводов в пролете. Для опор с ж/б приставкой ветровые пролеты необходимо снизить на 20%.
3. Опора устанавливается в сверленый котлован и вторажывается 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 пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя 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.

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Общий вид опоры Пб-3с	Альбом II / Лист КС-7

Минэнерго СССР
Союзгипросельэнергопроект
Ленинградское отделение

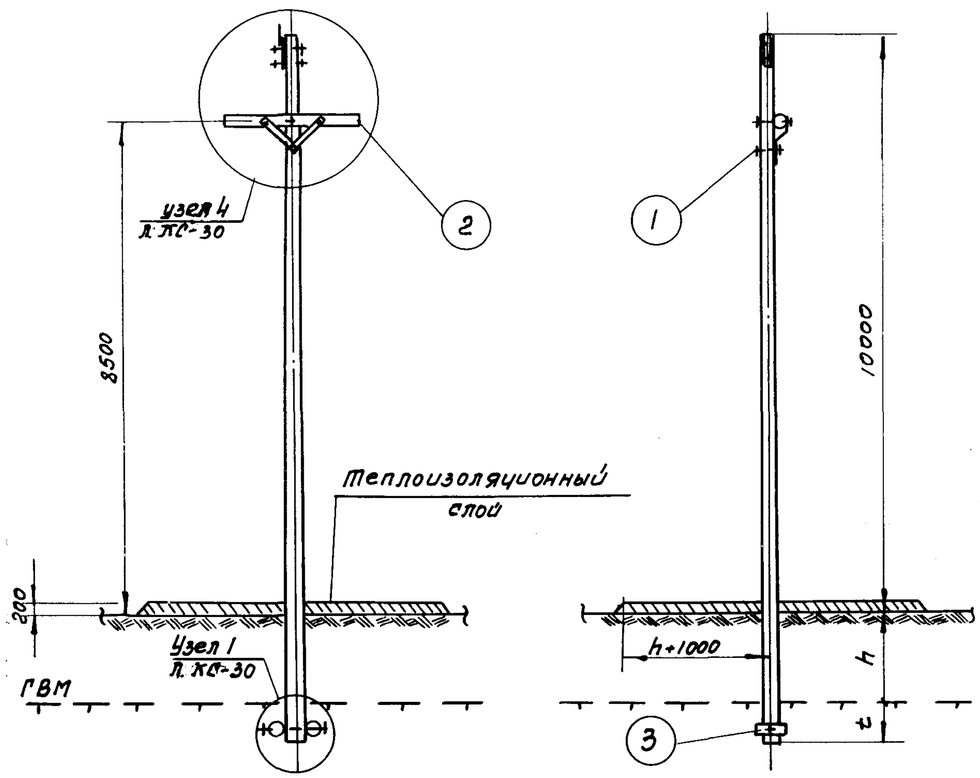
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инж. проекта	Казловская	Зобракученко
Руководитель группы	Филиппьева	Зайцев
Инженер	Инженер	Инженер
Старший инженер	Черназубов	Лоссек

Яковлев — Главный инженер
Козловская — Главный инженер проекта
Задорожченко — Руководитель группы
Черноузов — Старший инженер
Пассек — Инженер

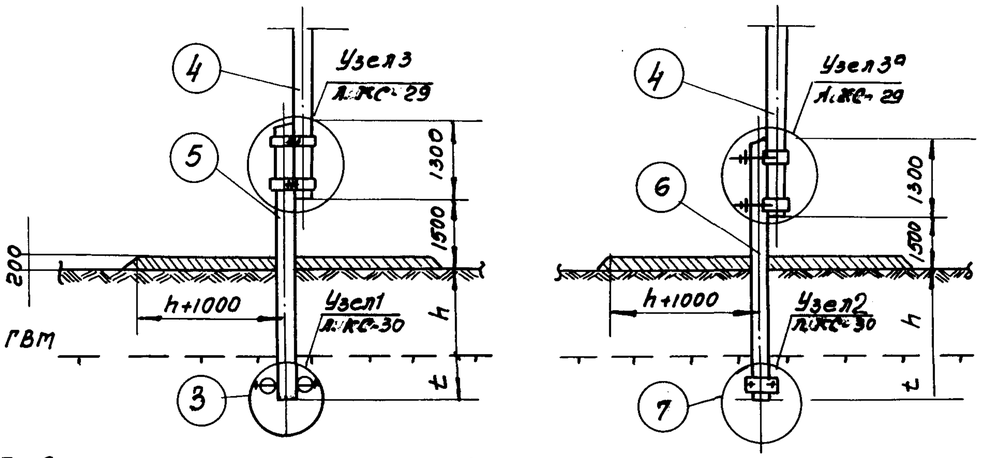
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела

Пб-3с-1



Пб-3с-2 — Пб-3с-3



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

I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер диам. см	Кол-во шт	Объем, м3 Ед.	Объем, м3 Общ.	Объем, м3 Всего	Примечание
1	Пб-3с-1	СТ-6	Стойка	13,0	22	1	0,77	0,77	0,77	лист II-КД-1
2	Пб-3с-1,2,3	ТР-1	Траверса	2,3	18	1	0,065	0,065	0,065	лист II-КД-1
3	Пб-3с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,026	—
4	Пб-3с-2,3	СТ-5	Стойка	8,5	22	1	0,43	0,43	0,43	лист II-КД-1
5	Пб-3с-2	ПР-2	Приставка	4,5	28	1	0,33	0,33	0,33	лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
132	Пб-3с-1	Болт	М20×250	5	0.67	3.33	13.87	ГОСТ 7798-70
136		Болт черный с квадратной головкой	М20×450	1	1.30	1.30		лист II-КМ-1
162	Пб-3с-2	Гайка	М20	6	0.07	0.42		ГОСТ 5915-70
161	Пб-3с-3	Шайба	60×60×6	7	0.17	1.19		лист II-КМ-1
М210		Оголовок	400×80×8	1	2.75	2.75		лист II-КМ-3
М209		Раскос	650×60×8	2	2.44	4.88		лист II-КМ-5
141	Пб-3с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×700	1	1,92	1.92	2.33	лист II-КМ-1
162		Гайка	М20	1	0.07	0,07		ГОСТ 5915-70
161	Пб-3с-2	Шайба	60×60×6	2	0.17	0,3		лист II-КМ-1
М237	Пб-3с-2	Хомут приспособочный	—	2	8.56	17.06	17.06	лист II-КМ-4
М214	Пб-3с-3	Хомут приспособочный	—	2	6.18	12,36	16,32	лист II-КМ-3
162		Гайка	М20	4	0.07	0,28		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0.17	0,68		лист II-КМ-1
212		Шпилька	М20×650	1	1.61	1.61		лист II-КМ-1
213		——— " ———	М20×560	1	1.39	1.39		— " —

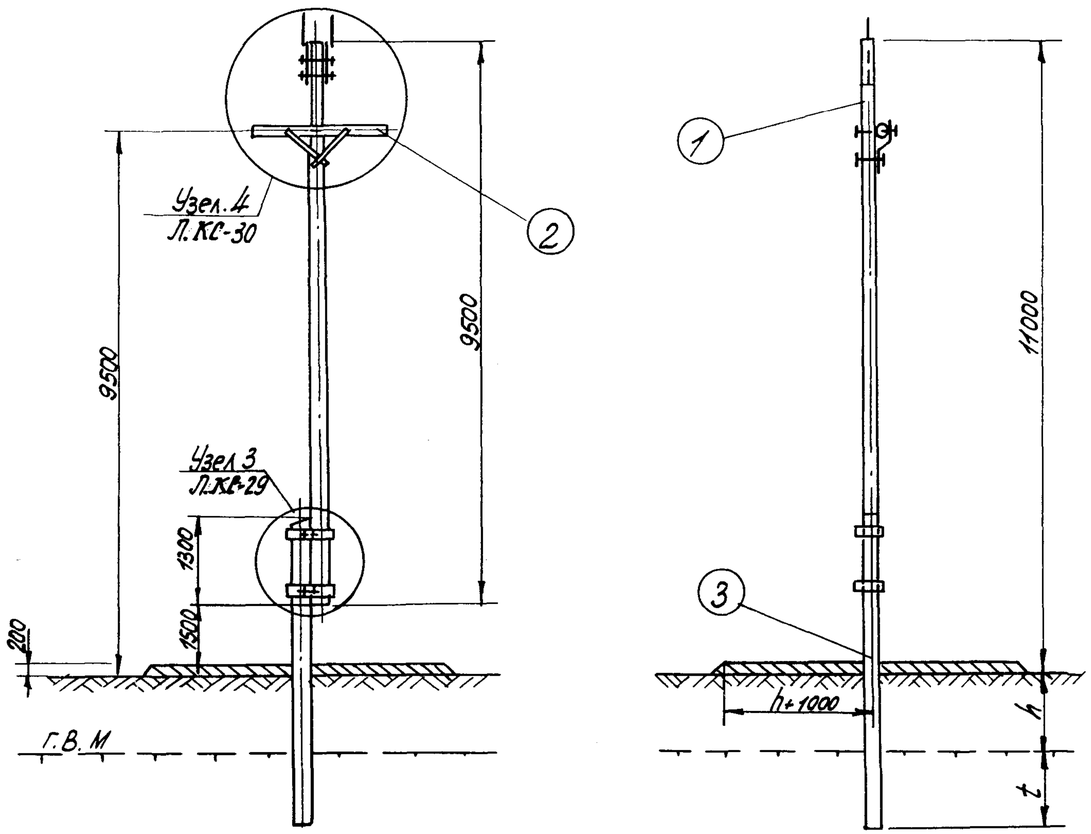
III Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер сечен. см	Кол-во шт	Объем, м3 Ед.	Объем, м3 Общ.	Объем, м3 Всего	Примечание
6	Пб-3с-3	ПТ-40-4,5	Приставка	4,5		1	0,13	0,13	0,15	ГОСТ 22687-85
7		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×40	2	0,008	0,016		3.407-43 вып 18

Примечания:
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-7.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и фиксируется в 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 в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по таблице на листе КС-38.

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80т
1971г.	Общий вид опор Пб-3с-1, Пб-3с-2, Пб-3с-3.	Альбом II / Лист КС-8

ПБ-4с



I Дерево										
NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: Длина, м	Размер: Диам см	Количество шт	Объем, м³: Един.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	ПБ-4с	СТ-7	Стойка	9,5	22	1	0,5	0,5	1,06	Лист II-КД-1
2		ТР-1	Траверса	2,3	18	1	0,065	0,065		Лист II-КД-1
3		ПР-1	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49		Лист II-КД-3

II Металл							
NN поз	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество	Вес, кг: Ед	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
132	ПБ-4с	Болт	М20х250	5	0,67	3,33	33,96	ГОСТ 7798-70
136		Болт черный с квадратной головкой	М20х450	1	1,30	1,30		Лист II-КМ-1
162		Гайка	М20	10	0,07	0,70		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	7	0,17	1,19		Лист II-КМ-1
М210		Оголовок	400х80х8	2	2,75	550		Лист II-КМ-3
М209		Раскос	650х60х8	2	2,44	4,88		Лист II-КМ-5
М237		Хомут приспасовочн.	—	2	8,35	17,06		Лист II-КМ-4

Марка провода	Пролет	Ветровой р-н: III -50 кг/м² Гололед 15мм	III -50 кг/м² Гололед 20мм	IV -65 кг/м² Гололед 15мм	IV -65 кг/м² Гололед 20мм
ПС-25	Габар.	85	70	85	70
	Ветров.	125	100	105	85
АС-25	—"—	65	50	65	50
	—"—	125	100	105	85
АС-35	—"—	80	65	80	65
	—"—	120	95	100	80
АС-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

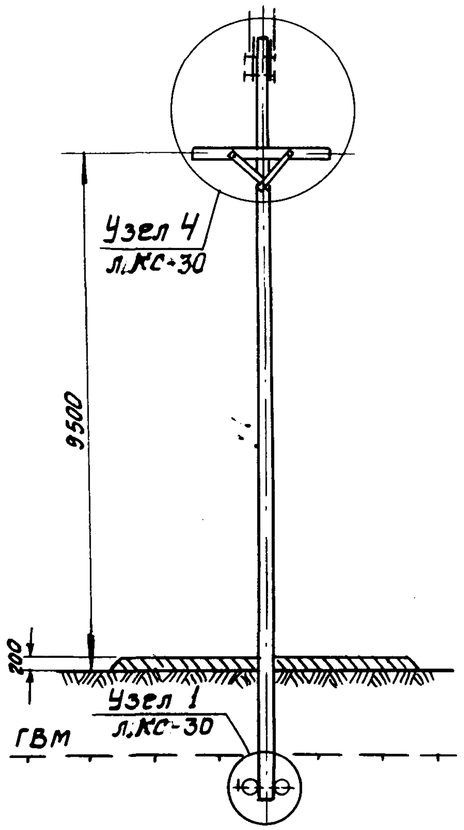
Примечания:

1. Опора ПБ-4с применяется в населенной местности.
2. Ветровые пролеты даны по условиям прочности опоры схлестывания проводов в пролете. Для опор с ж/б приставкой ветровые пролеты необходимо снизить на 20%.
3. Опора устанавливается в сверленый котлован 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 пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубление опоры в грунт равным h+t = 2,0м.

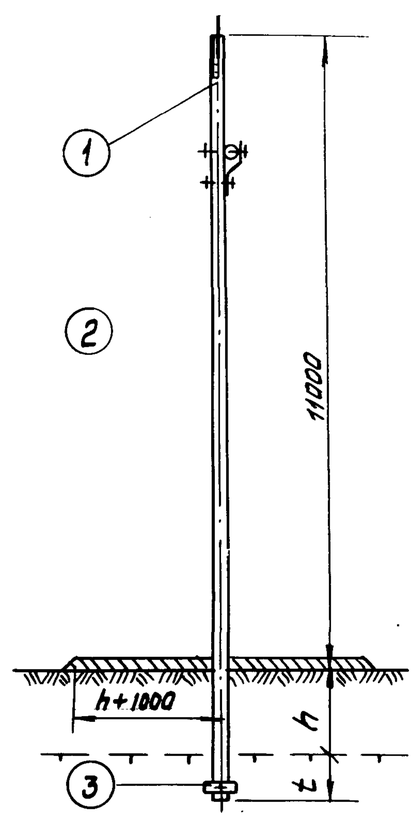
Минэнерго СССР Главниипроект Ленинградское отделение ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Начальник отдела	Яковлев	
	Главный инж. проекта	Козловская	
	Руководитель группы	Задорожченко	
	Старший инженер	Чернозубов	
	Инженер	Лассек	
	Инженер		

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ		3.407-30м
1971г.	Общий вид опоры ПБ-4с	Альбом II	Лист КС-9

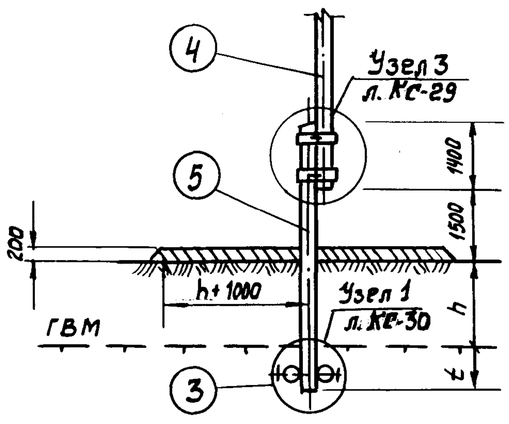
Пб-4С-1

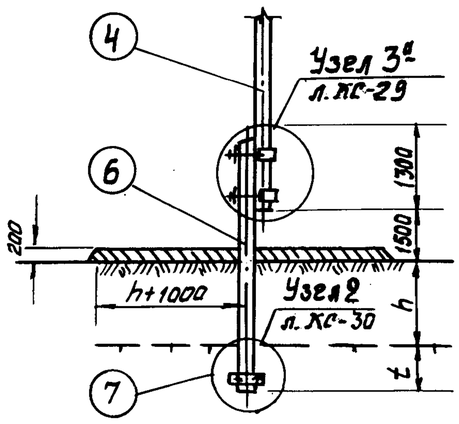


Пб-4С-2



Пб-4С-3





I. Дерево.

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер диам. см	Кол-во шт.	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	Пб-4С-1	Ст-8	Стойка	13,0	22	1	0,77	0,77	0,77	лист II-КД-1
2	Пб-4С-1,2,3	ТР-1	Траверса	2,3	18	1	0,065	0,065	0,065	лист II-КД-1
3	Пб-4С-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	2	0,013	0,026	0,026	—
4	Пб-4С-2,3	Ст-7	Стойка	9,5	22	1	0,5	0,5	0,5	лист II-КД-1
5	Пб-4С-2	ПР-2	Приставка	4,5	28	1	0,33	0,33	0,33	лист II-КД-3

II. Металл.

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры мм	Кол. шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
132		Болт	М20×260	5	0,67	3,35	16,64	ГОСТ 7798-70
136	Пб-4С-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×450	1	1,30	1,30		лист II-КМ-1
162	Пб-4С-2	Гайка	М20	6	0,07	0,42		ГОСТ 5915-70
161	Пб-4С-3	Шайба	60×60×6	7	0,17	1,19		лист II-КМ-1
М210		Оголовок	400×80×8	2	2,75	5,50		лист II-КМ-9
М209		Раскос	650×60×8	2	2,44	4,88		лист II-КМ-5
141	Пб-4С-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×700	1	1,92	1,92	2,33	лист II-КМ-1
162	Пб-4С-2	Гайка	М20	1	0,07	0,07		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	2	0,17	0,34		лист II-КМ-1
М207	Пб-4С-2	Хомут припасовочный	—	2	8,53	17,06	17,06	лист II КМ-4
М214	Пб-4С-3	Хомут припасовочный	—	2	6,18	12,36	16,32	лист II-КМ-3
162		Гайка	М20	4	0,07	0,28		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		лист II-КМ-1
212		Шпилька	М20×650	1	1,61	1,61		лист II-КМ-1
213		——— " ———	М20×560	1	1,39	1,39		"

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер сечен. см	Кол. шт.	Объем, м³ Един.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
6	Пб-4С-3	ПТ-40-45	Приставка	4,5		1	0,13	0,13	0,15	3.407-49 VI-18
7		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×11×10	2	0,008	0,016		

Примечания:

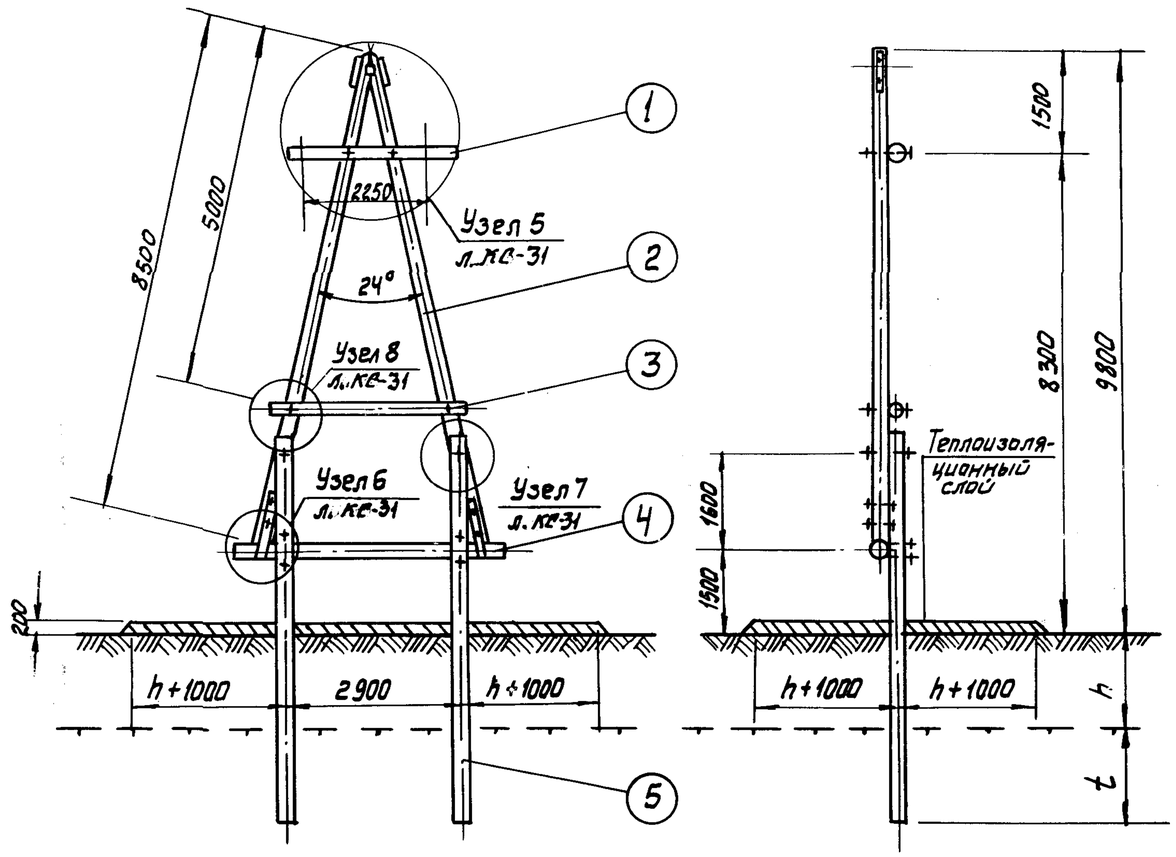
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-9.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых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

ТК	Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м	
1971г.	Общий вид опор Пб-4С-1, Пб-4С-2, Пб-4С-3.	Альбом II	Лист КС-10

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Козловская	
Руководитель группы	Заварыженка	
Старший инженер	Черноузубов	
Инженер	Амитфар-	
Инженер	Пассек	

УПб-1с



I Дерево.

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, м	Размер диам., см	Количество, шт.	Объём, м³ Ед.	Объём, м³ Общ.	Объём, м³ Всего	Примечание
1	УПб-1с	ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09	1,58	лист II-КД-4
2		СТ-9	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60		лист II-КД-2
3		СВ-1	Поперечин.	2,9	16	1	0,066	0,07		лист II-КД-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-КД-3

II Металл.

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
133	УПб-1с	Болт	М20×300	5	0,79	3,95	49,64	ГОСТ 7798-70
135		Болт черный с квадр. головкой	М20×400	1	1,18	1,18		лист II-КМ-1
136		—— " ——	М20×450	4	1,30	5,20		"
138		—— " ——	М20×550	2	1,55	3,10		"
162		Гайка	М20	16	0,07	1,12		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	16	0,17	2,72		лист II-КМ-1
М208		Оголовок	400×100	2	5,59	11,18		лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500×70×6	2	4,95	9,90		лист II-КМ-3
М206		Шпонка-вкладыш	с=230	1	2,79	2,79		лист II-КМ-4
М202		Хомут-сварной	——	2	4,25	8,50		лист II-КМ-5

Примечания:

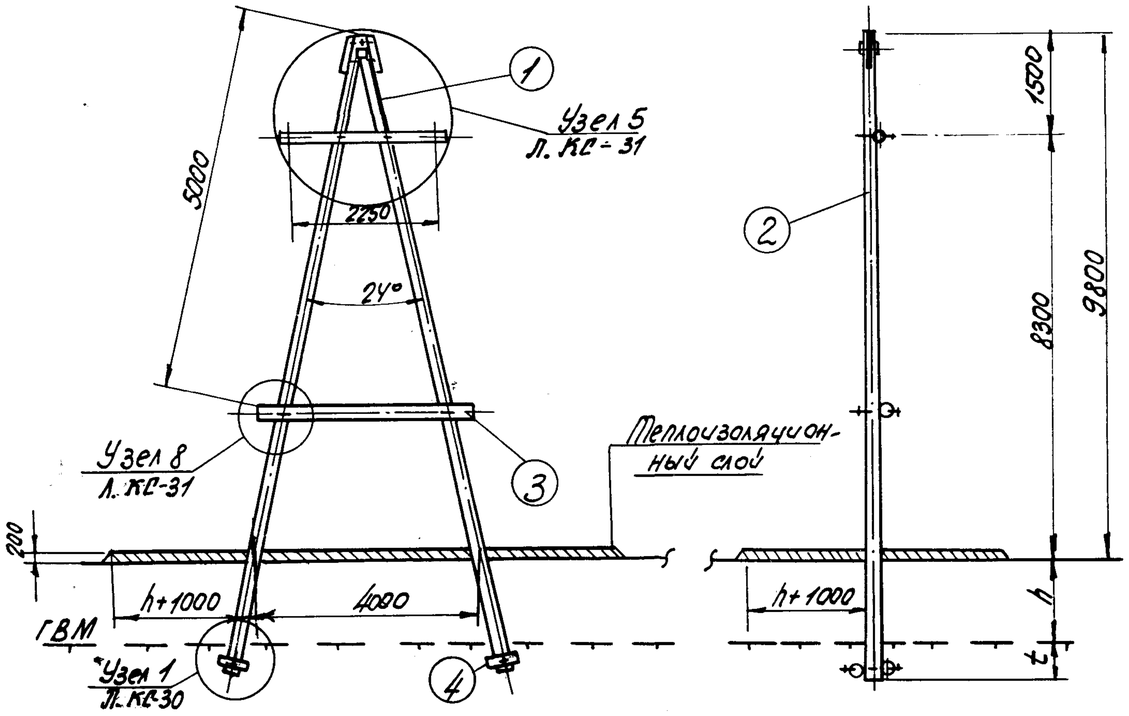
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опары 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 1,0 м.
7. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0м короче.

ТК	Угловые промежуточные опоры ВЛ6-10кВ.	3.407-80 м
1971г.	Общий вид опоры. УПб-1с.	Альбом II / Лист КД-11

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Ст. инженер	Яковлев	
Инженер	Казловская	
Инженер	Забаражчинка	
Черноузбов		
Пассек		
Начальник отдела		
Главный ин.ж. проекта		
Руководит. группы		

УПБ-1с-1



I Дерево

NN поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, м	Размер диам., см	Количество шт.	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечания
1	УПБ-1с-1	СТ-10	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	Лист II-КД-3
2	УПБ-1с-1	ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09	0,16	Лист II-КД-4
3	УПБ-1с-2 УПБ-1с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		Лист II-КД-7
4	УПБ-1с-1 УПБ-1с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
5	УПБ-1с-2 УПБ-1с-3	СТ-11	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	0,60	Лист II-КД-2
6	УПБ-1с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	Лист II-КД-3

II Металл

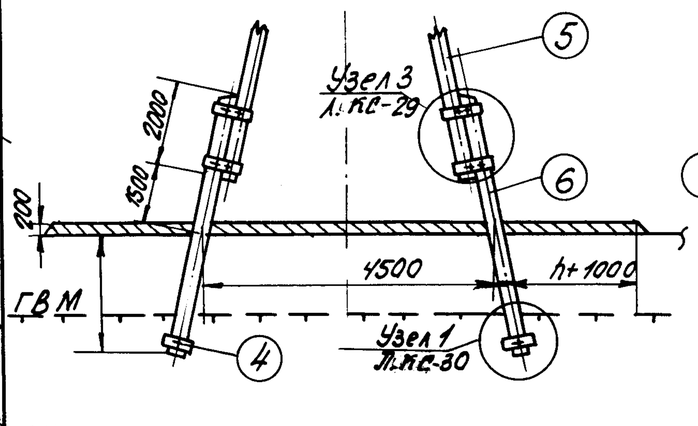
NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
133		Болт	М 20х300	1	0,79	0,79	22,92	ГОСТ 7798-70
135		Болт черный с квадратной головкой	М 20х400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ1-1
136	УПБ-1с-1	——"——	М 20х450	4	1,30	5,20		"
162	УПБ-1с-2	Гайка	М 20	6	0,07	0,42		ГОСТ 5915-70
161	УПБ-1с-3	Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36		Лист II-КМ1-1
М208		Оголовок	—	2	5,59	11,18		Лист II-КМ1-2
М206		Шпонка-вкладыш	С=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ1-1
141	УПБ-1с-2	Болт черный с квадратной головкой	М 20х700	2	1,92	3,84	4,66	Лист II-КМ1-1
162	УПБ-1с-1	Гайка	М 20	2	0,07	0,14		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60х60х6	4	0,17	0,68		Лист II-КМ1-1
М237	УПБ-1с-2	Хомут прижимной с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист II-КМ1
241		Шпилька	М 20х600	2	1,48	2,34	32,52	Лист II-КМ1-1
242		Шпилька	М 20х700	2	1,73	3,46		"
162	УПБ-2с-3	Гайка	М 20	8	0,07	0,56		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36		Лист II-КМ1-1
М214		Хомут прижимной с гайками		4	6,18	24,72		Лист II-КМ1-3

III Железобетон

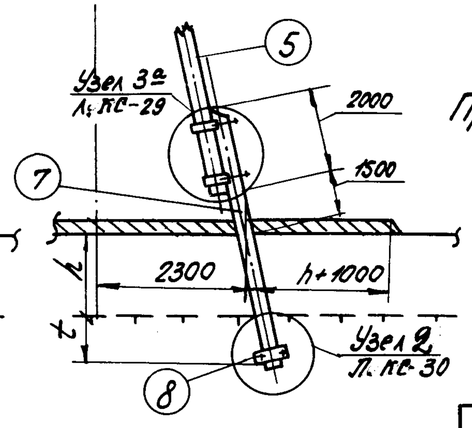
NN поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, м	Размер сечение, см	Кол-во шт	Объем, м² Ед.	Объем, м² Общ.	Объем, м² Всего	Примечание
7	УПБ-2с-3	ТТ-40-6П	Приставка	6,0	22х40х26,5	2	0,27	0,54	0,57	ГОСТ 11295-69
8		Р-1ж	Ригель	0,5	17,5х14х10	У	0,008	0,032		3.407-19 вып. 1-18

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

УПБ-1с-2



УПБ-1с-3



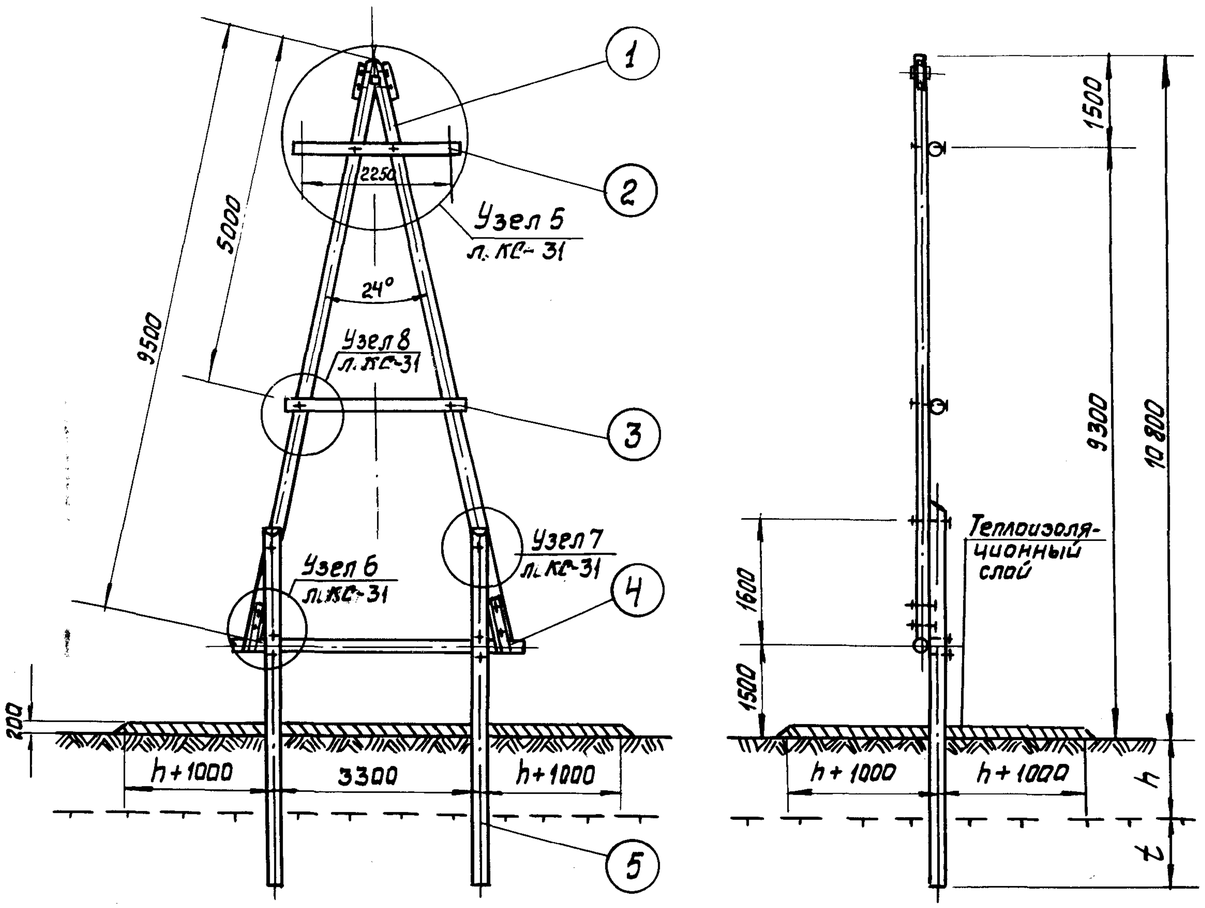
6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1,0м короче.

ТК	Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10кВ.	3.407-80м	
1971г.	Общий вид опор УПБ-1с-1, УПБ-1с-2, УПБ-1с-3.	Альбом II	Лист КС-12

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главный инж. проекта	Козловская	Задорожнюк
Руководитель группы	Литяг	
Старший инженер	Чернозубов	
Инженер	Пасек	
Инженер		

УПб-2с



I. Дерево.

NN поз.	Марка опоры	Марка ЭЛ-ТА	Наименование	Размер длина, м	Размер диам., см	Количество, шт.	Объём, м³ Ед.	Объём, м³ Общ.	Объём, м³ Всего	Примечание
1	УПб-2с	Ст-12	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	1,7	лист II-КД-2
2		ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09		лист II-КД-4
3		СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		лист II-КД-7
4		СВ-3	—"—	4,8	22	1	0,22	0,22		"
5		ПР-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		лист II-КД-3

II. Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
133	УПб-2с	Болт	М20×300	5	0,79	3,95	49,64	ГОСТ 7798-70
135		Болт черный с квадратной головкой	М20×400	1	1,18	1,18		лист II-КМ-1
136		—"—	М20×450	4	1,3	5,20		"
138		—"—	М20×550	2	1,55	3,10		"
М208		Оголовок	400×100	2	5,59	11,18		лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500×70×6	2	4,95	9,90		лист II-КМ-3
М202		Хомут сварной	——	2	4,25	8,50		"
М206		Шпонка-вкладыш	е=230	1	2,79	2,79		лист II-КМ-1
162		Гайка	М20	16	0,07	1,12		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	16	0,17	2,72		лист II-КМ-1

Примечания:

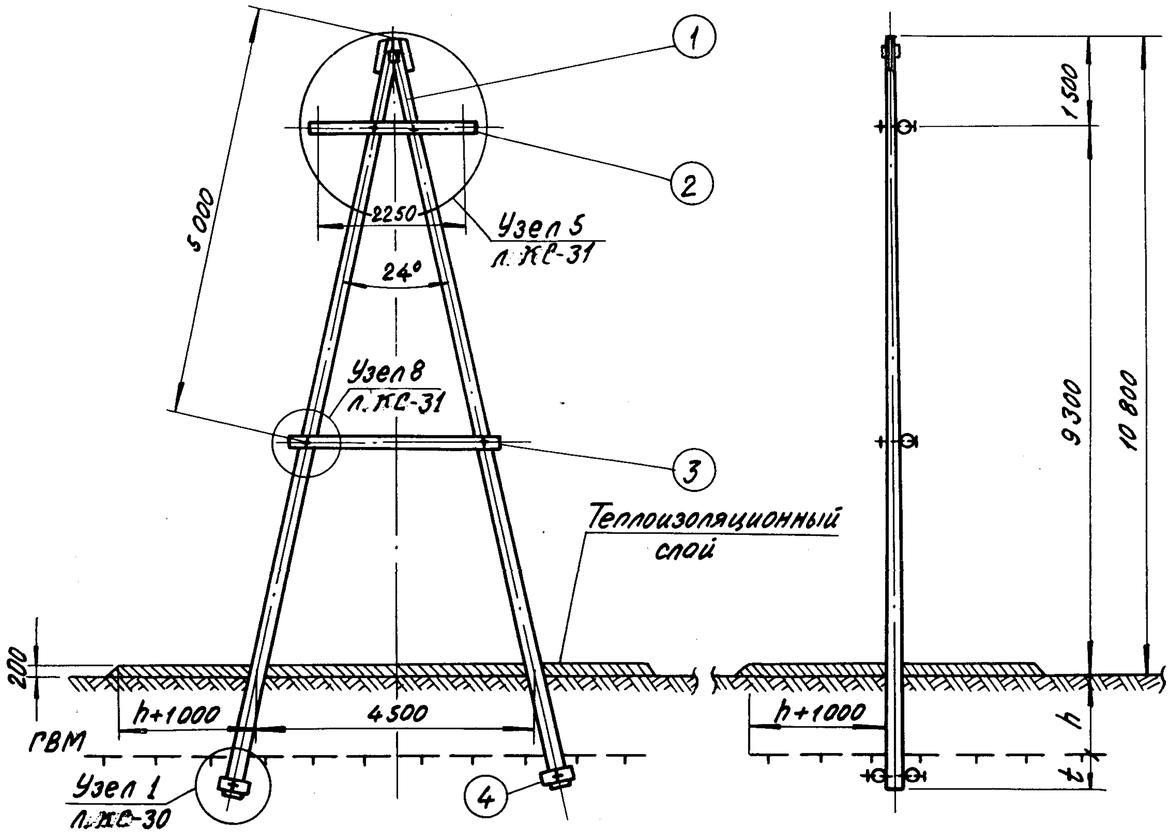
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы. ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых 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.

ТК	Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80 м	
1971 г.	Общий вид опоры УПб-2с.	Альбом II	Лист КС-13

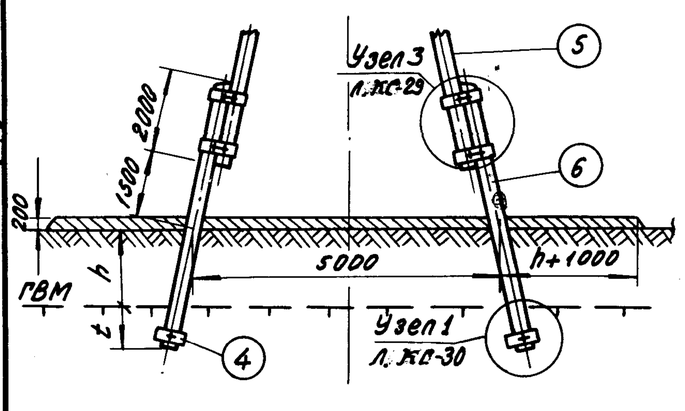
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер проекта	Руководитель группы	Заборажченко
Начальник отдела	Главный инженер	Козловская
Старший инженер	Инженер	Инженер
Черноузбов	Пассек	
Яковлев		

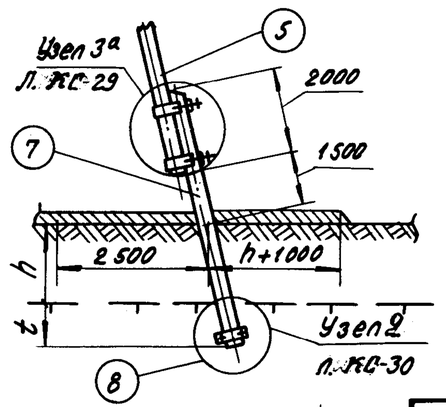
УПБ-2с-1



УПБ-2с-2



УПБ-2с-3



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина м	Размер диам. см	Количество шт	Объём, м³ един.	Объём, м³ общ.	Объём, м³ всего	Примечание
1	УПБ-2с-1	СТ-13	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	лист II-КД-3
2	УПБ-2с-1 УПБ-2с-2	ТР-5	Траверса	2,95	18	1	0,09	0,09	0,16	лист II-КД-4
3	УПБ-2с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		лист II-КД-7
4	УПБ-2с-1 УПБ-2с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
5	УПБ-2с-2 УПБ-2с-3	СТ-14	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	0,70	лист II-КД-2
6	УПБ-2с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт	Вес, кг един.	Вес, кг общ.	Вес, кг всего	Примечание
133		Болт	М 20х300	1	0,79	0,79		ГОСТ 7798-70
135		Болт черный с квадратной головкой	М 20х400	1	1,18	1,18		лист II-КМ-1
136	УПБ-2с-1	— " —	М 20х450	4	1,30	5,20		— " —
162	УПБ-2с-2	Гайка	М 20	6	0,07	0,42		ГОСТ 5915-70
161	УПБ-2с-3	Шайба 22	60х60х6	8	0,17	1,36	22,92	лист II-КМ-1
М28		Оголовок	—	2	5,59	11,18		лист II-КМ-2
М20		Шпонка-вкладыш	ℓ=230	1	2,79	2,79		лист II-КМ-1
141	УПБ-2с-1	Болт черный с квадратной головкой	М 20х700	2	1,92	3,84		— " —
162	УПБ-2с-2	Гайка	М 20	2	0,07	0,14	4,66	ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60х60х6	4	0,17	0,68		лист II-КМ-1
М237	УПБ-2с-2	Хомут прирасовочный с гайками и болтами		4	8,53	34,12	34,12	лист II-КМ1-4
247	УПБ-2с-3	Шпилька	М20х600	2	1,48	2,96	33,14	лист II-КМ1-1
242		Шпилька	М20х700	2	1,73	3,46		— " —
162		Гайка	М 20	8	0,07	0,56		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60х60х6	8	0,17	1,36		лист II-КМ-1
М214		Хомут прирасовочный с гайками		4	6,18	24,8		лист II-КМ-3

III Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер длина, см	Размер сечен., см	Количество шт	Объём, м³ един.	Объём, м³ общ.	Объём, м³ всего	Примечание
7	УПБ-2с-3	ПГ-4,0-6,8	Приставка	5,00	22х12х225	2	0,27	0,54	0,57	ГОСТ 14295-69
8		С-1Ж	Ригель	0,5	17,5х11х10	4	0,008	0,032		3.407-49 VI-16

Примечания:

1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-5.
2. Опоры применяются в населённой местности при повороте трассы на уг. до 60°.
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномёрзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50 % талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по таблице на листе КС-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубленные опоры допускается принимать равным 2,0 м.

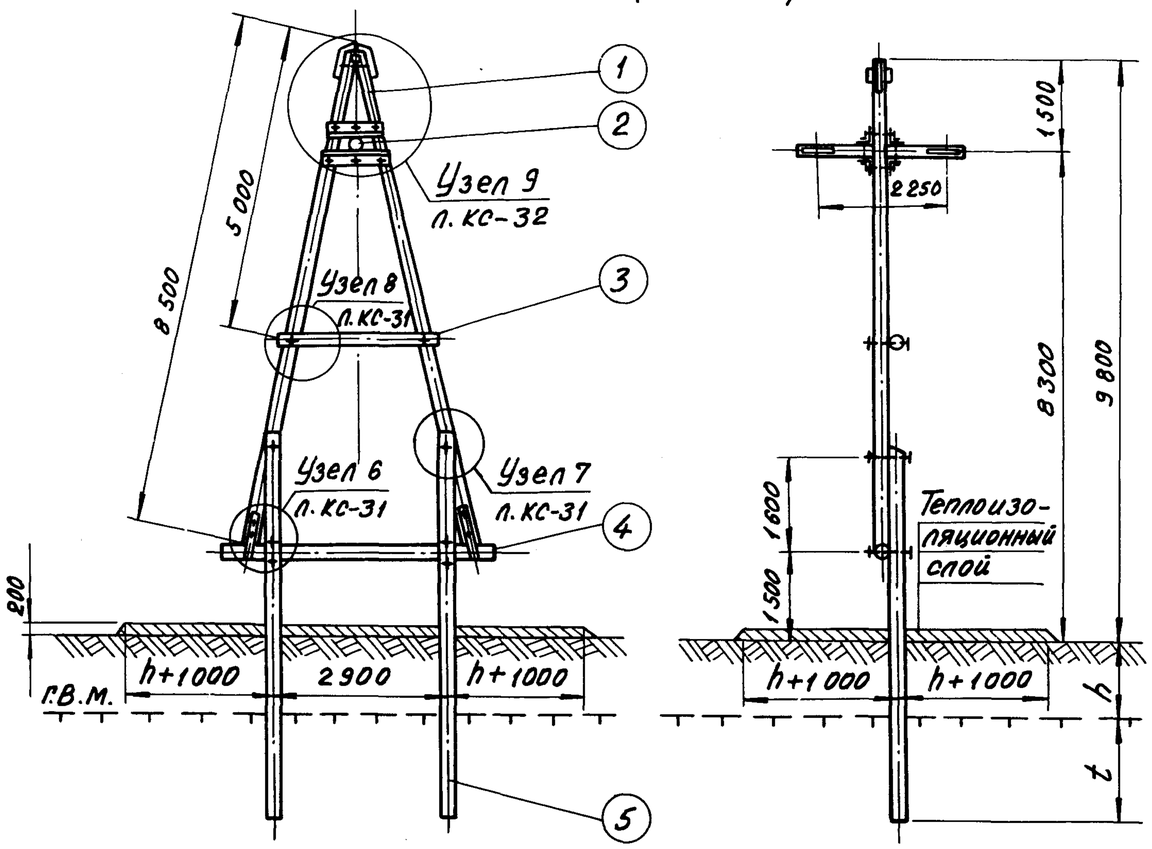
ТК	Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Общий вид опор УПБ-2с-1, УПБ-2с-2, УПБ-2с-3	Альбом II	Лист КС-14

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела Яковлев; Главный инж. проекта Козловская; Руководитель группы Задорожченко

Старший инженер Черноузбов; Инженер Ариф; Инженер Пасеек

АБ-1С (КБ-1С)



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элем.	Наименование	Размер длина м	Размер диам. см	Кол-во шт	Объём, м³ един.	Объём, м³ общ.	Объём, м³ всего	Примечание
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

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Кол-во шт	Вес, кг един.	Вес, кг общ.	Вес, кг всего	Примечание
132	АБ-1С	Болт	М20х250	6	0,67	4,02	72,74	ГОСТ 7798-70
133		—— „ ——	М20х300	5	0,79	3,95		—„—
135		Болт чёрный с квадратн. голов.	М20х400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136		—— „ ——	М20х450	2	1,30	2,60		—„—
137		—— „ ——	М20х550	2	1,55	3,10		—„—
161		Шайба 22	60х60х6	12	0,17	2,04		—„—
М208		Оголовок	400х100	2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500х70х6	2	4,95	9,90		Лист II-КМ-3
М206		Шпонка-вкладыш	l=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ-1
М202		Хомут-сварной	——	2	4,25	8,50		Лист II-КМ-3
162		Гайка	М20	20	0,07	1,40		ГОСТ 5915-70
М218		Подтраверсник	∠80х6х700	2	5,15	10,3		Лист II-КМ-5
М219		—— „ ——	∠80х6х800	2	5,89	11,78		—„—

Примечания:

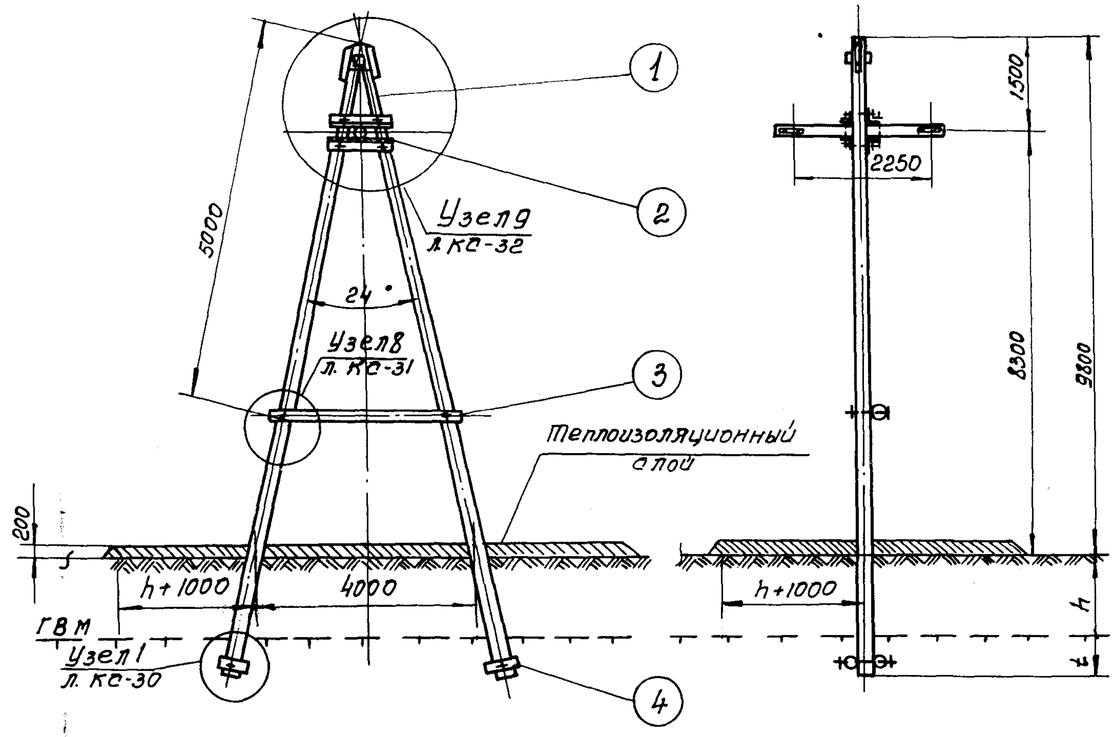
1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселённой местности.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномёрзлый грунт.
Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается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

Главный инженер проекта	Яковлев	
Руководитель группы	Козловская	
Старший инженер	Инженер	Инженер
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Чернобуб	Пассек	
Шишкин		

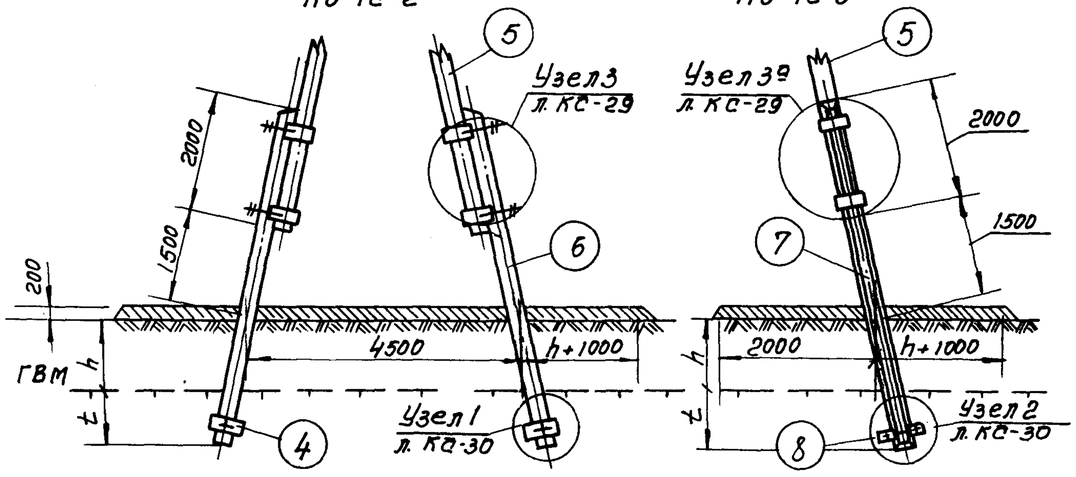
Мунэнерго Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ТК	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971	Общий вид опор АБ-1С (КБ-1С)	Альбом II	Лист КС-15

Аб-1с-1; /Кб-1с-1/



Аб-1с-2
Кб-1с-2



Аб-1с-3
Кб-1с-3

5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубление 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

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, м	Размер: диам., см	Кол-во, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	Аб-1с-1	СТ-16	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	II-КД-3 лист
2	Аб-1с-1	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08	0,15	II-КД-4 лист
3	Аб-1с-2, Аб-1с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		II-КМ-2 лист
4	Аб-1с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
5	Аб-1с-2,3	СТ-17	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	0,60	II КД-2 лист
6	Аб-1с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	II КД-3 лист

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Колич. шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
132	Аб-1с-1	Болт	М20×250	6	0,67	4,02	46,02	ГОСТ 7798-70
133		—"—	М20×300	1	0,79	0,79		—"—
135		Болт черный с квадратной головкой	М20×400	1	1,18	1,18		II-КМ-1 лист
136		—"—	М20×450	2	1,30	2,60		—"—
162	Аб-1с-2	Гайка	М20	10	0,07	0,70		ГОСТ 5915-70
161	Аб-1с-3	Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		II-КМ-1 лист
М208		Оголовок	—	2	5,59	11,18		II-КМ-2 лист
М206		Шпонка вкладыш	ℓ = 230	1	2,79	2,79		II-КМ-1 лист
М248		Подтравереник	L80×6 700	2	5,15	10,3		II-КМ-5 лист
М249		—"—	L80×6 800	2	5,89	11,78		—"—
141	Аб-1с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×700	2	1,92	3,84	4,66	II-КМ-1 лист
162	Аб-1с-2	Гайка	М20	2	0,07	0,14		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60×60×6	4	0,17	0,68		II-КМ-1 лист
М237	Аб-1с-2	Хомут припасовочный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	II-КМ-4 лист
241	Аб-1с-3	Шпилька	ℓ = 600	2	1,48	2,96	33,01	II-КМ-1 лист
242		Шпилька	ℓ = 700	2	1,73	3,46		—"—
162		Гайка	М20	8	0,07	0,51		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	8	0,17	1,36		II-КМ-1 лист
М214		Хомут припасовочный с гайками	—	4	6,18	24,72		II-КМ-3 лист

III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, м	Размер: сечение, см	Кол-во, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
7	Аб-1с-3	ПТ-4.0-6,0	Приставка	6,0	22×12 с вырезом	2	0,27	0,54	0,57	ГОСТ 14295-69
8		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×11×10	4	0,008	0,032		3.407-49 В-18

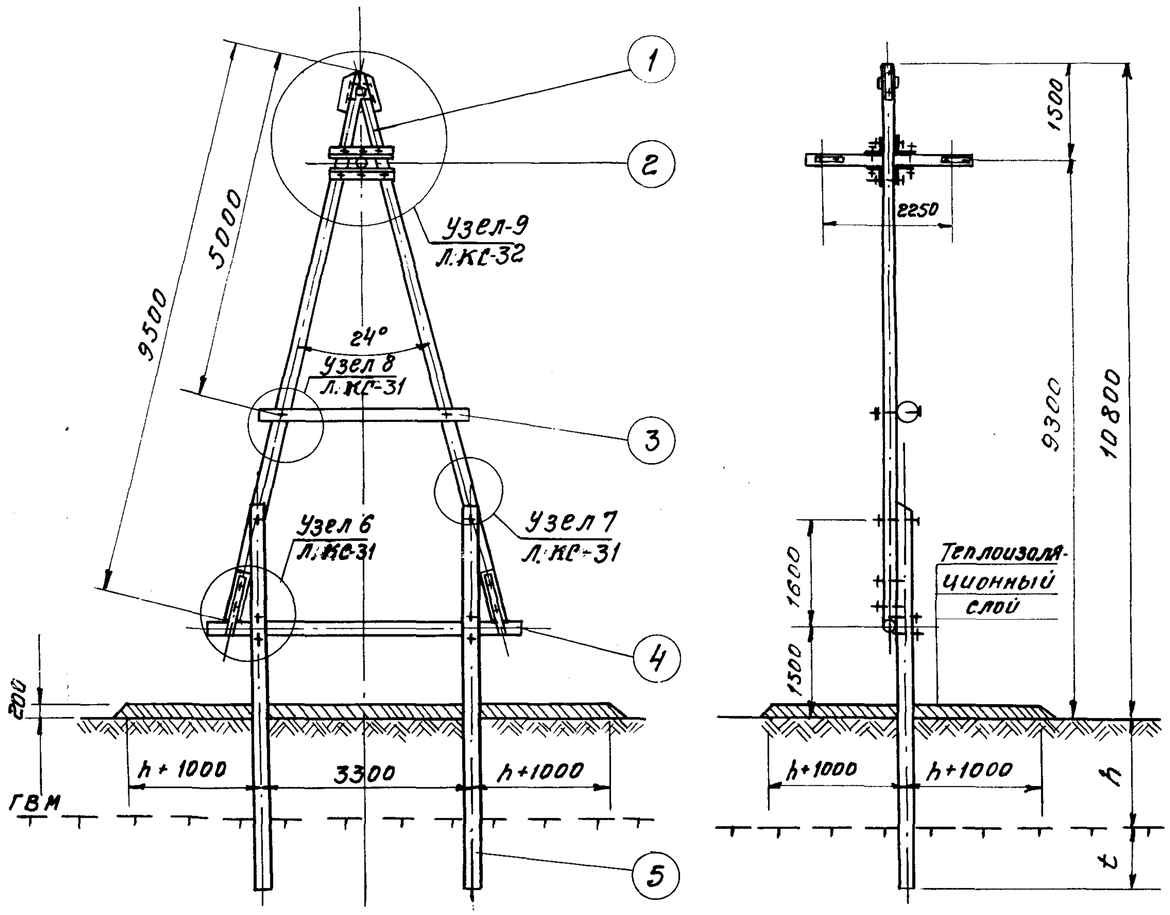
Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. лист КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по табл. на листе КС-31

ТК	Анкерные /концевые/ опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Общий вид опор Аб-1с-1/Кб-1с-1/, Аб-1с-2/Кб-1с-2/, Аб-1с-3/Кб-1с-3	Альбом II	Лист КС-16

Минэнерго СССР	Главниипроект	ЛЕНЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Козловская	
Руководитель группы	Задорожченко	
Старший инженер		Черногубов
Инженер		Пассек
Инженер		

Аб-2С; Кб-2С



I. Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: Длина, м	Размер: диам., см	Количество, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	Аб-2С	Ст-18	Стойка	9.5	18	2	0.35	0.70	1.69	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-3	Поперечина	4.8	22	1	0.22	0.22		"
5		Пр-3	Приставка	6.5	22	2	0.31	0.62		Лист II-КД-3

II. Металл

NN поз.	Марка опора	Наименование	Размер, мм	Количество, шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
132	Аб-2С	Болт	М20×250	6	0.67	4.02	72.74	ГОСТ 7798-70
133		Болт	М20×300	5	0.79	3.95		—"—
135		Болт черный с квадратн. головк.	М20×400	1	1.18	1.18		Лист II-КМ-1
136		—"—	М20×450	2	1.30	2.60		"
138		—"—	М20×550	2	1.55	3.10		"
М208		Оголовок		2	5.59	11.18		Лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500×70×6	2	4.95	9.20		Лист II-КМ-3
М202		Хомут сварной	—	2	4.25	8.50		"
М206		Шпонка-вкладыш	С=230	1	2.79	2.79		Лист II-КМ-1
162		Гайка	М20	20	0.07	1.40		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	12	0.17	2.04		Лист II-КМ-1
М248		Подтраверсник	L80×6×700	2	5.15	10.30		Лист II-КМ-5
М249		—"—	L80×6×800	2	5.89	11.78		"

Примечания:

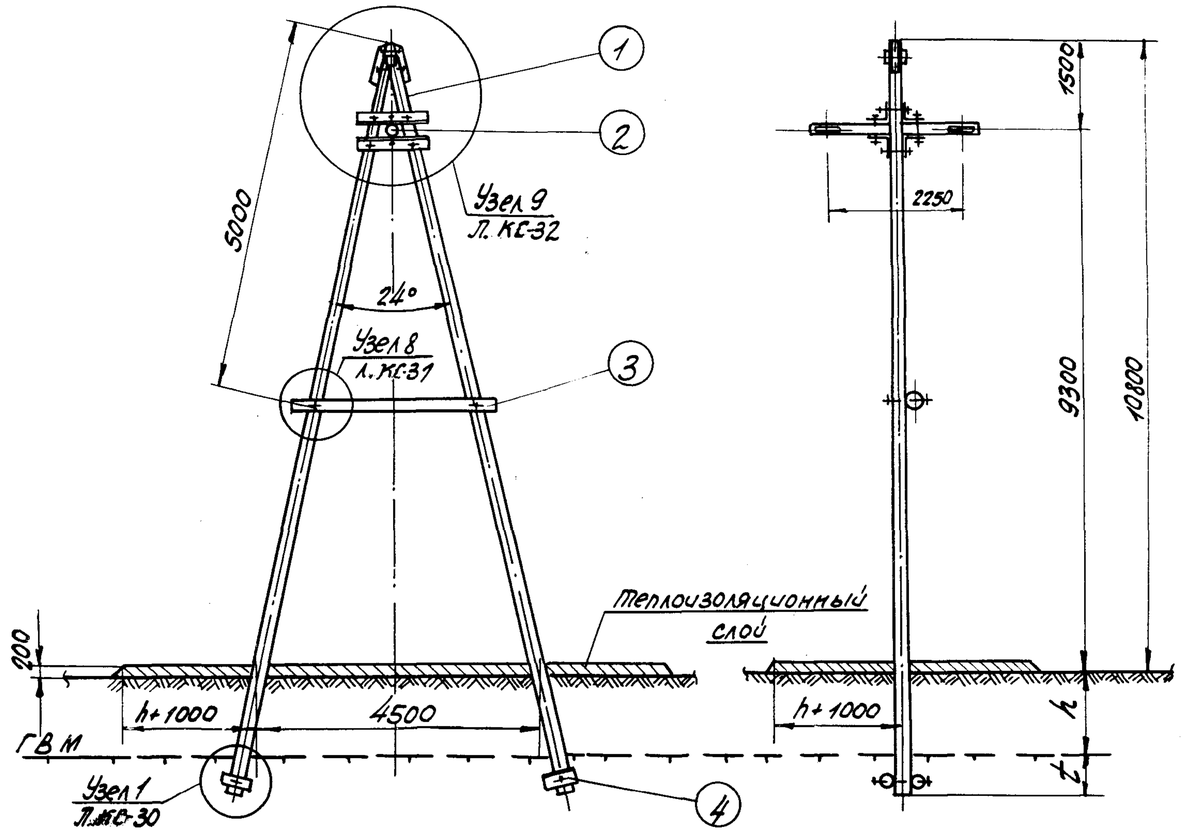
1. Таблицу расчетных пролет см. лист КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезоно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37
6. В непучинистых грунтах глубину опоры в вечномерзлый грунт t принимать не менее 1 м

ТК	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Общий вид опоры Аб-2с (Кб-2с)	Альбом II, Лист КС-17

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Газловская	
Инженер	Заборженко	
Черноузов		
Пассек		
Начальник отдела		
Главный инженер проекта		
Руководитель группы		

АБ-2с-1; КБ-2с-1



I Дерево

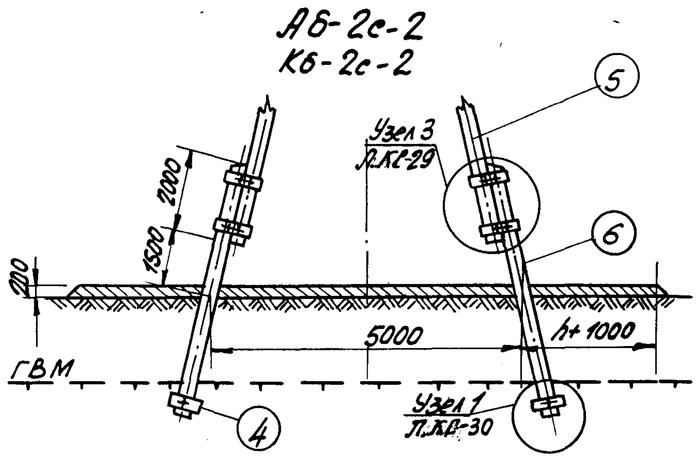
NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер. длина, м	Размер. диам. см.	Количество, шт.	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	АБ-2с-1	СТ-19	Стойка	13,0	18	2	0,56	1,12	1,12	Лист II-КД-3
2	АБ-2с-1	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08	0,15	Лист II-КД-4
3	АБ-2с-2 АБ-2с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		Лист II-КД-7
4	АБ-1с-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
5	АБ-1с-2,3	СТ-20	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	0,70	Лист II-КД-2
6	АБ-1с-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,60	Лист II-КД-3

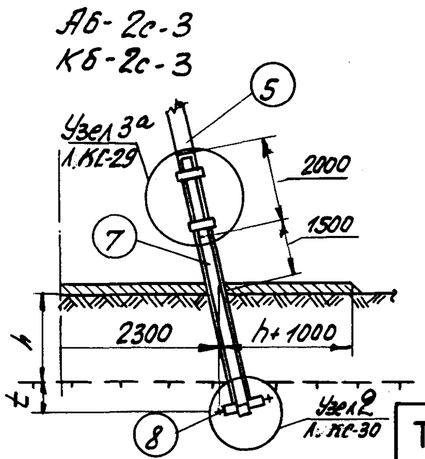
II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество, шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
132		Болт	М20×250	6	0,67	4,02	46,02	ГОСТ 7798-70
133		——"——	М20×300	1	0,79	0,79		—"—
135	АБ-2с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136	АБ-2с-2	——"——	М20×450	2	1,30	2,60		—"—
162	АБ-2с-3	Гайка	М20	10	0,07	0,70		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		Лист II-КМ-1
М208		Оголовок	400×100	2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
М206		Шпонка-вкладыш	l=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ-1
М235		Подтраверсник	L80×6×700	2	5,15	10,30		Лист II-КМ-5
М236		——"——	L80×6×800	2	5,89	11,78		"
141	АБ-2с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20×700	2	1,92	3,84	4,66	Лист II-КМ-1
162	АБ-2с-2	Гайка	М20	2	0,07	0,14		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	4	0,17	0,68		Лист II-КМ-1
М237	АБ-2с-2	Хомут припасовочный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	Лист II-КМ-4
241	АБ-2с-3	Шпилька	l=600	2	1,48	2,96	33,01	Лист II-КМ-1
242		Шпилька	l=700		1,73	3,46		"
162		Гайка	М20	8	0,07	0,51		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	8	0,17	1,36		Лист II-КМ-1
М214		Хомут припасовочный с гайками	—	4	6,18	24,72		Лист II-КМ-3

III Железобетон

NN поз	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина, м	Размер сечение, см	Количество, шт.	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
7	АБ-2с-3	ПТ-4,0-60	Приставка	6,0	22×12+28,9	2	0,27	0,54	0,57	ГОСТ 19425-69
8		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5×14+10	4	0,008	0,032		3.407-УТ Вып. 1





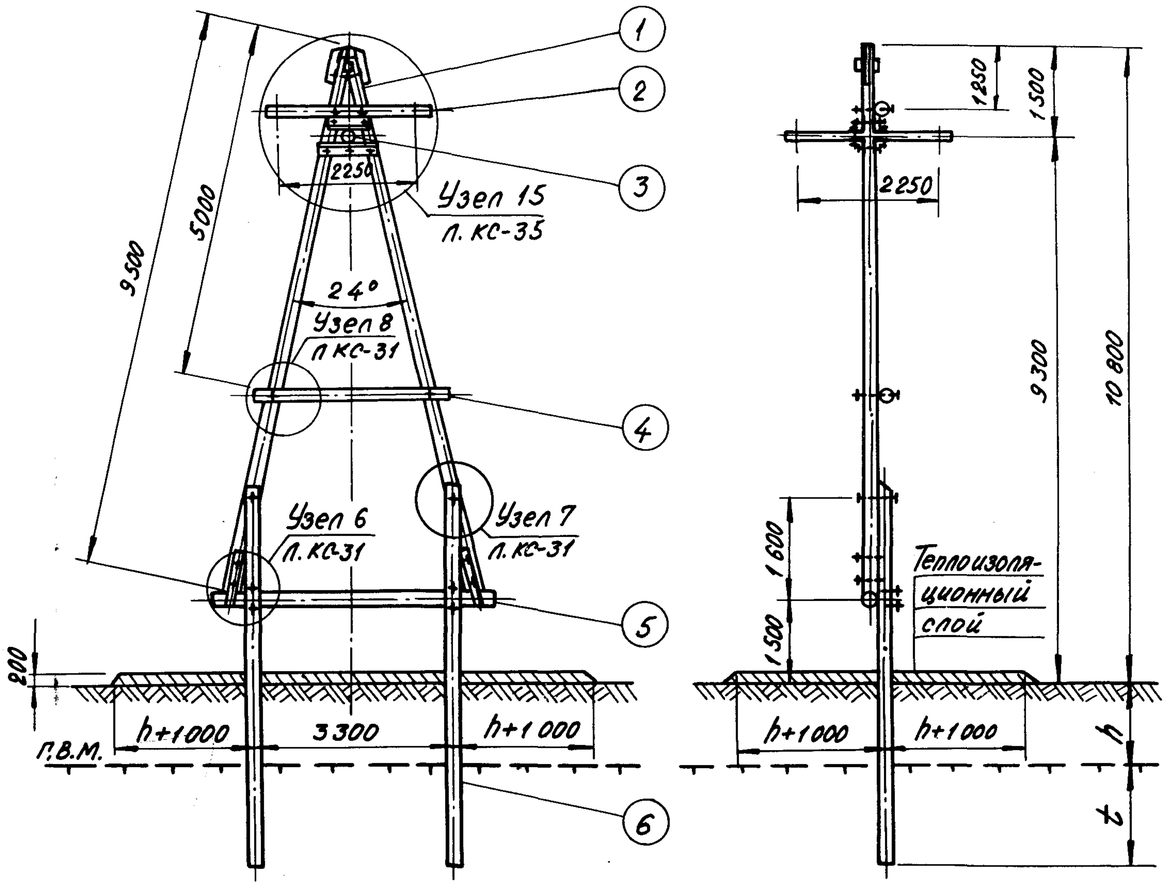
Примечания. 1. Таблицу расчетных пролетов см. лист КС-4.
2. Опоры применяются в населенной местности.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномерзлый грунт t 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 h+t= 2,0 м.

ТК	Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10кВ	3.407-80м	
1971г.	Общий вид опор АБ-2с-1(КБ-2с-1), АБ-2с-2(КБ-2с-2), АБ-2с-3(КБ-2с-3)	альбом II	лист КС-18

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Козловская	
Руководитель группы	Задорожненко	
Старший инженер	Черкозубов	
Инженер	Пасек	
Инженер		

ОКБ-1С



Примечания :

1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-5.
2. Опоры применяются в населённой местности.
3. Опора устанавливается в сверлёные 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 в вечномёрзлый грунт t принимать не менее 1,0 м.

I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, м	Размер: диам., см	Кол-во, шт	Объём, м³: един.	Объём, м³: общ.	Объём, м³: всего	Примечание
1	ОКБ-1с	СТ-27	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	1,79	Лист II-КД-2
2		ТР-2	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,10		Лист II-КД-4
3		ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КД-4
4		СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0,066	0,07		Лист II-КД-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-КД-3

II Металл

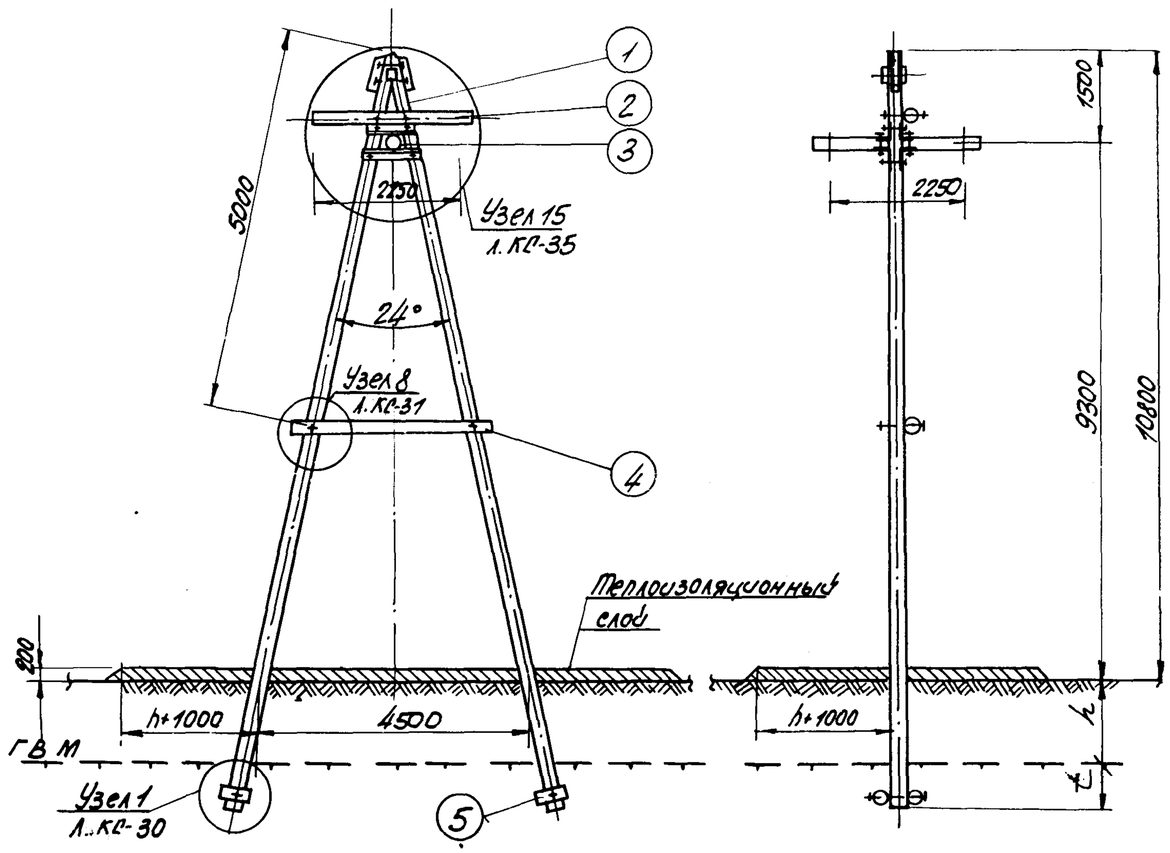
NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол-во шт	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Вес, кг: всего	Примечание
М206	ОКБ-1с	Шпонка-вкладыш	ℓ=230	1	2,79	2,79	76,16	Лист II-КМ-1
133		Болт	М20х300	5	0,79	3,95		ГОСТ 7798-70
135		Болт чёрный с квадратной головкой	М20х400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136		——,,——	М20х450	4	1,30	5,20		——,,——
138		——,,——	М20х550	2	1,55	3,10		——,,——
132		Болт	М20х250	6	0,67	4,02		ГОСТ 7798-70
162		Гайка	М20	22	0,07	1,54		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	16	0,17	2,72		Лист II-КМ-1
М202		Хомут сварной		2	4,25	8,50		Лист II-КМ-3
М203		Хомут плоский	1500х70х6	2	4,95	9,90		——,,——
М208		Оголовок		2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
М248		Подтраверсники	L80х6х700	2	5,15	10,30		Лист II-КМ-5
М249		——,,——	L80х6х800	2	5,89	11,78		Лист II-КМ-5

Минэнерго Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

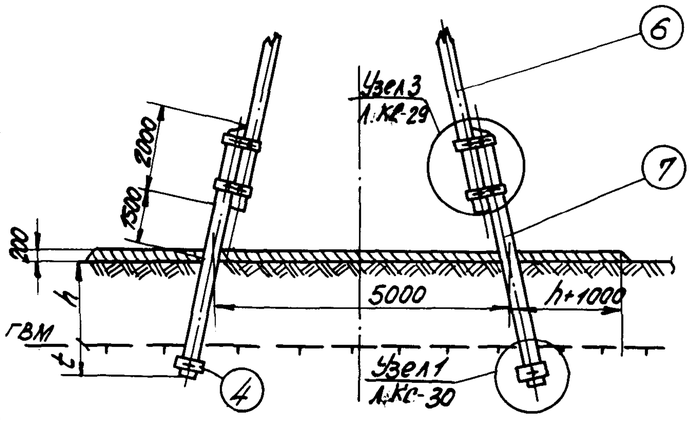
Яковлев — Ст. инженер
Козловская — Инженер
Заворыкина — Инженер
Начальник отдела
Главный инж. проекта
Руководит. группы

ТК	Ответвительные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Общий вид опоры ОКБ-1с	Альбом II	Лист КС-19

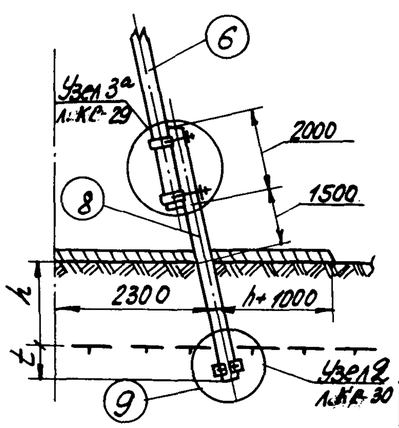
ОКБ-1С-1



ОКБ-1С-2



ОКБ-1С-3



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

I Дерево

NN поз	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина м	Размер: диам. см	Кол. шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	ОКБ-1с-1	СТ-28	стойка	13.0	18	2	0.56	1.12	1.12	Лист II-КД-3
2	ОКБ-1с-1	ТР-2	Траверса	2.75	20	1	0,097	0.10	0.25	Лист II-КД-4
3	ОКБ-1с-2	ТР-3	Траверса	2.75	18	1	0.08	0.08		—//—
4	ОКБ-1с-3	СВ-1	Поперечина	2,9	16	1	0.066	0.07		Лист II-КД-7
5	ОКБ-1с-1;2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0.013	0.052	0.05	—
6	ОКБ-1с-2;3	СТ-29	Стойка	9.5	18	2	0.35	0.70	0.70	Лист II-КД-5
7	ОКБ-1с-2	ПР-4	Приставка	5.5	24	2	0.30	0.60	0.60	Лист II-КД-3

II Металл

NN поз	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Кол. шт	Вес кг: Ед.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Примечание
132		Болт	М20х250	6	0,67	4.02	49.44	ГОСТ 7798-70
133		—//—	М20х300	1	0.79	0.79		—//—
135		Болт черный с квадратной головкой	М20х400	1	1.18	1.18		Лист II-КМ-1
136		—//—	М20х450	4	1.30	5.20		//
162		Гайка	М20	12	0.07	0.84		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60х60х6	8	0.17	1.36		Лист II-КМ-1
М208		Оголовок	—	2	5.59	11.18		Лист II-КМ-2
М206		Шпонка-вкладыш	l=230	1	2.79	2.79		Лист II-КМ-1
М248		Подтраверсник	L80х6х700	2	5.15	10.30		Лист II-КМ-5
М249		—//—	L80х6х800	2	5.89	11.78		//
141	ОКБ-1с-1	Болт черный с квадратной головкой	М20х700	2	1.92	3.84	4.66	Лист II-КМ-1
162	ОКБ-1с-2	Гайка	М20	2	0.07	0.14		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	4	0.17	0.68		Лист II-КМ-1
М237	ОКБ-1с-2	Хомут припасовочный с болтами и гайками	—	4	8.53	34.12	34.12	Лист II-КМ-4
241	ОКБ-1с-3	Шпилька	М20х600	2	1.48	2.96	33.06	Лист II-КМ-1
242		Шпилька	М20х700	2	1.73	3.46		//
162		Гайка	М20	8	0.07	0.56		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	8	0.17	1.36		Лист II-КМ-1
М214		Хомут припасовочный	—	4	6.18	24.72		Лист II-КМ-3

III Железобетон

NN поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: длина, м	Размер: сечение, см	Кол-во шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
7	ОКБ-1с-3	ПП-4.0-6.0	Приставка	6.0	22×10÷26×15	2	0.27	0.54	0,59	ГОСТ 11295-69
8		Р-1ж	Ригель	0.5	17,5×11÷14	4	0.008	0.032		3.407-19 Вып.-1В

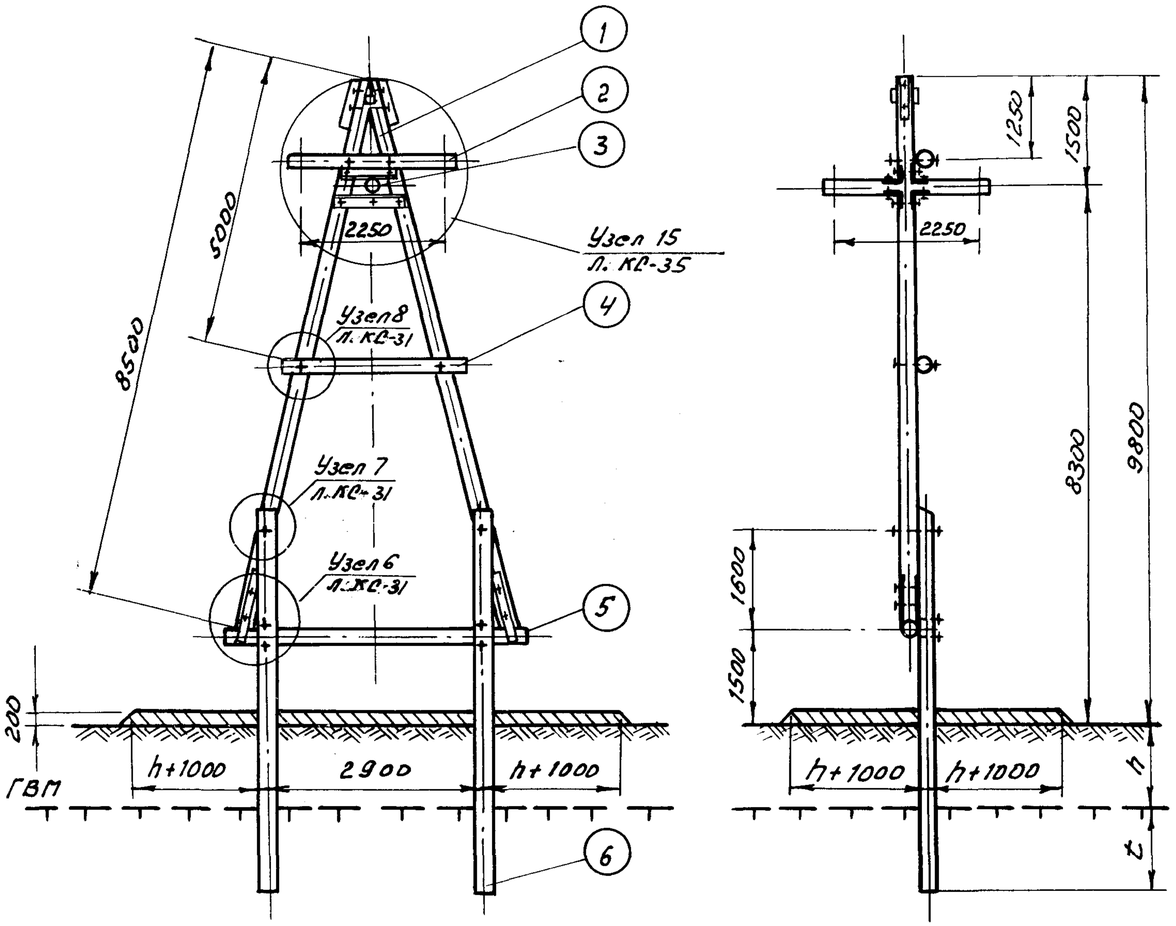
Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опоры применяются в населенной местности.
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномерзлый грун t 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 h+t= 2.0 м.

ТК	Ответвительные опоры ВЛ-6-10 кВ	3.407-80м	
1971г.	Общий вид опор ОКБ-1с-1, ОКБ-1с-2, ОКБ-1с-3	Альбом II	Лист КС-20

Главный инженер проекта	Яковлев	
Руководитель группы	Козловская	
Инженер	Задорожченко	
Старший инженер	Ананиев	
Инженер		
Начальник отдела	Чернозубов	
Главный инж. проекта	Пассек	

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ОКБ-2С



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, м	Размер: ф, см	Количество, шт.	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	ОКБ-2С	СТ-30	Стойка	8,5	18	2	0,30	0.60	1,67	Лист II-КД-2
2		ТР-2	Траверса	2,75	20	1	0.097	0.10		Лист II-КД-4
3		ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0.08	0.08		Лист II-КД-4
4		СВ-1	Поперечина	2.9	16	1	0.066	0.07		Лист II-КД-7
5		СВ-2	Поперечина	4.4	22	1	0.198	0.20		Лист II-КД-7
6		ПР-3	Приставка	6,5	22	2	0,31	0.62		Лист II-КД-3

II Металл

NN поз	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Количество	Вес кг: Ед.	Вес кг: Общ.	Вес кг: Всего	Примечание
м206	ОКБ-2С	Шпонка-вкладыш	С=230	1	2,79	2.79	76.16	Лист II-КМ-1
133		Болт	м20х300	5	0,79	3.95		ГОСТ 7798-70
135		Болт черный с квадратной головкой	м20х400	1	1.18	1.18		Лист II-КМ-1
136		——"——	м20х450	4	1.3	5.20		"
138		——"——	м20х550	2	1.55	3.10		"
132		Болт	м20х250	6	0.67	4.02		ГОСТ 7798-70
162		Гайка	м20	22	0.07	1.54		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	16	0.17	2.72		Лист II-КМ-1
м202		Хомут сварной		2	4.25	8.50		Лист II-КМ-3
м203		Хомут плоский	1500х60х6	2	4.95	9.90		"
м208		Оголовок		2	5.59	11.18		Лист II-КМ-2
м248		Подтраверсник	L80х6х700	2	5.15	10.30		Лист II-КМ-5
м249		——"——	L80х6х800	2	5.89	11.78		"

Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КР-3.

2 Опора применяется в ненаселенной местности.

3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и бпоражпвается 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 пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по таблице на листе КР-37.

6 В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт (t) принимать не менее 1.0 м

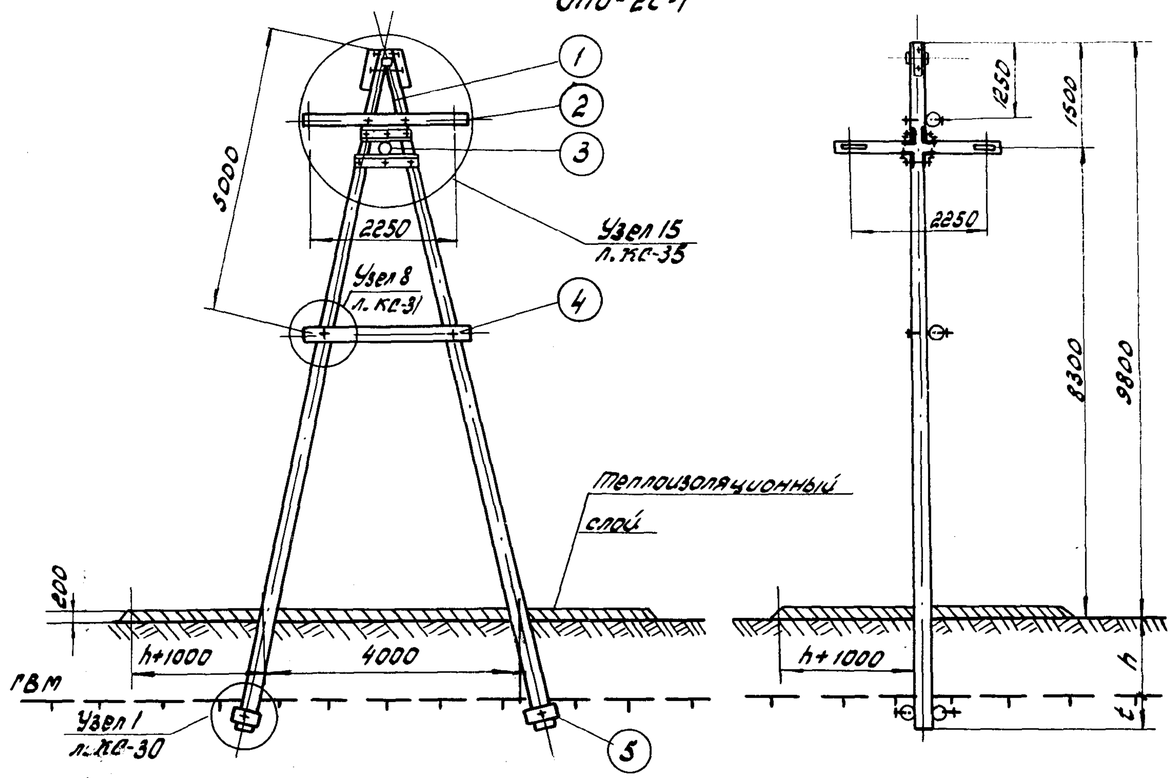
7 При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1.0 м короче

ТК	Ответвительные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м
1971г	Общий вид опоры ОКБ-2С	Альбом II / Лист КР-21

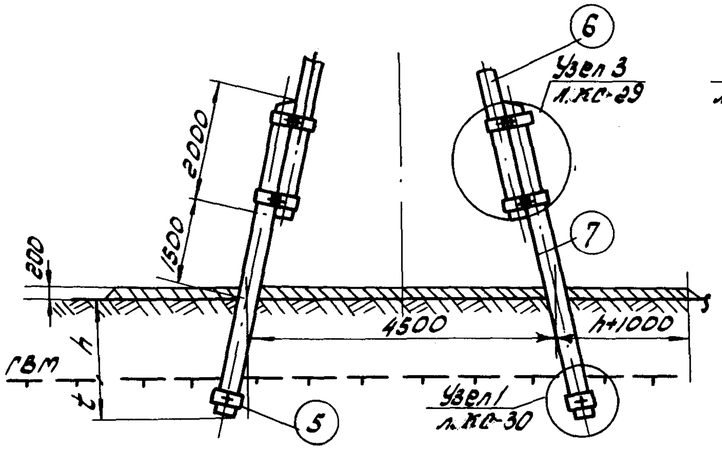
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Гл. инженер проекта	Руководитель группы	Задорожченко
Главный инженер	Инженер	Козловская
Начальник отдела	Старший инженер	Черноузов
АПОО	Аминд	Пасеек

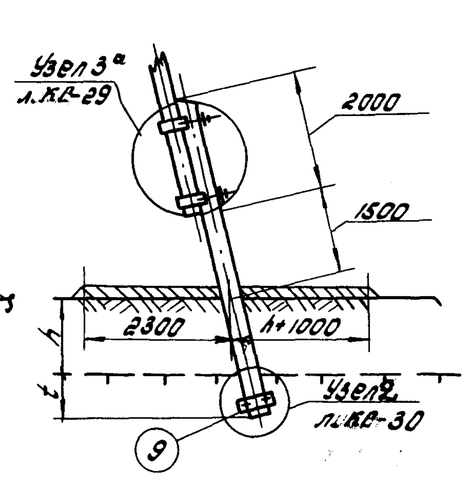
ОКБ-2С-1



ОКБ-2С-2



ОКБ-2С-3



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина м	Размер сечение см	Количество	Объем м³ Ед.	Объем м³ Общ.	Объем м³ Всего	Примечание
1	ОКБ-2С-1	СТ-30а	Стойка	13,0	18	2	0,66	1,12	1,12	лист II-КД-3
2	ОКБ-2С-1	ТР-2	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,10		лист II-КД-4
3	ОКБ-2С-2	ТР-3	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08	0,25	лист II-КД-4
4	ОКБ-2С-3	СВ-1	Поперечина	2,90	16	1	0,067	0,07		лист II-КД-7
5	ОКБ-2С-1,2	Р-1	Ригель	0,5	18	4	0,013	0,052	0,05	—
6	ОКБ-2С-2,3	СТ-30б	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	0,6	лист II-КД-2
7	ОКБ-2С-2	ПР-4	Приставка	5,5	24	2	0,30	0,60	0,6	лист II-КД-3

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер мм	Количество	Вес кг Ед.	Вес кг Общ.	Вес кг Всего	Примечание
132		Болт	М20х250	6	0,67	4,02		ГОСТ 7798-70
133		— " —	М20х300	1	0,79	0,79		— " —
135	ОКБ-2С-1	Болт черный с квадратной головкой	М20х400	1	1,18	1,18		лист II-КМ-1
136		— " —	М20х450	4	1,30	5,20		— " —
162	ОКБ-2С-2	Гайка	М20	12	0,07	0,84		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36	49,44	лист II-КМ-1
м208	ОКБ-2С-3	Оголовок		2	5,59	11,18		лист II-КМ-2
м206		Шпонка-вкладыш	С=230	1	2,79	2,79		лист II-КМ-1
м248		Подтраверсник	L80х6х700	2	5,15	10,30		лист II-КМ-5
м249		— " —	L80х6х800	2	5,89	11,78		— " —
141	ОКБ-2С-1	Болт черный с квадратной головкой	М20х700	2	1,92	3,84		лист II-КМ-1
162	ОКБ-2С-2	Гайка	М20	2	0,07	0,14	4,66	ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	4	0,17	0,68		лист II-КМ-1
м237	ОКБ-2С-2	Хомут предохранительный с болтами и гайками	—	4	8,53	34,12	34,12	лист II-КМ-4
241		Шпилька	М20х600	2	1,48	2,96		лист II-КМ-1
242		Шпилька	М20х700	2	1,73	3,46		— " —
162	ОКБ-2С-3	Гайка	М20	8	0,07	0,56	33,06	ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60х60х6	8	0,17	1,36		лист II-КМ-1
м214		Хомут предохранительный с гайками		4	6,18	24,72		лист II-КМ-3

III Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина м	Размер сечение см	Кол-во шт.	Объём м³ Ед.	Объём м³ Общ.	Объём м³ Всего	Примечание
8	ОКБ-2С-3	ПТ-4,0-6,0	Приставка	6,0	22х12х86,5	2	0,27	0,54	0,59	ГОСТ 18295-69
9		Р-1эк	Ригель	0,5	17,5х11х10	4	0,008	0,08		3.407-1/83 вып. III-1

Примечания:

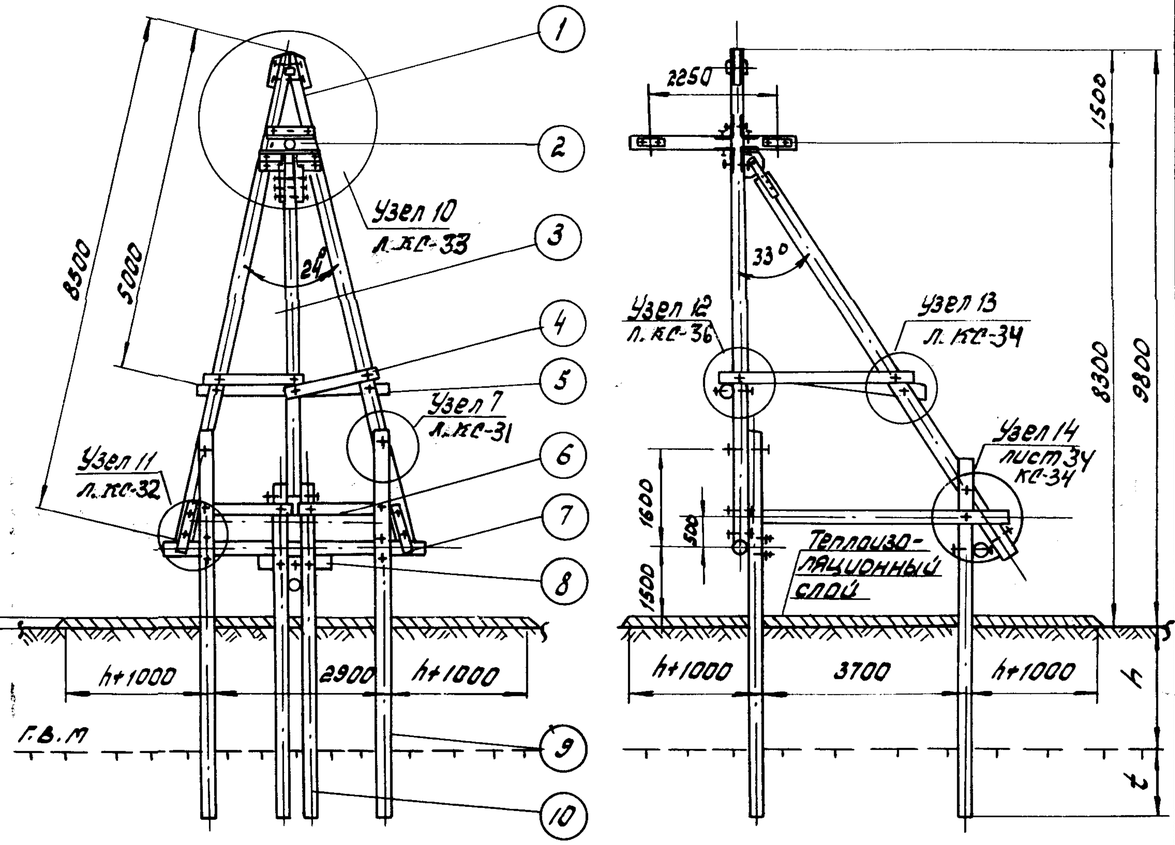
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в мерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномерзлый грунт (t) при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по таблице на листе 75 КС-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубление опор допускается принимать равным h+t=2,0м
6. При применении опор в труднодоступной местности длину стоек принимать на 1,0м короче

ТК	Ответственные опоры ВЛ 6-10кВ	3-407-80м	
1971г.	Общий вид опор ОКБ-2С-1, ОКБ-2С-2 и ОКБ-2С-3	альбом II	лист КС-22

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Козловская	Заворыгченко
Инженер	Дмитриев	
Инженер	Лассет	
Начальник отдела	Черкозубов	
Главный инж. проекта		
Руководитель группы		

УАБ-1С



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина м	Размер диам. см.	Полич. шт.	Объем, м3 Ед.	Объем, м3 Общ.	Объем, м3 Всего	Примечание
1	УАБ-1С	СТ-21	Стойка	8,5	18	2	0,30	0,60	2,92	лист I-КД-2
2		ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		лист I-КД-4
3		ПД-1	Подкос	8,5	18	1	0,30	0,30		лист I-КД-6
4		СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16		лист II-КД-7
5		СВ-1	— " —	2,9	16	1	0,066	0,07		— " —
6		СВ-5	— " —	4,7	16	2	0,116	0,23		— " —
7		СВ-2	— " —	4,4	22	1	0,198	0,20		— " —
8		КР-1	Коротыш	1,2	20	1	0,04	0,04		лист II-КД-6
9		ПР-5	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		лист II-КД-3
10		ПР-6	— " —	6,5	22	2	0,31	0,62		— " —

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг Един.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
М206	УАБ-1С	Шпонка вкладыш	ℓ=230	1	2,79	2,79	169,12	лист II-КМ-1
132		Болт	М20х250	12	0,67	8,04		ГОСТ 7798-70
133		— " —	М20х300	5	0,79	3,95		— " —
135		Болт черный с квадратной головкой	М20х400	1	1,18	1,18		лист I-КМ-1
136		— " —	М20х450	10	13,0	13,0		— " —
137		— " —	М20х500	3	1,42	4,26		— " —
138		— " —	М20х550	2	1,55	3,10		— " —
142		— " —	М20х750	1	2,04	2,04		— " —
162		Гайка	М20	38	0,07	2,38		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60х60х6	36	0,17	6,13		лист II-КМ-1
М208		Оголовок	—	2	5,59	11,18		лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500х70х6	2	4,95	9,90		лист II-КМ-3
М202		Хомут сварной	—	2	4,25	8,50		— " —
М204		Упор лобкоса	—	1	58,20	58,20		лист II-КМ-5
М205		Накладка лобкоса левая	ℓ=930	1	9,14	9,14		— " —
М218		Подтраверсник	80х6х700	2	5,15	10,3		— " —
М219		— " —	80х6х800	1	5,89	5,89		— " —
М215		Накладка лобкоса кривая	ℓ=930	1	9,14	9,14		— " —

Примечание:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности при повороте трассы ВЛ на угол до 90°
2. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вторгружается в вечномерзлый грунт. Кольцевая полуха заполняется песчано-глинистым раствором
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным геологотехнических изысканий трассы ВЛ
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт (ℓ) при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КС-37.
6. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт (ℓ) принимать не менее 10м
7. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1.0м короче

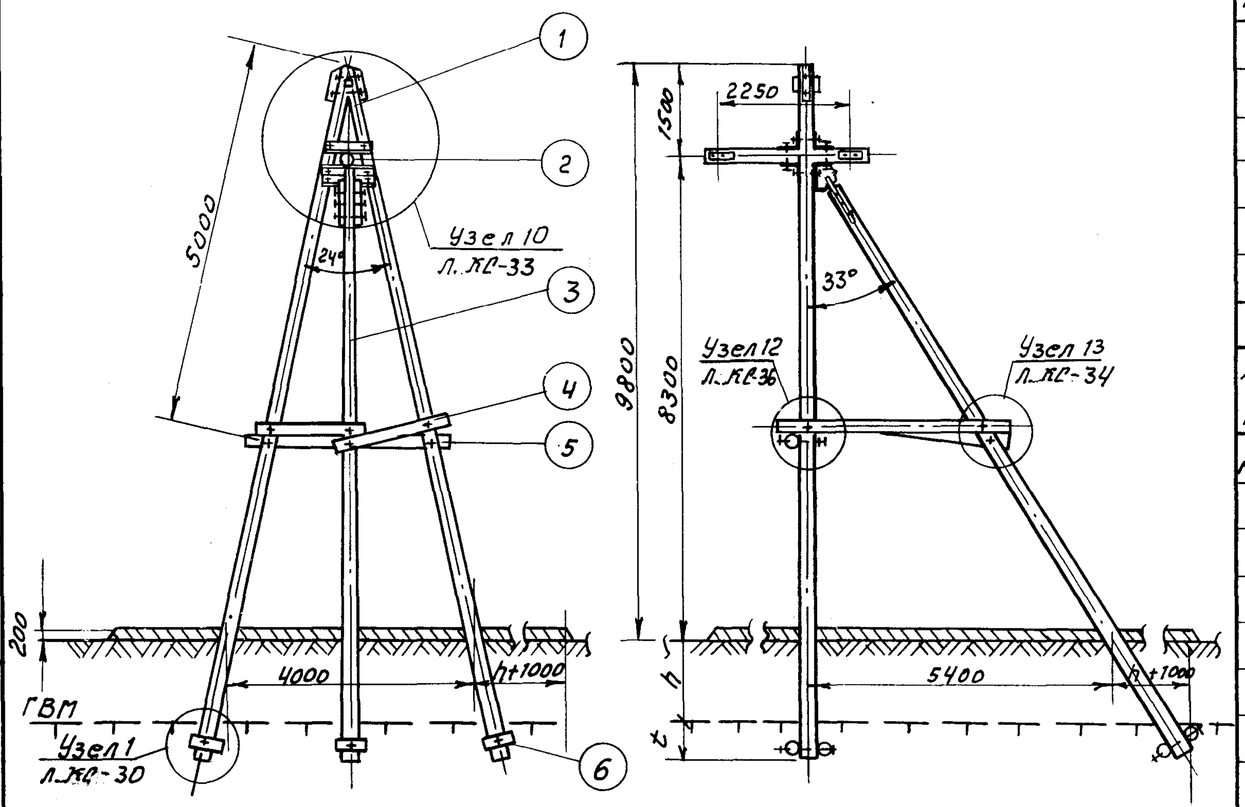
ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ	3-407-80м	
1971г.	Общий вид опоры УАБ-1С	Альбом I	Лист КС-23

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Главный инженер проекта — Руководитель группы

Черноусов — Яковлев
Гассер — Позловская
— Заворыкина

УАБ-1С-1



I Дерево

№№ поз	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер длина м	Размер диаметр см	Количество шт.	Объем, м³ Ед	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	УАБ-1С-1	СТ-22	Стойка	13.0	18	2	0.56	1.12	2.07	Лист II-КД-3
2		ТР-4	Траверса	2.75	18	1	0.08	0.08		Лист II-КД-4
3		ПД-2	Подкос	13.0	18	1	0.56	0.56		Лист II-КД-6
4		СВ-4	Полеречина	3.5	16	2	0.08	0.16		Лист II-КД-7
5		СВ-1	—"—	2.9	16	1	0.066	0.07		—"—
6		Р-1	Ригель	0.5	18	6	0.013	0.08		—

III Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
М206	УАБ-1С-1	Шпонка вкладыш	С=230	1	2.79	2.79	134.88	Лист II-КМ-1
132		Болт	М20×250	12	0.67	8.04		ГОСТ 7798-70
133		—"—	М20×300	1	0.79	0.79		—"—
135		Болт черный с квадратной головкой	М20×400	1	1.18	1.18		Лист II-КМ-1
136		—"—	М20×450	6	1.30	7.86		—"—
141		—"—	М20×700	3	1.92	5.76		—"—
162		Гайка	М20	23	0.07	1.61		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60×60×6	18	0.17	3.06		Лист II-КМ-1
М208		Оголовок	—	2	5.59	11.18		Лист II-КМ-2
М204		Упор подкоса	—	1	58.20	58.20		Лист II-КМ-5
М205		Накладка подкоса лев.	С=930	1	9.14	9.14		—"—
М248		Подтраверсник	L80×6×700	2	5.15	10.3		—"—
М249		—"—	L80×6×800	1	5.89	5.89		—"—
М215		Накладка подкоса прав.	С=930	1	9.14	9.14		—"—

Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КР-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 90°
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт (t) при пучинистых грунтах сезонно оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КР-38.
5. В непучинистых грунтах средней плотности заглубление опоры допускается принимать равным h+t = 2.0 м.
6. При применении опоры в труднодоступной местности длину стойки принимать на 1.0 м короче.

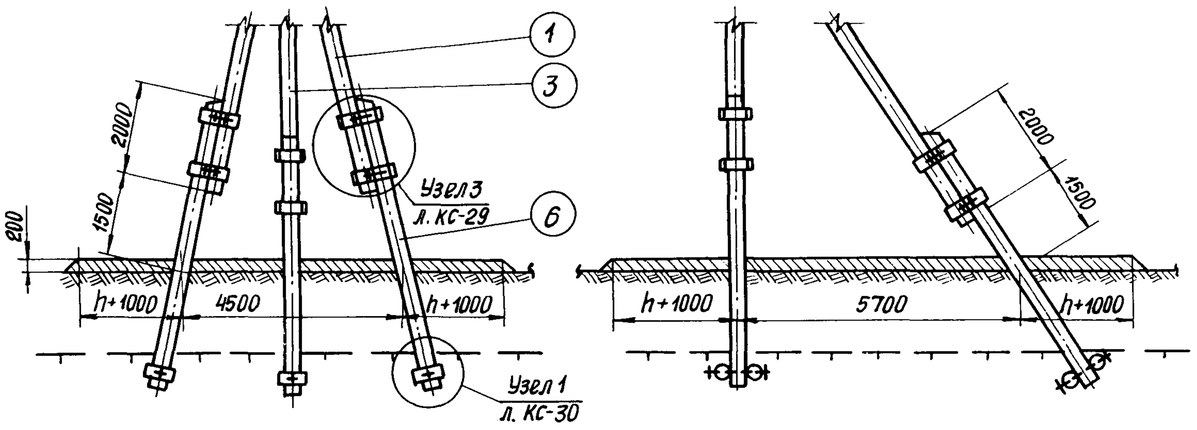
ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80п	
1971 г.	Общий вид опоры УАБ-1С-1	Альбом II	Лист КР-24

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

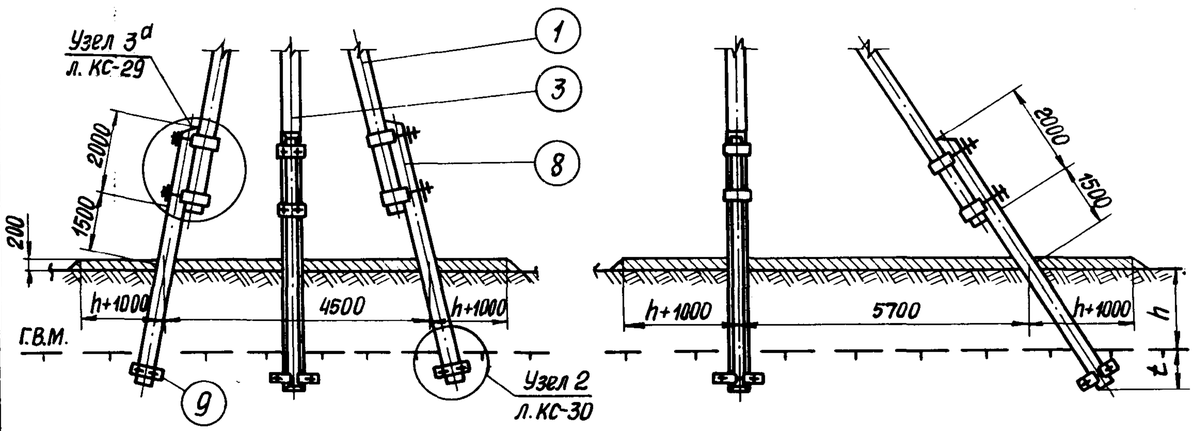
Начальник отдела — Черноузбов
Главный инж. проекта — Пассек
Руководит. группы — Шиф

Яковлев — Рябцев
Козловская — Жишеф
Загорожченко — Шиф
Старший инженер — Шиф
Инженер — Шиф
Инженер — Шиф

УАБ - 1С - 2



УАБ - 1С - 3



I Дерево

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: Длина, м	Размер: Ф см³	Количество, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
7	УАБ-1С-2	Р - 1	Ригель	0,5	18	6	0,013	0,08	0,98	—
6		ПР - 4	Приставка	5,5	24	3	0,3	0,9		Лист II-КД-3
1	УПБ-1С-3	СТ-23	Стойка	8,5	18	2	0,3	0,6	2,21	Лист II-КД-2
3		ПД-3	Подкос	8,5	18	1	0,3	0,3		Лист II-КД-6
2		ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КД-4
4		СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16		Лист II-КД-7
5		СВ-1	——"——	2,9	16	1	0,066	0,07		——"——

II Металл

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество, шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
141	УАБ-1С-2	Болт черный с квадратной головкой	М20 х 100	3	1,92	5,76	58,17	Лист II-КМ-1
М237		Хомут припасовочный с болтами и гайками	——	6	8,53	51,18		Лист II-КМ-4
162		Гайка	М20	3	0,07	0,21		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 х 60 х 6	6	0,17	1,02		Лист II-КМ-1
241	УАБ-1С-3	Шпилька	М20 х 600	3	1,48	4,44	49,58	——"——
242		Шпилька	М20 х 700	3	1,73	5,18		——"——
М214		Хомут припасовочный с гайками	——	6	6,18	37,08		Лист II-КМ-3
162		Гайка	М20	12	0,07	0,84		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 х 60 х 6	12	0,17	2,04		Лист II-КМ-1
132	УАБ-1С-2 УАБ-1С-3	Болт	М20 х 250	12	0,67	8,04	127,89	ГОСТ 7798-70
133		——"——	М20 х 300	1	0,79	0,79		——"——
135		Болт черный с квадр. головкой	М20 х 400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136		——"——	М20 х 460	6	1,30	7,8		——"——
162		Гайка	М20	20	0,07	1,40		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60 х 60 х 6	12	0,17	2,04		Лист II-КМ-1
М208		Оголовок	——	2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
М206		Шпонка вкладыш	ℓ=230	1	2,79	2,79		Лист II-КМ-1
М204		Упор подкоса	——	1	58,20	58,20		Лист II-КМ-5
М205		Накладка подкоса левая	ℓ=930	1	9,14	9,14		——"——
М248		Подтраверсник	L80 х 6 х 400	2	5,15	10,3		——"——
М249		Подтраверсник	L80 х 6 х 800	1	5,89	5,89		——"——
М245		Накладка подкоса правая	ℓ=930	1	9,14	9,14		——"——

III Железобетон

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина, м	Размеры: Сечение, см	Количество, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
8		ПТ-4,0-6,0	Приставка	6,0	22х18х26,5	3	0,27	0,81	0,86	ГОСТ 11295-69
9		Р-1Ж	Ригель	0,5	17,5х11х10	6	0,008	0,05		3-407-49 VI-18

Примечания:

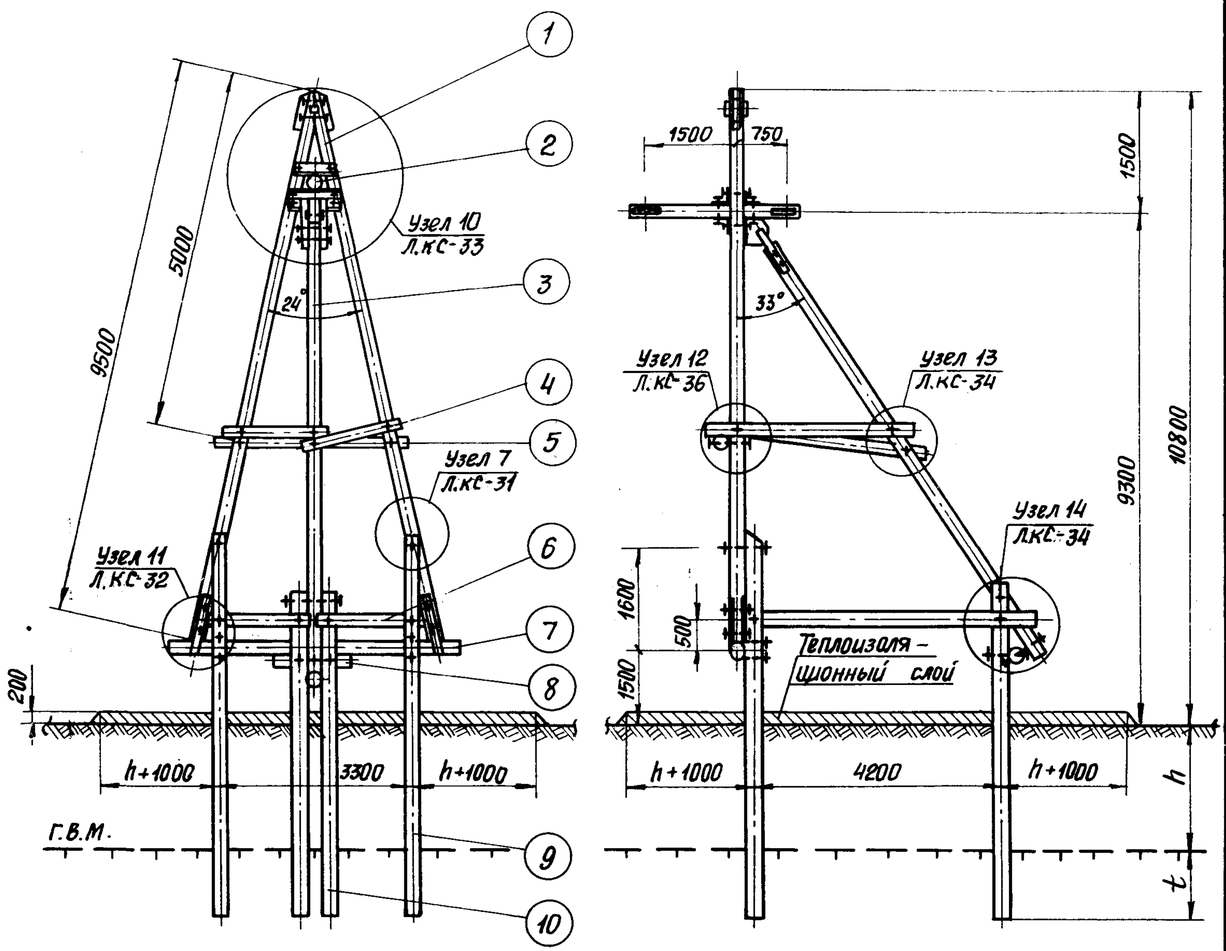
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 90°.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый 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.

ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-80м	
1971г	Общий вид опор УАБ-1С-2, УАБ-1С-3	Альбом II	Лист КС-25

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Яковлев	Козловская	Заборожченко
Старший инженер	Инженер	Инженер
Черноизбов	Пассек	

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 сверленые 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 пучинистых 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

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: Длина, м	Размер: Диам., см	Количество шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
1	УАб-2С	СТ-24	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	3,16	Лист II-КД-1
2		ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		Лист II-КД-4
3		ПД-4	Подкос	9,5	18	1	0,35	0,35		Лист II-КД-6
4		СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16		Лист II-КД-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-КД-6
9		Пр-5	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		Лист II-КД-3
10		Пр-6	Приставка	6,5	22	2	0,31	0,62		——"——

II Металл

NN поз	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
М206	УАб-2С	Шпонка вкладыш	ℓ=230	1	2,79	2,79	169,12	Лист II-КМ-1
132		Болт	М20×250	12	0,67	8,04		ГОСТ 7798-70
133		——"——	М20×300	5	0,79	3,95		——"——
135		Болт черный с квадратной головкой	М20×400	1	1,18	1,18		Лист II-КМ-1
136		——"——	М20×450	10	1,3	13,0		——"——
137		——"——	М20×500	3	1,42	4,26		——"——
138		——"——	М20×550	2	15,5	3,10		——"——
142		——"——	М20×750	1	2,04	2,04		——"——
162		Гайка	М20	38	0,07	2,38		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60×60×6	36	0,17	6,11		Лист II-КМ-1
М208		Оголовок	—	2	5,59	11,18		Лист II-КМ-2
М203		Хомут плоский	1500×70×6	2	4,95	9,90		Лист II-КМ-3
М202		Хомут сварной	—	2	4,25	8,50		——"——
М204		Упор подкоса	—	1	58,20	58,20		Лист II-КМ-5
М205		Накладка подкоса левая	ℓ=930	1	9,14	9,14		——"——
М248		Подтраверсник	L80×60×700	2	5,15	10,3		——"——
М249		——"——	L80×6×800	1	5,89	5,89		——"——
М215		Накладка подкоса правая	ℓ=930	1	9,14	9,14		——"——

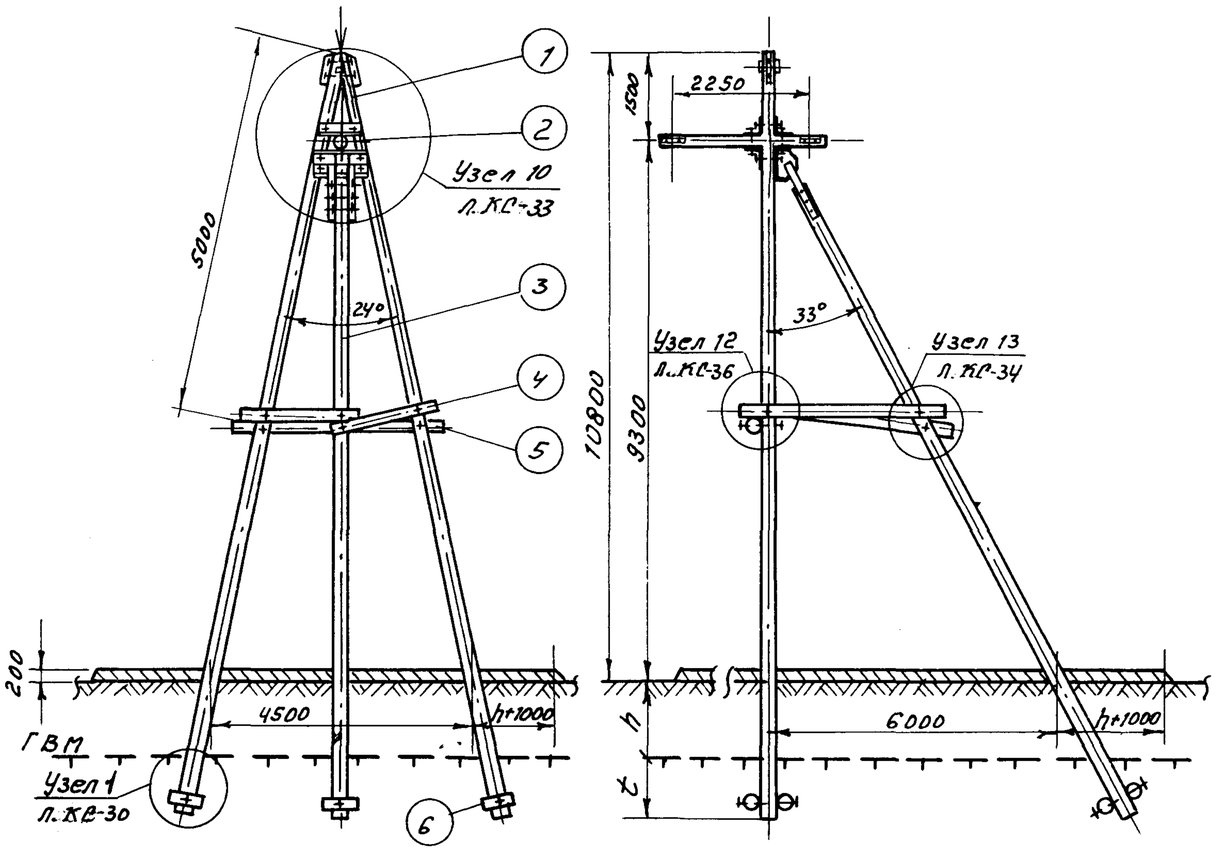
ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80м
1971 г	Общий вид опор УАб-2с	Альбом II / Лист КС-26

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Старший инженер	Инженер	Инженер
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы

Яковлев — Козловская — Заборожченко
Черноузов — Пассек — Дмитриев

УАб-2с-1



Примечания:

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

I Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер, длина м	Размер, диам. см	Количество шт.	Объем, м³ Ед.	Объем, м³ Общ.	Объем, м³ Всего	Примечание
1	УАб-2с-1	СГ-25	Стойка	13.0	18	2	0.56	1.12	2.07	лист II-КД-3
2		ТР-4	Траверса	2.75	18	1	0.08	0.08		лист II-КД-4
3		ПД-5	Подкос	13.0	18	1	0.56	0.56		лист II-КД-6
4		СВ-4	Поперечина	3.5	16	2	0.08	0.16		лист II-КД-7
5		СВ-1	—"—	2.9	16	1	0.066	0.07		—"—
6		Р-1	Ригель	0.5	18	6	0.015	0.08		—

II Металл

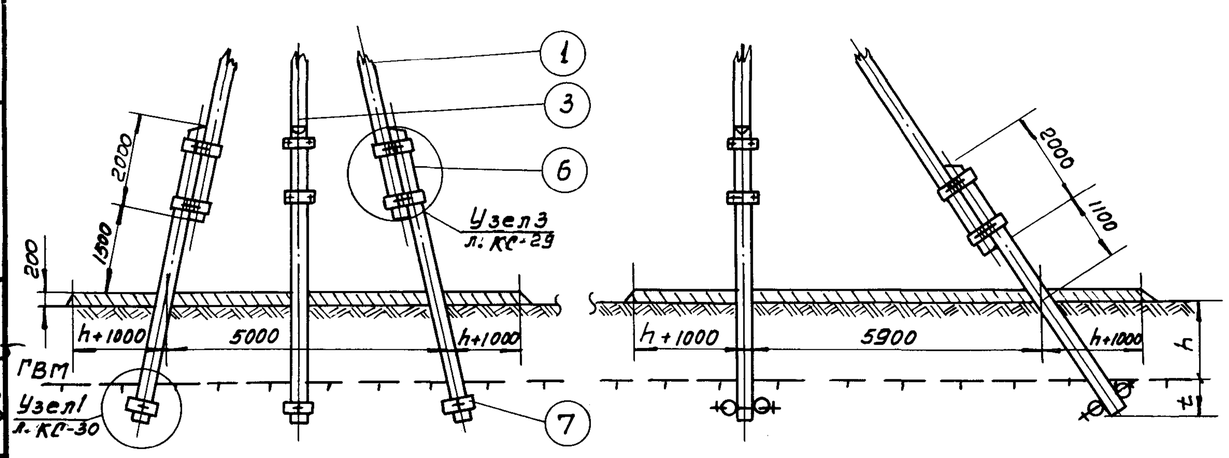
№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество шт.	Вес, кг Ед.	Вес, кг Общ.	Вес, кг Всего	Примечание
М206	УАб-2С-1	Шпонка вкладыш	С=230	1	2.79	2.79	134.88	лист II-КМ-1
132		Болт	М20×250	12	0.67	8.04		ГОСТ 7798-70
133		Болт черный с квадратной головкой	М20×300	1	0.79	0.79		"
135		—"—	М20×400	1	1.18	1.18		лист II-КМ-1
136		—"—	М20×450	6	1.30	7.80		—"—
141		—"—	М20×700	3	1.92	5.76		—"—
162		Гайка	М20	23	0.07	1.61		ГОСТ 5915-70
161		Шайба 22	60×60×6	18	0.17	3.06		лист II-КМ-1
М208		Оголовок	—	2	5.59	11.18		лист II-КМ-2
М204		Упор подкоса	—	1	58.20	58.20		лист II-КМ-3
М205		Накладка подкоса левая	С-930	1	9.14	9.14		—"—
М235		Подтраверсник	L 80×6×200	2	5.15	10.3		—"—
М236		—"—	L 80×6×800	1	5.89	5.89		—"—
М215		Накладка подкоса прав.	С-930	1	9.14	9.14		—"—

Минэнерго СССР
Главниипроект
ЛЕНЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

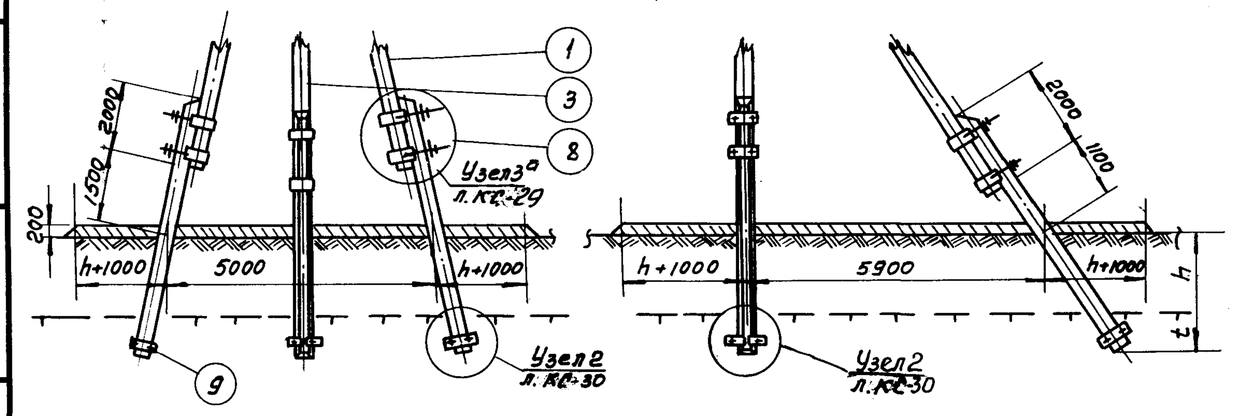
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инж. проекта	Козловская	Зображненко
Руководитель группы	Дмитриев	
Старший инженер	Инженер	Инженер
	Черкозубов	Пасек

ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м	
1971 г.	Общий вид опоры УПб-2С-1	Альбом II	Лист КС-27

УАб-2с-2



УАб-2с-3



I Дерево

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размер: длина, мм	Размер: диам, см	Количество, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
7	УАб-2с-2	Р-1	Ригель	0,5	18	6	0,013	0,08	0,98	—
6		ПР-4	Приставка	5,5	24	3	0,30	0,90		лист II-КО-3
1		СТ-26	Стойка	9,5	18	2	0,35	0,70	2,22	лист II-КО-2
2	УАб-2с-2	ТР-4	Траверса	2,75	18	1	0,08	0,08		лист II-КО-7
4	УАб-2с-3	СВ-4	Поперечина	3,5	16	2	0,08	0,16		лист II-КО-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-КО-6

II Металл

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размер, мм	Количество, шт	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общ.	Вес, кг: Всего	Примечание
141	УАб-2с-2	Болт черный с квадратной головкой	М20×700	3	1.92	5.76	58.17	лист II-КМ-1
М237		Хомут припасовочный с болтами и гайками		6	8.53	51.18		лист II-КМ-4
162		Гайка	М20	3	0.07	0.21		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	6	0.17	1.02		лист II-КМ-1
212	УАб-2с-3	Шпилька	М20×600	3	1.48	4.44	49.68	—"—
213		Шпилька	М20×700	3	1.73	5.18		—"—
М214		Хомут припасовочный с гайками		6	6.18	37.08		лист II-КМ-3
162		Гайка	М20	12	0.07	0.84		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	12	0.17	2.04		лист II-КМ-1
132	УАб-2с-2	Болт	М20×250	12	0.67	8.04	127.39	ГОСТ 7798-70
133		——"——	М20×300	1	0.79	0.79		—"—
135		Болт черный с квадратной гайкой	М20×400	1	1.18	1.18		лист II-КМ-1
136		——"——	М20×450	6	1.30	7.80		—"—
162		Гайка	М20	20	0.07	1.40		ГОСТ 5915-70
161		Шайба	60×60×6	12	0.17	2.04		лист II-КМ-1
М208		Оголовок	400×100	2	5.59	11.18		лист II-КМ-2
М206	УАб-2с-3	Шпонка вкладыш	ℓ=200	1	2.79	2.79		лист II-КМ-1
М204		Упор подкоса	—	1	58.20	58.20		лист II-КМ-3
М205		Накладка подкоса левая	ℓ=930	1	9.14	9.14		—"—
М235		Подтраверсник	∠80×6×700	2	5.15	10.3		—"—
М236		——"——	∠80×6×800	1	5.89	5.89		—"—
М215		Накладка подкоса правая	ℓ=930	1	9.14	9.14		—"—

III Железобетон

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размер: длина, мм	Размер: сечение, см	Количество, шт	Объем, м³: Ед.	Объем, м³: Общ.	Объем, м³: Всего	Примечание
8		ПТ-4,0-6,0	Приставка	6.0	22×22	3	0,27	0,81	0,86	ГОСТ 14295-69
9		Р-1Ж	Ригель	0.5	17×14	6	0,008	0,048		3.407-49 VI-18

Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опоры промежуточные в населенной местности при повороте трассы ВЛ на угол до 90°.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт /t/ при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе
5. В непучинистых грунтах средней плотности и заглубления опоры допускается принимать равным h+t=2,0м.

ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-80м
1971г.	Общий вид опор УПб-2с-2, УПб-2с-3.	Альбом II / Лист КС-28

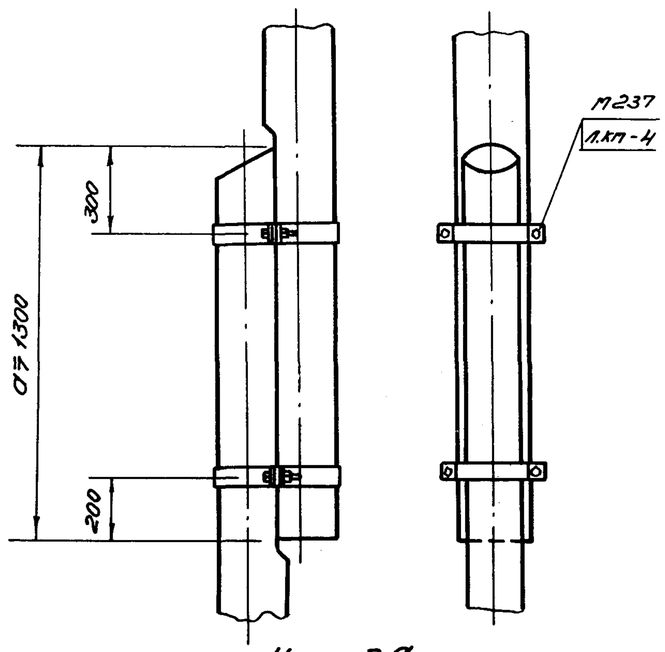
Минэнергосссср
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Черноузов
Главный инженер проекта — Пасек
Руководитель группы — Козловская
Старший инженер — Яковлев
Инженер — Ашитков
Инженер — Заворохченко

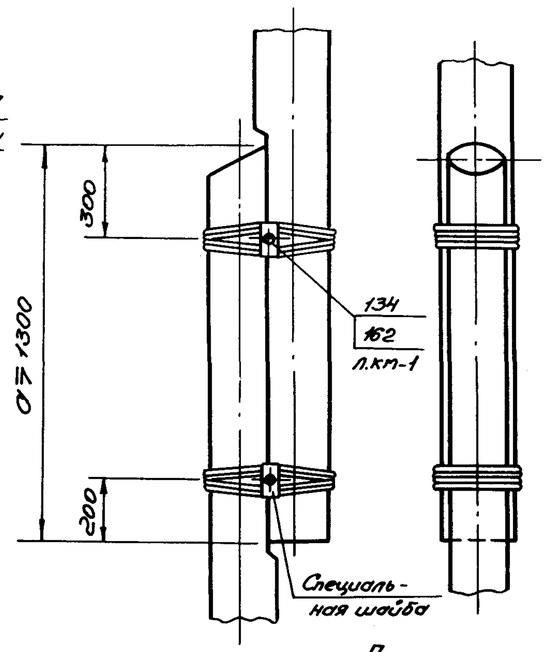
Узел – 3

Припасовка деревянной стойки к деревянной приставке

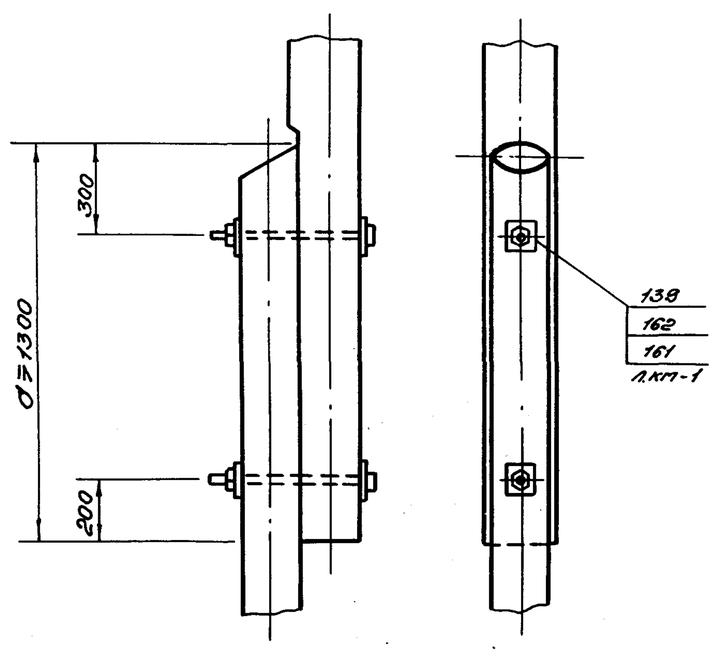
а. Хомутом



б. Бандажем с болтами



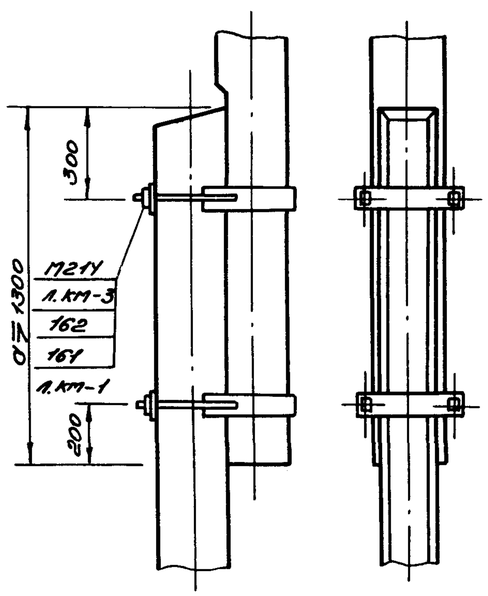
в. Болтами



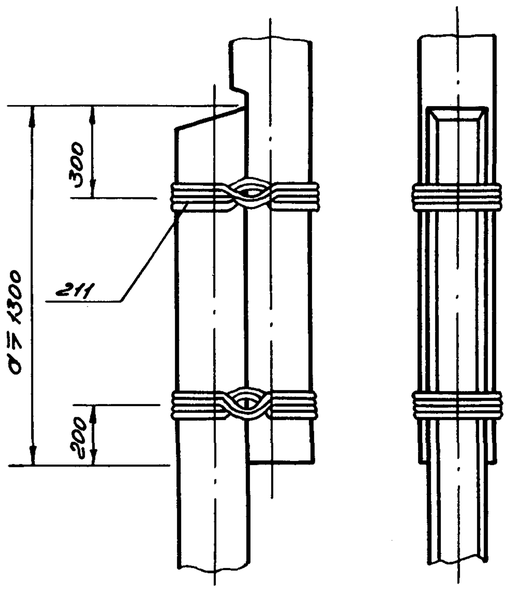
Узел 3а

Припасовка деревянной стойки к железобетонной приставке

а. Хомутом



б. Бандажем



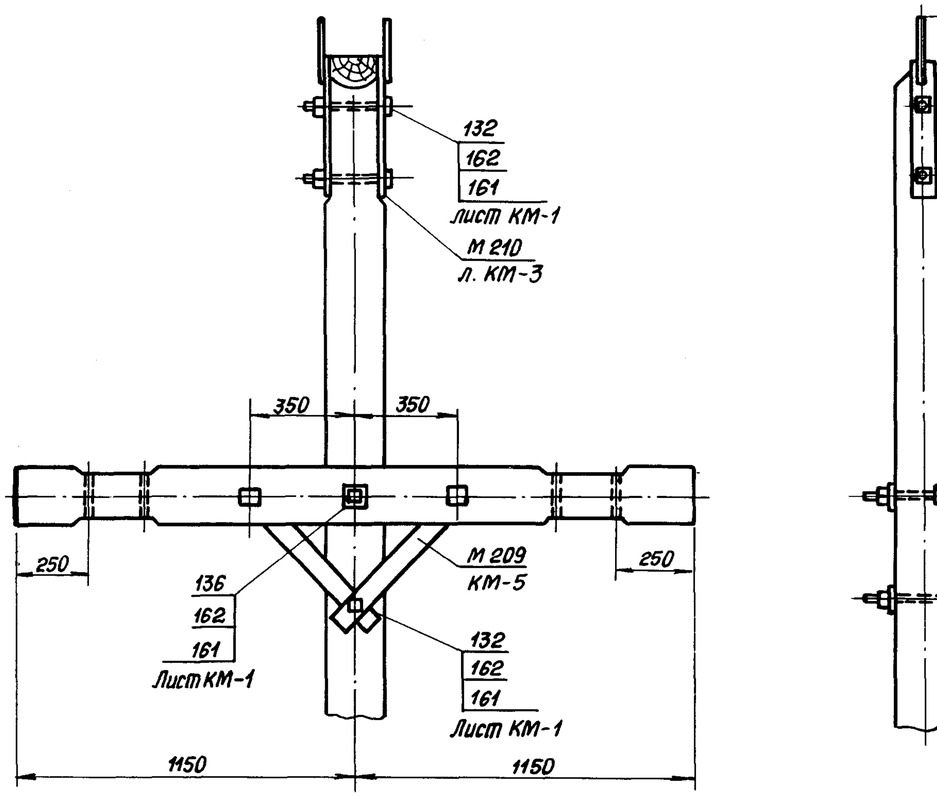
Примечания:

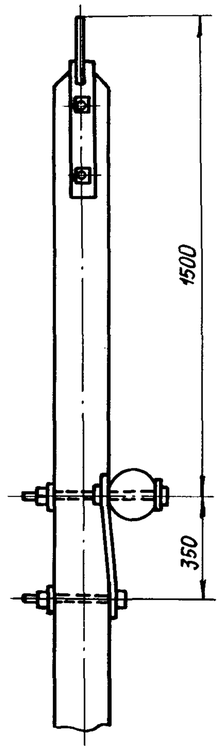
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. При отсутствии припасовочных хомутов разрешается применять припасовку болтами, бандажами из оцинкованной проволоки ф 4мм ГОСТ 792-67 или ф 6мм ГОСТ 4231-70. с последующим покрытием их антикоррозийным составом.
3. Плоскость соприкосновения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

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

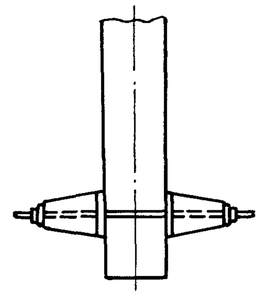
Гл. инж.	Яковлев	
Нач. отдела	Казловская	
Старший инженер проекта	Инженер	
Руководитель группы	Инженер	
Черноузов		
Пассек		
Минэнерго СССР Союзэнергопроект Ленинградское отделение СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

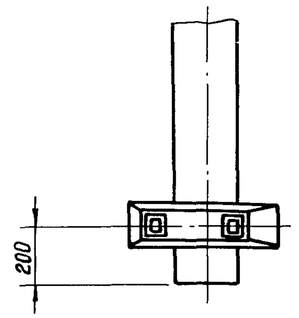
Узел - 4



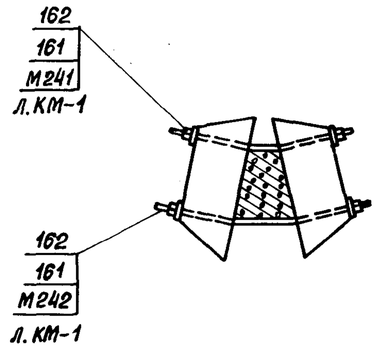


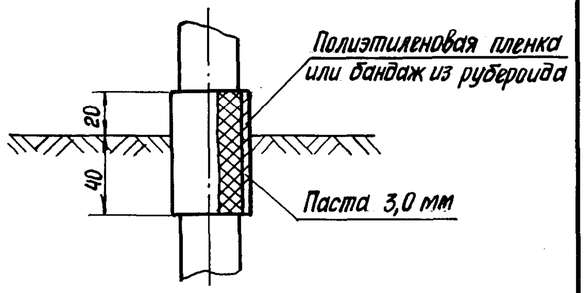
Узел - 2



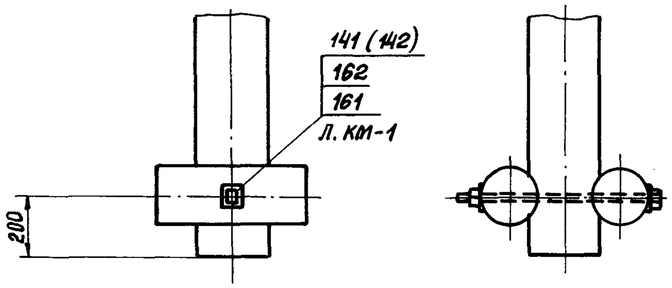


Антисептическая защита зоны „Земля – воздух"





Узел - 1



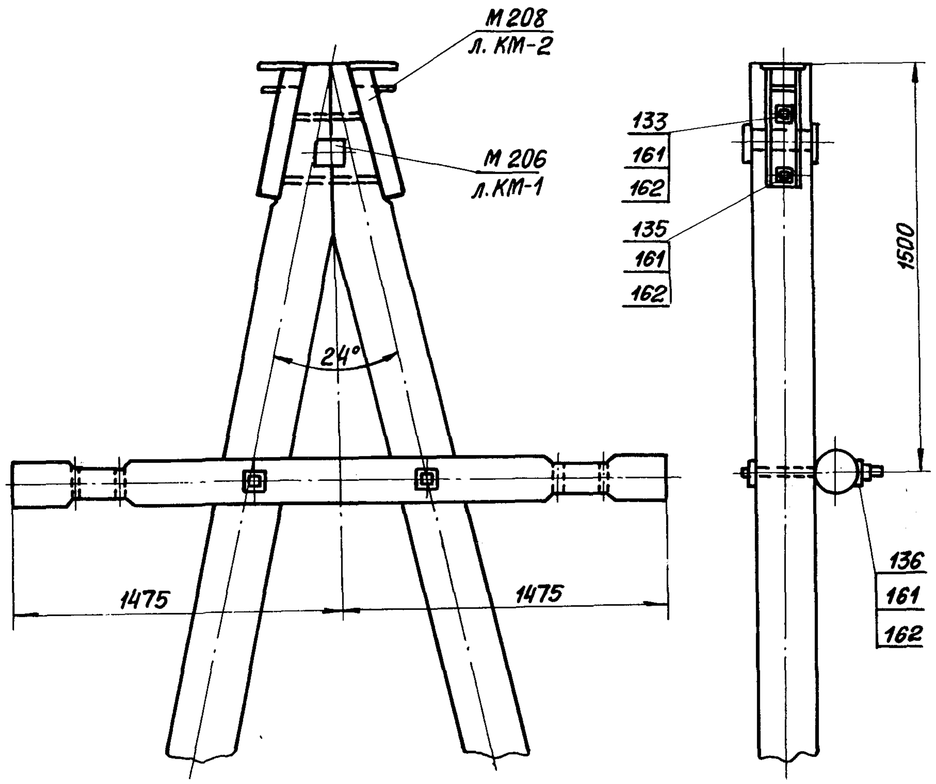
Примечания:

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.

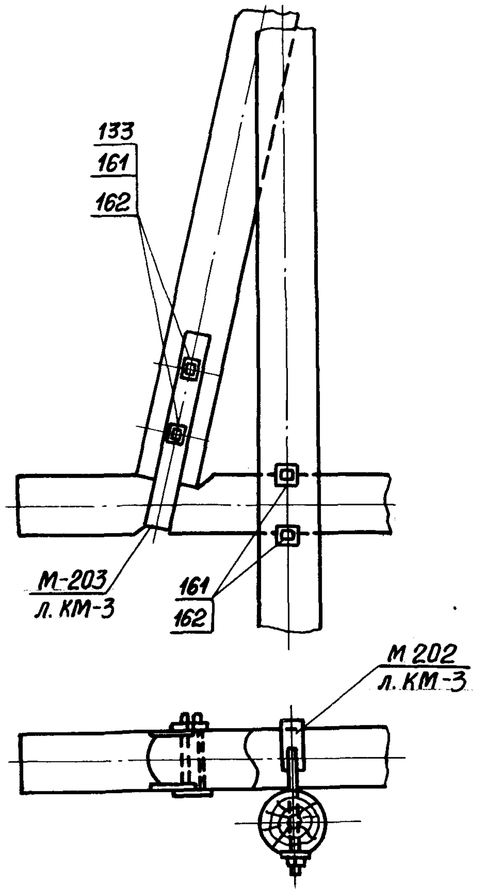
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
	1971г	Узел 1; Узел 2; Узел 4	Альбом II / Лист КС-30

Начальник отдела — Черновубов
Главный инженер проекта — Пассек
Руководитель группы
Старший инженер — Яковлев
Инженер — Козловская
Инженер — Заборожченко

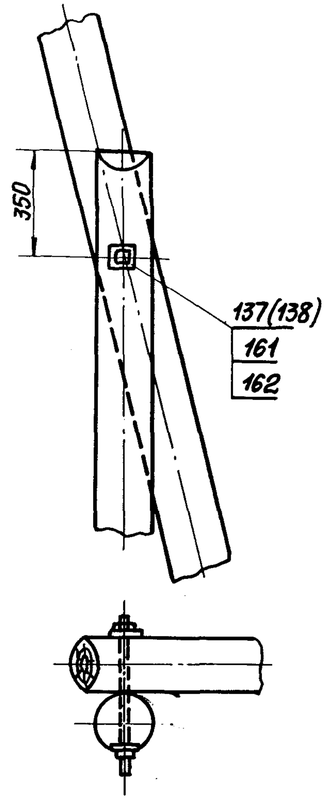
Узел 5



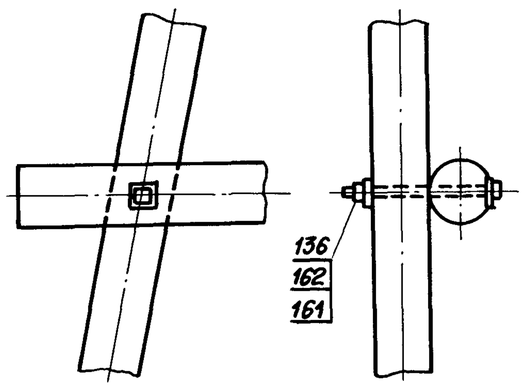
Узел 6



Узел 7



Узел 8



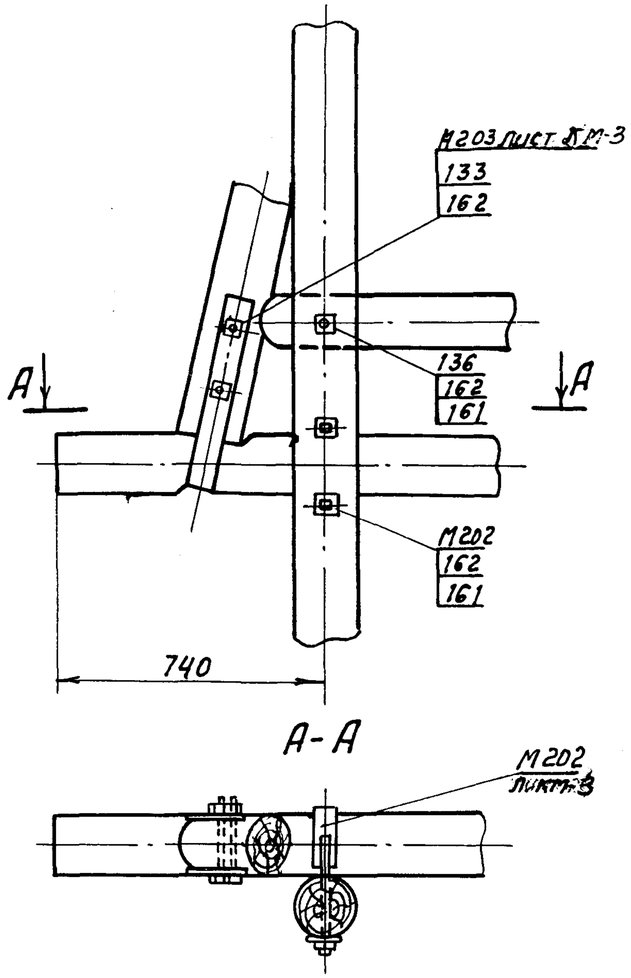
Примечания:

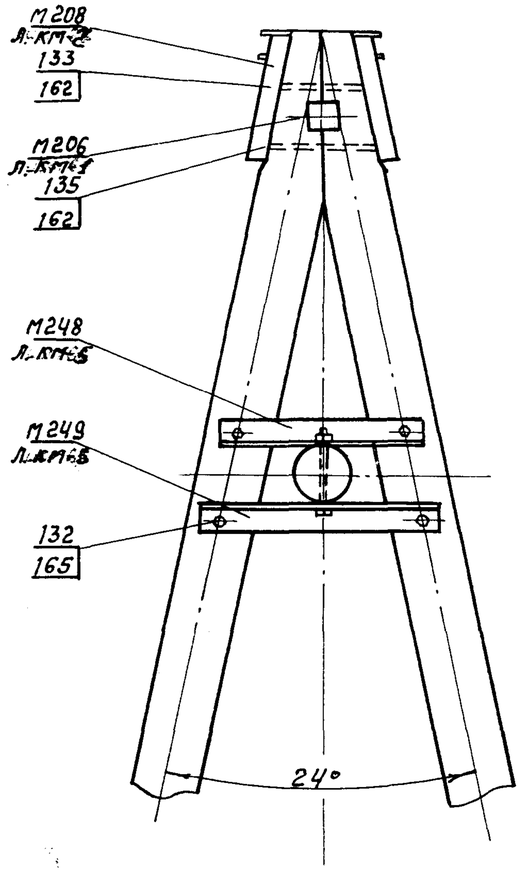
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, затесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Опоры ВЛ 6-10кВ	3.407-80м
1971г	Узлы 5, 6, 7, 8	Альбом II / Лист КС-31

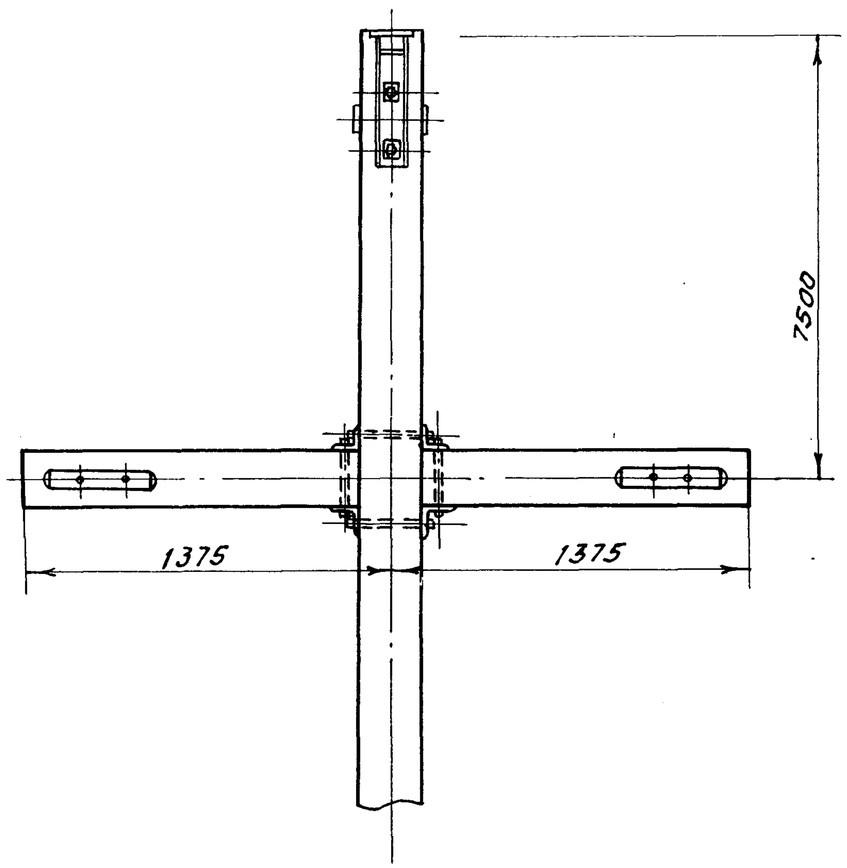
Минэнерго СССР Главниипроект	Яковлев	
Сельэнергопроект Ленинградское отделение	Козловская	
	Задорожченко	
Старший инженер	Черноузбов	
Инженер	Пассек	
Инженер		
Начальник отдела		
Главный инж. проекта		
Руководит. группы		

Узел 11





Узел 9



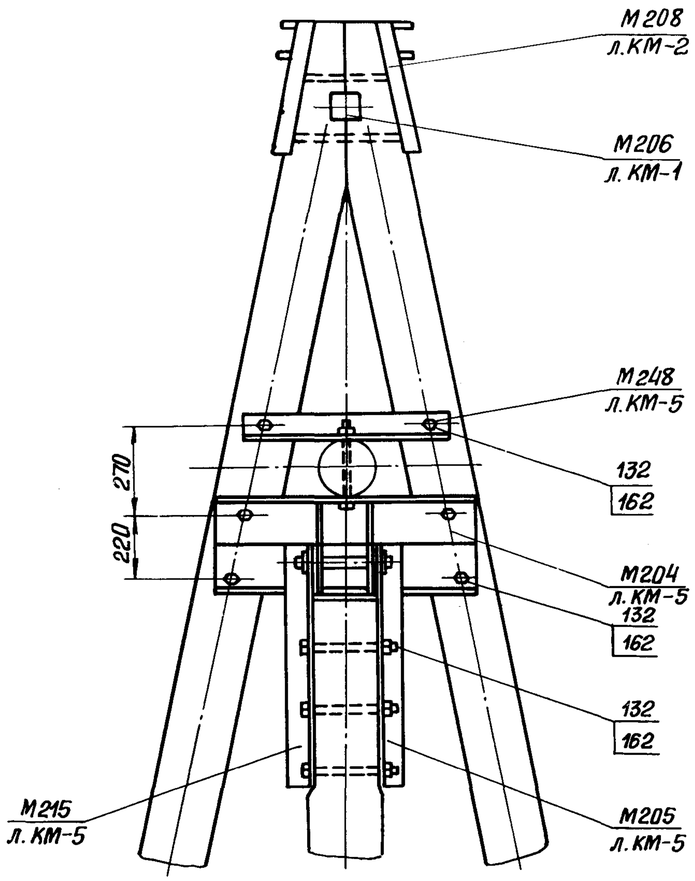
Примечания:
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

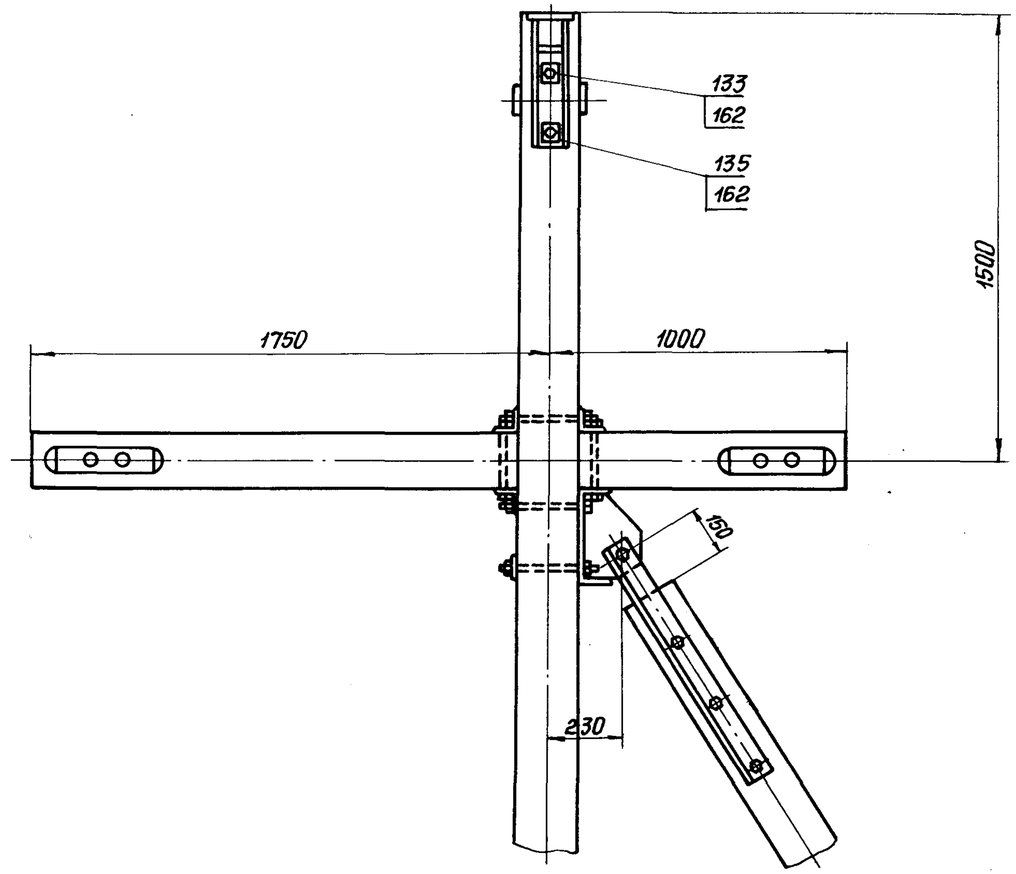
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м
1971 г.	Узел 11 и Узел 9	Альбом II / Лист КЭ-32

Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Черноузбов
Главный инженер проекта — Фишгойт
Руководитель группы — Загорученко
Старший инженер — Поссек
Инженер — Казловская
Инженер — Яковлев

Узел 10





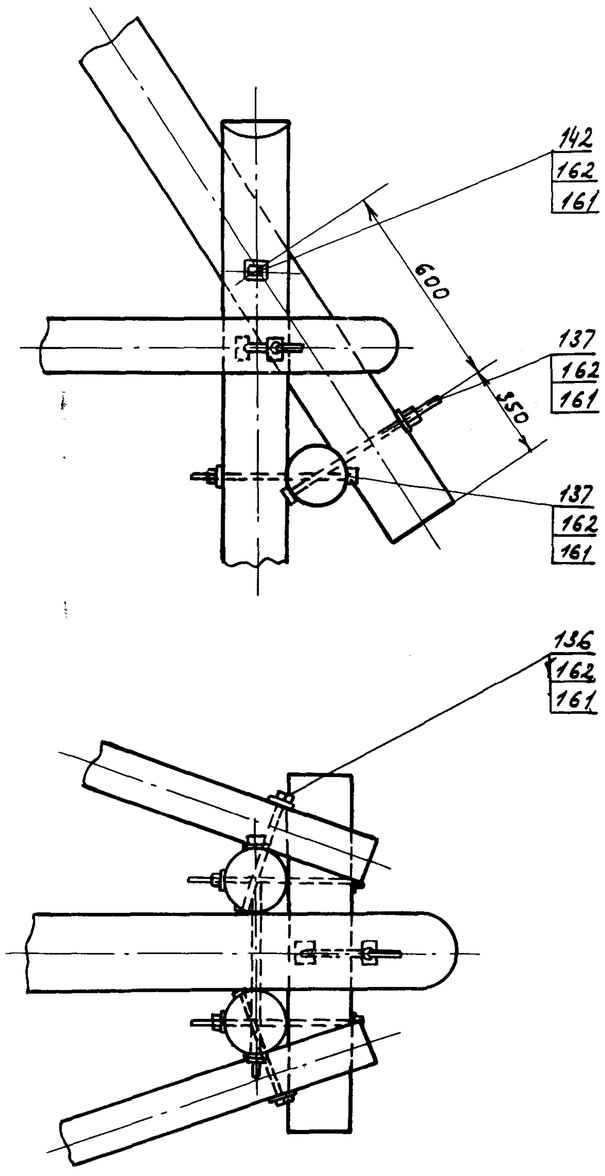
Примечания:

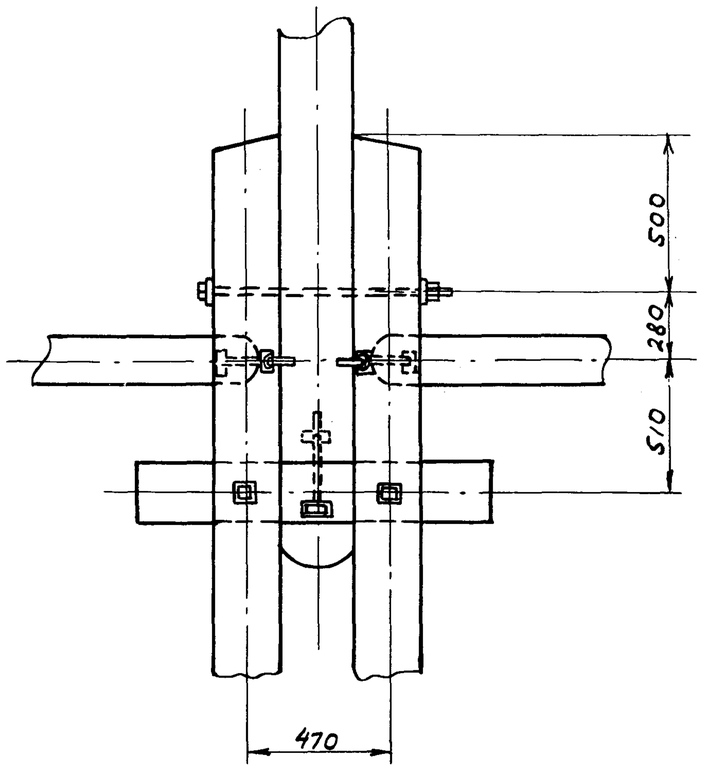
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Опоры ВЛ6 – 10 кВ	3.407-80м
1971г	Узел 10	Альбом II / Лист КС-33

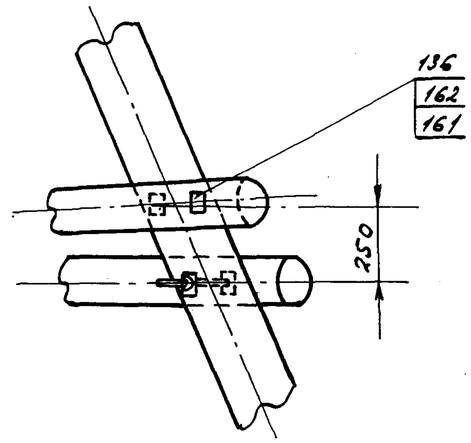
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Яковлев
	Главный инженер проекта	Козловская
	Руководитель группы	Запорожченко
	Ст. инженер	[illegible]
	Ст. инженер	Пассек
	Инженер	
	Черноузубов	

Узел 14





Узел 13

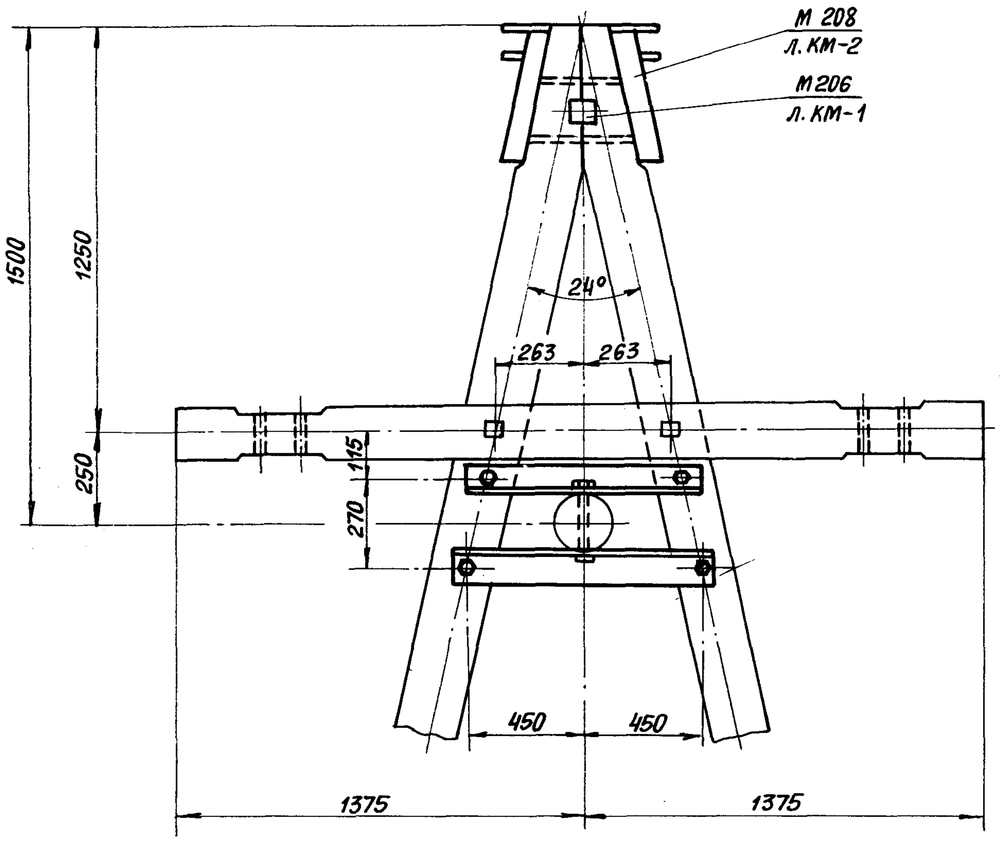


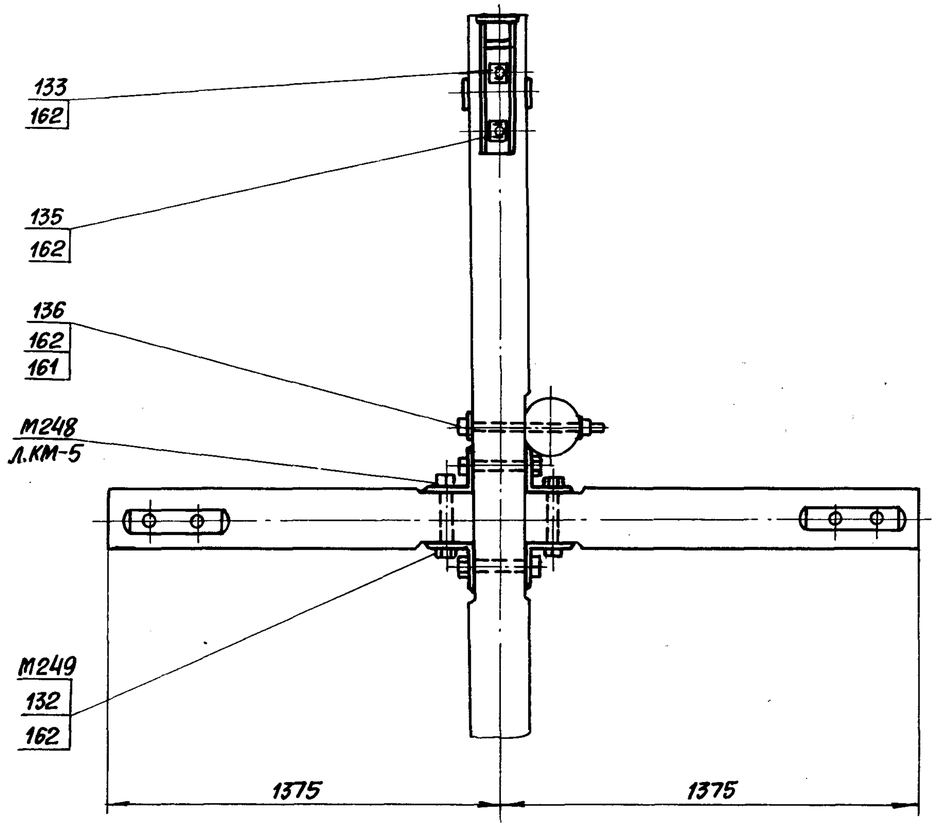
Примечания
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием
2. Место врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80/4
1971г	Узел 13 и узел 14	Альбом II, лист МС-34

Минэнерго СССР Главниипроект	Яковлев	Заведующий
Ленинградское отделение СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Козловская	Старший инженер
	Пассек	Инженер
Начальник отдела	Чернозубов	Инженер
Главный инженер проекта / руководитель группы		

Узел 15





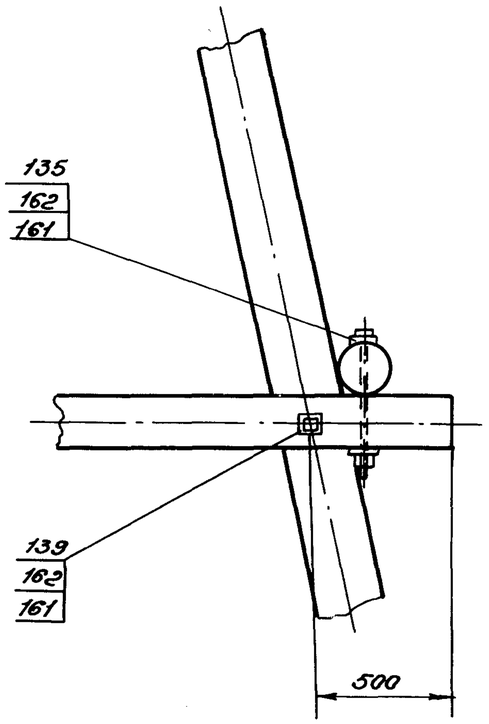
Примечания

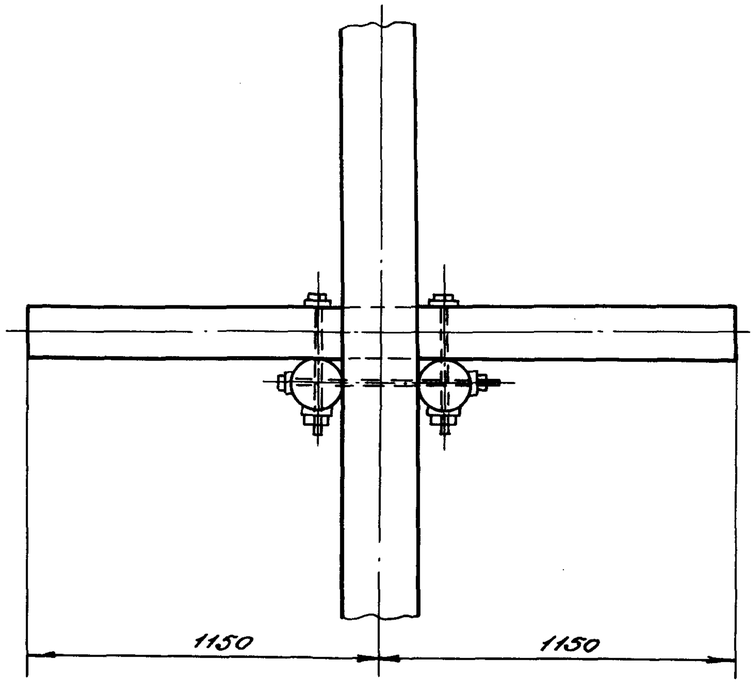
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Место врубок, притесов, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Узел 15	Альбом II / Лист КС-35

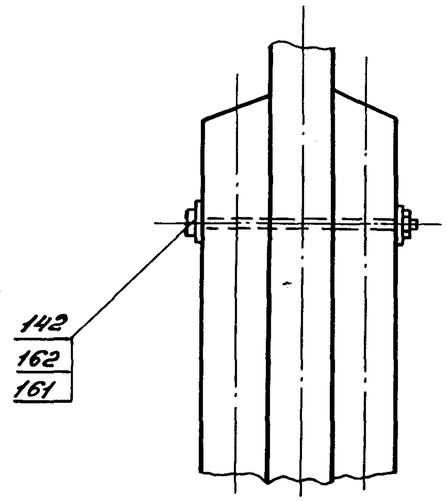
Минэнерго СССР Главнипроект		Яковлев	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Старший инженер	Козловская	Заборожченко
	Инженер	Фишиц	
	Инженер	Зайцев	
	Начальник отдела		
	Главный инженер проекта		
	Руководитель группы		
	Черноузов		
	Пассек		

Узел 16

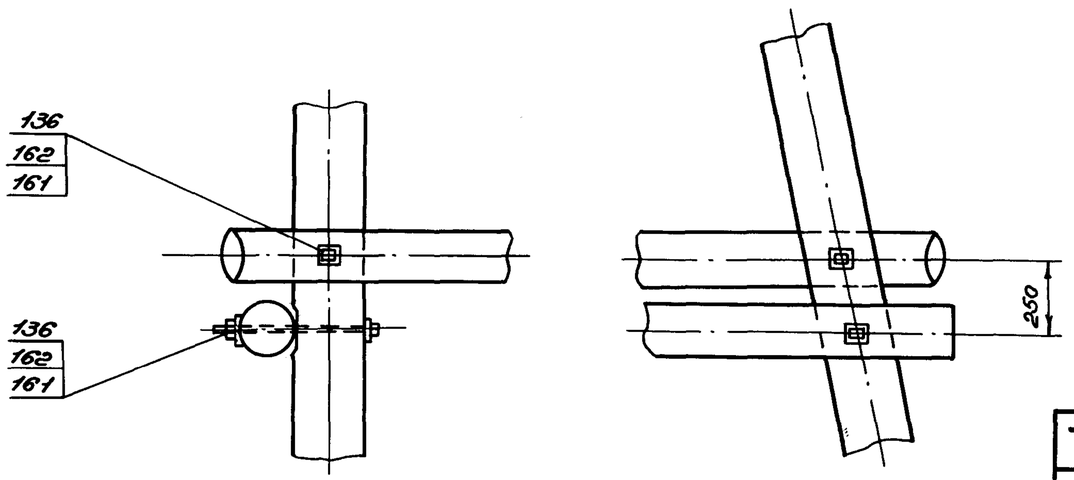




Узел 17



Узел 12



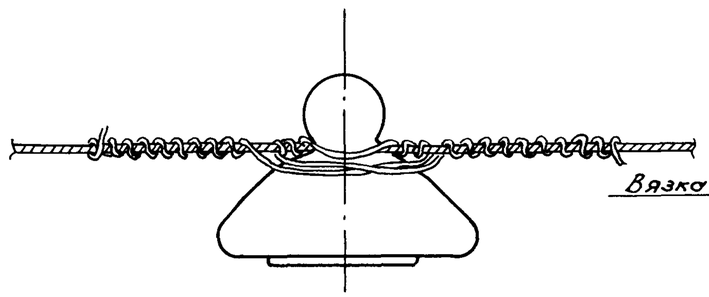
Примечания:

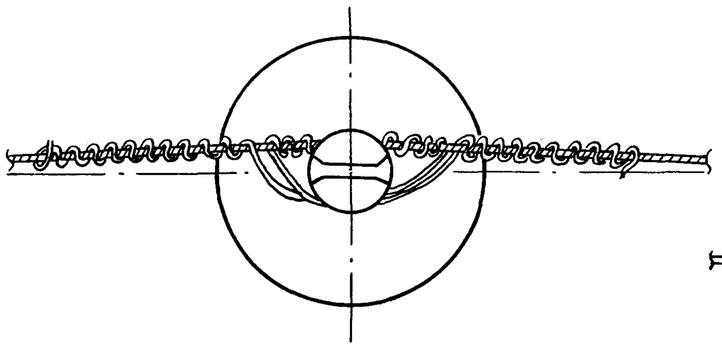
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Узел 12, 16, 17	Альбом II / Лист КС-36

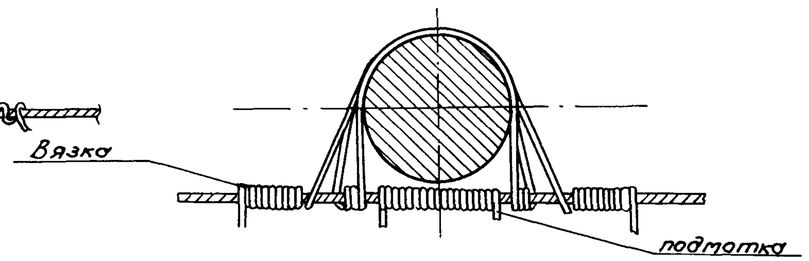
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела Яковлев
Главный инженер проекта Козловская
Руководитель группы Загоруйченко
Старший инженер Черназубов
Инженер Россек
Инженер





Тип 1



Тип 2

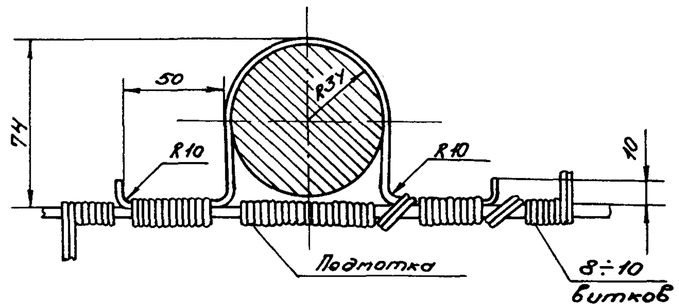
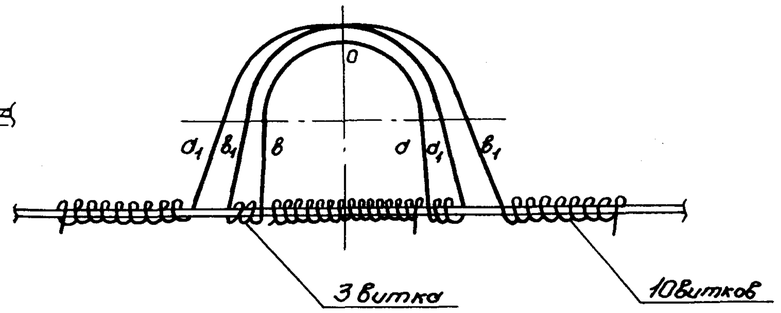


Схема вязки (тип 1)



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 вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии „а", закрепляется 3-мя витками на проводе, далее следует по линии „a_1" и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям „в" и „b_1".

Провода		Алюминиевые *						Сталеалюминиевые *					Стальные		
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	2,6	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 ⌀2,0 ОСТ 11758-39		
	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	—		

Примечания:

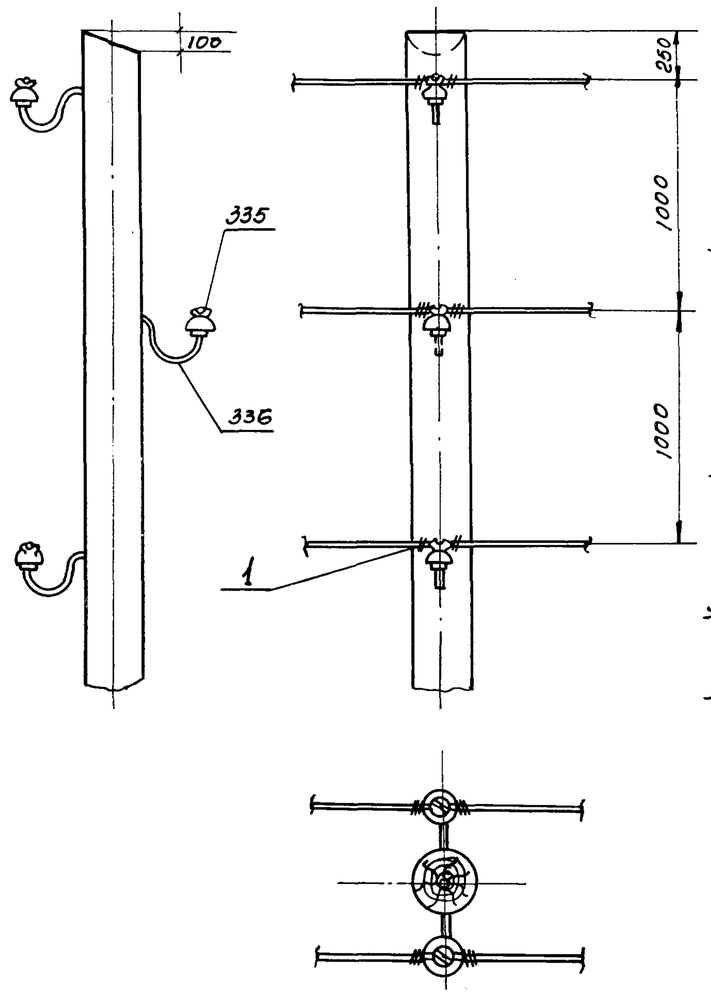
1. * Для вязки и подмотки используется алюминиевая проволока проводов А-35÷А-95 и АС-35÷АС-70.
2. Усиленное крепление алюминиевых и сталеалюминиевых проводов (тип 2) применять в районах III, IV по ветру и гололеду и в районах с усиленной пляской проводов.
3. Скоба изготовляется из оцинкованой проволоки ⌀4мм $l_{разв.}$ = 300 мм ГОСТ 1668-46.*
4. Подмотка провода у изолятора и крепление скобы выполняется 2-мя алюминиевыми проволоками длиной 1,3 м.

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

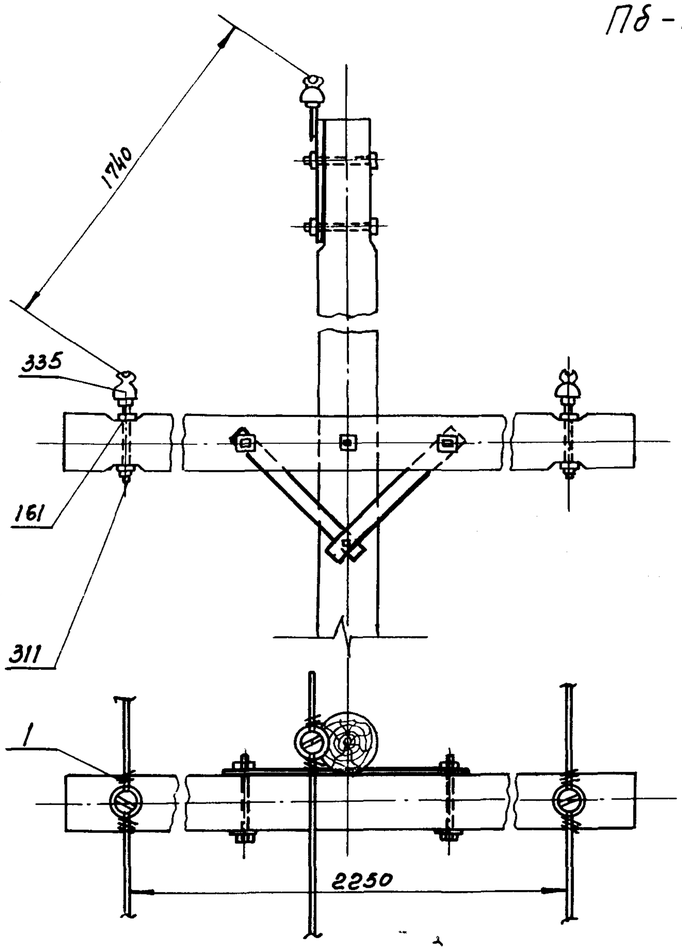
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инж. проекта	Козловская	
Руководитель группы	Зодраченко	
Старший инженер	Алиев	
Инженер	Инженер	
Чертежник	Кассет	

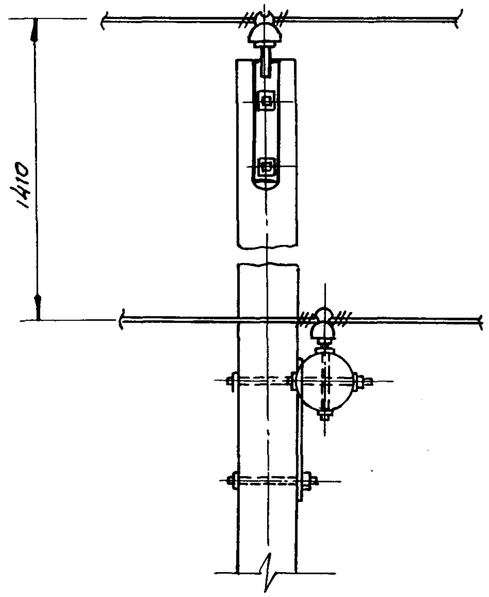
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ		3.407-80м
1971	Вязка проводов на штыревых изоляторах	Альбом I	Лист ЭП-4

П6-1с



П6-3с





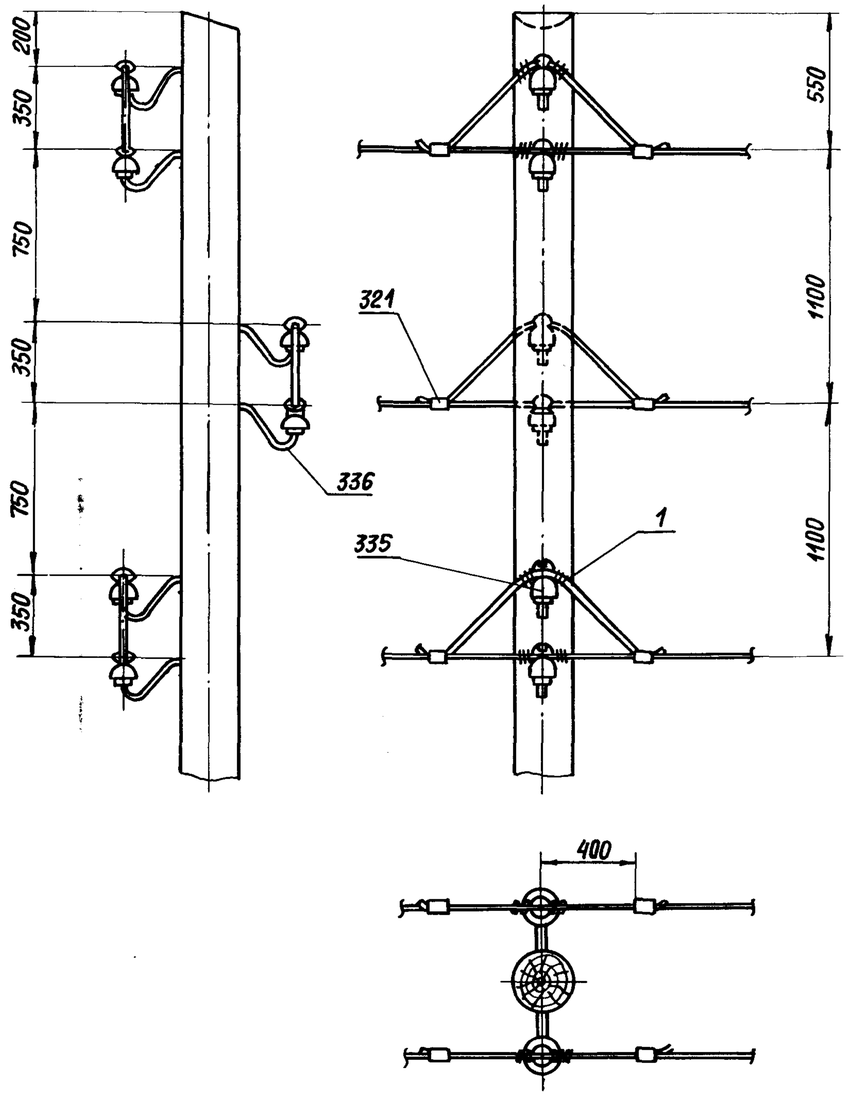
335	Изолятор ШФ10 В	—	—	3	3,2	9,6	ГОСТ 14838-69
311	Штырь с гайкой ШН-21-Д	—	—	2	1,0	2,0	лист II-ЭЛ-13
161	Шайба	60×60×6	отв.ф22	4	0,17	0,68	лист II-КМ-1
1	Проволока вязальная	—		6,6м	—	—	Лист II-ЭЛ-1
Крепление проводов на опоре П6-3с							
336	Крюк КВ-2	—	—	3	1,7	5,1	лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ10 В	—	—	3	3,2	9,6	ГОСТ 14838-69
1	Проволока вязальная	—	—	6,6 м	—	—	Лист II-ЭЛ-1
Крепление проводов на опоре П6-1с							

№ поз.	Наименование	Длина	Сечение	Количество, шт	Един.	Общ.	Примечание
		Размер, мм			Вес, кг		

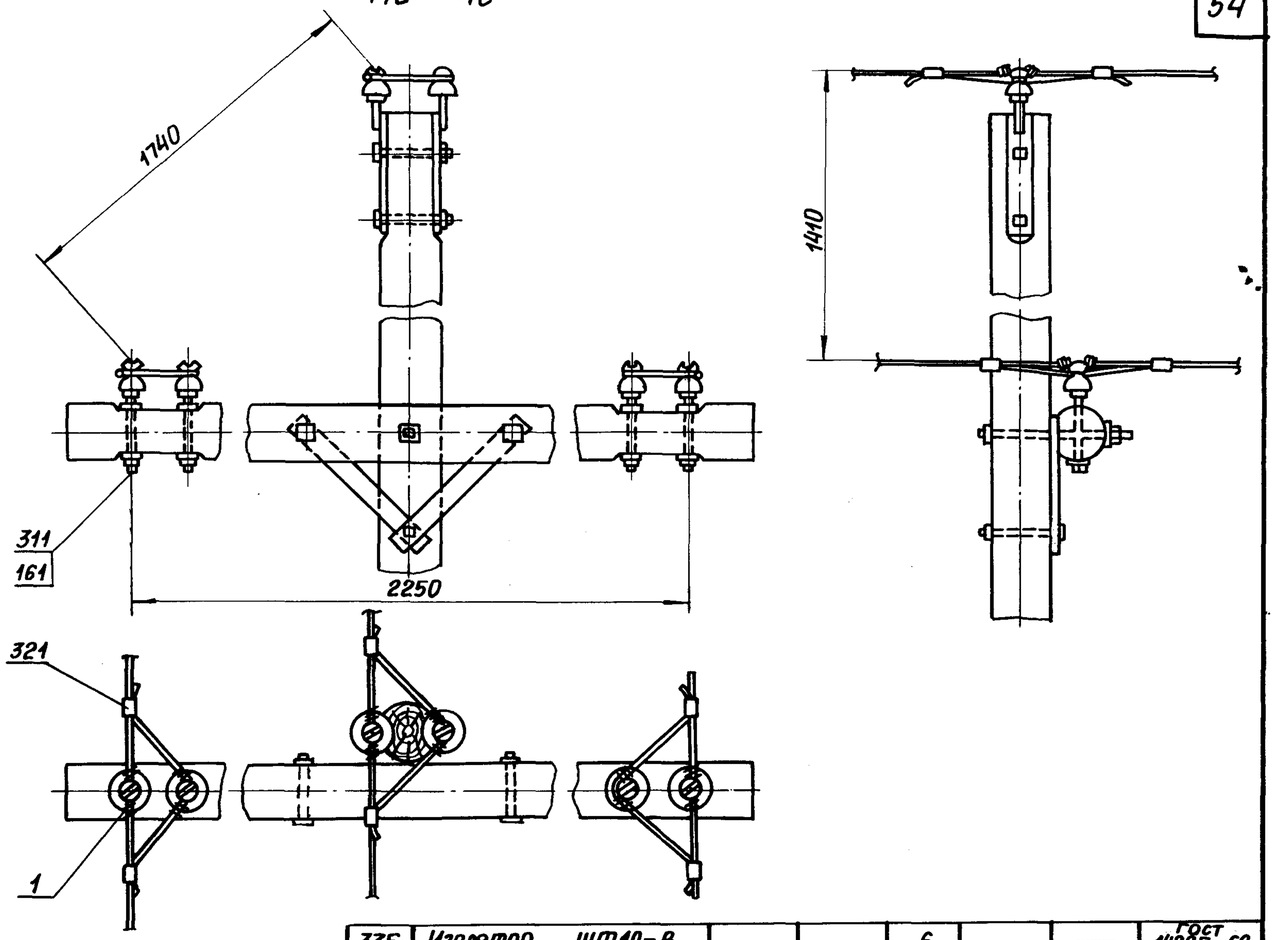
ТК	Опоры ВЛ 6-10кВ.	3407-80м	
1971г	Крепление проводов на промежуточной опоре П6-1с и П6-3с.	Альбом II	Лист ЭЛ-2

Минэнерго СССР Главниипроект		
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноузбов	Пагаев	
Главный инженер	Инженер	Инженер
Яковлев	Козловская	Здорохченко

Пб - 2С



Пб - 4С

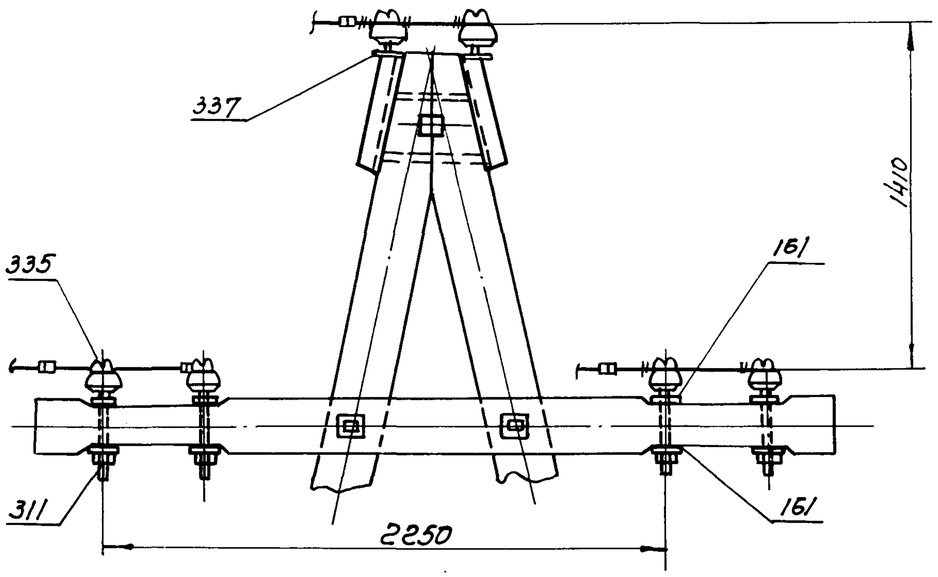


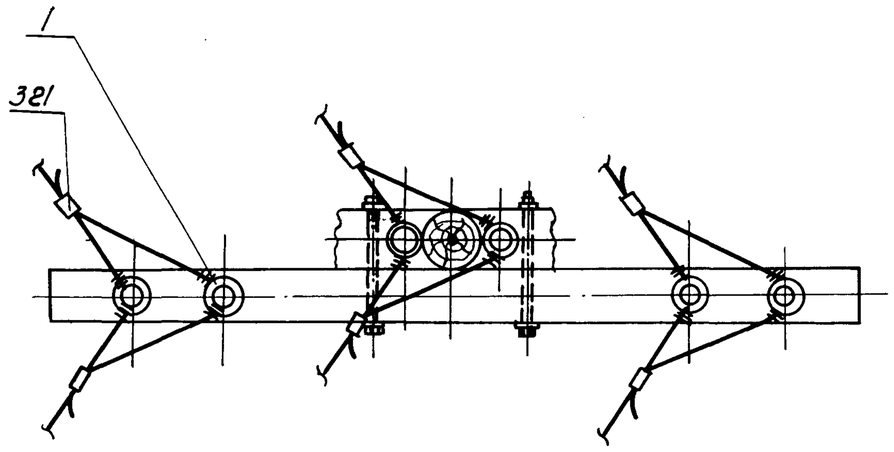
335	Изолятор ШФ10-В	—	—	6	—	—	ГОСТ 14885-69
321	Зажим	—	—	6	—	—	Лист II-ЭЛ-14
311	Штырь ШН-21-Д	—	—	4	1,0	4,0	Лист II-ЭЛ-13
161	Шайба квадратная	60×60×6		8	0,17	1,36	Лист II-КМ-1
1	Проволочная вязка	—	—	13,2	—	—	Лист II-ЭЛ-1
	На опоре Пб - 4с						
336	Крюк КВ-22	—	—	6	1,7	10,2	Лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ10-В	—	—	6	—	—	ГОСТ 14885-69
321	Зажим	—	—	6	—	—	Лист II-ЭЛ-14
1	Проволочная вязка	—	—	13,2	—	—	Лист II-ЭЛ-1
	На опоре Пб - 2с						

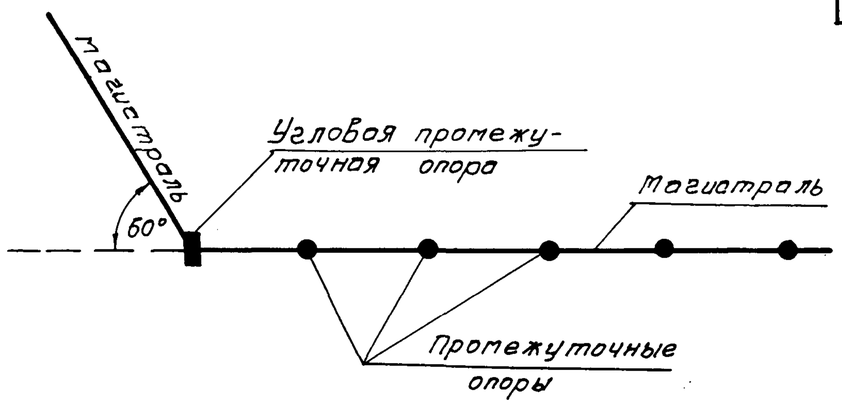
N N поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол-во шт	Един.	Общ.	Примечание
		Размер, мм			Вес, кг		

ТК	Опоры ВЛ6-10кВ	3.407-80м
1971г.	Крепление проводов на промежуточной опоре Пб-2с и Пб-4с	Альбом II / Лист ЭЛ-3

Минэнерго СССР Главниипроект	Яковлев	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Козловская	
	Заборожченко	
Ст. инженер	Инженер	Инженер
Чернозубов	Пассек	
Начальник отдела	Главный инж. проекта	Рук. группы







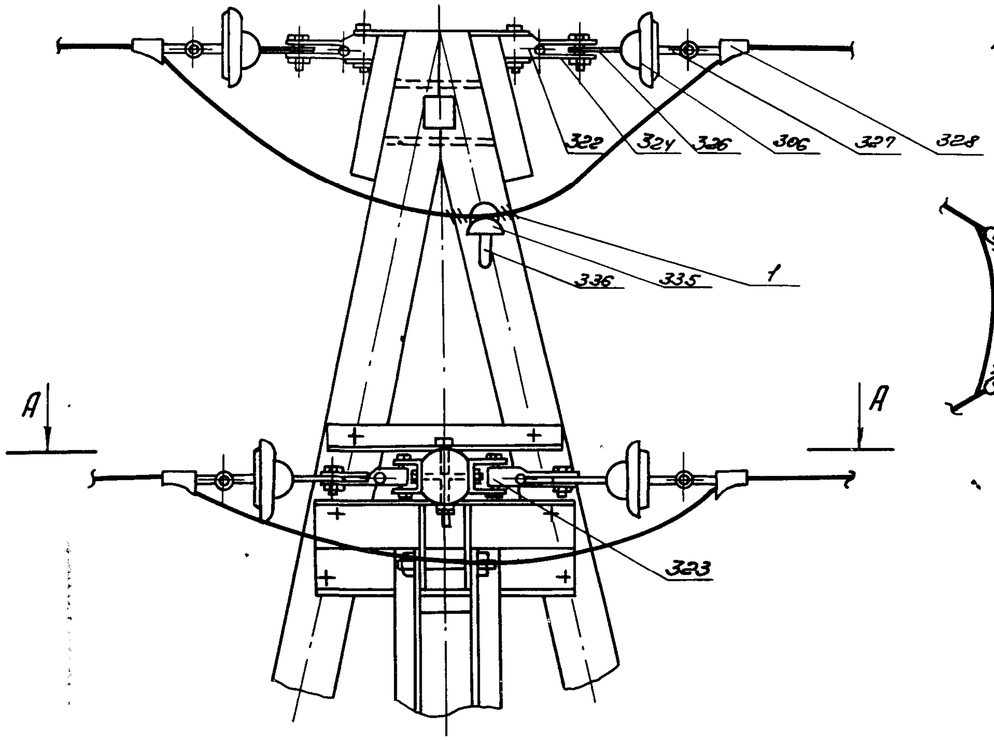
Примечание:
Максимальный угол поворота магистрали ВЛ 6-10кВ до 60°.

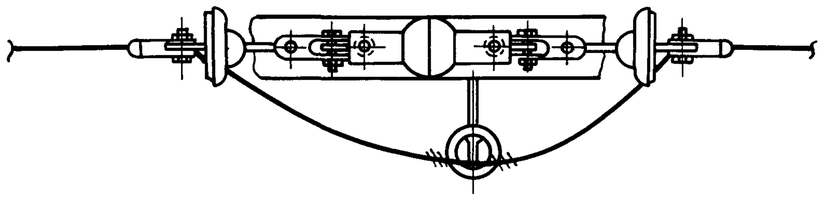
NN поз.	Наименование	длина	сечение	Количество шт.	Един.	Общ.	Примечание
		Размер, мм			Вес, кг		
337	Штырь с гайкой ШУ-24-М	—	—	2	1,4	2,8	лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	6			лист 14885-69
2	Зажим	—	—	6			лист II-ЭЛ-14
314	Штырь с гайкой ШН-21-Д	—	—	4	2,24	8,96	лист II-ЭЛ-13
161	Шайба	60×60×5	от В.26	8	0,17	1,36	лист II-КМ-1
1	Вязальная проволока	—	—	13,2м	—	—	лист II-ЭЛ-1

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

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач.	Яковлев	
Гл.	Козловская	
Нач. отдела	Задорожченко	
Ст. инженер	Черноусов	
Инженер	Погосек	
Инженер		
Главный инж. проекта		
Рук. группы		





А – А

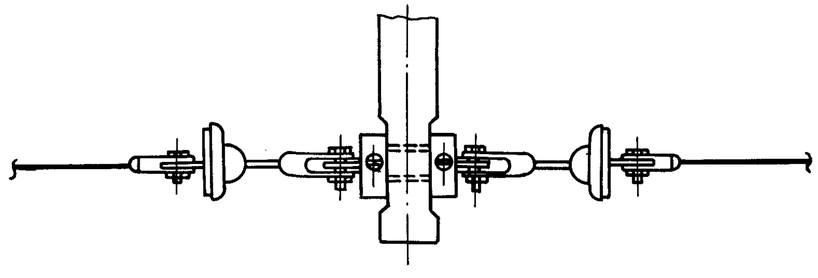


Схема крепления проводов на угловой анкерной опоре

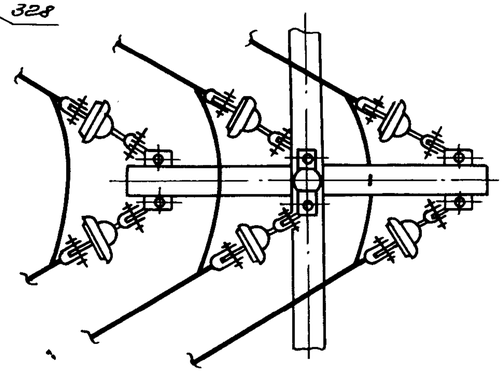
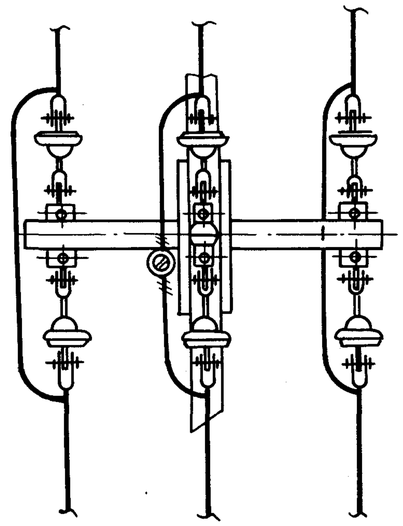


Схема крепления проводов на анкерной опоре



Поз.	Наименование	Длина / Размер, мм	Сечение	Кол-во, шт.	Ед. вес, кг	Общ. вес, кг	Примечание
336	Крюк КВ-22	—	—	1	1,7	1,7	Лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ10-В	—	—	1	3,2	3,2	ГОСТ 1Y885-69
328	Зажим клиновой	—	—	6	—	—	Лист II-ЭЛ-14
327	Ушко У1-6-16	—	—	6	1,0	6,0	ГОСТ 2727-67*
326	Серьга СР-6-16	—	—	6	0,3	1,8	ГОСТ 2725-67*
32Y	Скоба 2СК-6-1	—	—	6	0,5	3,0	ГОСТ 2724-67
323	Узел крепления 2КГН-6-2	—	—	4	7,7	30,8	Каталог 2.092.1-68 вып. 12
322	Узел крепления КГН-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-ЭЛ-1

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яковлев
Главный инженер проекта — Козловский
Руководитель группы — Зобов Гатченко
Черноубов
Лоссел
Инженер
Инженер
Инженер

ТК 1976

Опоры ВЛ 6-10кВ

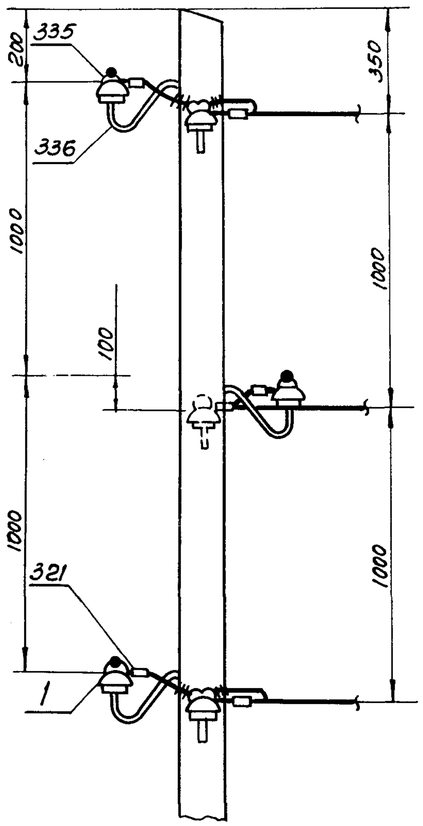
Крепление проводов на анкерной (концевой) и анкерной угловой опоре

3.407-80т

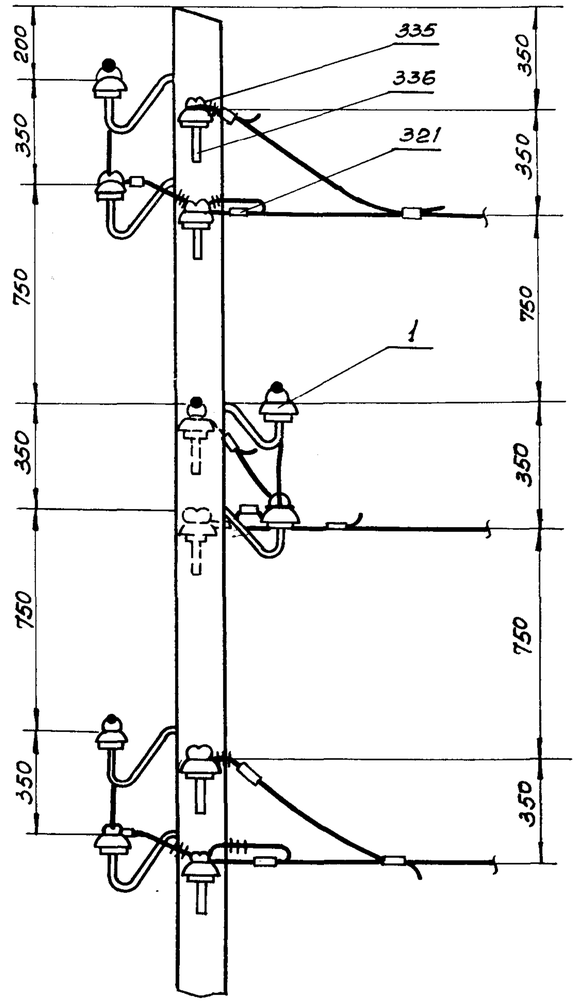
Альбом II

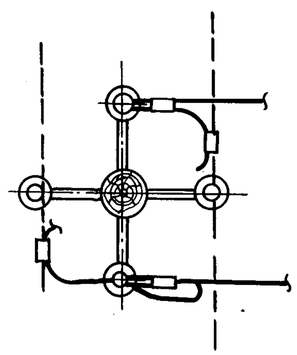
Лист ЭЛ-5

а. Ненаселенная и труднодоступная местность.

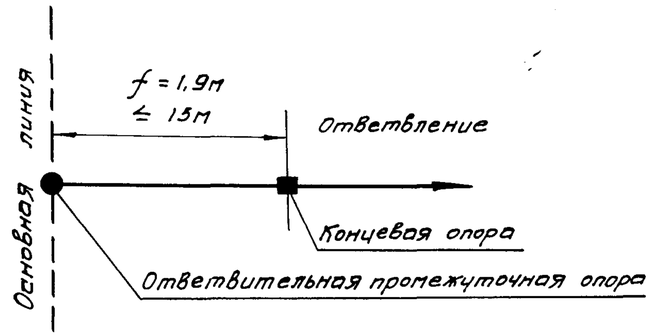


б. Населенная местность.





Схема



Примечание:

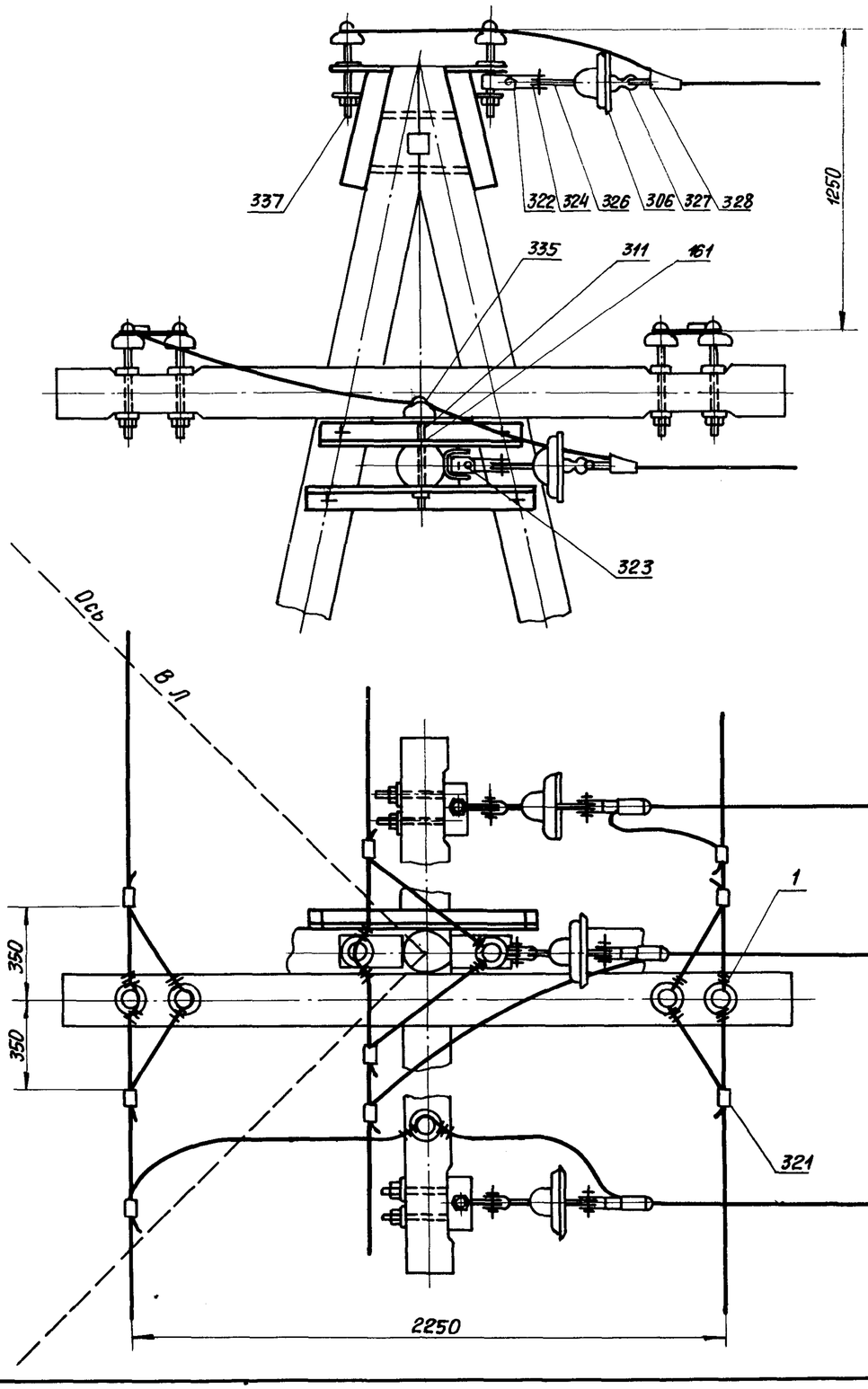
1. На расстоянии 15м от опоры с ответвлением устанавливается концевая опора.

поз.	Наименование	длина	сечение	Количество шт.	Един.	Общ.	Примечание
		Размер, мм			вес, кг		
336	Крюк КВ-22			12	1,7	20.4	лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ10-В			12	3,2	38.4	ГОСТ 14885-69
321	Зажим	—	—	12	—	—	лист I-ЭЛ-14
1	Проволочная вязка	—	—	26.4			Лист II-ЭЛ-1
	Населенная местность						
336	Крюк КВ-22	—	—	6	1,7	10,2	лист I-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	6	3,2	19,2	ГОСТ 14885-69
321	Зажим	—	—	6	—	—	лист I-ЭЛ-14
1	Проволочная вязка	—	—	13,2м			лист II-ЭЛ-1
	Ненаселенная местность						

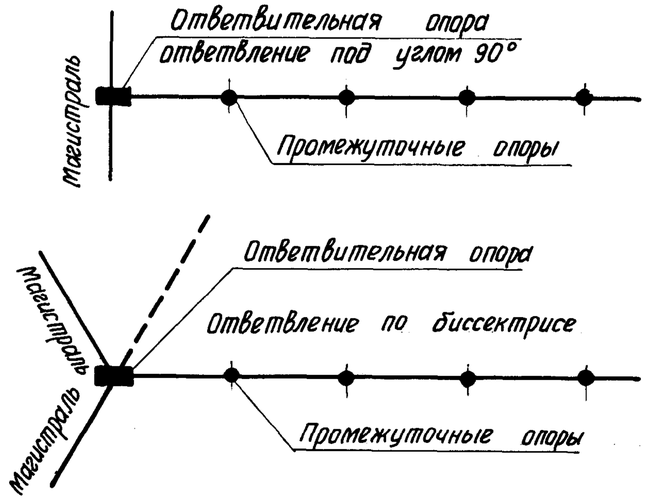
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кв.		3.407-80м.
1971г	Ответвление с промежуточной опоры	Альбом I	лист ЭЛ-6

Гип	Яковлев		
Нач. отдела	Козловская		
Гл. инж. проекта	Задорожченко		
Рук. группы	Черноузов		
Гл. инженер	Пасек		
Инженер			
Инженер			

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Схемы ответвления



NN поз.	Наименование	Длина	Сечение	Количество шт	Един.	Общ.	Примечание
		Размер, мм			Вес кг		
337	Штырь с гайкой ШУ-24-М	—	—	2	1,4	2,8	Лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ10-В	—	—	7	3,2	22,4	ГОСТ 14885-69
332	Узел крепления гирляндный КГН-6	—	—	1	1,5	1,5	Каталог вып. IV 20.09.01-68
328	Зажим клиновой	—	—	3	—	—	Лист II-ЭЛ-14
327	Ушко У1-6-16	—	—	3	1,0	3,0	ГОСТ 2727-67 *
326	Серьга СР-6-16	—	—	3	0,3	0,9	ГОСТ 2725-67 *
324	Скоба 2СК-6-1	—	—	3	0,5	1,5	ГОСТ 2724-67
323	Узел крепления гирляндный 2-КГН-6	—	—	2	7,7	14,14	Каталог вып. IV 20.09.01
321	Зажим	—	—	9	—	—	Лист II-ЭЛ-14
311	Штырь с гайкой ШН-21-Д	—	—	5	2,52	11,64	Лист II-ЭЛ-13
306	Изолятор ПС6-Б	—	—	3	6,0	18	ТУ 245-72
161	Шайба	60×60×6	Отв. Ф26	10	0,17	1,7	Лист II-КМ-1
1	Вязальная проволока	—	—	15,4 м			Лист II-ЭЛ-1

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Крепление проводов на концевой ответвительной опоре	Альбом II	Лист ЭЛ-7

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноузубов	Пассек	

Старший инженер	Инженер	Инженер
Яковлев	Козловская	Задорожченко

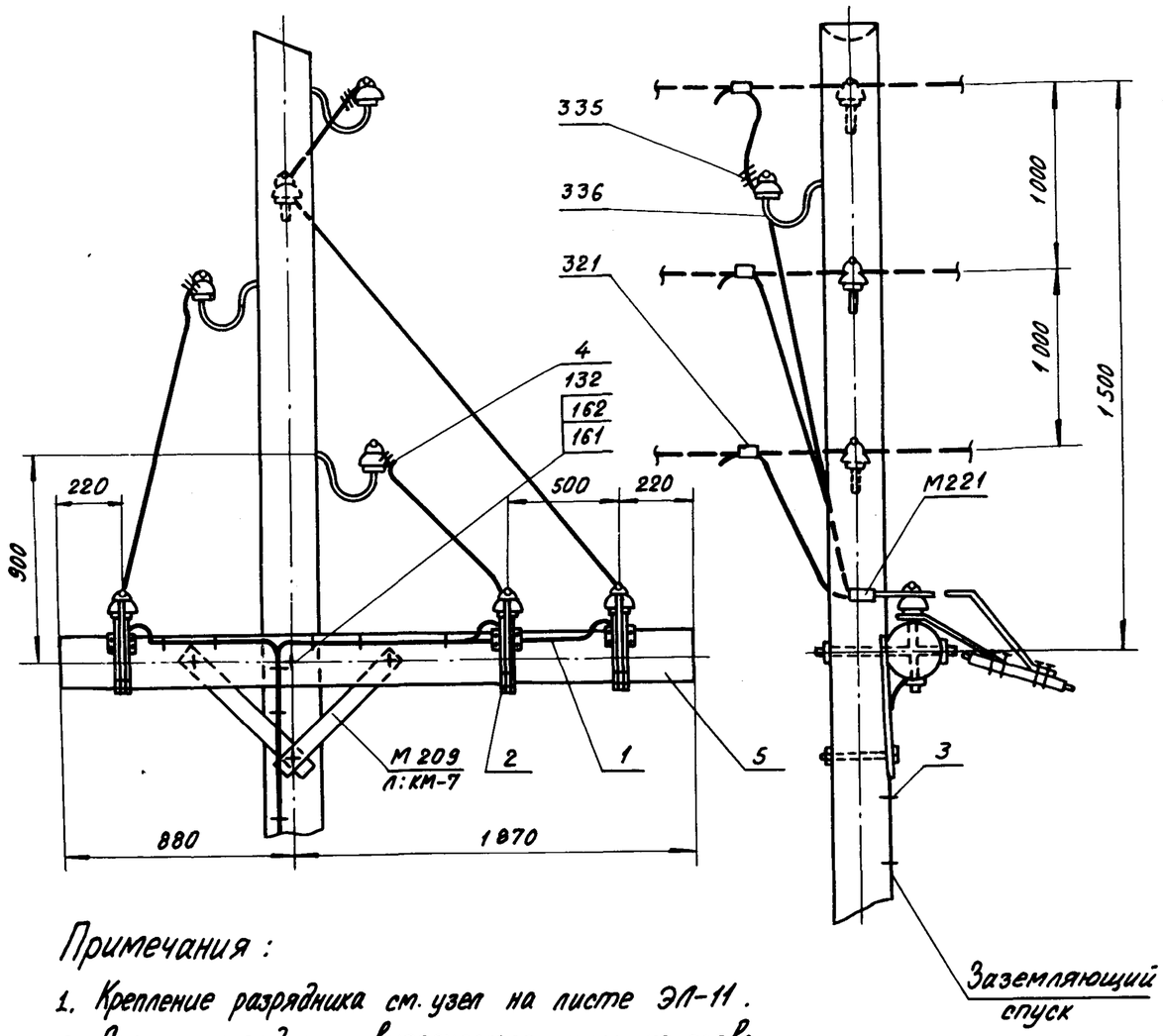


Схема присоединения разрядника

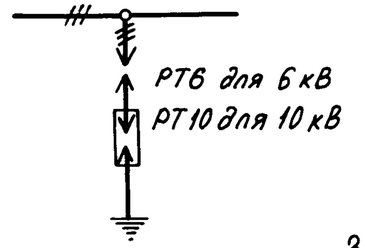
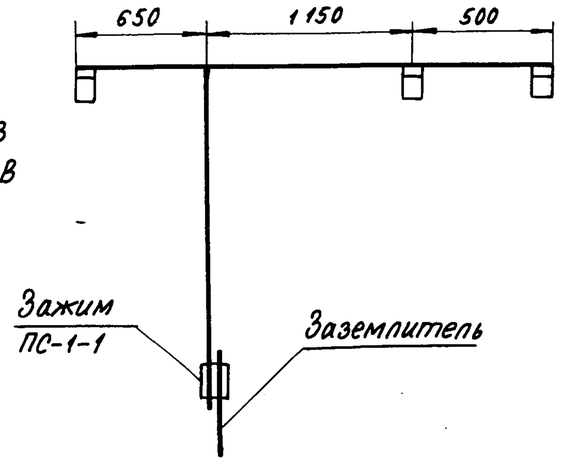


Схема комплектного спуска к заземлителю



Примечания:

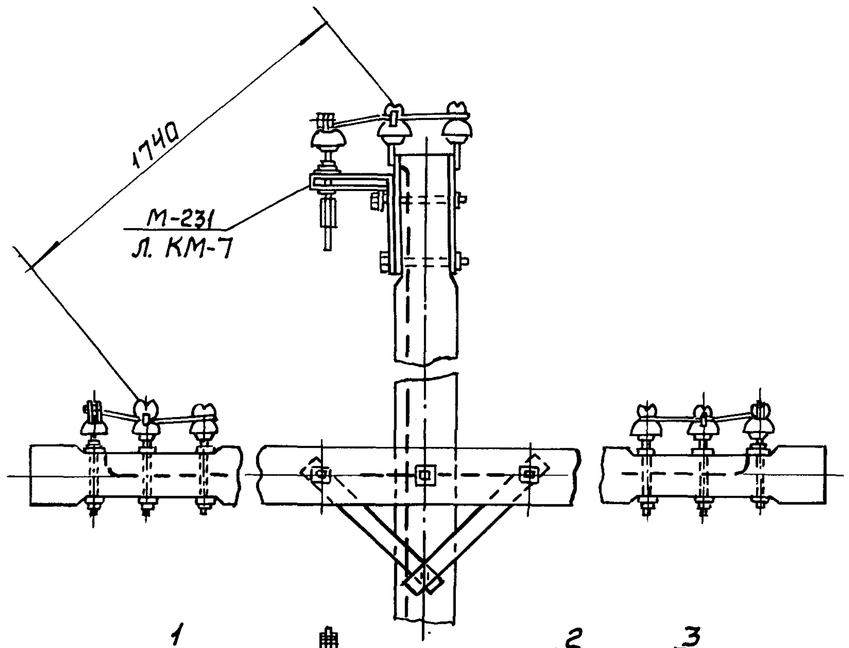
1. Крепление разрядника см. узел на листе ЭЛ-11.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.

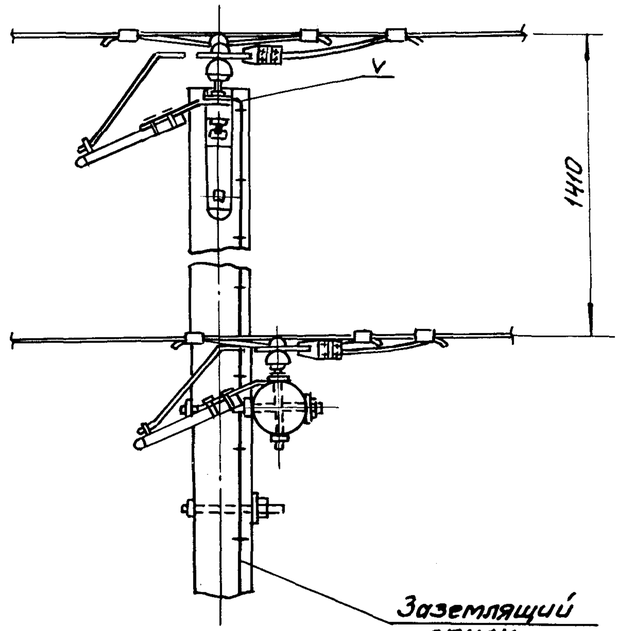
NN поз.	Наименование	Длина	Сечение	Количество, шт	Вес, кг Един.	Вес, кг Общ.	Примечание
		Размер, мм					
336	Крюк КВ-22	—	—	4	1,7	1,7	лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	4	3,2	12,8	ГОСТ 16885-69
М221	Хомут крайний	—	—	3	1.08	3,24	лист II-КМ-7
М209	Раскос	—	—	2	2,44	4,88	лист II-КМ-5
162	Гайка	—	М20	4	0,07	0,28	ГОСТ 5915-70
161	Шайба	60×60×6	Отв.ф22	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-ЭЛ-14
5	Траверса ТР-7	—	—	1	—	—	лист II-КД-5
4	Вязальная проволока	—	—	2,2м	8,8	—	лист II-ЭЛ-1
3	Скобы спуска к заземлителю	120	ф 6	25	0,03	7,5	лист II-ЭЛ-16
2	Крепление разрядника	—	—	3	—	—	лист II-ЭЛ-11
1	Спуск к заземлителю	—	—	12,5м	—	—	лист II-ЭЛ-16

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971	Установка трубчатого разрядника на промежуточной опоре	Альбом II	Лист ЭЛ-8

Минэнерго Главмосэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Козловская	
Руководитель группы	Завороженко	
Старший инженер	Чернозубов	
Инженер	Фишер	
Инженер	Пасек	





Примечания:

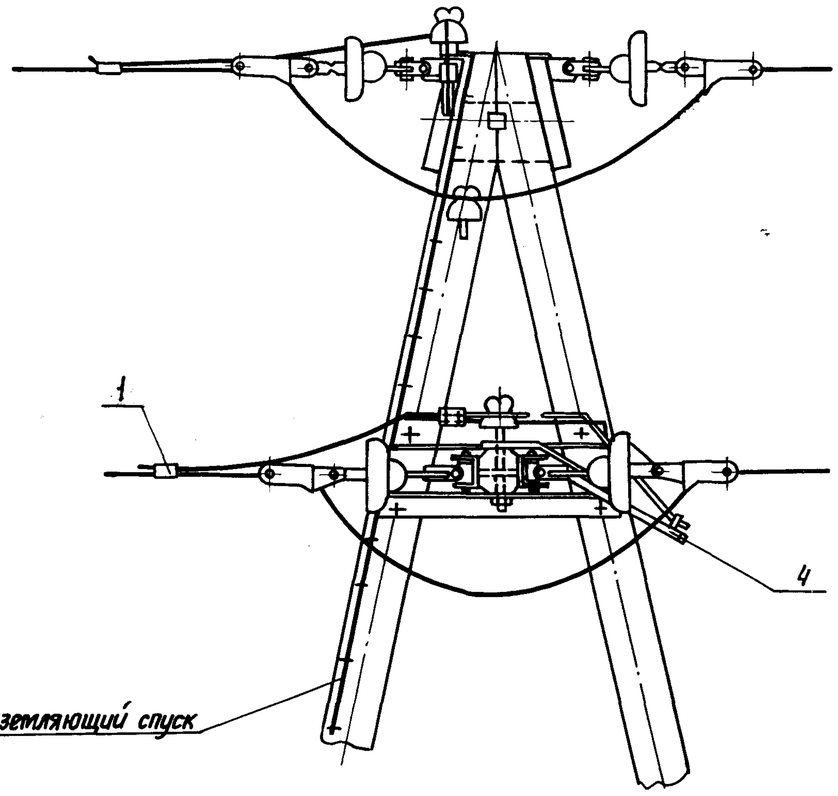
1. Крепление разрядника см. лист ЭЛ-11.
2. При установке на опоре ПБ-3с или ПБ-4с трубчатых разрядников типа РТ, траверсу ТР-1 заменить на траверсу ТР-6, учтенную в настоящей спецификации.
3. Крепление траверсы ТР-6 на опоре см. лист КС-7.

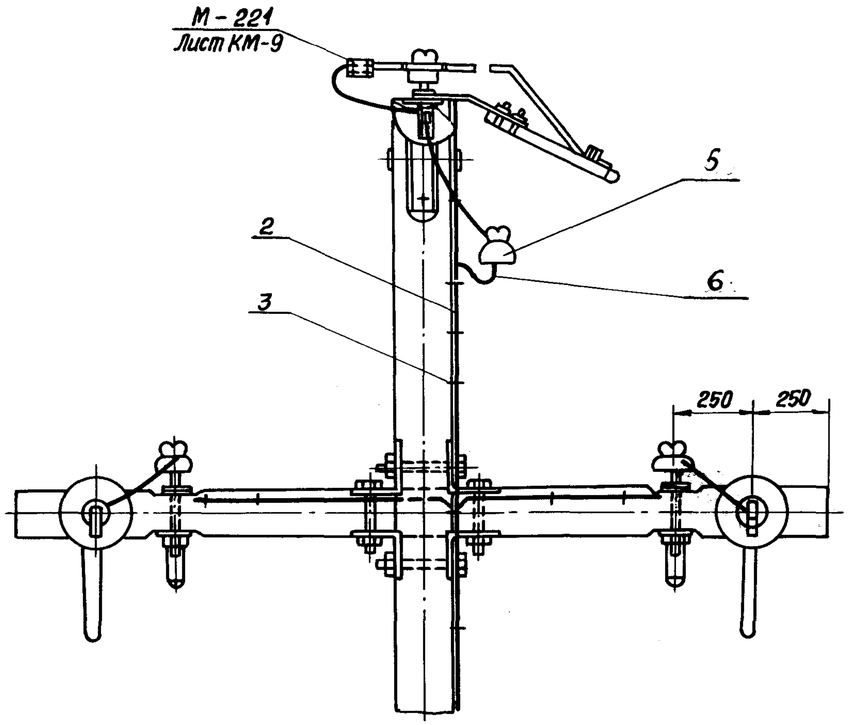
NN поз.	Наименование	длина	сечен.	Кол-во, шт.	Вес, кг Един.	Вес, кг Общ.	Примечание
		Размер, мм					
5	Вязальная проволока						Лист II-ЭЛ-1
335	Цзолятор ШФ 10-В	—	—	6	3,2	19,2	ГОСТ 14885-69
311	Штырь с гайкой ШН-21д	—	—	4	2,24	8,96	Лист II-ЭЛ-13
161	Шайба	60х60х6	отв. 22	8	0,17	1,36	Лист II-КМ-1
М231	Приставка к оголовку	—	—	1	2,42	2,42	Лист II-КМ-6
М221	Хомут крайний	—	—	3	1,08	3,24	Лист II-КМ-7
4	Траверса ТР-6	—	—	1			Лист II-КД-5
3	Заземляющий спуск	—	—	14м	0,22	2,308	Лист II-ЭЛ-16
2	Скобы заземляющего спуска	—	—	28	0,03	0,8	Лист II-ЭЛ-16
321	Зажим плашечный	—	—	9			Лист II-ЭЛ-14
1	Крепление разрядника	—	—	3			Лист II-ЭЛ-11

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ.		3.407-80м
1971г.	Установка 3х трубчатых разрядников на промеж. опоре.	Альбом II	Лист ЭЛ-9

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Козлавская	
Инженер	Заборожченко	
Начальник отдела	Черноузбов	
Главный инженер проекта	Пассек	
Руководитель группы		





Примечания:

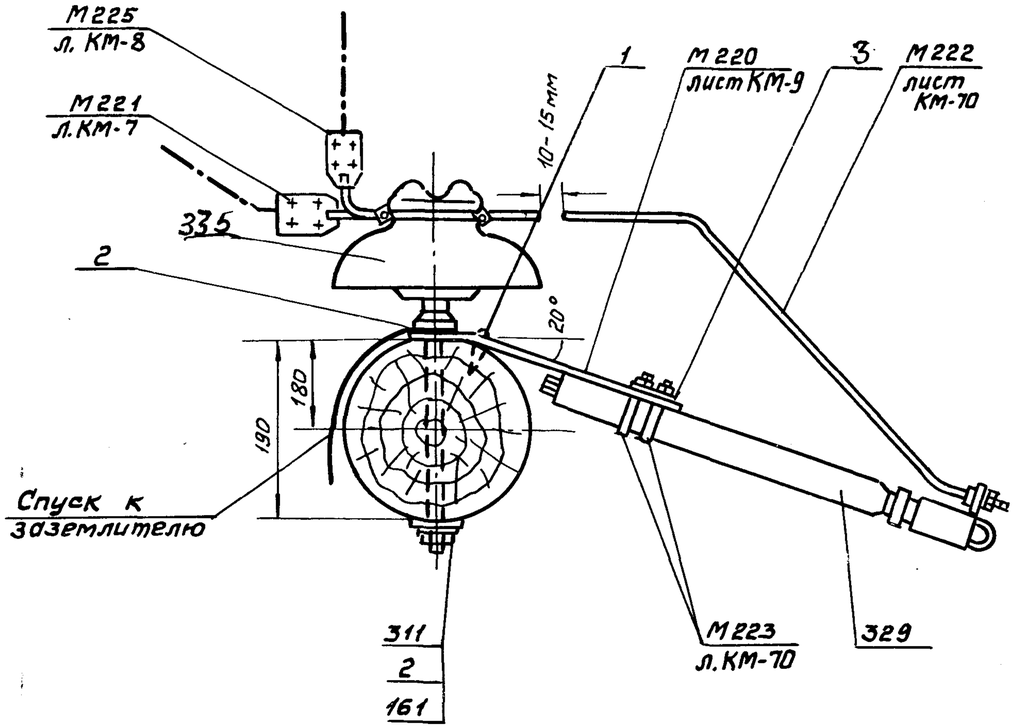
1. Крепление разрядника на опоре см. лист ЭЛ-11.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника, электродом типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
4. Спецификация дана только на установку трубчатых разрядников. Спецификация на крепления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

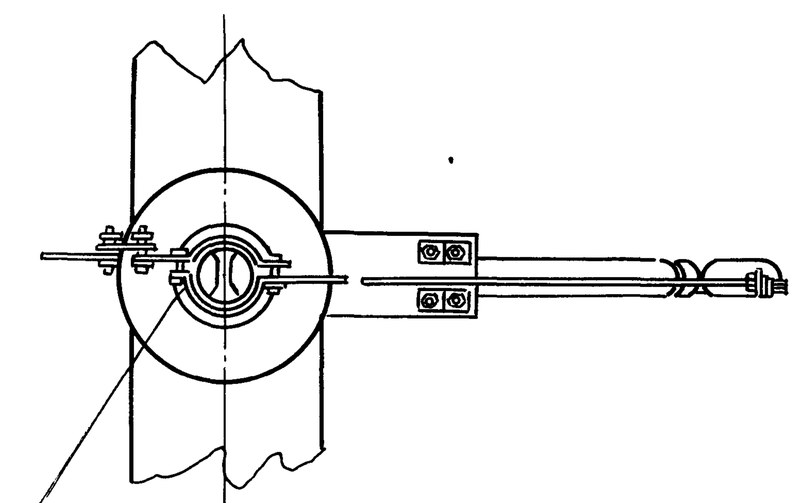
Поз.	Наименование	Длина, мм	Сечен.	Кол. шт.	Един. вес, кг	Общ. вес, кг	Примечание
Б	Крюк - КВ-22			1	1,7	1,7	Лист II-ЭЛ-13
5	Изолятор ШФ10-8			1	3,2	3,2	ГОСТ 14885-69
М221	Хомут крайний			3	1,08	3,24	Лист II-КМ-7
4	Крепление трубчатого разрядника			3			Лист II-ЭЛ-11
3	Скоба спуска к заземлителю	120	Ф6	30	0,03	0,9	Лист II-ЭЛ-16
2	Спуск к заземлителю		Ф6	15м	0,222	2,33	Лист II-ЭЛ-16
1	Зажим	—	—	3	—	—	Лист II-ЭЛ-14

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Установка трубчатого разрядника на анкерной опоре	Альбом II	Лист ЭЛ-10

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отд.	Яковлев	
Гл. инж. пр.	Козловская	
Руков. групп.	Заборожченко	
Ст. инж.	Инженер	Инженер
Чернозубов	Пассек	





Между полухомутами и изолятором с обеих сторон проложить эбонитовые прокладки

Примечания:

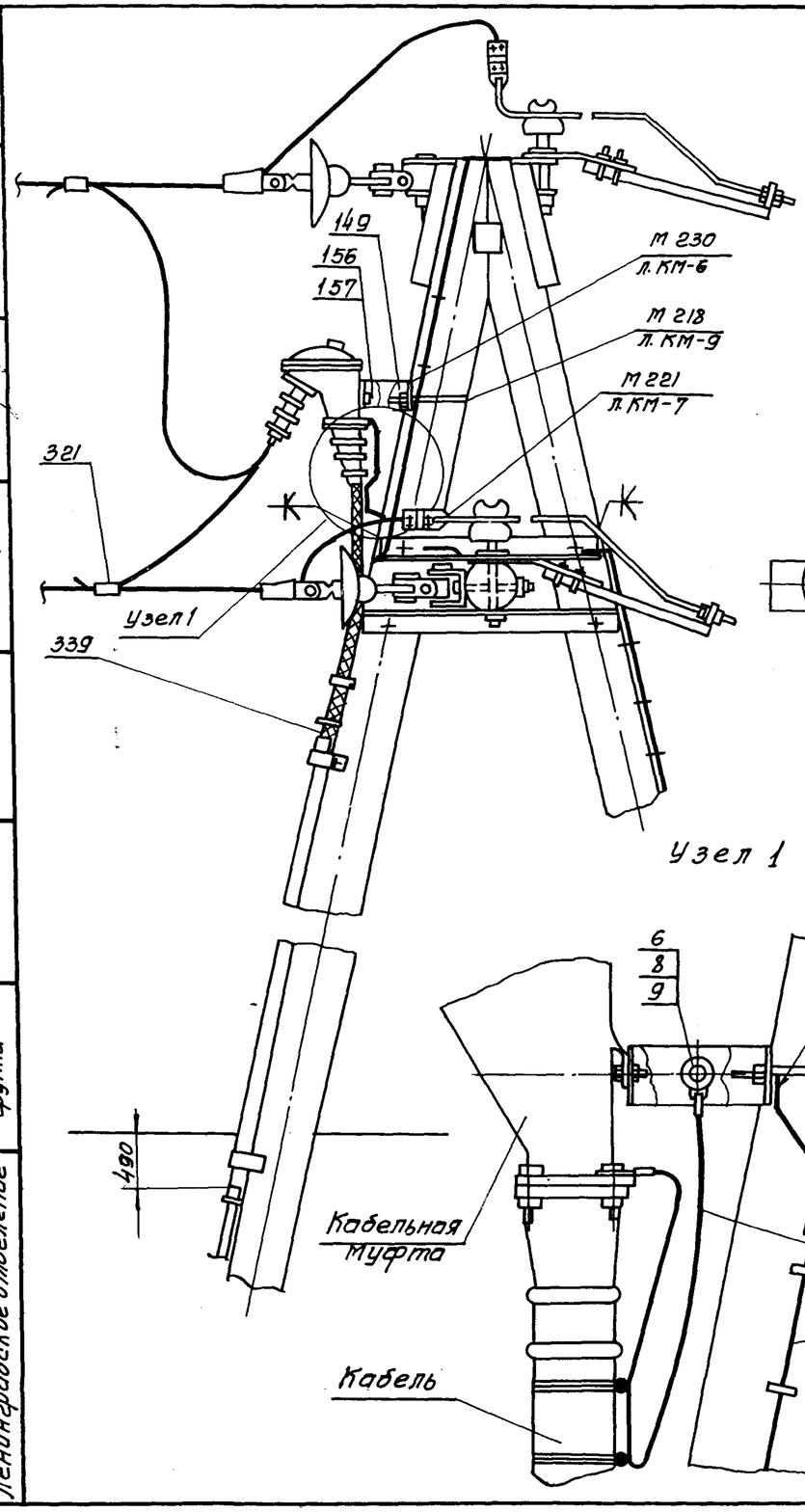
1. Внешний искровой промежуток для 6кВ = 10мм для 10кВ = 15мм.
2. Дополнительная регулировка внешнего искрового промежутка в процессе эксплуатации осуществляется посредством изменения углов изгиба подвижного электрода по месту установки разрядника.
3. Заземляющий спуск должен быть приварен электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60 к кронштейну. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
4. Хомуты М-221 и М-225 учтены в спецификациях на установку трубчатых разрядников РТ-6 или РТ-10 на опорах.

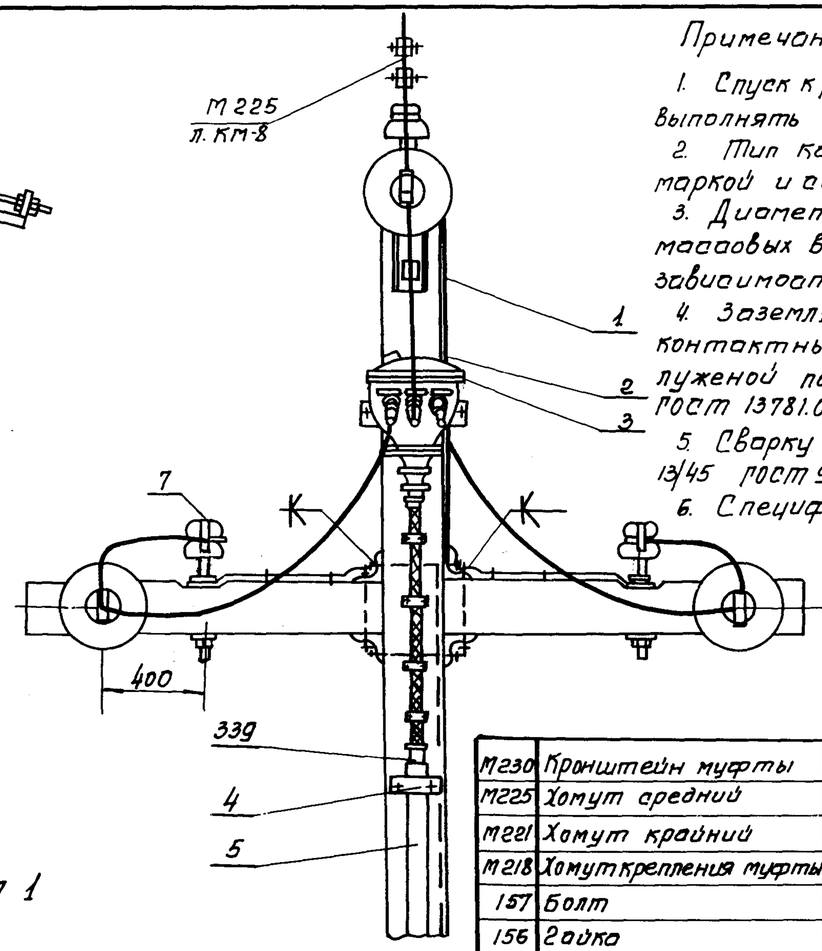
Поз.	Наименование	Размер, мм: длина	Размер, мм: сечение	Кол-во, шт.	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Примечание
329	Разрядник трубчат. РТ-6; РТ-10	—	—	1	—	—	—
311	Штырь ШН-21-Д	—	—	1	1,0	1,0	Лист II-ЭЛ-13
335	Изолятор ШФ 10-В	—	—	1	3,2	3,2	ГОСТ 14885-69
161	Шайба	60×60×6		1	0,17	0,17	Лист II-КМ-2
М223	Хомутик с гайками	204	ф10	2	0,17	0,34	Лист II-КМ-9
М222	Электрод подвижной с гайками М10	600	ф10	1	0,41	0,41	Лист II-КМ-9
М220	Кронштейн	300	80×5	1	0,94	0,94	Лист II-КМ-9
3	Шайба пруж. 10 н 65 г	—	—	4	0,001	0,004	ГОСТ 6402-70
2	Шайба пруж. 20 н 65 г	—	—	2	0,012	0,024	ГОСТ 6402-70
1	Винт для дерева	70×4		1	0,02	0,02	

ТК	Опоры ВЛ 6 – 10 кВ	3.407-80м	
1971г	Крепление трубчатого разрядника РТ-6 или РТ-10	Альбом II	Лист ЭЛ-11

Минэнерго СССР Главниипроект
ЛЕНЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Казловская	
Руководитель группы	Задорожченко	
Старший инженер	Чернозубов	
Инженер	Пассек	
Инженер		
1		





Примечания:

1. Спуск к разрядникам 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/ выбираетая 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 13/45 ГОСТ 9467-60.
6. Спецификация дана только на установку кабельной муфты. Спецификации на крепление проводов и установку разрядников см. листы ЭП-11, ЭП-5.

Поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол-во, шт	Един.	Общ.	Примечан.
		Размер, мм			Вес, кг		
М230	Кронштейн муфты	748	Ф 12	1	1,47	1,47	лист II-КМ-8
М225	Хомут средний	—	—	1	1,08	1,08	лист II-КМ-7
М221	Хомут крайний			1	1,08	1,08	лист II-КМ-9
М218	Хомут крепления муфты	—	—	1	0,57	0,57	лист II-70
157	Болт	20	М6	2	0,01	0,02	ГОСТ 7798-70
156	Гайка	—	М6	2	0,002	0,004	ГОСТ 5915-70
321	Зажим плашечный			3			лист II-ЭЛ-14
339	Втулка пластмассовая	100		1			В зависимости от сечения кабеля
8	Болт оцинкованный	30	М8	1	0,018		ГОСТ 7798-70
8	Гайка оцинкованная	—	М8	1			ГОСТ 5915-70
7	Установка разрядника РТ	—	—	3			лист II-ЭЛ-11
6	Шайба оцинкованная 8	—		2			ГОСТ 7798-70
5	Труба газовая	3000		1			ГОСТ 3262-62
4	Скоба крепления трубы	290	60×2	11			
3	Кабельная муфта КМЧ-I			1			Выбирается при конкретном проекте
2	Скоба крепления спуска	120	Ф6	30÷50			——"——
1	Заземляющий спуск		Ф6				лист II-ЭЛ-16

ТК 1971г.	Опоры ВЛ 6-10 кв.	3.407-80м	
	Установка кабельной муфты и трубчатых разрядников на концевой опоре.	Альбом II	Лист ЭЛ-12

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Гл. инженер	Яковлев	
Нач. отдела	Козловская	
Гл. инженер проекта	Задорожченко	
Ст. инженер	Чернозубов	
Инженер	Лассек	
Руководитель группы		

Яковлев | Козловская | Заборожченко
Ст. инженер | Инженер | Инженер
Начальник отдела | Главный инж. проекта | Рук. группы
Черноузубов | Пассек
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

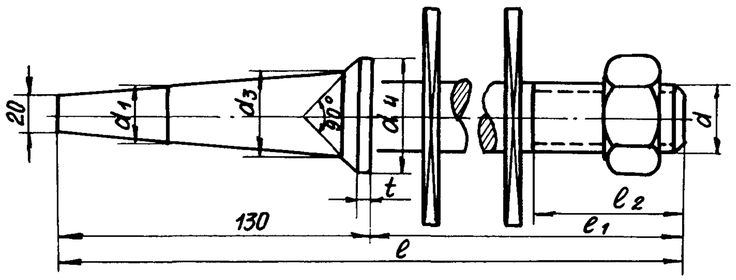
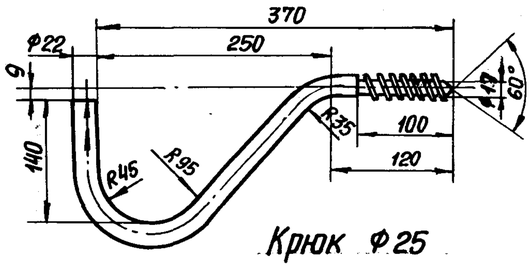


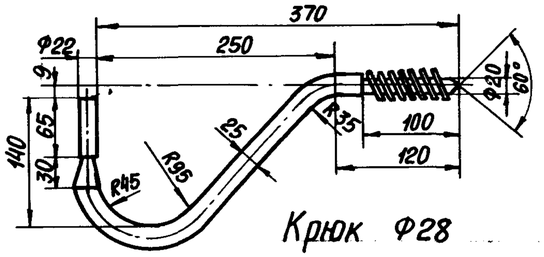
Таблица размеров и применимости штырей

Тип штыря	t	d	d1	d2	d3	d4	l	l1	l2	Минимал. разрушающ. нагрузка кг	Вес штыря с гайкой кг	Вес штыря с 2-мя шайбами кг	Тип изоляторов
					мм								
ШН-21-Д	4	20	21	—	27	38	380	250	120	500	1,0	1,34	ШФ10-В
ШН-24-Д	5	24	24	—	35	48				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	—	—»—

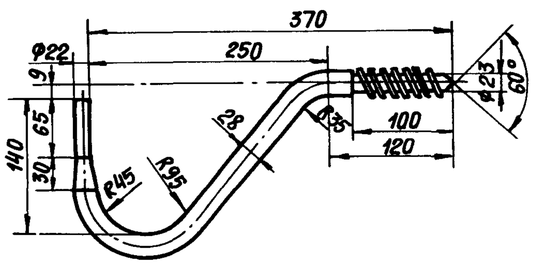
Крюк Ф22



Крюк Ф25



Крюк Ф28



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

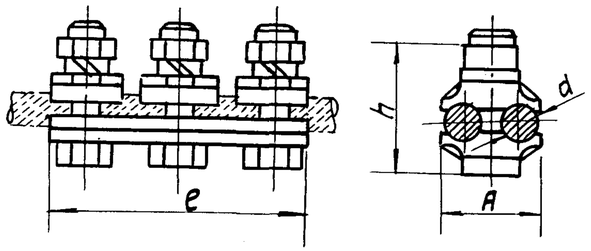
Таблица подбора крюков и штырей

Район гололедной / Тип опоры / Марка провода	I (5мм)	II (10 мм)	III (15 мм)	IV (20 мм)	I ÷ IV (15мм ÷ 20мм)
	ПБ-1С ПБ-2С	ПБ-1С ПБ-2С	ПБ-3С ПБ-4С	ПБ-3С ПБ-4С	УПБ-1С УПБ-2С
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 изготовлять из стали марки ВМ Ст3 по ГОСТ 380-71. В районах с расчетной температурой −35°С и ниже сталь должна быть спокойной плавки ВМ Ст3сп.
2. Крюк и штырь в верхней части должен иметь девять ершей высотой от 0,7 до 1,2 мм. Ерши 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 нарезной 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.

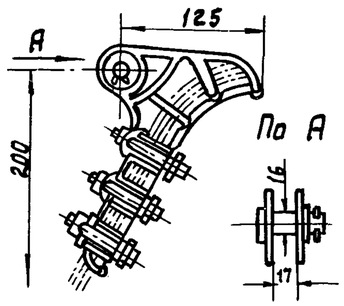
Зажим петлевой плашечный типа ПА (для алюминиевых проводов)



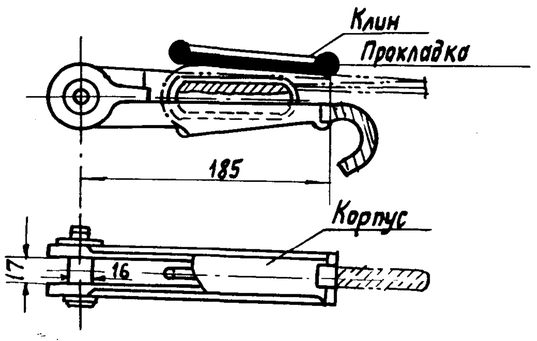
Зажимы петлевые

Марка зажима	Марка провода	Размеры мм A	H	d	e	Вес кг	№ чертежа каталога
ПА-1-1	АС-25	38	48	8	85	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	—"—

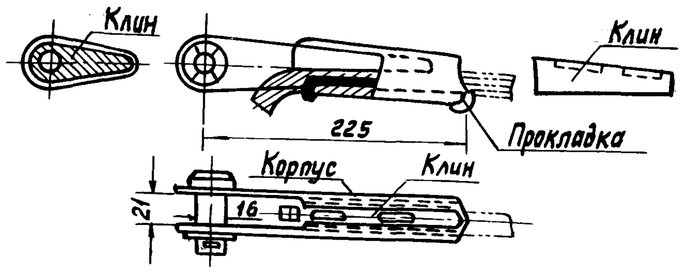
Зажим натяжной болтовой типа НБН-2-6



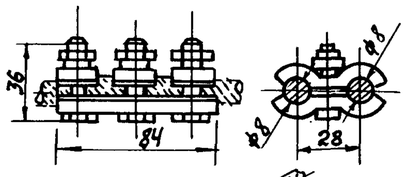
Зажим натяжной клиновой типа НКК-1-1

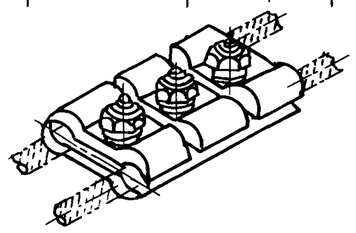


Зажим натяжной клиновой типа НК-1-1



Зажим петлевой плашечный 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 плашечные зажимы марки ПА на петлевые болтовые зажимы марки ПАБ на основании каталога „Арматура для ВЛ 35÷500кВ. Выпуск V.

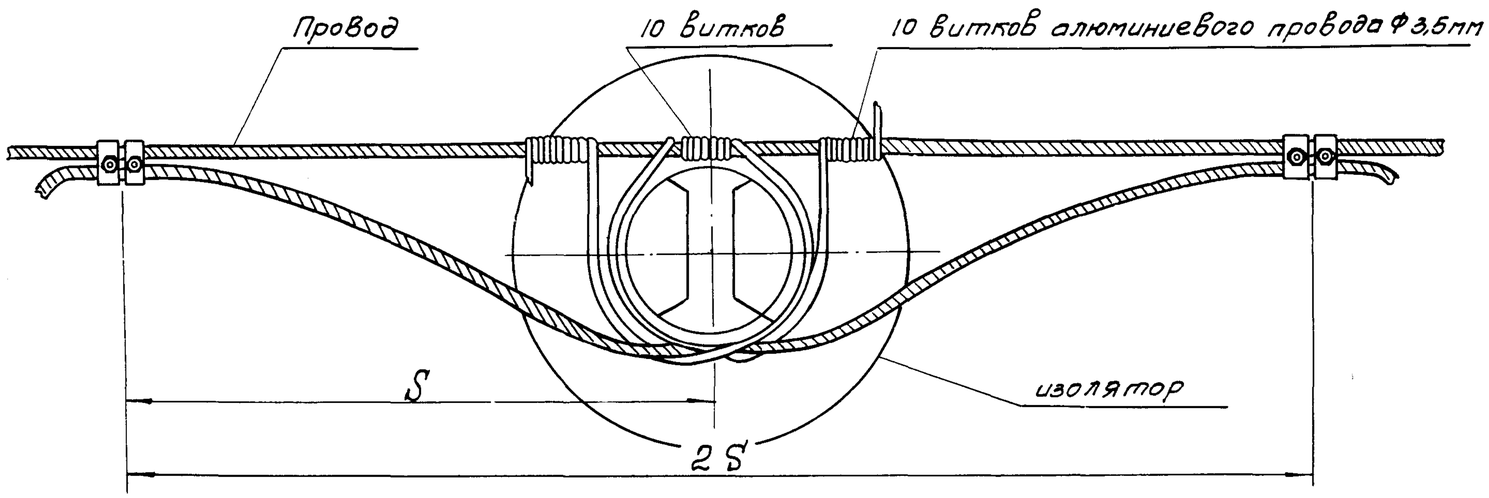
Марка провода	Типоразмер	№ чертежа, каталога	Вес, кг
Зажимы натяжные болтовые типа НБН			
А-120	НБН-2-6	Лист 15	3,6
Зажимы натяжные клиновые			
АС-25; АС-35, АС-50 (с клином N1)	НКК-1-1	Лист 15	1,6
А-50 (с клином N2)	НК-1-1	Лист 14	1,2
А-70, А-95 (с клином N3)	НК-1-1	Лист 14	1,2
Зажимы петлевые плашечные			
ПС-25	ПС-1-1А	Лист 34	0,4

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971 г.	Зажимы.	Альбом II	Лист ЭП-14

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ст. инженер	Яковлев	
инженер	Козловская	
инженер	Заборожченко	
Начальник отдела	Чернозубов	
Главный инж. проекта	Пассек	
Рук. группы		

Антивибрационное крепление провода на шейке штыревого изолятора.



Расчетные данные.

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

где:

Д - диаметр провода в метрах

T - среднеэксплуатационное тяжение в кг.

P - вес 1 пог. метра провода в кг

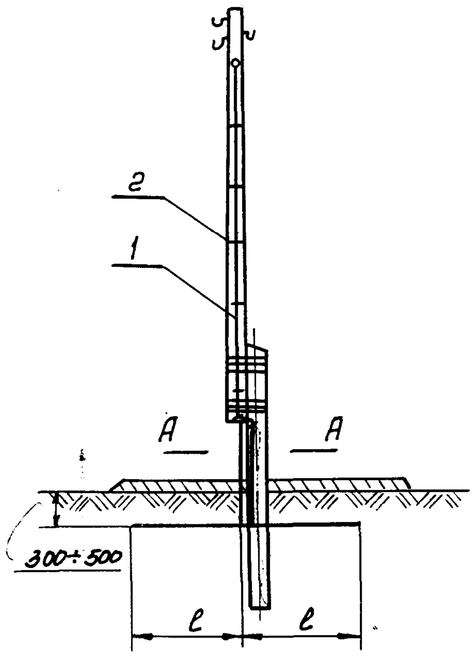
q - ускорение силы тяжести в $м/сек^2$.

Примечания.

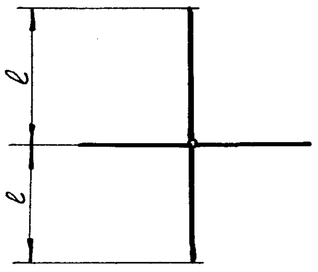
1. Фестоны устанавливать на проводах, для которых отсутствует антивибрационная арматура.
2. В пролетах длиной менее 100м защита проводов от вибрации не предусматривается.
3. Фестон изготавливается из отрезка провода той же марки, что и защищаемый провод.
4. Установка фестонов на натяжных гирляндах изоляторов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

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кв.	3.407-80м	
1971г.	Установка фестонов на проводах.	Альбом II	Лист ЭП-15

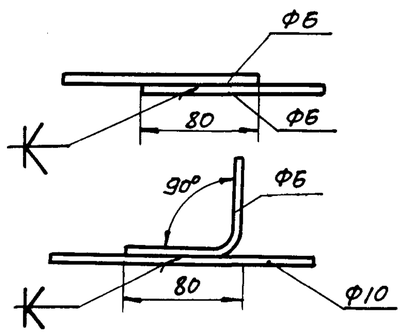
Минэнерго СССР Главниипроект		
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Начальник отдела	главный инженер проекта	Яковлев
	руководитель группы	Козловская
		Задорожчета
старший инженер		
инженер		Черноузов
инженер		Пасек



А - А

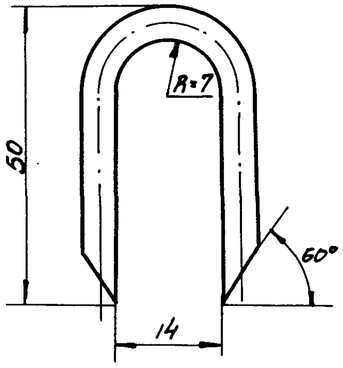


Наращивание катанки

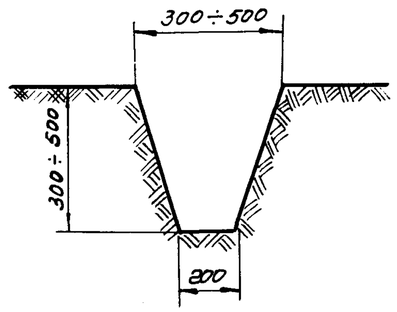


Скоба для крепления спуска к заземлителю

М 1:1



Траншея для заземления



Земляные работы			
Траншеи глубиной 0,5м и шириной 0,3м		Траншеи глубиной 0,3м и шириной 0,2м	
Длина м	Объем м³	Длина м	Объем м³
1	2	3	4
2,0	0,3	2,0	0,2
4,0	0,6	4,0	0,3
6,0	0,9	6,0	0,5
7,0	1,1	7,0	0,6
13,0	2,0	13,0	1,0
17,0	2,6	17,0	1,4
21,0	3,2	21,0	1,7
28,0	4,2	28,0	2,2
41,0	6,2	41,0	3,3
61,0	9,2	61,0	4,9
72,0	10,8	72,0	5,8

Марка опор	№ поз.	Наименование	Размер, мм	Количество шт	Един. вес, кг	Общ. вес, кг	Всего кг
УПб-1с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	11	0,03	0,33	2,43
УПб-1с-1, УПб-1с-2, УПб-1с-3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=9.500	1	2,1	2,1	
УПб-2с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	12	0,03	0,36	2,78
УПб-2с-1, УПб-2с-2, УПб-2с-3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=11.000	1	2,42	2,42	
Аб-1с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	11	0,03	0,33	2,43
Аб-1с-1,2,3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=9.500	1	2,1	2,1	
Аб-2с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	12	0,03	0,36	2,78
Аб-2с-1,2,3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=11.000	1	2,42	2,4	
УАб-1с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	11	0,03	0,33	2,55
УАб-2с-1,2,3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=10.000	1	2,22	2,22	
УАб-1с-1,2,3	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	12	0,03	0,36	2,88
УАб-2с	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=11.500	1	2,52	2,52	
Окб-1с	2	скоба для креплен. спуска к заземлит.	Ф6 ℓ=120	12	0,03	0,36	2,78
Окб-1с-1,2,3	1	спуск к заземлителю	Ф6 ℓ=11.000	1	2,42	2,4	

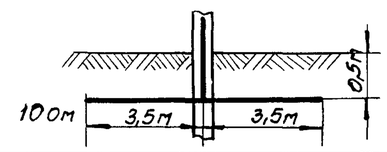
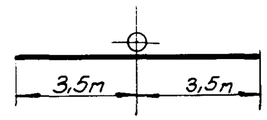
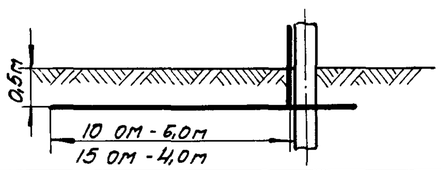
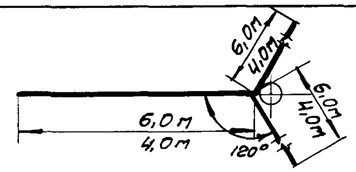
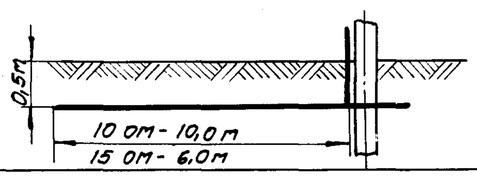
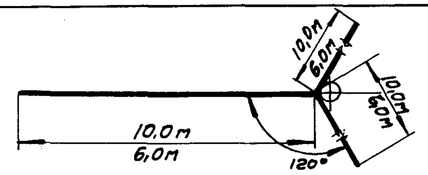
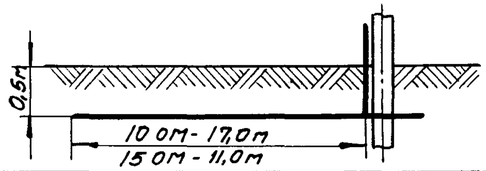
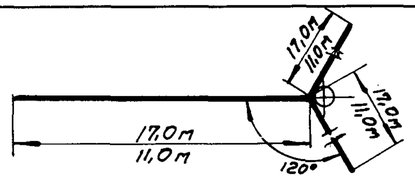
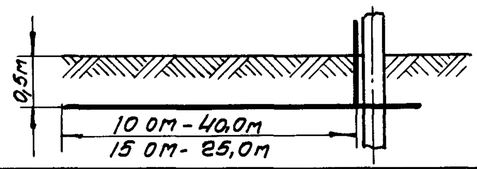
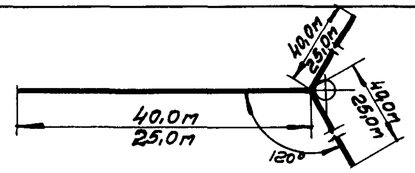
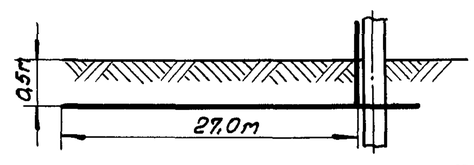
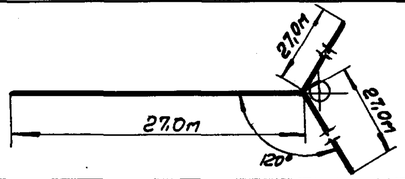
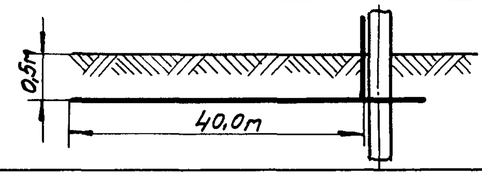
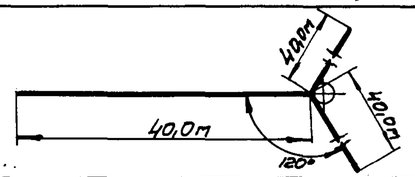
Примечания:

1. Спуск к заземлителю приварить к монтажным петлям пристовки. Присоединение лучевых заземлителей к заземляющему спуску осуществляется сваркой над поверхностью земли.
2. При сварке применять электроды типа Э-42А ГОСТ 9467-60 или УОНИ 13/45. Толщину сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. В агрессивных водах взамен круглого железа Ф10 применять железо Ф16. Для глинистых грунтов размер траншеи - 300мм для песчаных - 500 мм.
4. Длина спуска к заземлителю принята ориентировочно.

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ.		3.407-80м
1971г.	Конструкция заземления опоры.	Альбом I	Лист ЭЛ-16

Минэнерго СССР
Главэнергопроект
Ленинградское отделение
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Гл. инженер проекта	Яковлев	
Начальник отдела	Козловская	Загорянчанко
Гл. инж. проекта	Эрлих	
Ст. инженер	Инженер	Инженер
Черноземцев	Поспелов	
Начальник отдела		
Гл. инж. проекта		
Рук. группы		

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

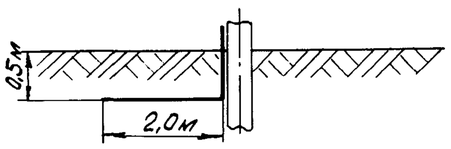
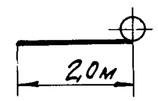
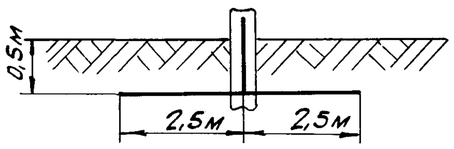
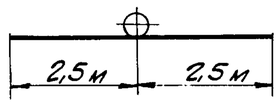
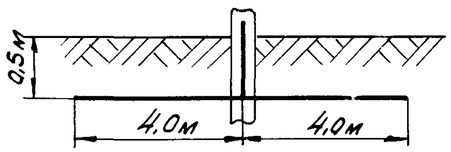
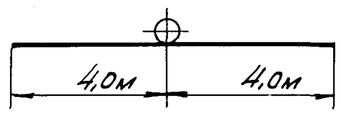
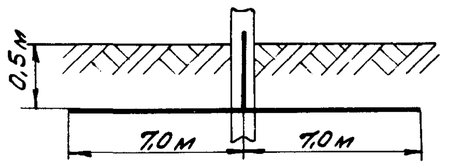
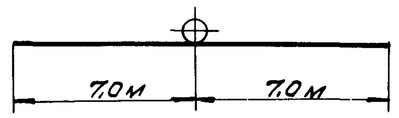
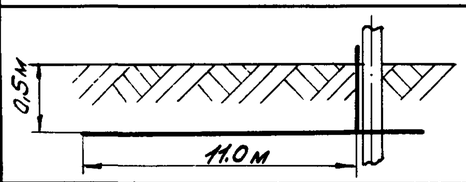
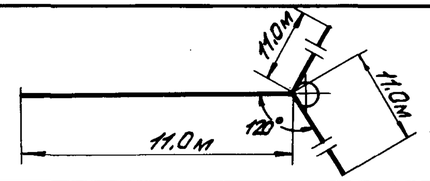
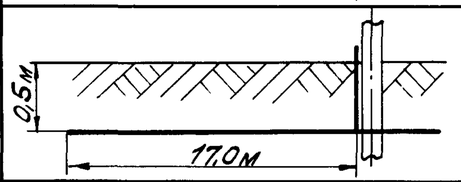
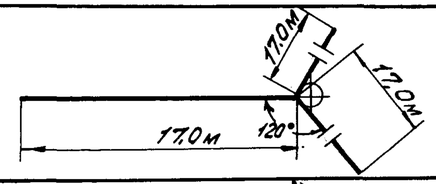
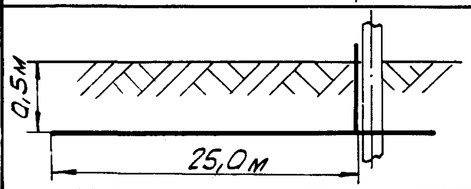
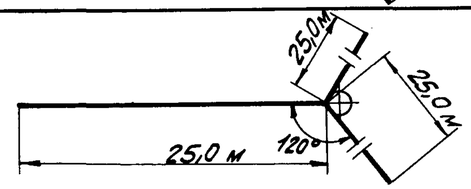
Примечание
В районах, где грозовая деятельность наступает при меньшей глубине оттаивания грунта, допускается укладывать заземлители на глубине 0,3-0,4 м.

ТК 1971	Опоры ВЛ 6-10 кВ. Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом.	3.407-80м	Альбом VI / Лист ЭЛ-17

Минэнерго СССР
Главниипроект
ЛЕНЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Ст. инженер	инженер	
Черноузбов	Пассек	

Яковлев Рудаков

Расчетное сопротивление грунта Ром. см.	Сопротивление заземлителя Ом	Расход материала на заземлитель: Общая длина заземлителя в м	Вес кг: 1м	Вес кг: Всего	Эскиз заземлителей: Разрез	Эскиз заземлителей: План
$0,5 \cdot 10^4$	30	3.0	0,617	1,85		
$1 \cdot 10^4$	30	6.0	0,617	3,71		
$1,5 \cdot 10^4$	30	9,0	0,617	5,55		
$2,5 \cdot 10^4$	30	15,0	0,617	9,26		
$5 \cdot 10^4$	30	34,0	0,617	20,98		
$7 \cdot 10^4$	30	52,0	0,617	32,1		
$10 \cdot 10^4$	30	76,0	0,617	46,9		

Примечание

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

ТК 1971г	Опоры ВЛ 6-10кВ Конструкции заземлителей с сопротивлением 30 Ом.	3.407-80м	Альбом II
		Лист ЭП-18	

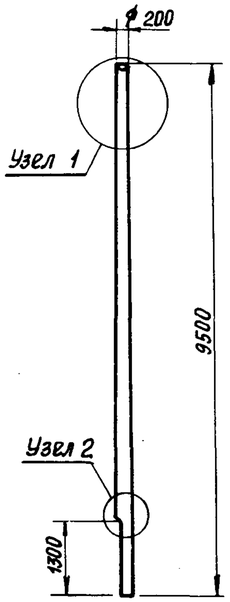
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яковлев
Гл. инженер проекта — Рудаков
Руководитель группы — Рудаков
Ст. инженер — Черноузов
Инженер — Пассек

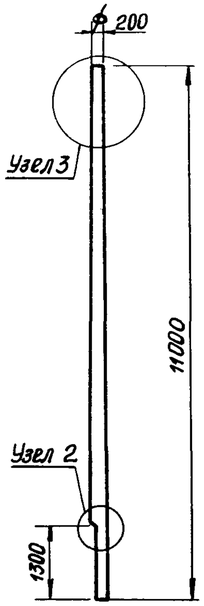
Яковлев	Ковловская	Заброжченко
Старший инженер	Инженер	Инженер
Чернозубов	Пассек	
Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

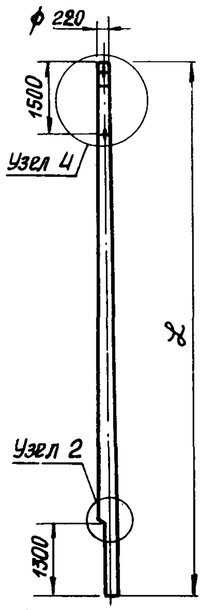
Ст-1



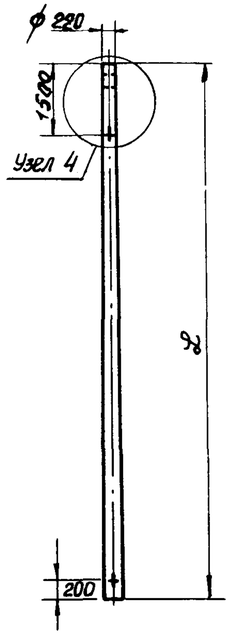
Ст-3



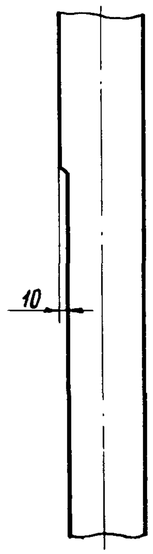
Ст-5; 7



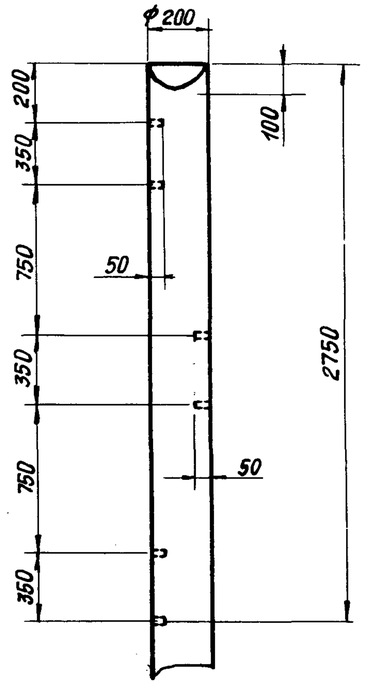
Ст 6; 8



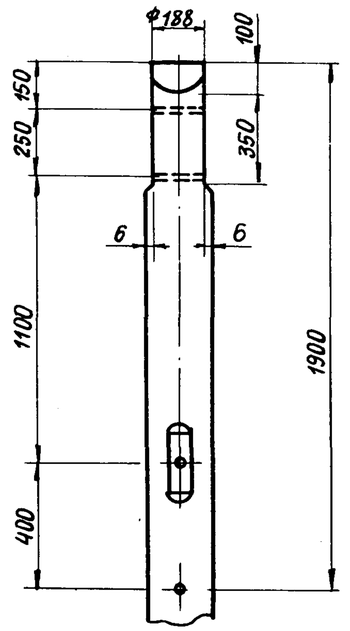
Узел 2



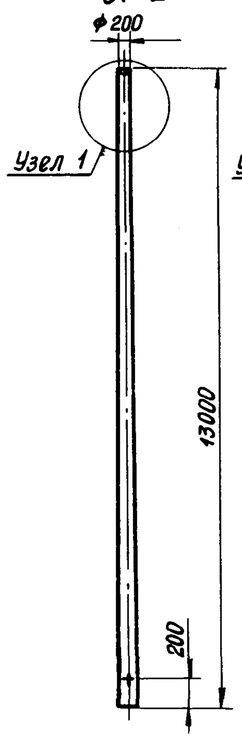
Узел 3



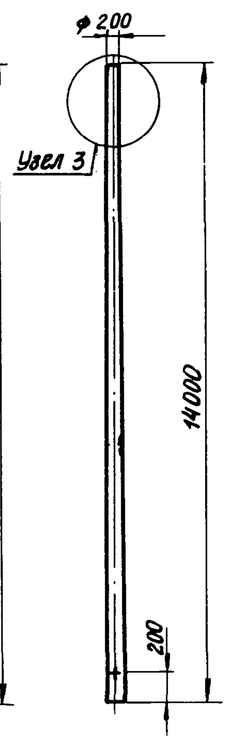
Узел 4



Ст-2



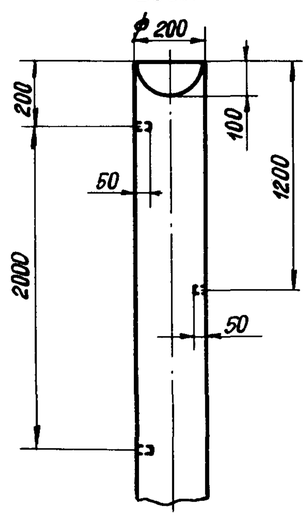
Ст-4



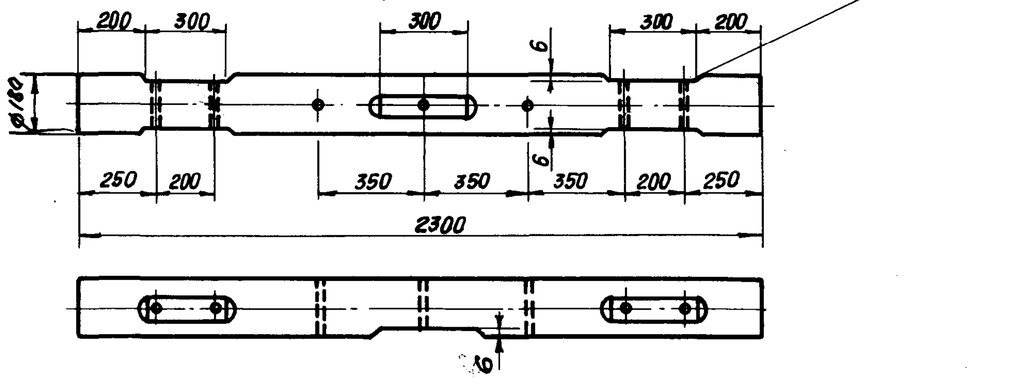
Наименование элемента	Длина м
Ст-5	8,5
Ст-7	9,5

Наименование элемента	Длина м
Ст-6	11,8
Ст-8	13,0

Узел 1



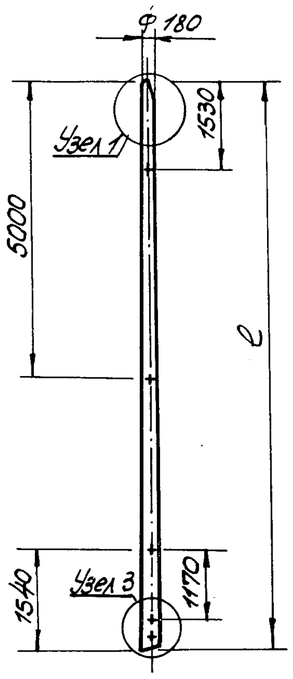
ТР-1



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

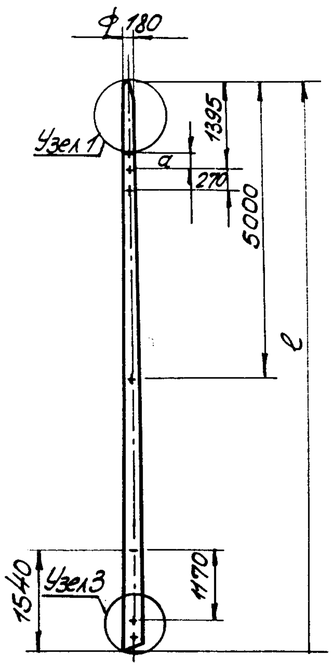
ТК	Деревянные элементы	3.407-80м
1971г	Стойки Ст-1 ÷ Ст-8. Траверса ТР-1	Альбом II / Лист КД-1

Ст-9, 12



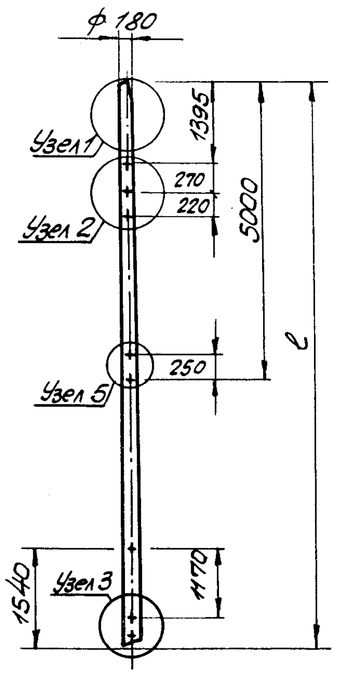
Наименование элемента	ℓ м
Ст-9	8,5
Ст-12	9,5

Ст-15; 18, 27, 30



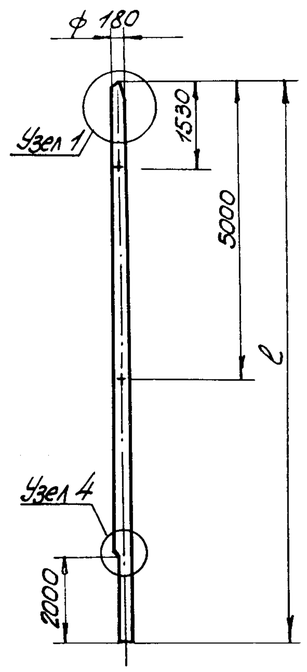
Наименование элемента	ℓ м	а мм
Ст-15	8,5	—
Ст-18	9,5	—
Ст-27	9,5	115
Ст 30	8,5	115

Ст-21; 24



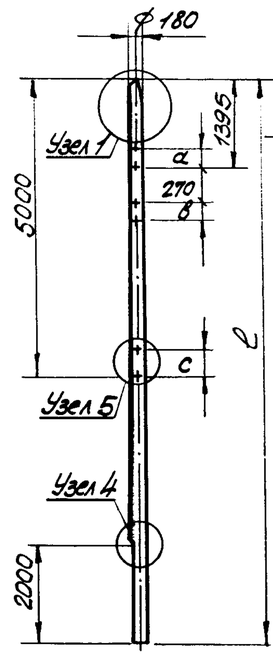
Наименование элемента	ℓ м
Ст-21	8,5
Ст-24	9,5

Ст-11; 14

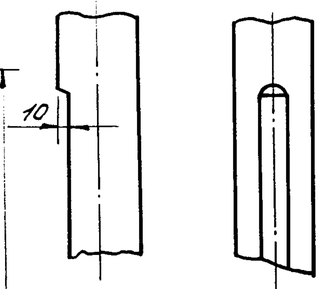


Наименование элемента	ℓ м
Ст-11	8,5
Ст-14	9,5

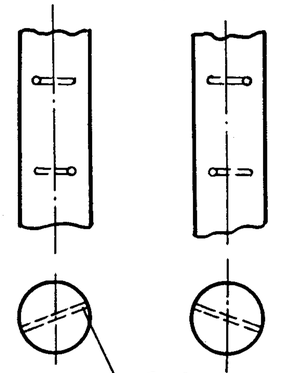
Ст-17; 20; 23; 26; 29; 30^{б}



Узел 4



Узел-5

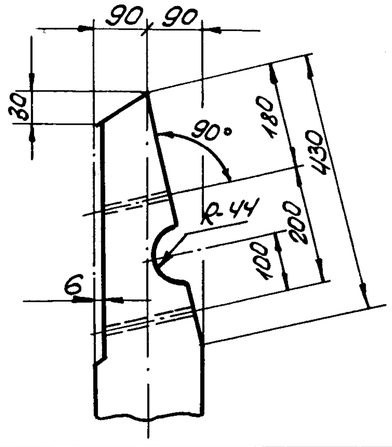


Отверстия сверлить по месту

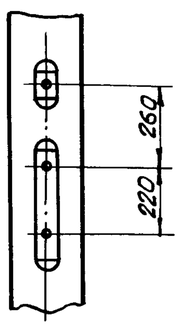
Наименование элемента	ℓ м	а мм	в мм	с мм
Ст-17	8,5	—	—	—
Ст-20	9,5	—	—	—
Ст-23	8,5	220	—	250
Ст-26	9,5	220	—	250
Ст-29	9,5	115	—	—
Ст-30^{б}	8,5	115		

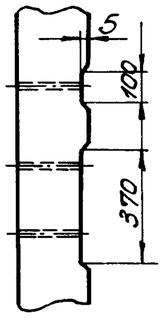
Узел-1

М=1:10

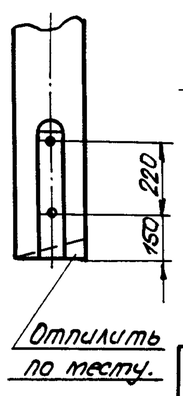


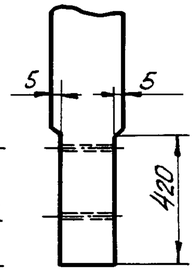
Узел 2





Узел 3





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

ТК 1971	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	Стойки	3.407-80м Альбом II	Лист КД-2

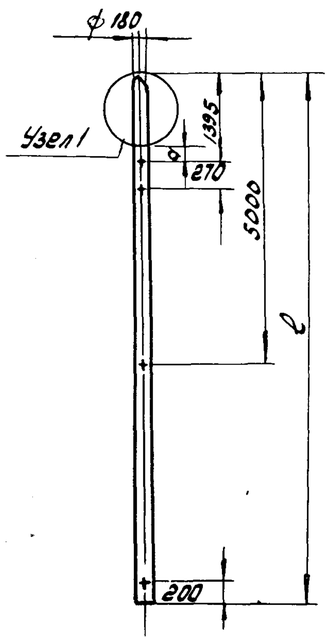
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Козловская	Завороженка
Инженер		
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноузбов	Пассек	

Гл. инженер проекта	Яковлев	
Руководитель группы	Козловская	
Старший инженер	Инженер	Инженер
Чернозубов	Лосев	
Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы

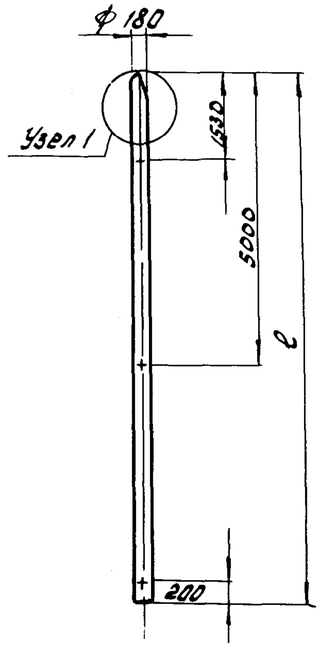
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

СТ-16; 19; 28; 30 а



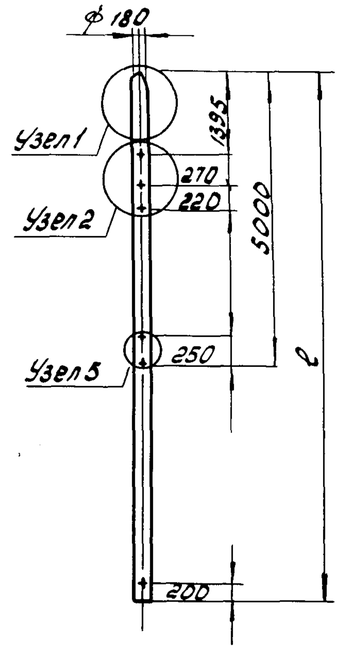
Наименование элемента	ℓ м	а мм
СТ-16	12,0	—
СТ-19	13,0	—
СТ-28	13,0	115
СТ-30 а	12,0	115

СТ-10; 13



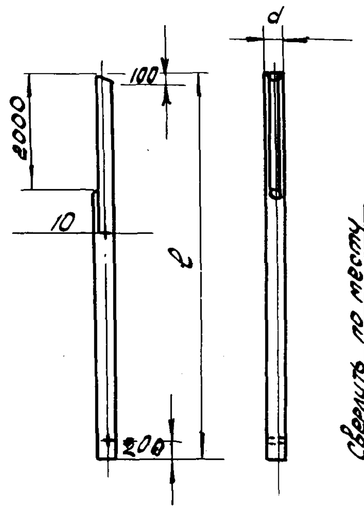
Наименование элемента	ℓ м
СТ-10	12,0
СТ-13	13,0

СТ-22; 25



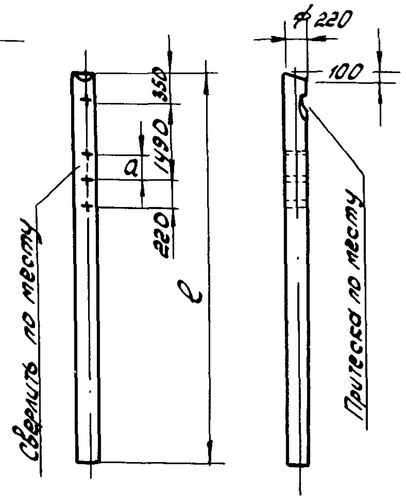
Наименование элемента	ℓ м
СТ-22	12,0
СТ-25	13,0

ПР-1; 2; 4.



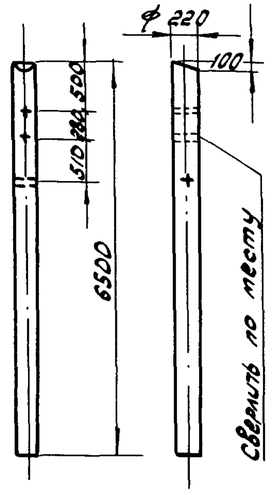
Наименование элемента	а мм	ℓ м	d см.
ПР-1	—	6,5	28
ПР-2	200	4,5	28
ПР-4	200	5,5	24

ПР-3; 5

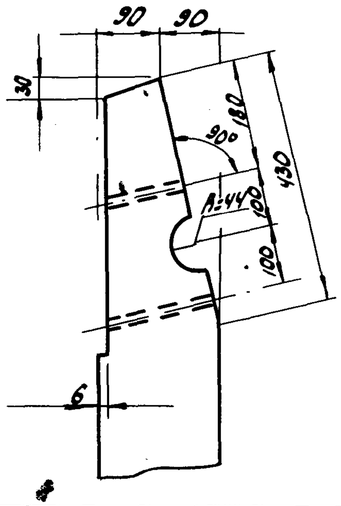


Наименование элемента	ℓ м	а мм
ПР-3	6,5	—
ПР-5	6,5	390

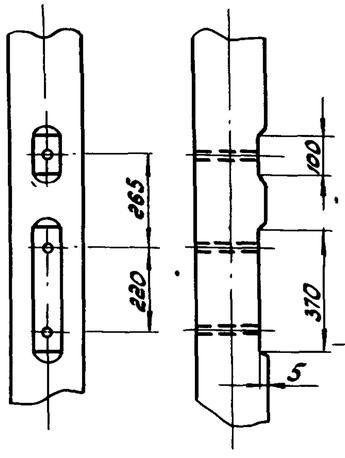
ПР-6



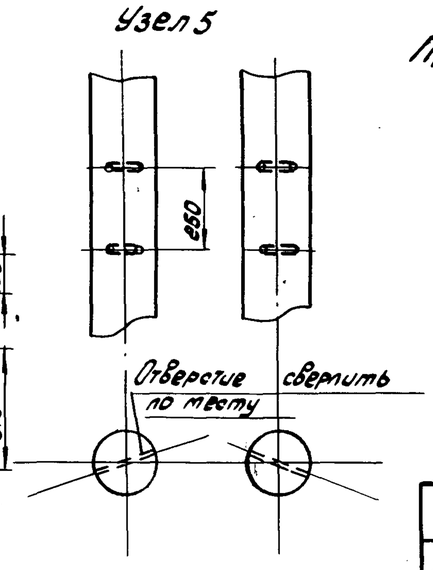
Узел 1



Узел 2



Узел 5

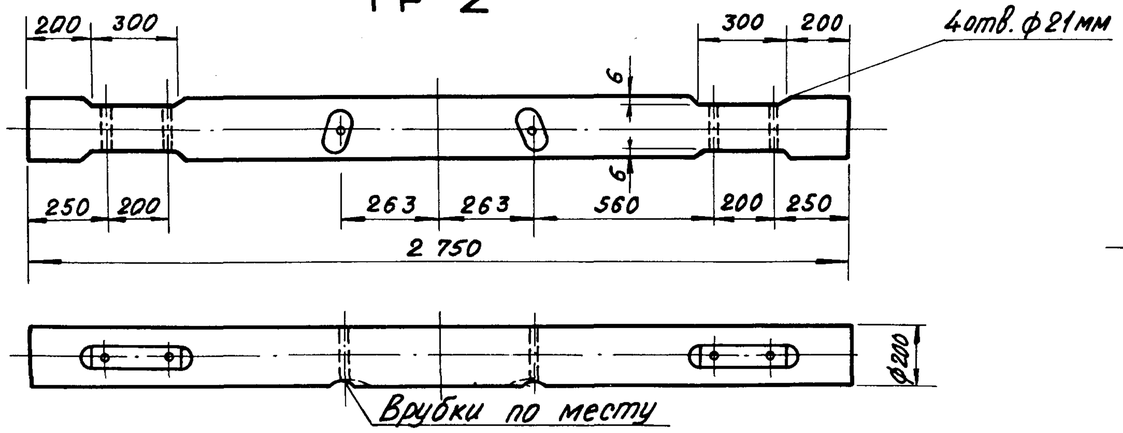


Примечания:

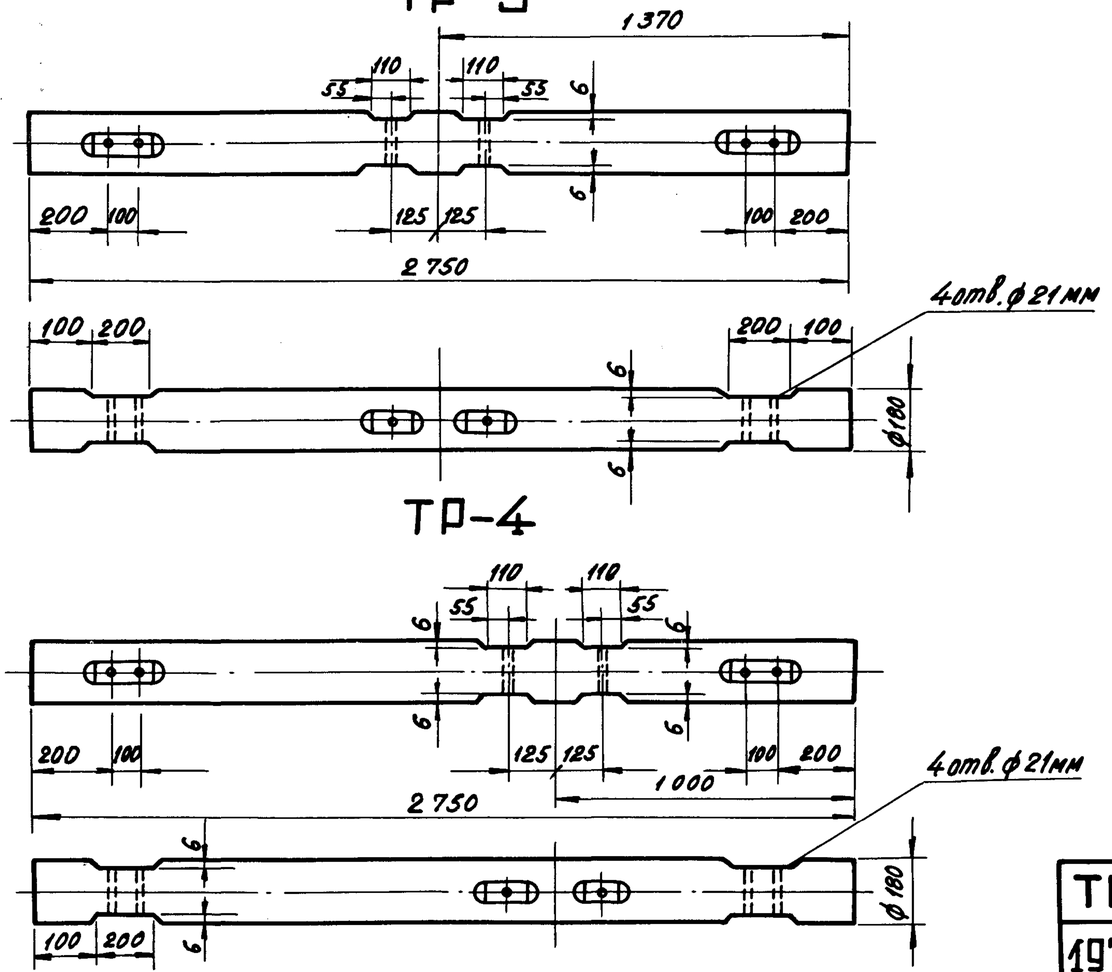
1. Все отверстия сверлить ф=22мм.
2. Места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г.	Стойки, приставки	Альбом II	Лист ХД-3

ТР-2

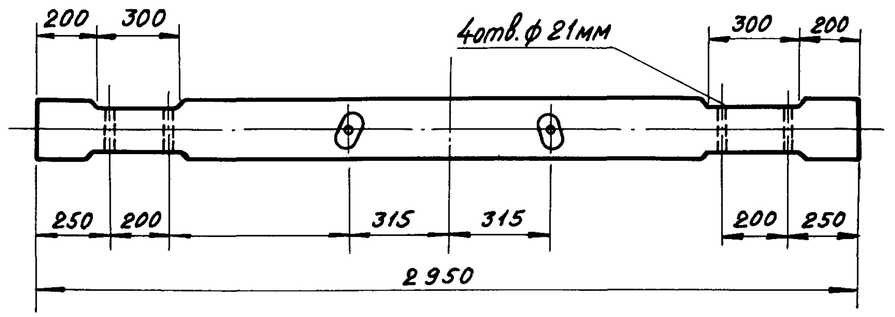


ТР-3



ТР-4

ТР-5



Примечания:

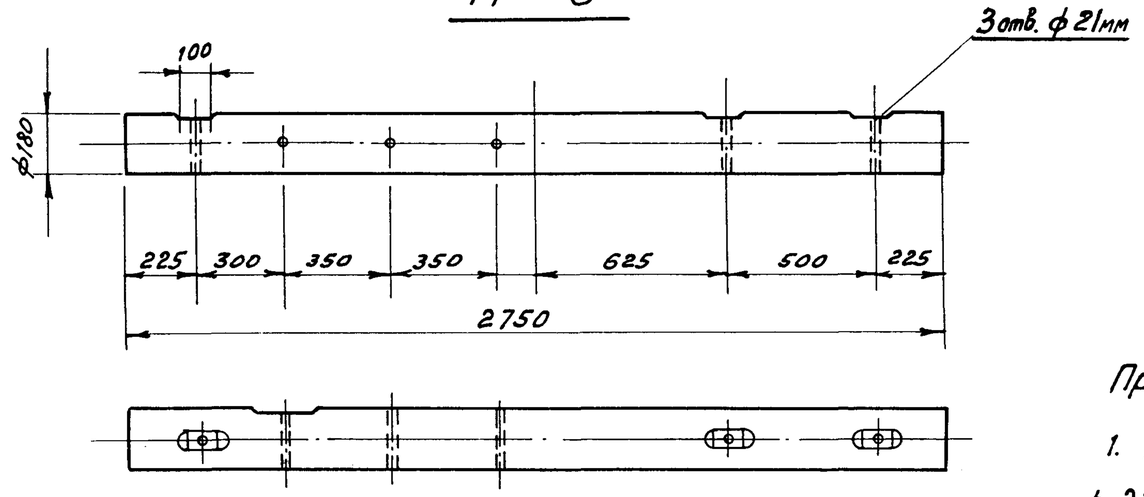
1. Все отверстия сверлить ф 22 мм.
2. Места врубок, притёсок сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971	Траверсы Тр-2, Тр-3, Тр-4, Тр-5.	Альбом II	Лист КД-4

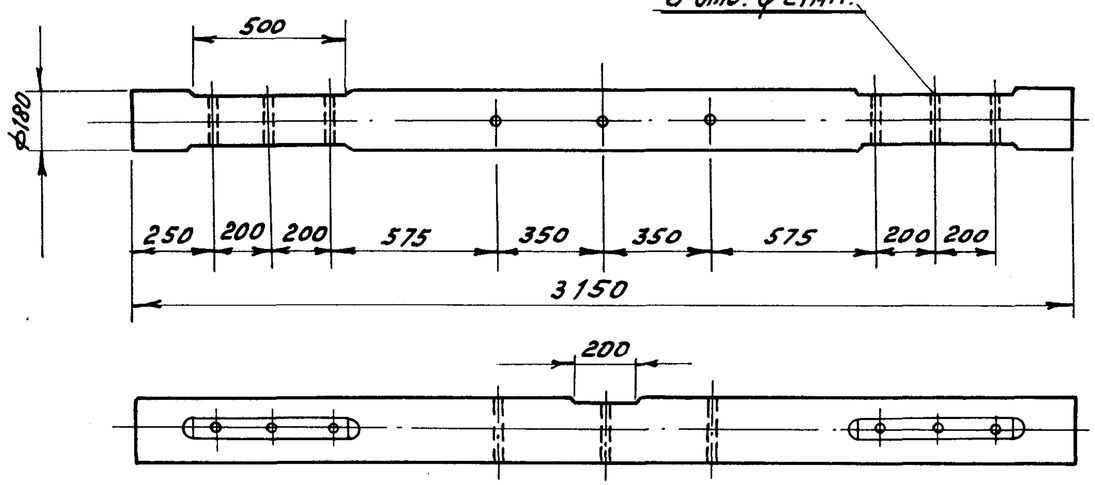
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инженер проекта	Козловская	Загорожченко
Руководитель группы		
Старший инженер	Инженер	Инженер
Чернозубов	Пахлек	

Минэнерго Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ТР-6



ТР-7



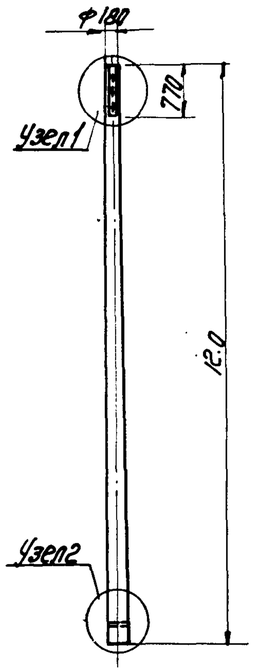
Примечания

1. Все отверстия сверлить ф 22мм.
2. Траверсы ТР-6 и ТР-7 применяются при установке трубчатых разрядников на промежуточных опорах.
3. Места брубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

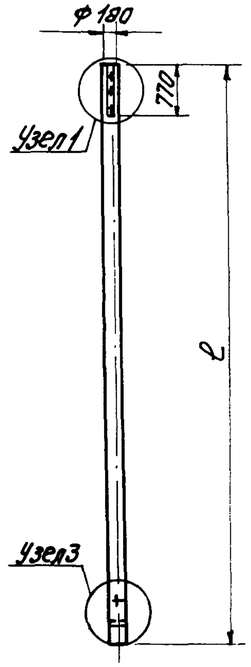
Минэнерго СССР Главнипроект ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Яковлев	
	Главный инж. проекта	Козловская	
	Руководитель группы	Заборожченко	
	Старший инженер		
	Инженер	Черноземов	
	Инженер	Пастех	

ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80п	
1971г.	Траверсы ТР-6 и ТР-7	Альбом II	Лист КЛ-5

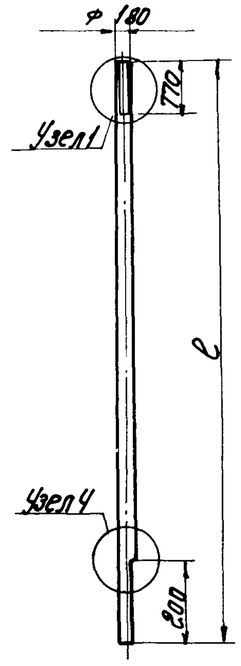
Пд-2;5



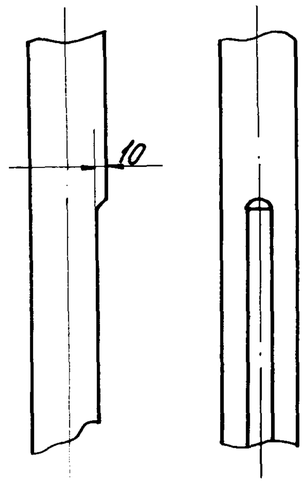
Пд-1; 4



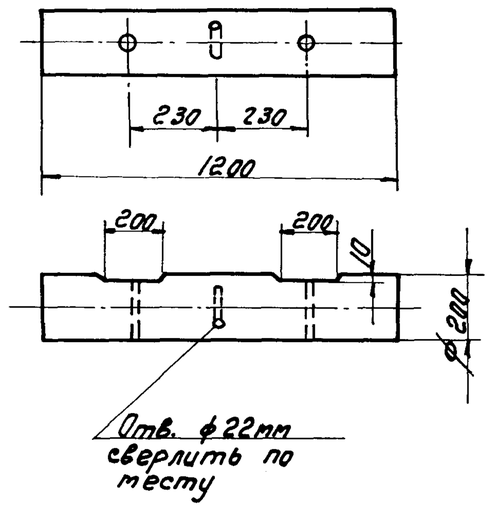
Пд-3; 6



Узел 4



КР-1



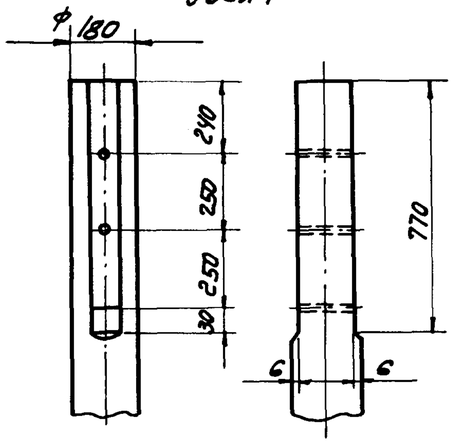
Наименов. элемента	ℓ, м
Пд-2	12.0
Пд-5	13,0

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

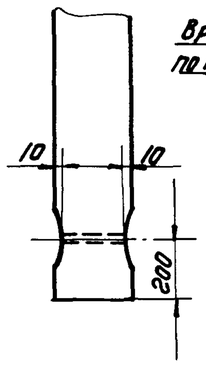
Наименов. элемента	ℓ, м
Пд-3	8,5
Пд-6	9,5

Примечания: 1. Все отверстия сверлить ф22мм
2. Места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

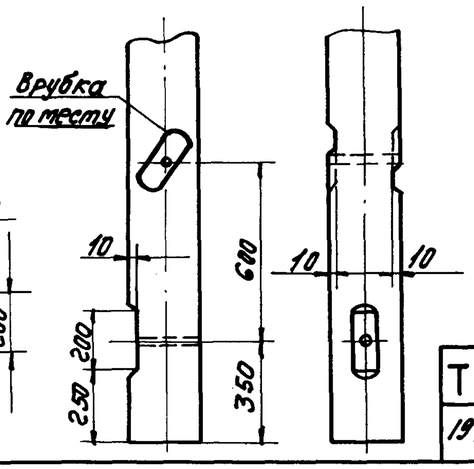
Узел 1



Узел 2



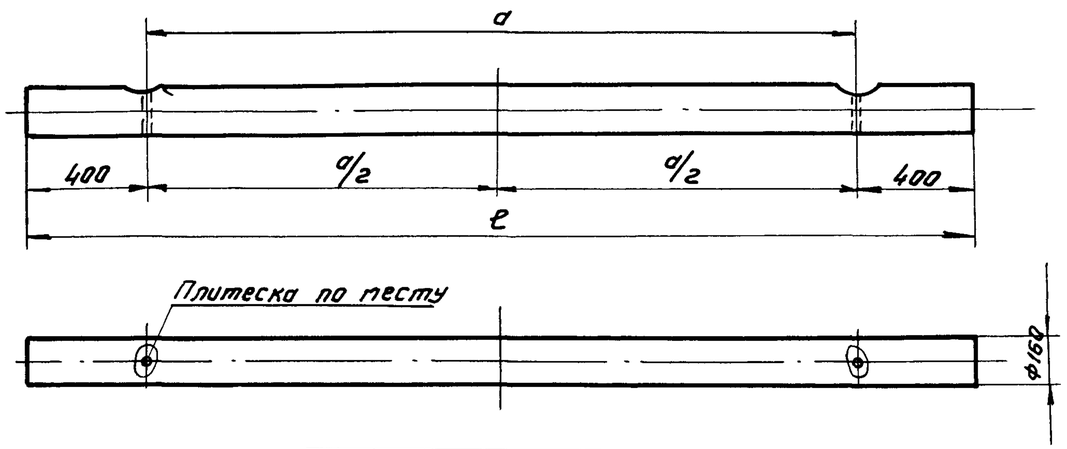
Узел 3



ТК	Деревянные элементы опор ВЛБ-10кВ	3.407-80м	
1971г	Лодкосы Пд1; 2; 3; 4; 5; 6 Коротыши Кр·1; 2.	Альбом II	Лист КЛ-6

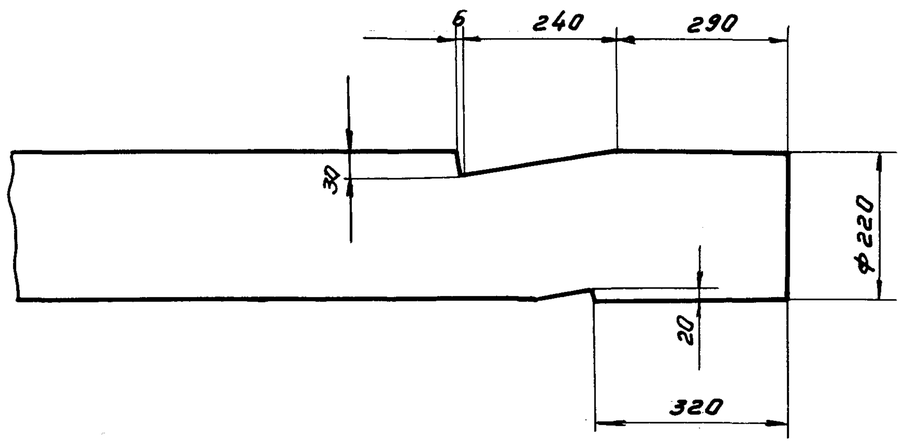
Минэнергосср Главниипроект		
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Старший инженер	Инженер	Инженер
Черноозубов	Пассек	
Ясовлев	Кузнецкая	Задорожченко

Св-1; 4; 5; 6

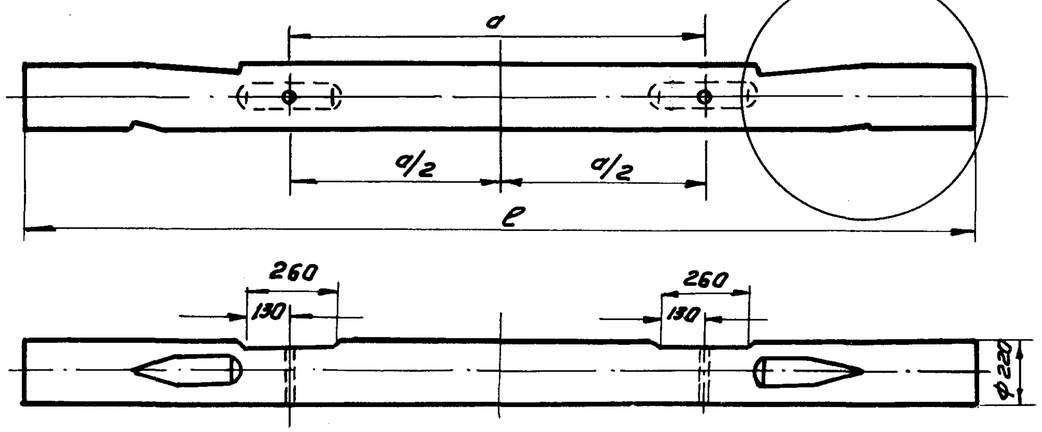


Наименование элемента	ℓ м	a м
Св-1	2.9	2,10
Св-5	4.7	3.94
Св-4	3.5	2.56
Св-6	5.8	5.00

Узел 1



Св-2; 3;



Наименование элемента	ℓ м	a м
Св-2	4.4	—
Св-3	4.8	—

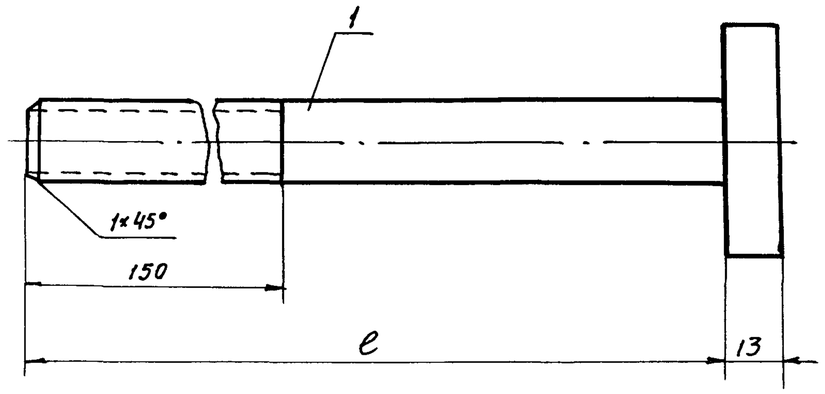
Примечания:

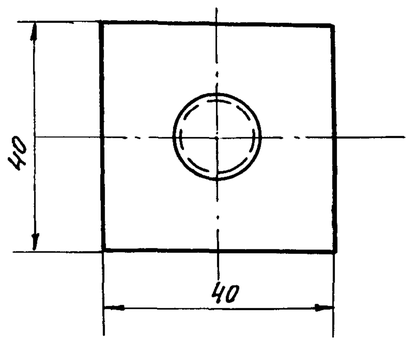
1. Все отверстия свер. лить ф 22 мм.
2. Место врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Нач. отдела	Гл. инж. пр.	Рук. группы
Черезубов	Пассек	
Ст. инжен.	Инженер	Инженер
Яковлев	Козловская	Заворожченко

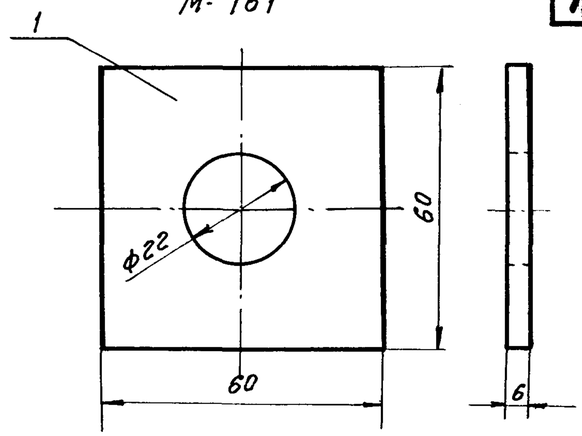
ТК	Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80т	
1971г	Поперечина Св-1, 2, 3, 4, 5, 6	Альбом II	Лист КД-7

Болт 134 ÷ 165

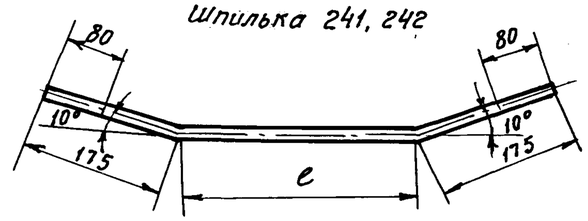




М-161

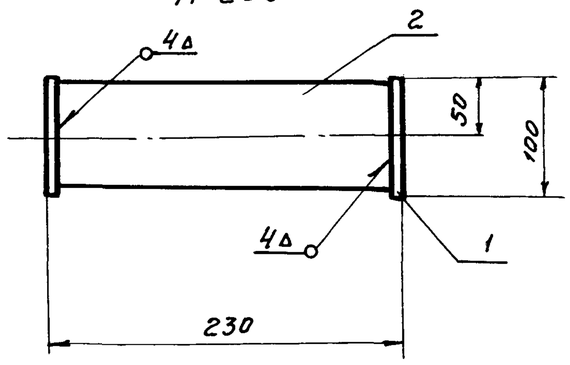


Шпилька 241, 242

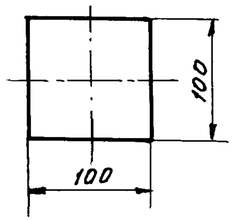


Позиция	d мм	ℓ мм	ℓ' мм	Вес кг
242	20	700	220	1,73
241	20	600	120	1,48

М 206



Дет. 1



Дет. 2

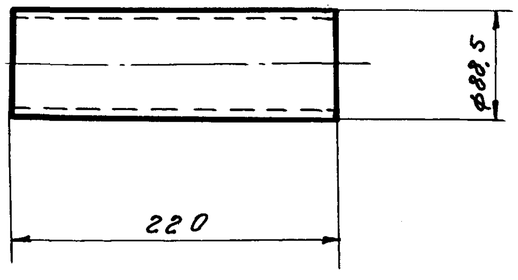


Таблица болтов м20 и м24.		
NN болтов	Длина	Вес, кг
М 20		
134	350	1.05
135	400	1.18
136	450	1.30
137	500	1.42
138	550	1.55
139	600	1.67
140	650	1.79
141	700	1.92
142	750	2.04
143	800	2.16
144	850	2.29
145	900	2.41
М- 24		
164	600	2.35
165	1300	4.76

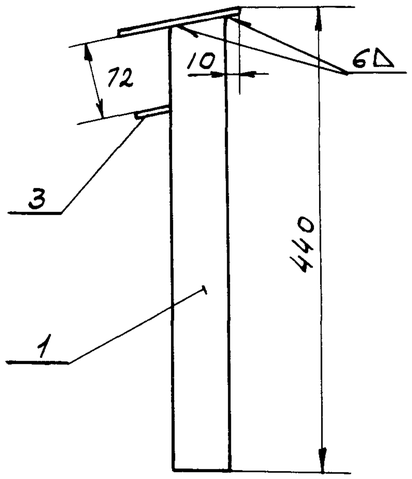
NN поз.	Наименование	длина мм / сечение, или ф — размер	Кол-во шт	Ед.изм. — Вес, кг	Общ. — Вес, кг	Примечание
1	Сталь круглая	— / ф20	—	—	—	см. таблицу
	Шпилька М-241, 242					
1	Полоса ст. 3	60×60×6	1	0,17	0,17	ГОСТ 103-57*
	Шайба М-161 Всего вес 0.17 кг					
2	труба 80	212 / ф88,5	1	2,16	2,16	ГОСТ 3262-62
1	Полоса ст. 3	100×100×5	2	0,314	0,63	ГОСТ 103-57*
	Шпонка М-206 Всего вес 2.79 кг					
1	Болт черный с кв. головкой	—	—	—	—	см. таблицу
	Болт 134-165					

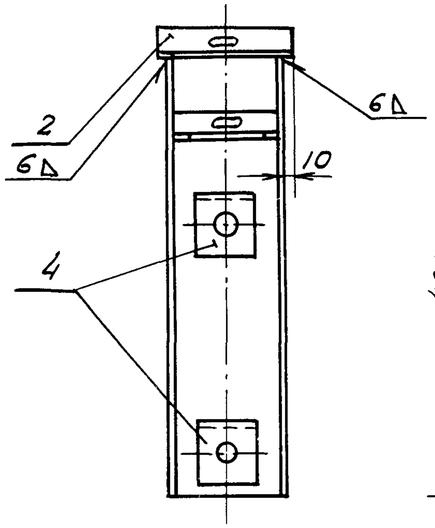
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ		3.407-80м
1971г	Болт М134÷165, Шайба М-161, Шпонка М-206, Шпилька 241,242	Альбом II	Лист КМ-1

Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

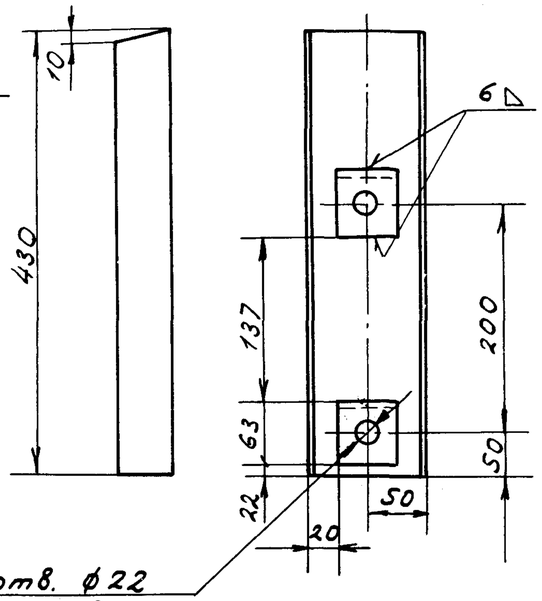
Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Козловская	Загораживенко
Главный инженер проекта	Филиппова	Шульц
Начальник отдела	Черкасов	
Руководитель группы	Пассек	

М-208

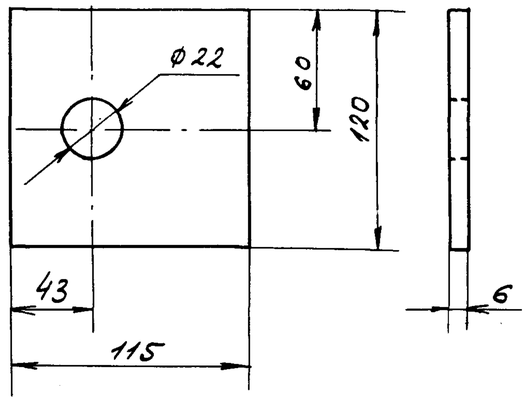




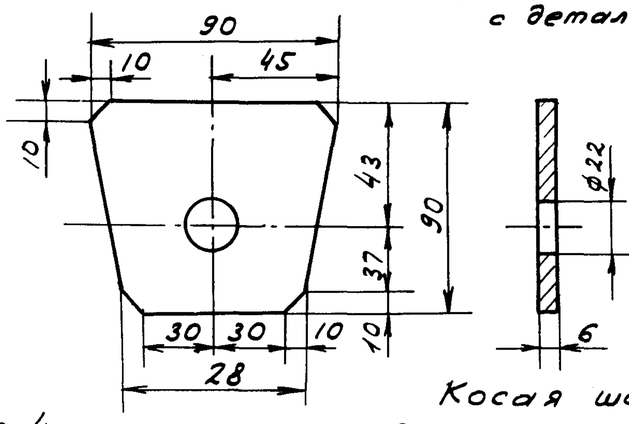
поз. 1



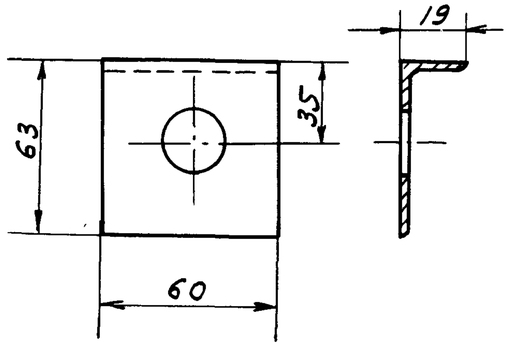
поз. 2



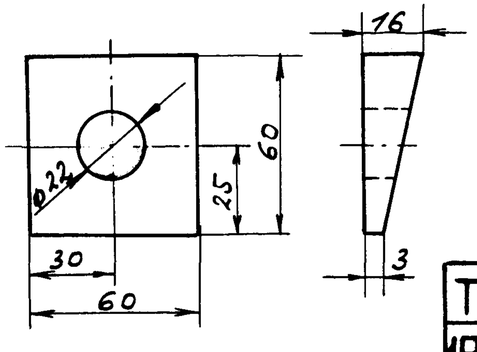
поз. 3



поз. 4



Косая шайба
Вариант поз. 4



Примечания

1. Сварку производить электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60
2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием
3. Шайба из уголка поз. 4 может быть заменена косой шайбой.

N поз.	Наименование	Длина / Размер, мм	Сечение	Кол-во шт.	Един. вес	Общ. вес – 5,59 кг	Примечание
4	Уголок неравнобокий	63	40×6	2	0,28	0,56	ГОСТ 8510-57
3	Полоса δ=6	90	90×6	1	0,38	0,38	ГОСТ 103-57*
2	Полоса δ=6	120	115×6	1	0,85	0,85	"
1	Швеллер №10	440	—	1	3,8	3,8	ГОСТ 8240-56*

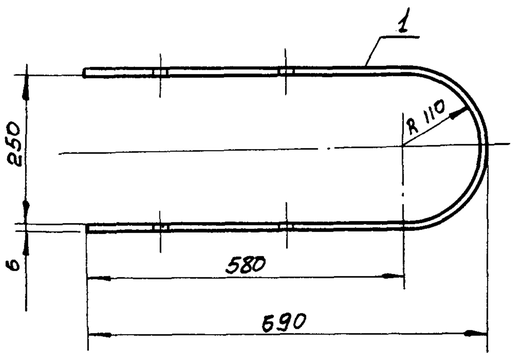
ТК 1971г | Металлические элементы опор ВЛ6-10кВ | 3.407-80м
Оголовок М-208 | Альбом II | Лист КМ-2

Минэнергосссср
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

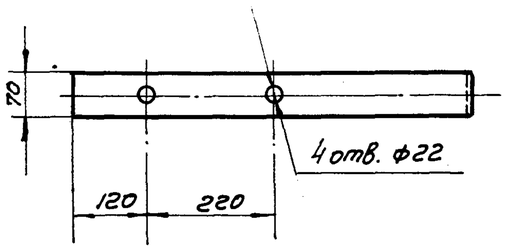
Нач. отдела	Черноозубов	
Гл. инж.	Инженер	Пасек
Инж. проекта	Инженер	
Рук. группы		

Яковлев
Козловская
Задорожченко

М-203

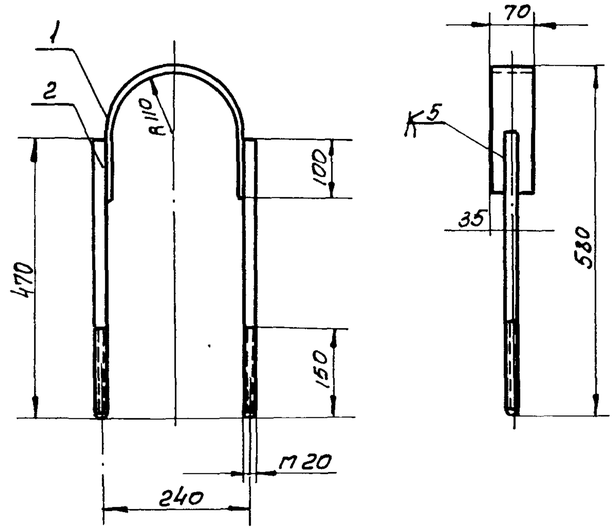


ℓ разв = 1500 мм

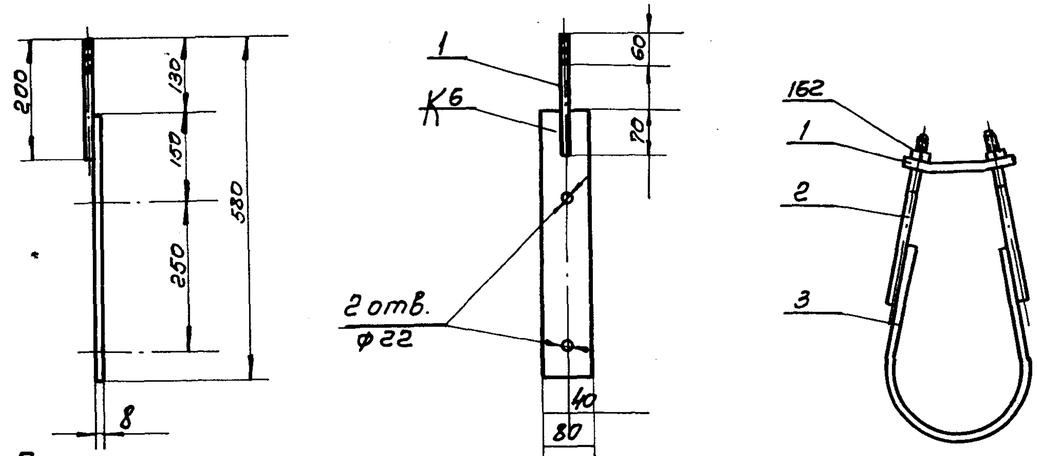


М-210

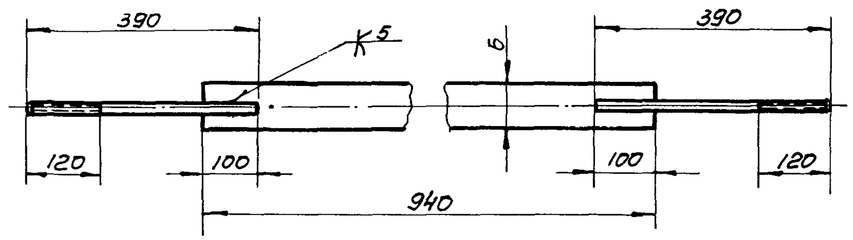
М-202



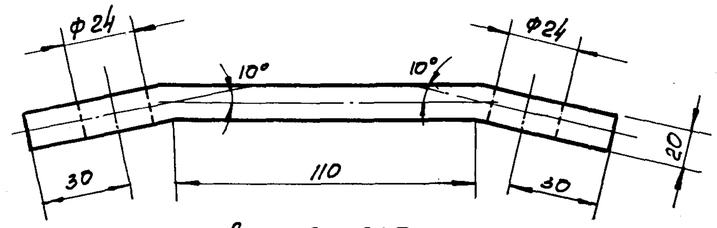
М-214



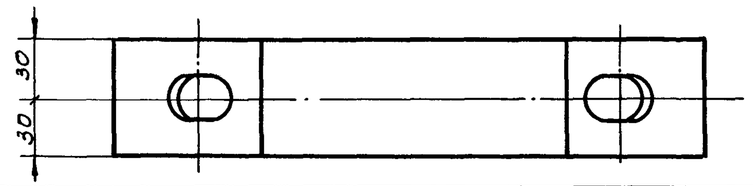
М-214. поз. 3 и 2.



М214. поз.-1



ℓ разв. = 235 м



162	Гайка	М 20		2	0,07	0,14	ГОСТ 5915-70
3	Полоса ст. 3	940	60×6	1	2,22	2,22	ГОСТ 103-57*
2	Сталь круглая	390	Ф20	2	0,87	1,94	ГОСТ 2590-71
1	Упор полоса ст.3	200	20×60	1	1,88	1,88	ГОСТ 103-57*
Хомут припасовочный		М-214		Всего Вес 6,18 кг			
2	Сталь круглая	200	Ф20	1	0,49	0,49	ГОСТ 2590-71
1	Полоса ст.3	460	80×8	1	2,26	2,26	ГОСТ 103-57*
Оголовок		М-210		Всего Вес 2,75 кг			
2	Сталь круглая	470	0,20	2	1,22	2,44	ГОСТ 2590-71
1	Полоса ст.3	546	70×6	1	1,81	1,81	ГОСТ 103-57*
Хомут сварной		М-202		Всего Вес 4,25 кг			
1	Полоса ст.3	1500	70×6	1	4,95	4,95	ГОСТ 103-57*
Хомут плоский		М-203		Всего Вес 4,95 кг			

№ поз.	Наименование	Размеры: длина мм	Размеры: сечение мм	Кол-во шт.	Вес, кг: един.	Вес, кг: общий	Примечание

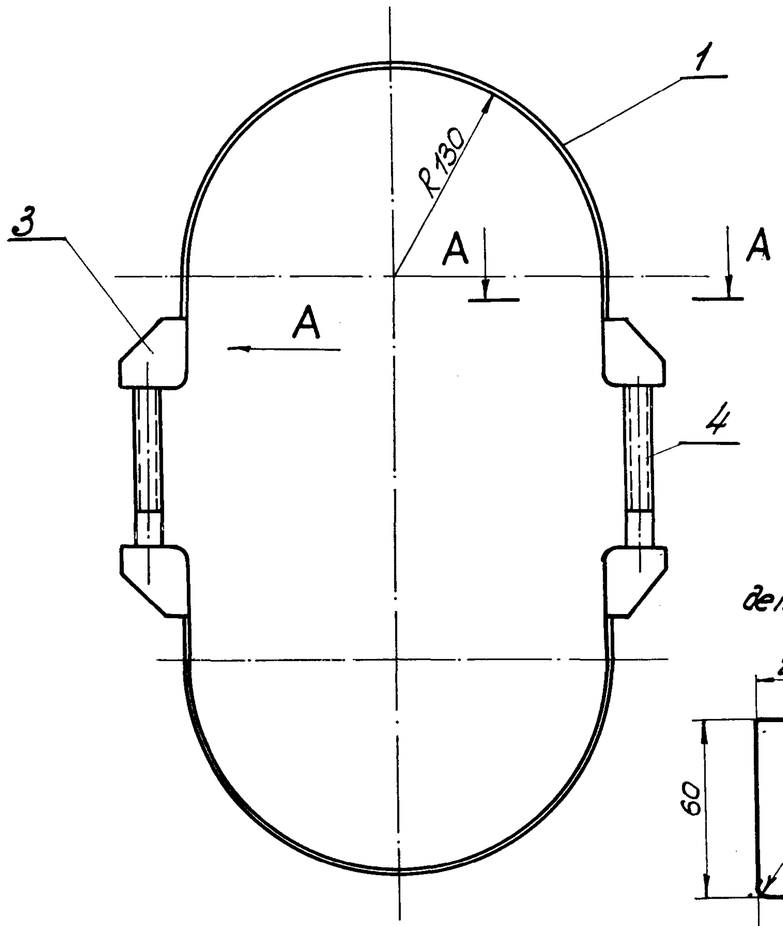
Примечания:

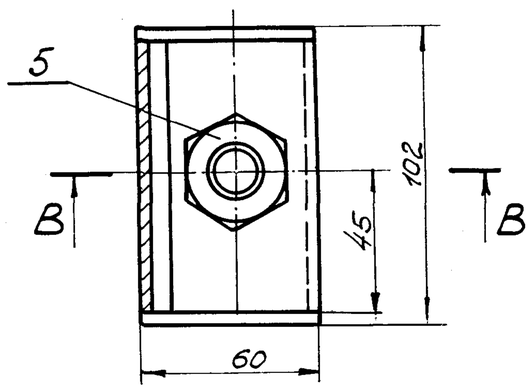
1. На длине 60мм (позиция 1 марки М-210) должна иметь 9 ершей высотой 0,7 ÷ 1,2 мм расположенных в 3 горизонтальных ряда остриями книзу
2. Сварку производить электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

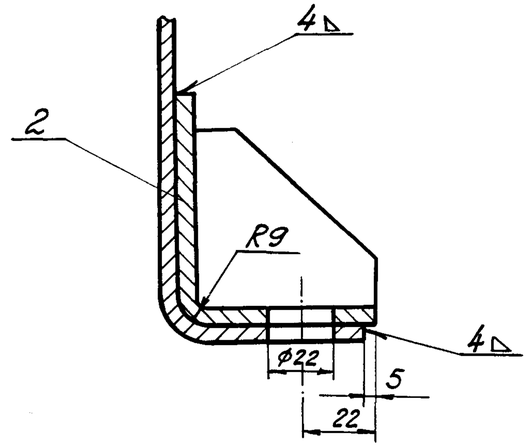
Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

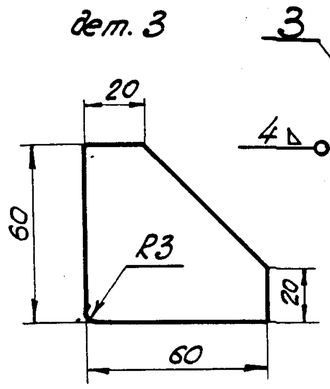
Главный инженер проекта	Яковлев	
Руководитель группы	Козловская	
Начальник отдела	Задорожченко	
Старший инженер	Черкасов	
Инженер	Фишгойт	
Инженер	Пасек	

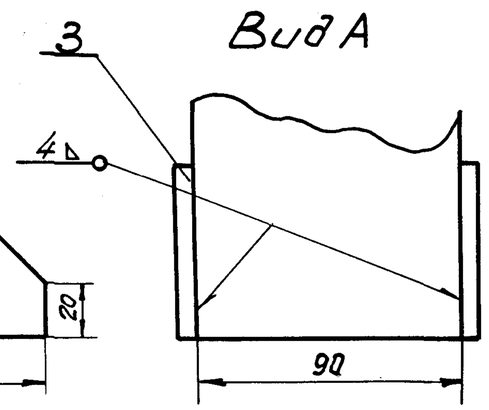
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ.		3.407-80м
1971г.	Хомут плоский М-203, хомут сварной М-202 Хомут припасовочный М-214.	Альбом II	Лист КМ-3







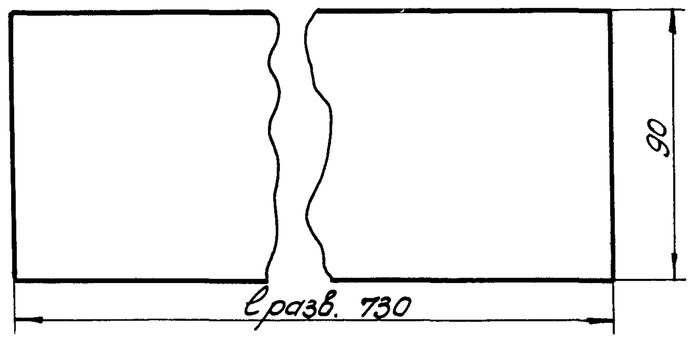




Примечания:

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

Общий вес 8,53кг.



NN поз.	Наименование	Размеры, мм длина	сечение	Кол-во	Вес, кг един.	Вес, кг общ.	Примечан.
5	Гайка II М20	—	—	2	0,065	0,13	Гост 5915-70
4	Болт I М20×220	—	—	2	0,6	1,20	Гост 7798-70
3	Косынка	60	-60×6	8	0,15	1,20	—
2	Полоса	120	-90×6	4	0,5	2,0	—
1	Полоса	730	-90×4	2	2,3	4,0	—

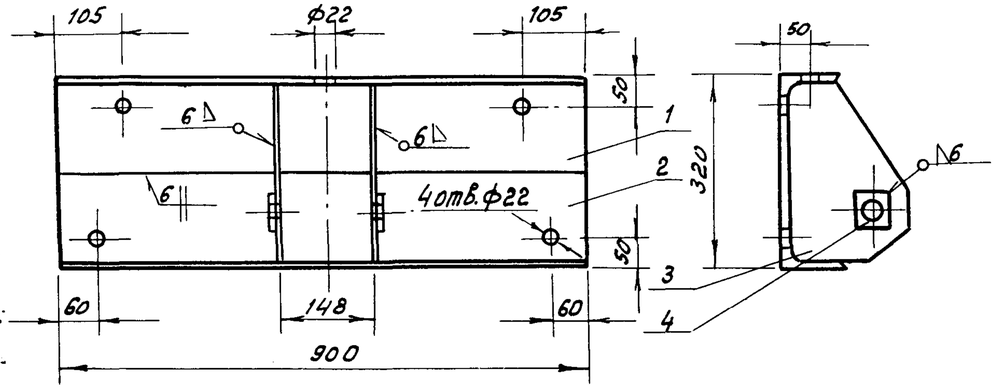
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971	Хомут припасовочный М-237	Альбом II	Лист КМ-4

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

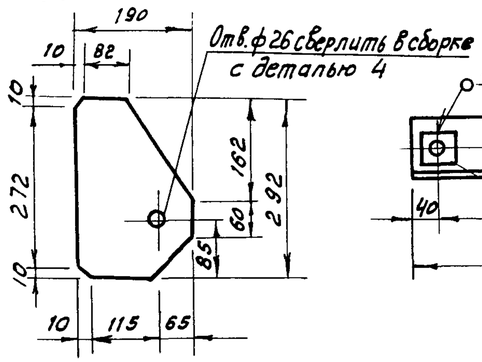
Черноозубов	Ст. инженер	Яковлев
Пассек	Инженер	Козловская
	Инженер	Загороженко

Начальник отделения		
Главный инж. проекта		
Рук. группы.		

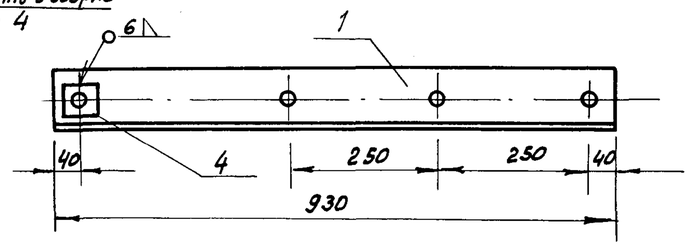
М-204



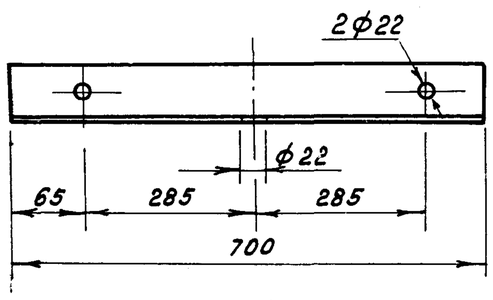
Деталь 3

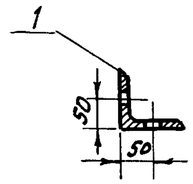


М-205

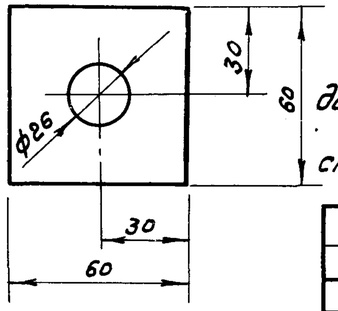


М-248

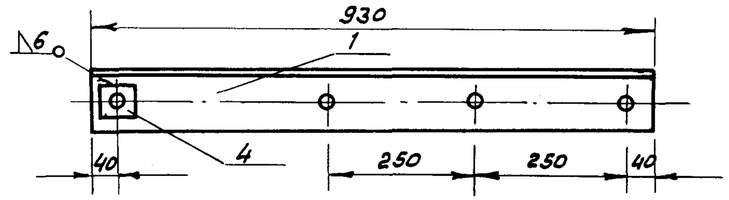




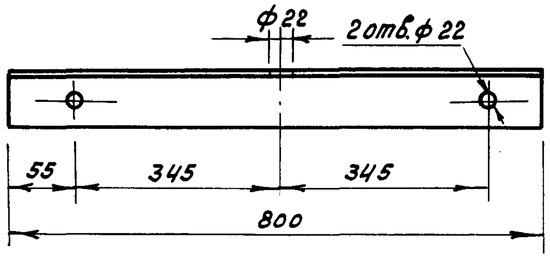
Деталь 4

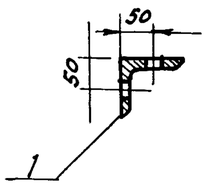


М 215

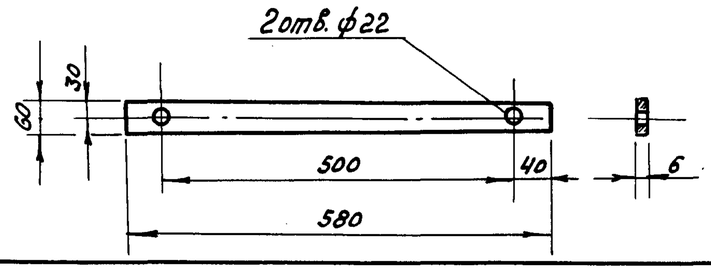


М-249





М-209



Примечания:

1. Сварку выполнять электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60, допускается сварка электродами Э-42А.
2. После зачистки сварных швов конструкцию покрыть стойким антикоррозийным составом.

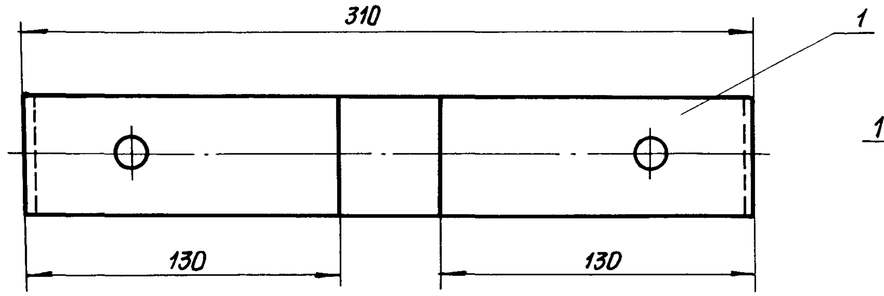
№ поз.	Наименование	Длина / Размер, мм	Сечение	К-во	Един. вес, кг	Общий вес, кг	Примечан.
1	Уголок	930	80×8	1	8,97	8,97	ГОСТ 8509-57
4	Шайба Ст. 3	60	60×6	1	0,17	0,17	Лист II КМ-1
	Накладка подкоса М-215					Всего вес 9.14 кг	
1	Уголок	930	80×8	1	8,97	8,97	ГОСТ 8509-57
4	Шайба	60	-60×6	1	0,17	0,17	Лист II-КМ-1
	Накладка подкоса М-205					Всего вес 9,14 кг	
1	Полоса	580	-60×8	1	2,73	2,73	ГОСТ 103-57*
	Раскос М 209					Всего вес 2,73 кг	
1	Уголок	800	80×6	1	5,85	5,89	ГОСТ 8509-57
	Подтраверсник М-249					Всего вес 5,89 кг	
1	Уголок	100	80×6	1	5,15	5,15	ГОСТ 8509-57
	Подтраверсник М-248					Всего вес 5,15 кг	
4	Шайба	60	-60×6	2	0,17	0,34	Лист II-КМ-1
3	Косынка	292	-190×10	2	4,36	8,72	ГОСТ 103-57*
2	Уголок	900	160×100×14	1	24,57	24.57	ГОСТ 8510-57
1	Уголок	900	160×100×14	1	24,57	24.57	ГОСТ 8510-57
	Упор подкоса М-204					Всего вес 58,20 кг	

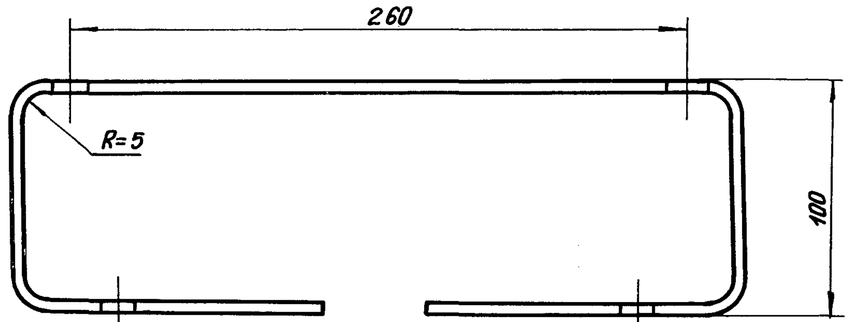
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г.	Упор подкоса М-204, накладки подкоса М-205; М-215; подтраверсник верхний М-248, подтраверсник нижний М-249, раскос М-209.	Альбом II	Лист КМ-5

Минэнерго Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

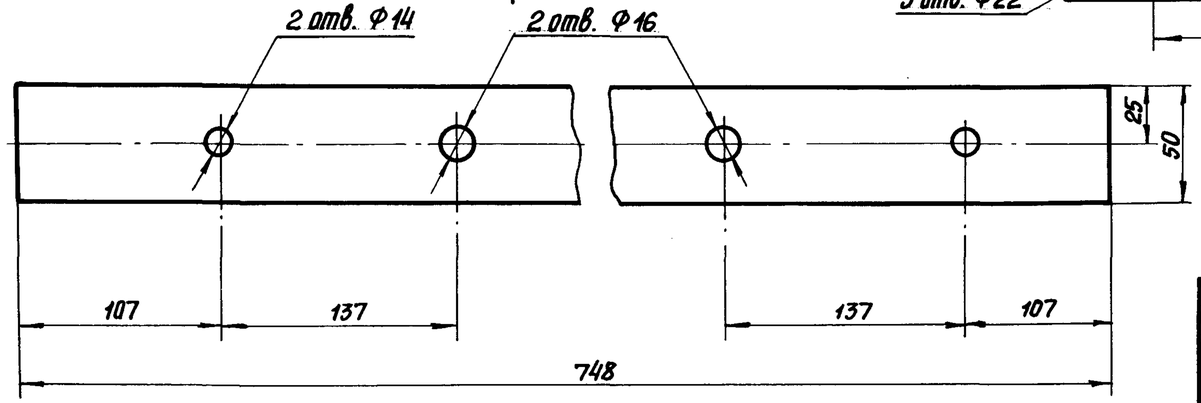
Начальник отдела	Главный инженер проекта	Руководитель группы
Черноозубов	Яковлев	
Пассек	Козловская	Заборщенко
	Инж.	Инженер
	Инженер	Инженер

М-230

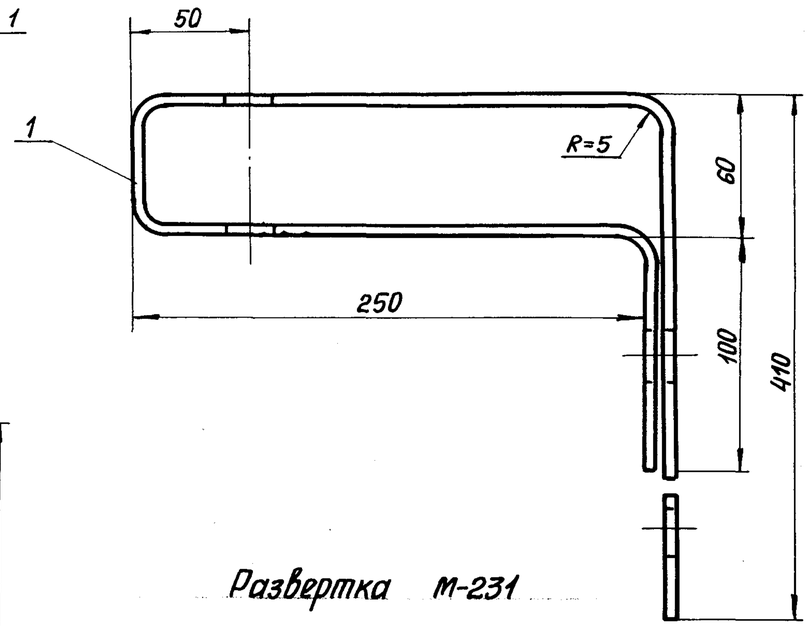


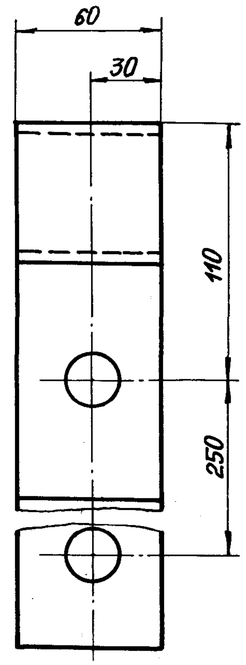


Развертка М-230

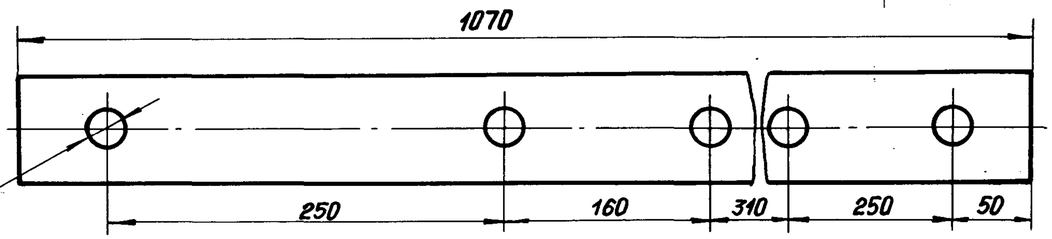


М-231





Развертка М-231



Примечание

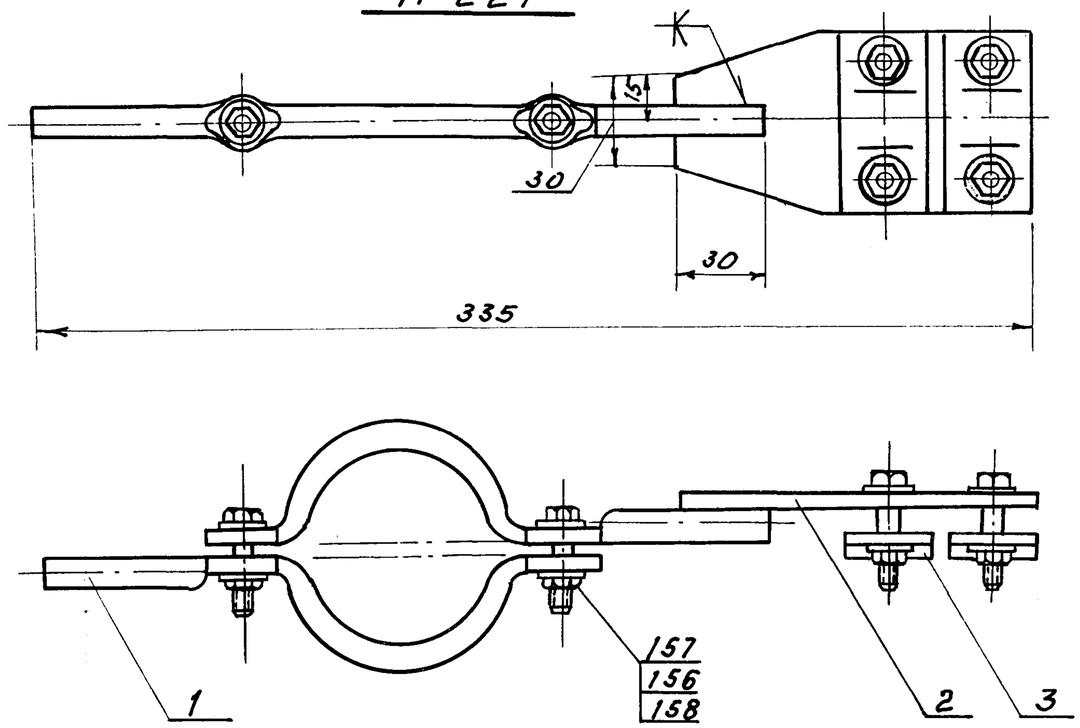
Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием

N N поз.	Наименование	Длина	сечение	Кол-во шт	Един.	Общий	Приме-чание
		Размер, мм			Вес, кг		
1	Приставка к оголовки для крепл. трубч. разр.	1020	60×5	1	2,42	2,42	ГОСТ 103-57*
	Приставка М-231						
1	Кронштейн для крепления кабельной муфты	748	50×5	1	1,47	1,47	ГОСТ 103-57*
	Кронштейн М-230						

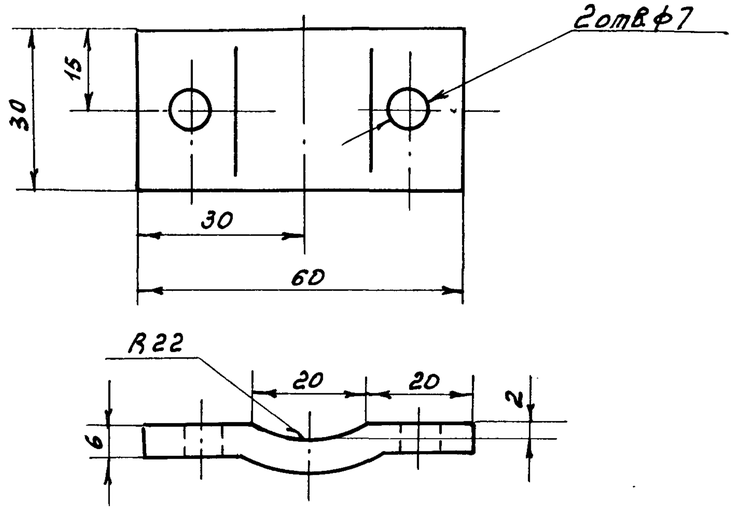
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Кронштейн М-230 и приставка М-231	Альбом II	Лист КМ-6

Минэнерго СССР Главниипроект	Яковлев	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Козловская	Заборожченко
Старший инженер	Инженер	Инженер
Чернозубов	Пассек	
Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы

М-221

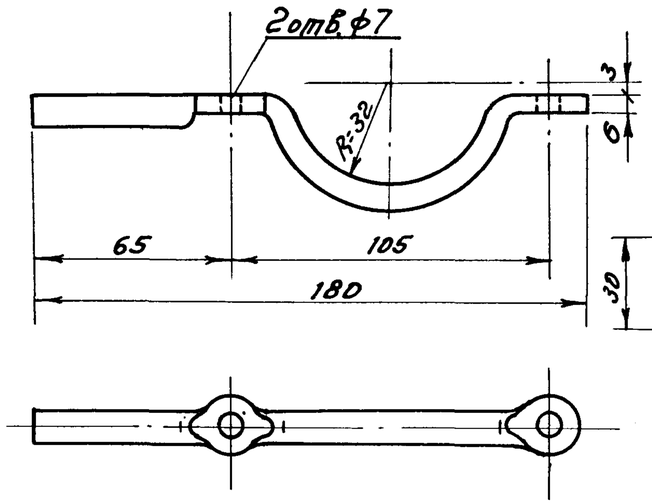


Поз. 3

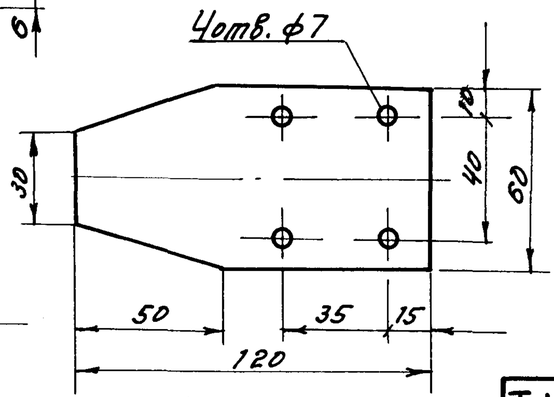


Примечания: 1. Все металлические детали защитить стойким анти - коррозийным покрытием.
2. Сварку производить электродами типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3 Высоту сварного шва принимать 6мм. Сварные швы зачистить.

Поз. 1



Поз. 2



Общий вес хомута 1.08кг

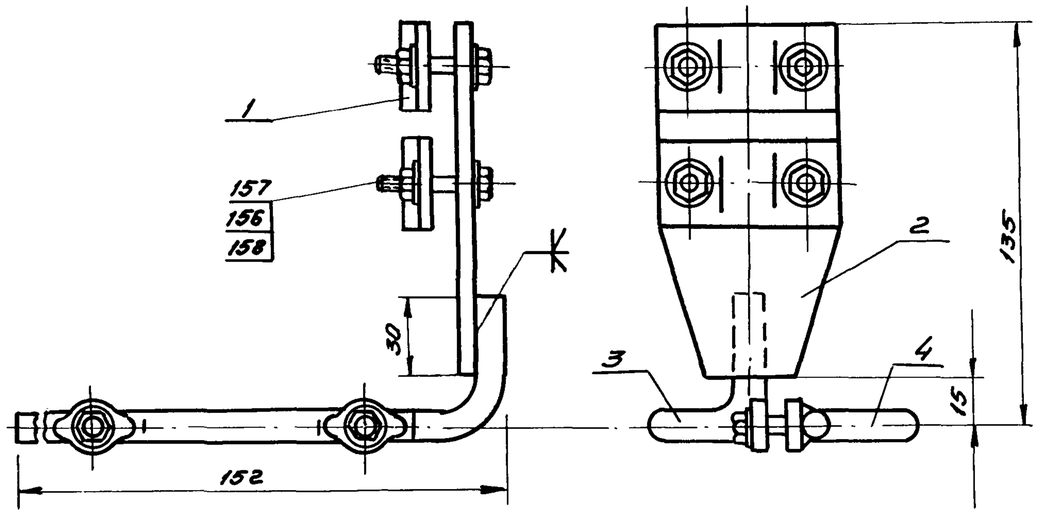
N N поз.	Наименование	Длина, мм / разпер	Сеч., мм	Кол-во шт.	Ед. вес, кг	Общ. вес, кг	Примечание
158	Шайба	—	6	12	0.009	0.11	ГОСТ 11371-68*
157	Болт	30	М6		0.009	0.05	ГОСТ 7798-70
156	Гайка	—	М6	6	0.003	0.02	ГОСТ 5915-70
3	Накладка Ст.3	60	30х3	2	0.08	0.16	ГОСТ 103-57*
2	Планка Ст.3	120	68х6	1	0.34	0.34	"
1	Полухомут. Ст.3	230	ф12	2	0.2	0.4	ГОСТ 2590-71
	Хомут М-221						

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 п	
1971г.	Хомут крайний М-221, детали хомута	Альбом II	Лист КМ-7

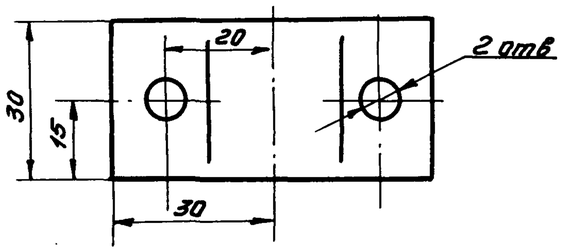
Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

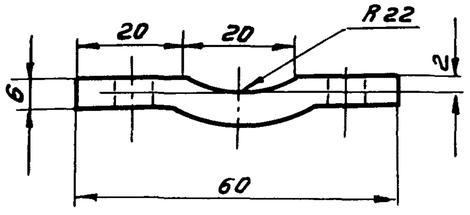
Начальник отдела	Яковлев	
Главный инж.	Голубкова	
Нер проект. руководит. группы	Заборщикова	
Старший инженер	Яковлев	
Инженер	Яковлев	
Инженер	Заборщикова	
Черноубов		
Поссек		

М-225

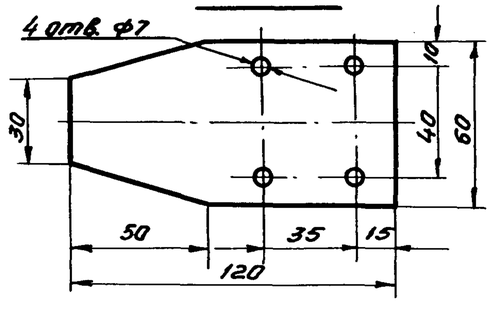


Поз. 1

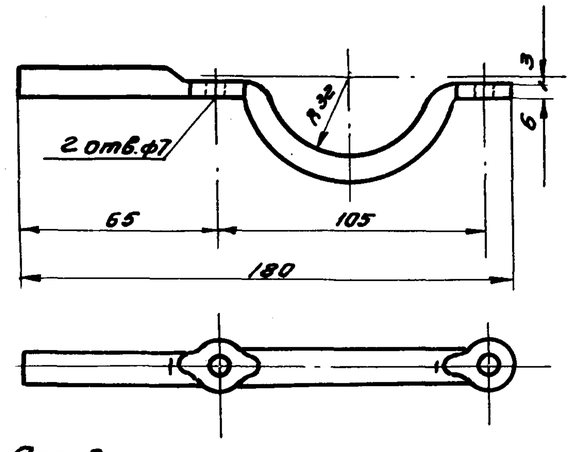




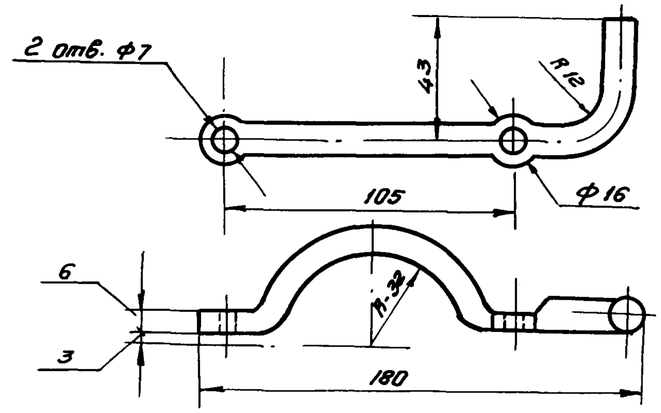
Поз. 2



Поз 4



Поз. 3



Примечания:

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

Общий вес хомута 1,08 кг

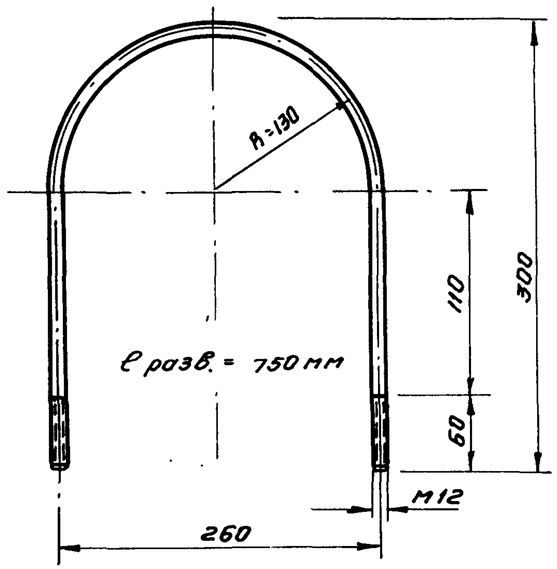
NN поз.	Наименование	Диаметр Размер мм	сечен	Кол-во шт	Вес, кг единн.	Вес, кг общ.	Примечан.
158	Шайба		6	12	0,000	0,11	ГОСТ 11371-68*
157	Болт	30	М6	6	0,009	0,05	ГОСТ 7798-70
156	Гайка		М6	6	0,003	0,02	ГОСТ 5915-70
4	Полухомут ст3	230	ф12	1	0,2	0,2	ГОСТ 2590-71
3	Полухомут ст3	230	ф12	1	0,2	0,2	"
2	Планка ст3	120	60×6	1	0,34	0,34	ГОСТ 103-57*
1	Накладка ст3	60	30×3	2	0,08	0,16	"

Хомут М-225

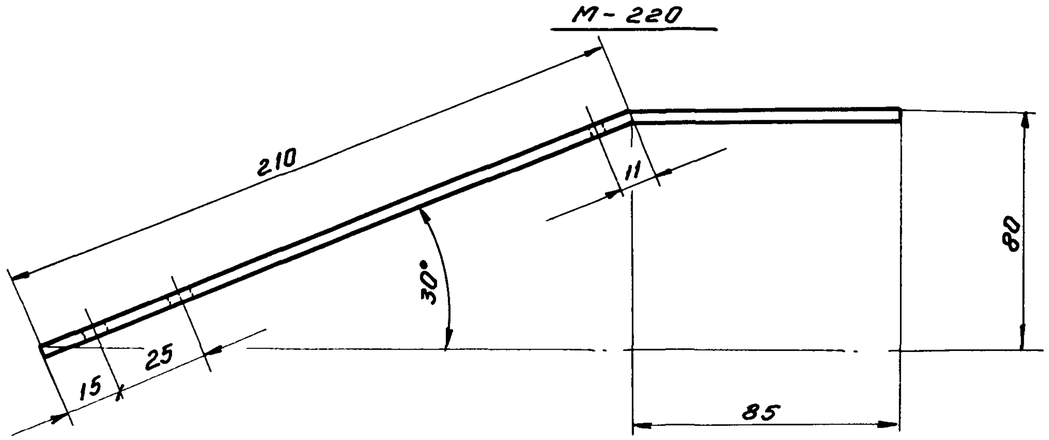
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 м	
1971г	Хомут средний м-225, детали хомута	Альбом II	Лист КМ-8

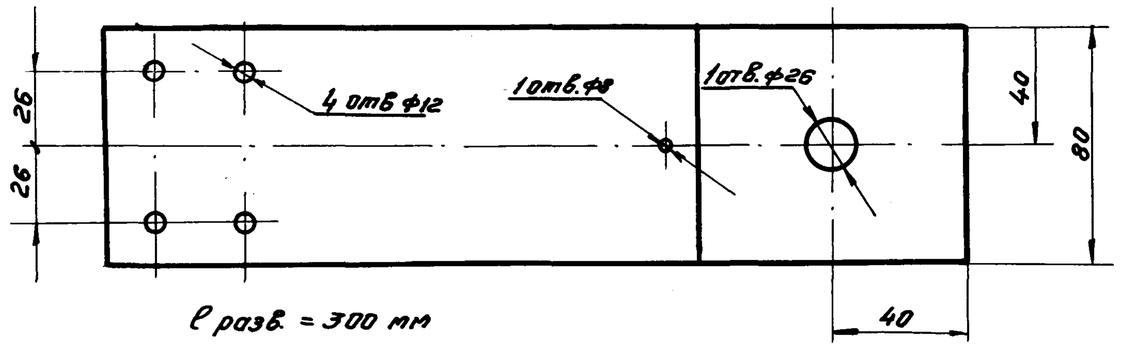
Минэнерго СССР Главниипроект	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	
Нач. отдела	Гл. инж. пр.	Рук. группы
Черноузов	Лосев	
Ст. инженер	Инженер	Инженер
Яковлев	Козловская	Заворажченко

М-218



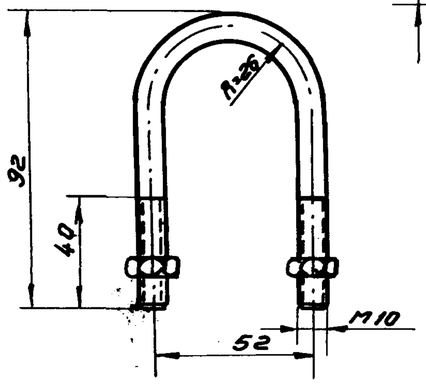
М-220





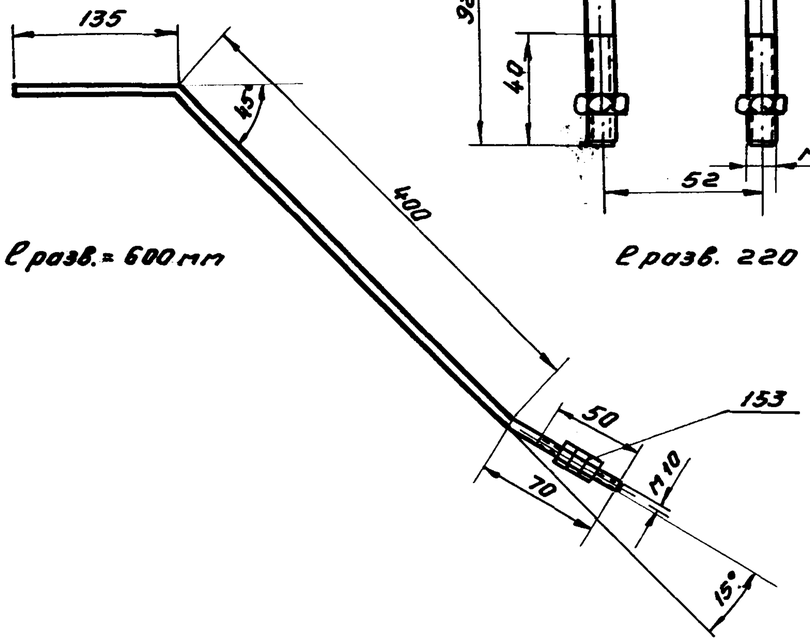
ℓ разв. = 300 мм

М-223



ℓ разв. 220

М-222



ℓ разв. = 600 мм

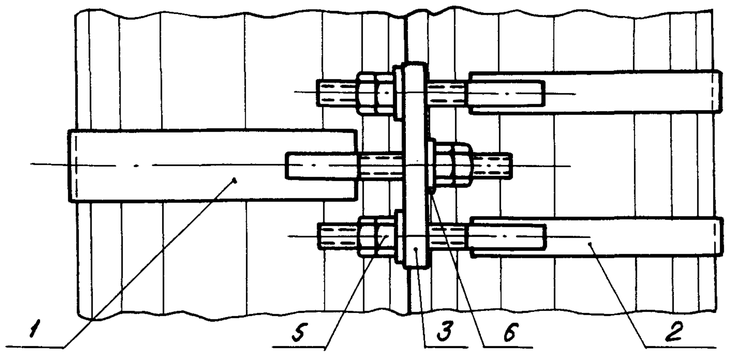
Примечание. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

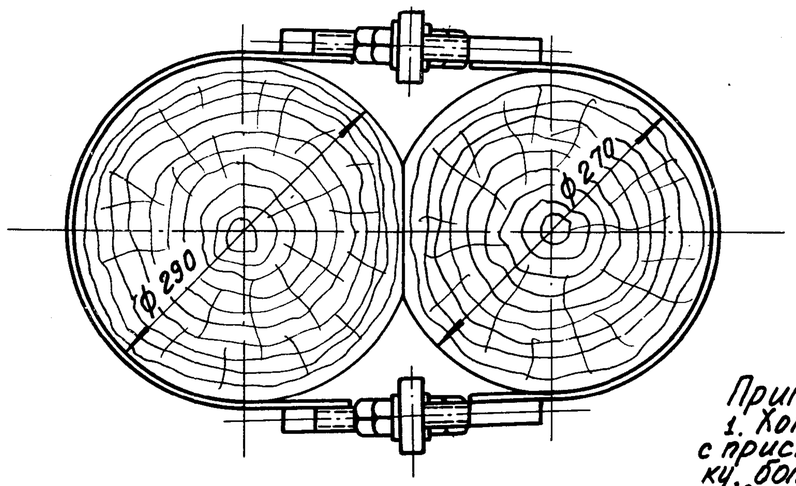
NN поз.	Наименование	длина / размер, мм	Сечение	кол. / шт	един. вес, кг	общ. вес, кг	примечание
153	Гайка	—	М10	2	0.012	0,08	ГОСТ 5915-70
	Хомутик ст. 3	220	ф10	1	0,14	0,14	—
	Хомутик М-823				Всего	0,17 кг	
153	Гайка	—	М10	3	0,012	0,04	ГОСТ 5915-70
1	Электрод подвижн. ст.3	600	ф10	1	0,37	0,37	—
	Электрод М-222				Всего	0,41 кг	
	Кронштейн разрядн. ст.3	300	80х5	1	0,94	0,94	—
	Кронштейн М-220				Всего:	0,94 кг	
	Хомут ст3	750	ф12	1	0,67	0,67	—
	Хомут М-218				Всего	0,67 кг	

ТК	Металлические элементы опор 6-10 кВ	3.407-80 м	
1971г	Хомут М-218, Кронштейн разрядника М-220 Электрод подвижный М-222, Хомутик М-223	Альбом II	Лист КМ-9

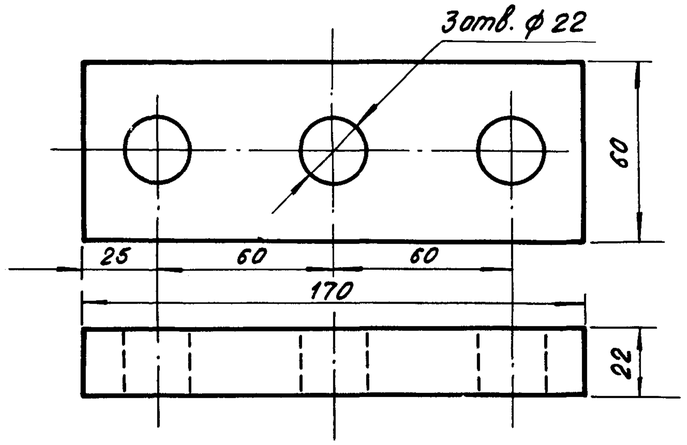
Гл. инженер	Яковлев	
Ст. инженер	Козловская	
Нач. отд.	Заворажченко	
Гл. инж. пр.	Черноузубов	
Рук. груп.	Лассен	
Министерство СССР Главниипроект	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Ленинградское отделение

Бандаж припасовочный м215 в сборе
м 1:5

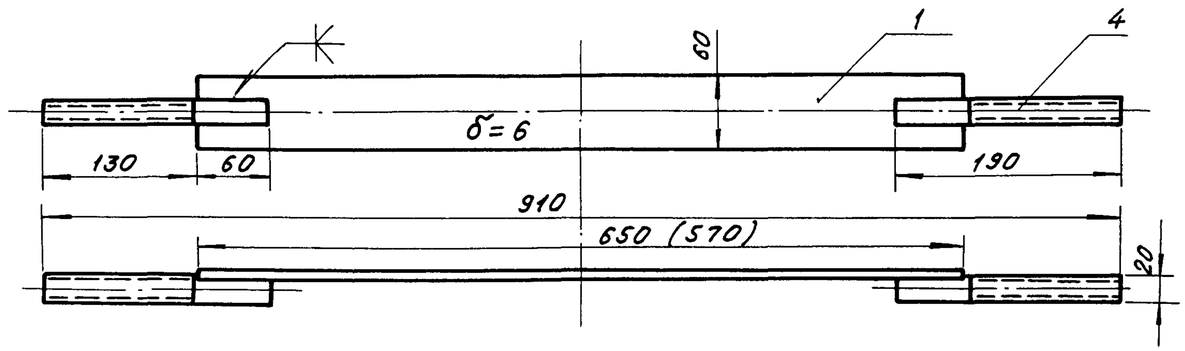




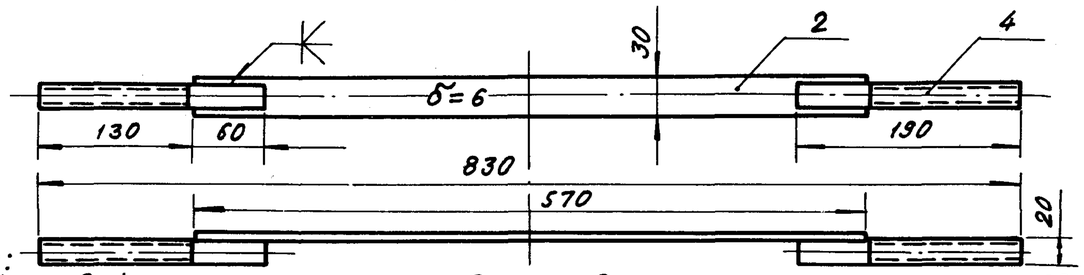
Деталь поз. 3
м 1:2



Полухомут больший, 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 29-30см с приставками сечением 24÷28 см. Меньший полухомут ставить на приставку, больший – на стойку. Размер в скобках дан для изготовления хомутов, охватывающих элементы диаметром менее 29см.
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

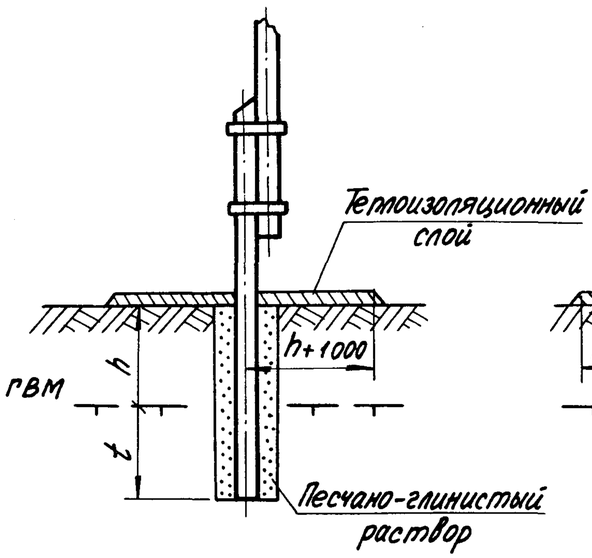
NN поз.	Наименование	Длина	Сечение	К-во шт	Вес, кг: един	Вес, кг: общ.	Примечание
6	Шайба 2-20-005 ГОСТ 11371-68	—	20	6	0,023	0,138	ГОСТ 11371-68*
5	Гайка	—	М20	12	0.065	0,73	ГОСТ 5915-70
4	Шпилька	190	М20	6	0,47	2,82	ГОСТ 2590-71
3	Упор	170х60х22		2	1,76	3,52	—„—
2	Полухомут	570х60х6		2	0.81	1,62	—„—
1	Полухомут	650х60х6		1	1,84	1,84	ГОСТ 103-57*

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г	Хомут припасовочный м 250 (Вариант)	Альбом II	Лист КП-10

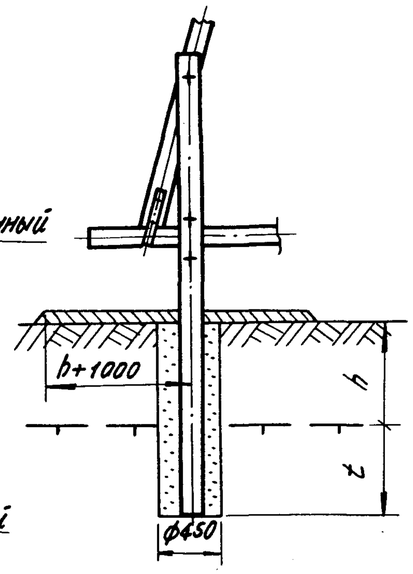
Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Яковлев	
Главн. инженер проекта	Рудаков	
Руководитель группы		
Ст. инженер	Черноозубов	
Инженер	Пассек	

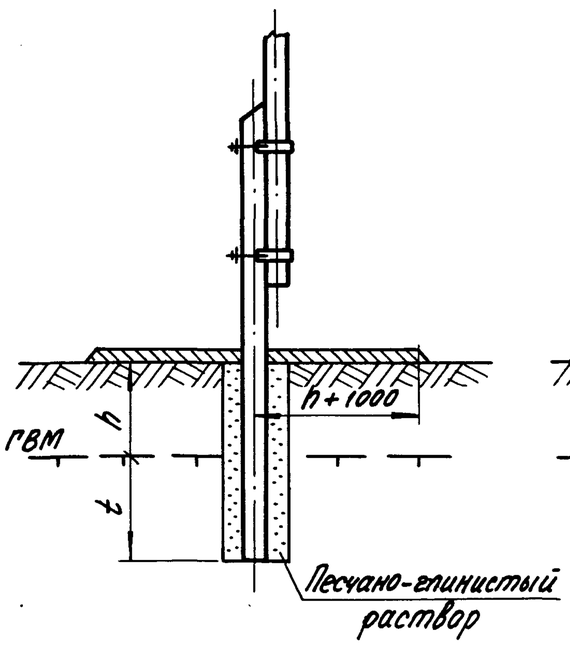
Промежуточная опора с деревянной приставкой.

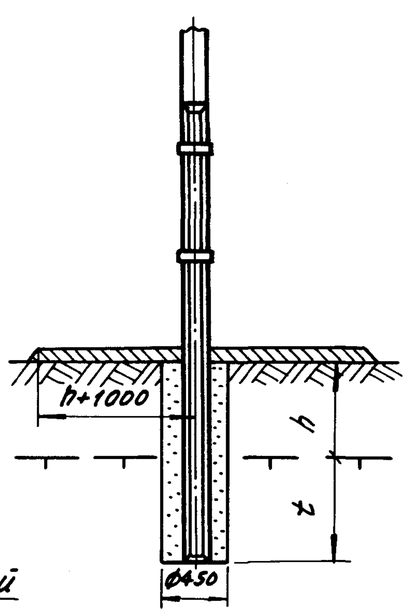


А-образная опора с деревянными приставками



Промежуточная опора с ж/б приставкой





Расчётные данные

87

t_o	Грунт	Влажность грунта	Деятельный слой h, м	Деревянная приставка N=0 t	Деревянная приставка N=0 $t+h$	Деревянная приставка N=3Т t	Деревянная приставка N=3Т $t+h$	Ж/б приставка N=0 t	Ж/б приставка N=0 $t+h$	Ж/б приставка N=3Т t	Ж/б приставка N=3Т $t+h$	Выемка грунта, м³	Обратная засыпка, м³	Термоизоляц. вкладыш, м³
$t_o=7°$	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
$t_o=5°$	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
$t_o=3°$	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:

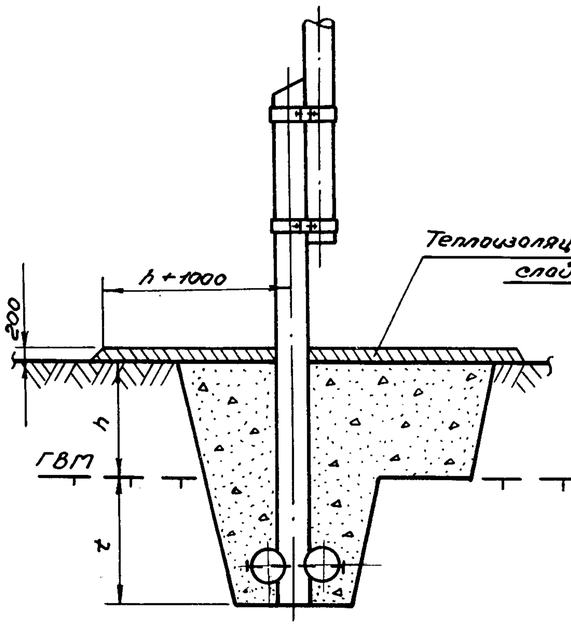
1. По данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечномёрзлые грунты при сильно-пучинистых грунтах поверхностного слоя.
2. Степень пучинистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10 м (t_o) определяется при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного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

ТК	Закрепление опор ВЛ 6-10 кВ в вечномёрзлых грунтах	3.407-80м
1974 г	Закрепление в сверлёных котлованах	Альбом II, Лист КС-37

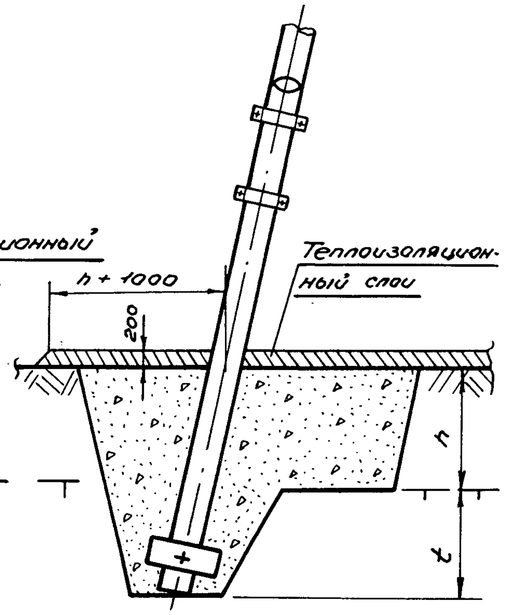
Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы
Черногубов	Пассек	
Старший инженер	Инженер	Инженер
Яковлев	Ковалская	Заборжченко

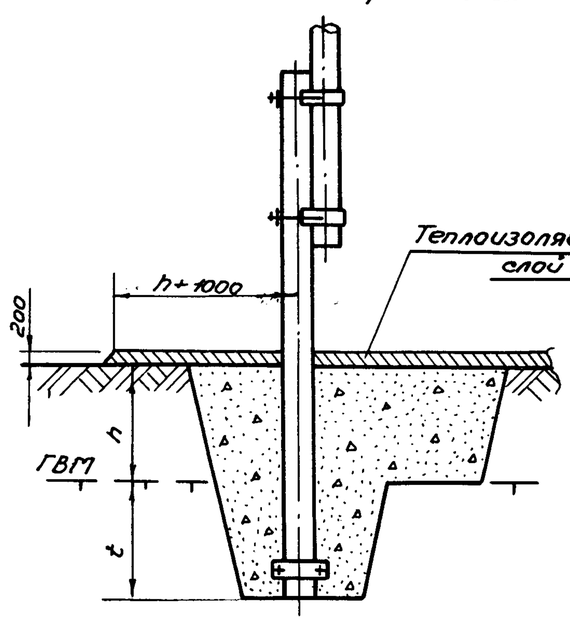
Промежуточные опоры на деревянных приставках



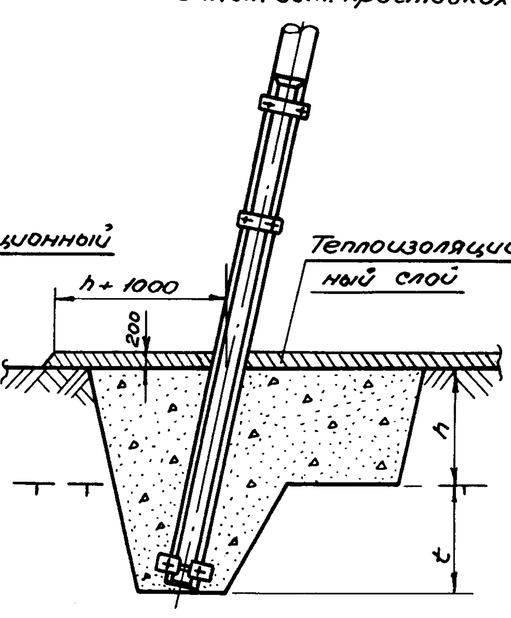
А-образные опоры на деревянных приставках



Промежуточные опоры на жел. бет. приставках



А-образные опоры на жел. бет. приставках



Расчетные данные

t_0	Грунт	Влажность грунта	Деятельный слой h, м	Деревянная приставка с ригелем N=0 t	Деревянная приставка с ригелем N=0 t+h	Деревянная приставка с ригелем N=3Тонн t	Деревянная приставка с ригелем N=3Тонн t+h	Железобетонная приставка с ригелем N=0 t	Железобетонная приставка с ригелем N=0 t+h	Железобетонная приставка с ригелем N=3Тонн t	Железобетонная приставка с ригелем N=3Тонн t+h	Выемка грунта м3	Обратная засыпка м3	Термоизоляционная обмазка м3
$t_0=-7°$	Песок	0,05	2,6	1,0	3,6	1,16	3,76	1,04	3,64	1,23	3,83	15,9	15,7	10,0
		0,35	1,9	1,2	3,1	1,25	3,15	1,14	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	1,15	2,45	8,0	7,8	4,0
$t_0=-5°$	Песок	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	1,44	3,14	11,9	11,7	6,0
$t_0=-3°$	Песок	0,05	3,2	1,60	4,60	2,00	5,20	1,99	5,19	2,17	5,37	22,4	22,2	14,0
		0,35	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 вечномерзлые грунты при сильно-пучинистых грунтах поверхностного слоя.
2. Степень пучинистости, глубина протаивания (h) и температура грунта на глубине 10 м (t_0) определяются при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчета заделок допускается определять h и t_0 по картам из приложений к типовому проекту 3.407-80 тм А.I, II.
3. N - внешняя выдергивающая 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 6-10 кВ в вечномерзлых грунтах	3.407-80 тм
1971г	Закрепление в открытых котлованах	альбом II, лист КС-38

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отдела Яковлев
Гл. инж. проекта Козловская
Рук. группы Задорожнева
Ст. инженер Черкизубов
Инженер Лосев
Инженер

Расчётные опрокидывающие моменты (кгм)

Марка опоры	ПБ-1с						ПБ-2с					
Напор ветра	$q_н$ = 40 кг/м²		$q_н$ = 50 кг/м²		$q_н$ = 65 кг/м²		$q_н$ = 40 кг/м²		$q_н$ = 50 кг/м²		$q_н$ = 65 кг/м²	
Марка провода	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	2 610	3 330	2 920	3 330	3 320	3 610
А-70	2 300	3 090	2 700	3 090	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			
Напор ветра	$q_н$ = 50 кг/м²		$q_н$ = 65 кг/м²		$q_н$ = 50 кг/м²		$q_н$ = 65 кг/м²	
Марка провода	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-50								
А-70								
А-95								
А-120								

Расчётные нагрузки на закрепления (кг)

Марка опоры	УПБ-1с				УПБ-2с				УПБ-1с-1				УПБ-2с-2			
Гололёд	5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм		5,10 мм		15,20 мм	
Марка провода	N выр.	N сж	N выр.	N сж.	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N 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

Козловская
Дмитриев
Инженер
Чернозубов
Пастек
Бекяшев
Нач. отдела
Гл. инж. пр.
Рук. группы

Минэнерго Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

Марка опоры	АБ-1с (КБ-1с)				АБ-1с-1 (КБ-1с-1)				ОКБ-1с			
Гололед	5, 10 мм		15, 20 мм		5,10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка провода	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.
ПС-25	4150	5800	4510	6280	2710	4680	2900	5000	3900	5590	4170	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			
Гололед	5,10 мм		15, 20мм		5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка провода	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж.	N выр.	N сж.	N выр.	N сж	N выр.	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	4950	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			
Гололед	5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм		5, 10 мм		15, 20 мм	
Марка провода	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	N сж	N выр.	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	1290	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

Козловская, Алиев, Инженер, Чернозубов, Пассек, Бекяшев

Нач. отдела, Гл. инж. пр., Рук. группы

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Расчетные нагрузки на анкерно-угловые опоры	Альбом V, Лист КС-40

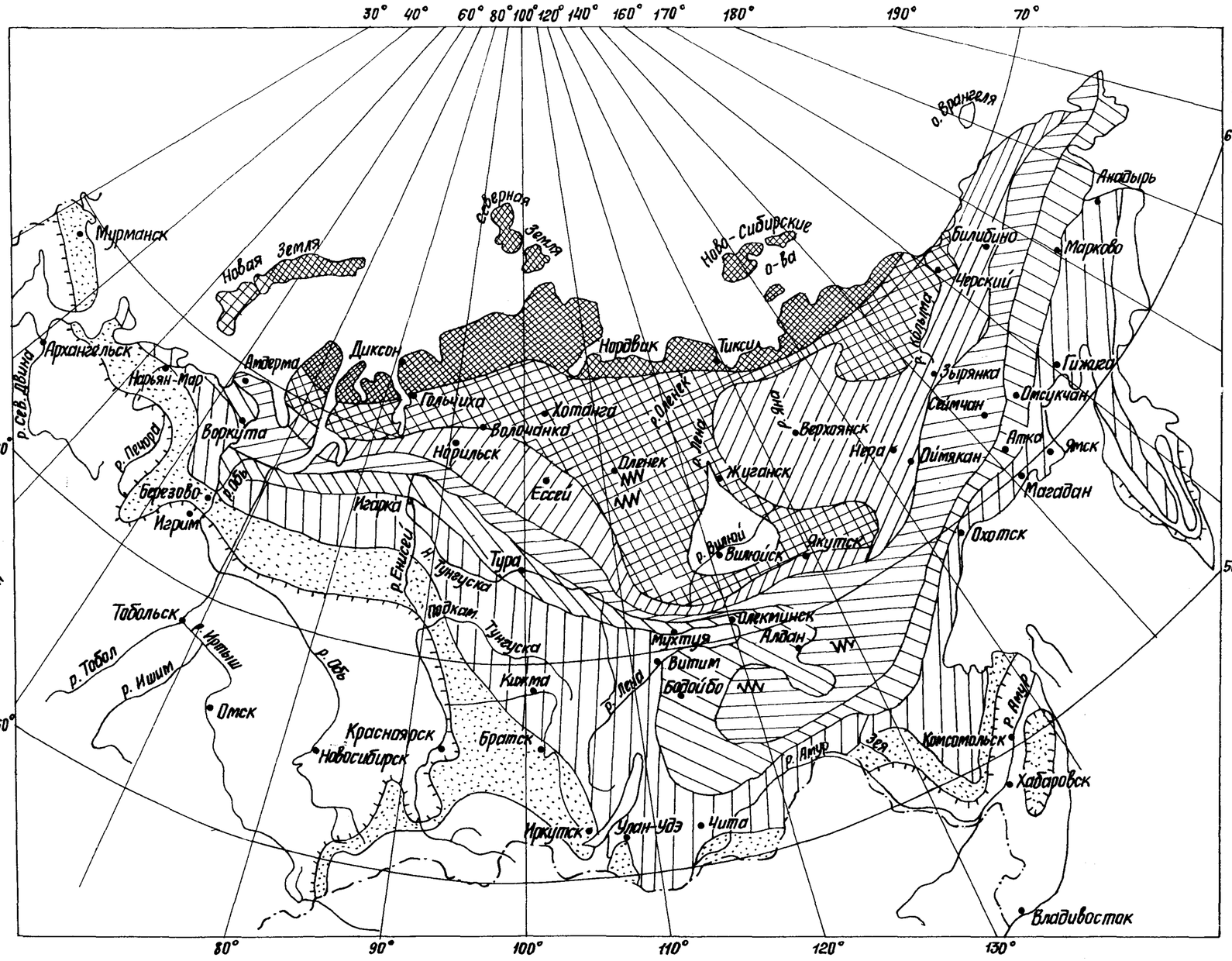
Тип опор	Материалы: Дерево м³	Материалы: Металл кг	Материалы: Железобетон м³	Земляные работы: Открытые котлованы: Выемка грунта м³	Земляные работы: Открытые котлованы: Обратная засыпка м³	Земляные работы: Сверленые котлованы: Сверление котлованов шт/пм	Земляные работы: Сверленые котлованы: Обратная заливка пульпой м³	Примечание
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	31,21	—	—	—	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	—	—	
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:

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

Минэнерго СССР Главниипроект	Яковлев	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Козловская	Задорожченко
	Старший инженер	Инженер	Инженер
	Черноузбов	Пассек	
	Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы

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

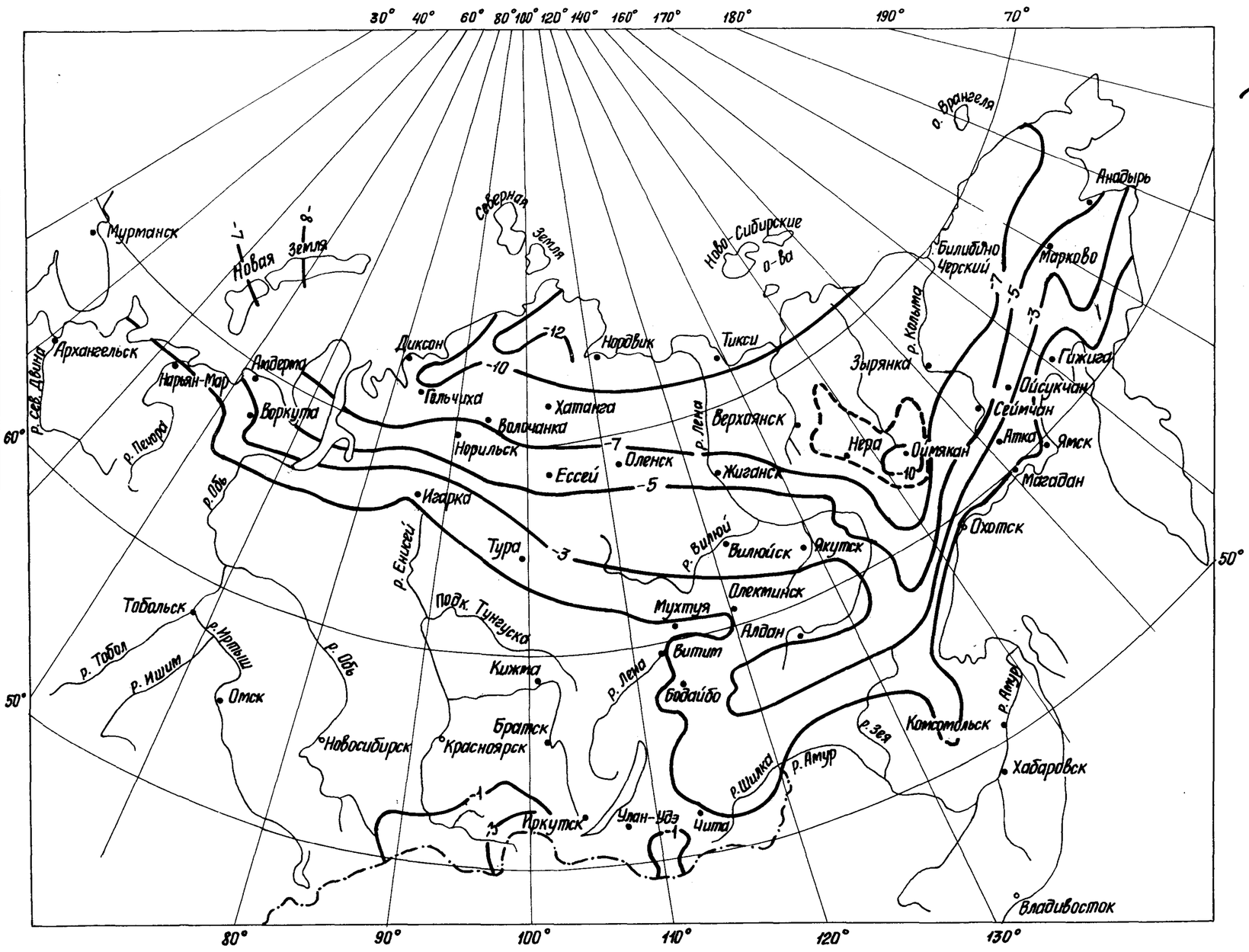


Условные обозначения:

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

Минэнерго СССР Главниипроект	Козловская	
Ленинградское отделение	Майорова	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	Ст. техник: Чертежник	Дмитриева
	Пассек	Щурина
	Бекашев	
Начальник отдела: Гл. инж. пр. Рук. группы	Чернозубов	

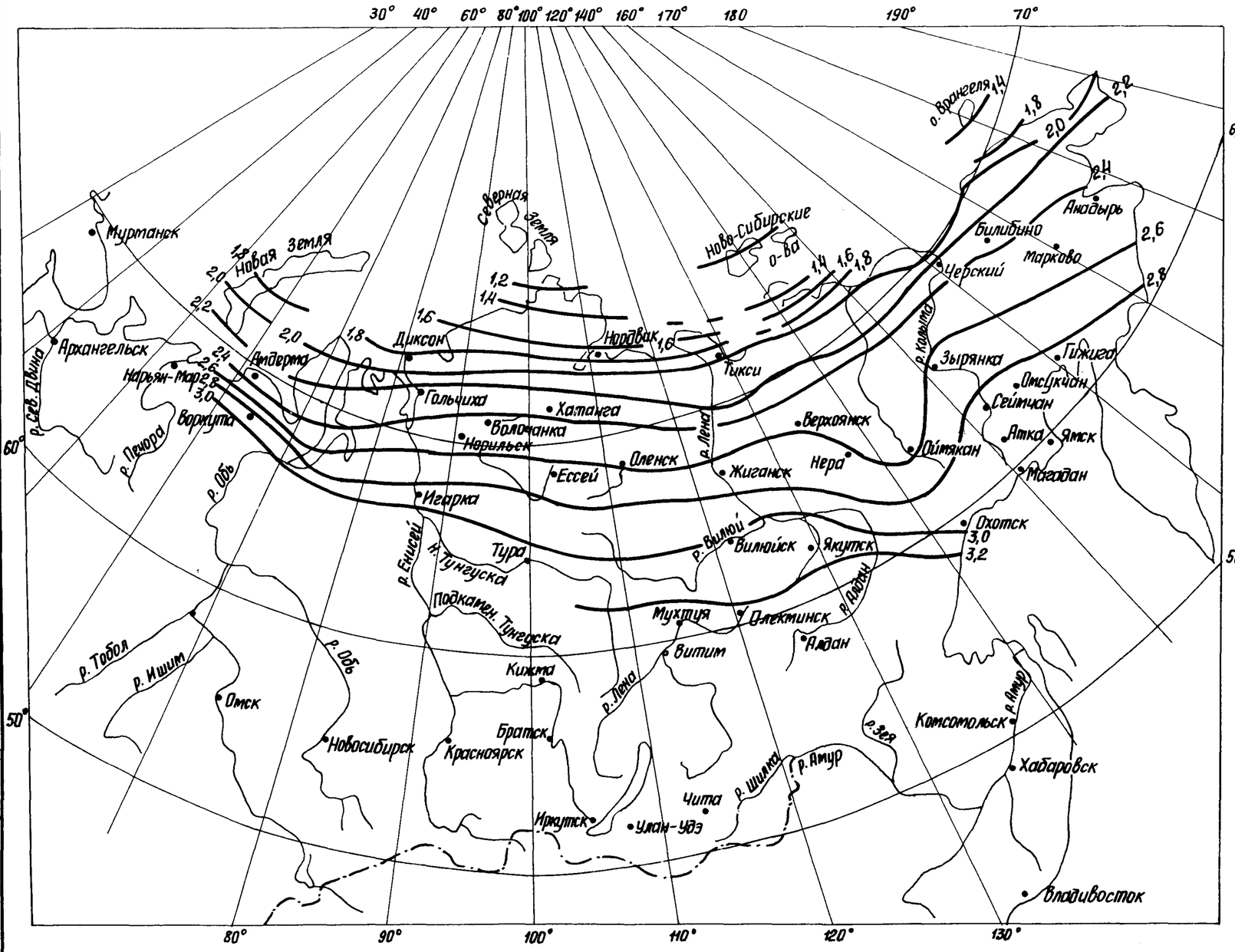
ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м
1971г	Карта распространения вечномерзлых грунтов	Альбом II / Лист КС-42

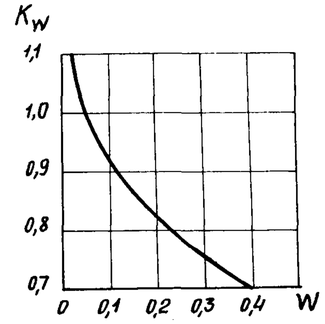


-7 Изолиния температуры грунтов на глубине 10 м.

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Гл. инж. пр.	Рук. группы
	Ст. техник	Чертежник	
	Черновубов	Пассек	Бекяшев
	Козловская	Майорова	
	Дмитриев		

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ		3.407-80м
1971г	Карта изотерм вечномерзлых грунтов на глубине 10 м.	альбом II	лист КС-43





W – влажность грунта

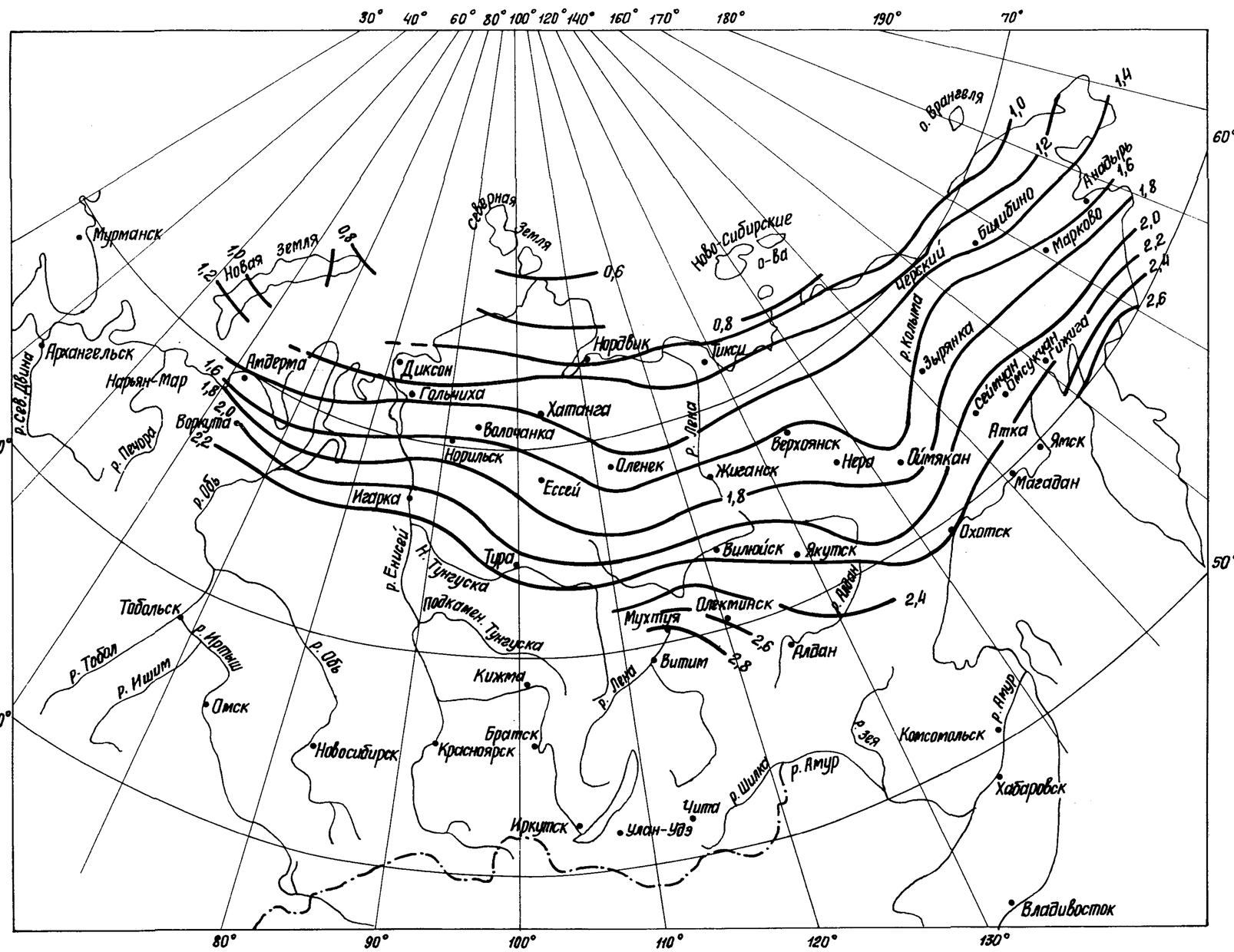
K_w – поправочный коэффициент

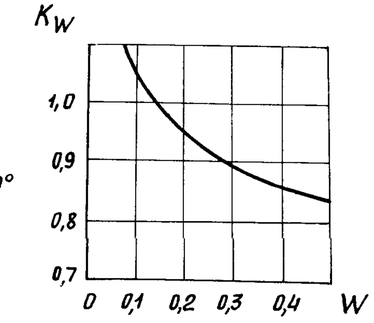
Примечания:

1. Глубина сезонного протаивания при влажности грунта, отличной от W=0,05, определяется умножением полученной глубины на поправочный коэффициент K_w.

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Козловская	
	Гл. инж. пр.	Майорова	
	Ст. техник		
	Рук. группы	Черновзубов	
	Чертежник	Пассек	
		Бекяшев	

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





W влажность грунта

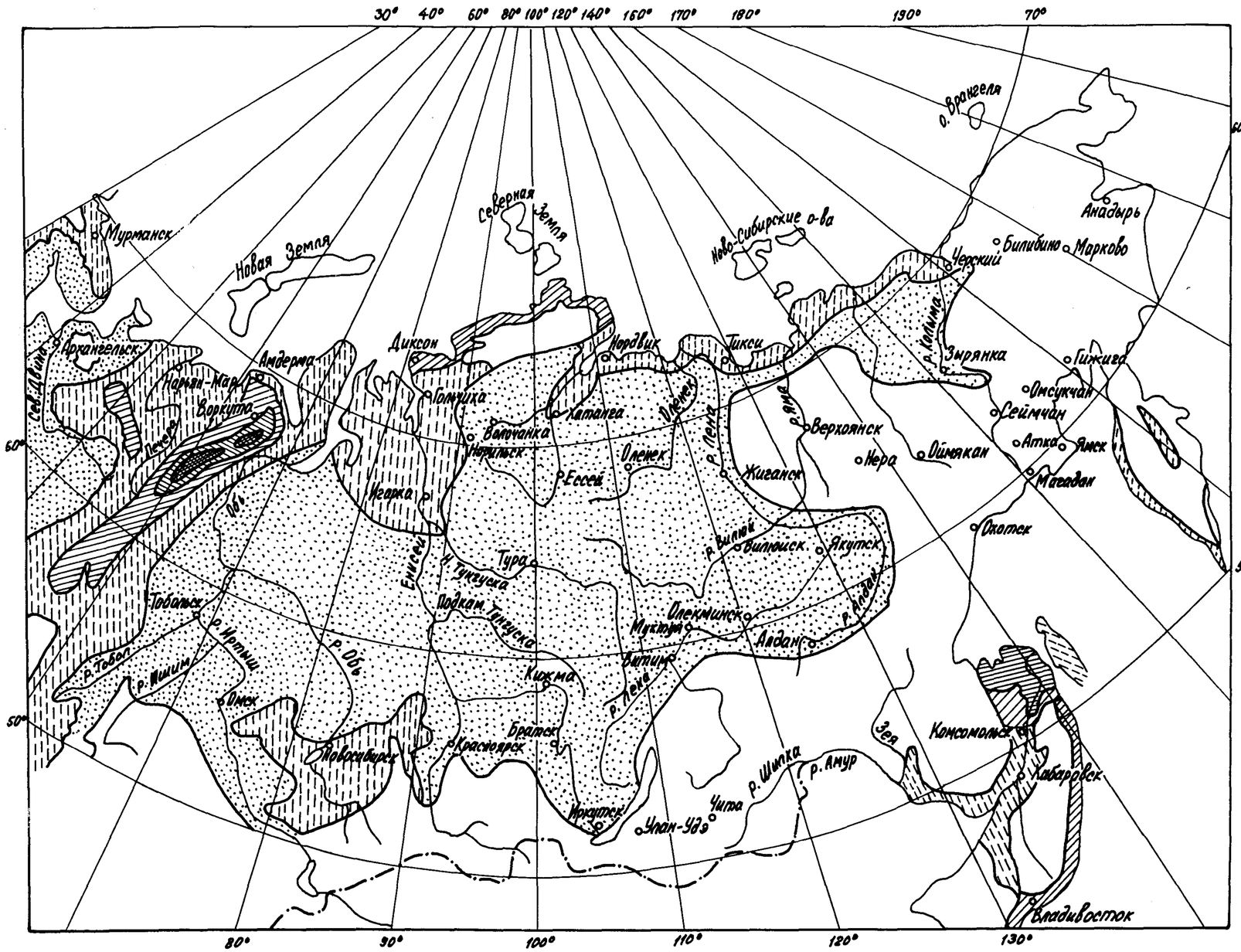
K_W поправочный коэффициент

Примечания:

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

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение		
Начальник отдела	Казловская	
Гл. инж. пр.	Майорова	
Ст. техник		
Чертежник		
Руководитель группы	Чернозубов	
Пасек		
Бекяшев		

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



Условные обозначения :

— I район

— II район

— III район

— IV район

— Особый район

— Горная местность с различными нормативными районами.

Минэнерго Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Черезубов	
	Гл. инженер проекта	Пасек	
	Руководитель группы	Чертежница	Нестерова
	Ст. инженер	Инженер	Катовская
		Дмитриев	Яковлев

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971	Карта районирования Восточной Сибири по гололёду.	Альбом II	Лист КС-46

97

Опоры ВЛ 6-10 кВ

Карта районирования Восточной Сибири по скоростным напорам ветра

ТК

3407-80м

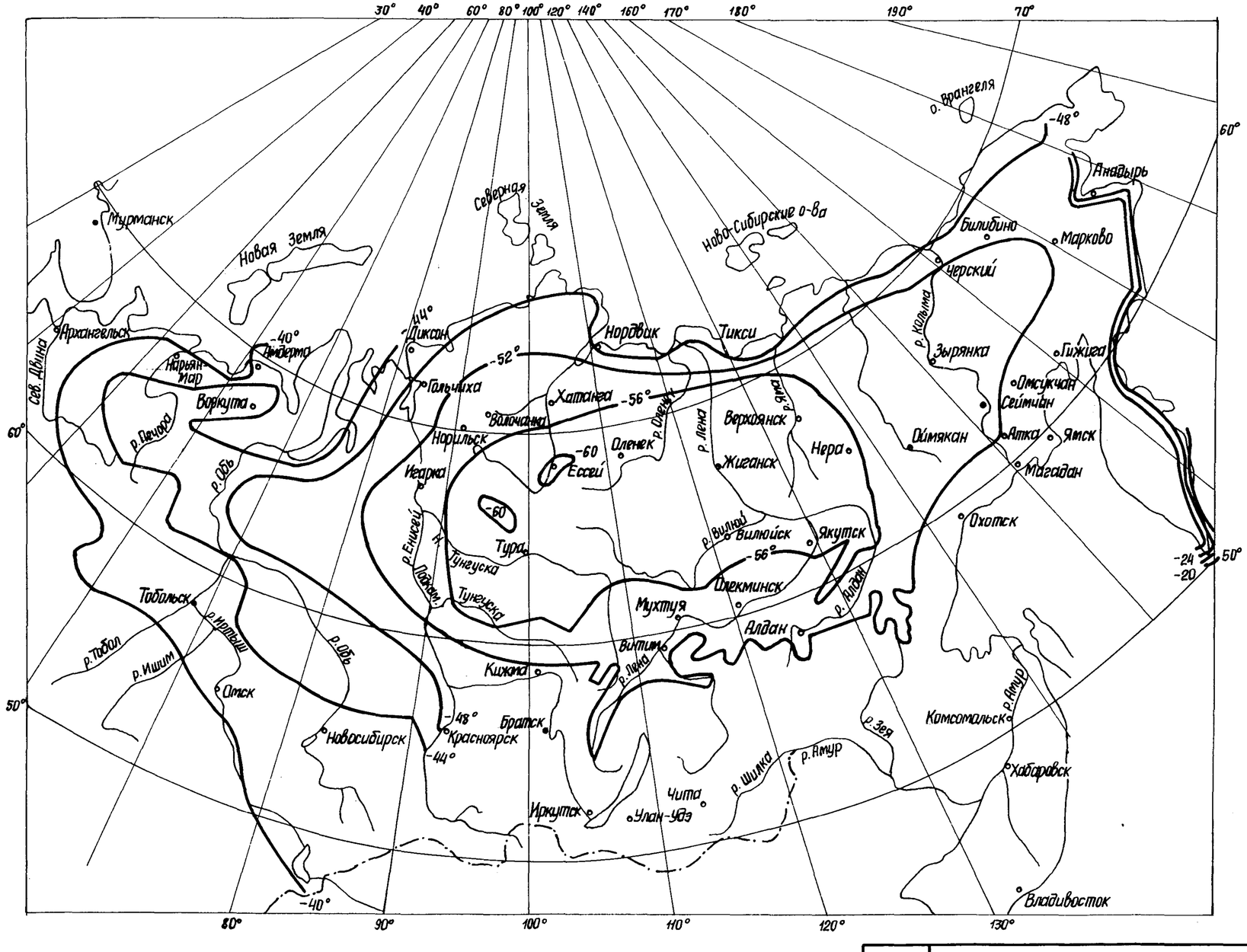
Альбом II

Лист КС-247

1971г

Минэнерго СССР
Главпроектэлектросетьпроект
Ленинградское отделение

Начальник отдела		Руководитель группы		Якобсен	
Гл. инженер проекта	Пасеек	Инженер		Козлобская	
Чернозубов		Чертежница		Несмерова	



Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Яковлев	
	Гл. инженер проекта	Козловская	
	Руководитель группы	Нестерова	
	Ст. инженер	Чернозубов	
	Инженер	Пассек	
	Чертежница		

ТК	Опоры ВЛ6-10 кВ		3.407-80м
1971г	Карта абсолютных минимальных температур воздуха	Альбом II	Лист КС-48

Приближенные значения удельных сопротивлений грунтов и воды ρ, Ом·см·10^{x}

Таблица 1

Наименование грунта	Глинки		Мерзлые грунты
	Пределы колебаний величины	Рекомен. для предв. расчетов	Рекомендуемое среднее значение для предв. расчетов
Илисто-песчаный грунт	2	2	30,0
Песок	4-10 и более	7	35,0
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 7-10м/ глубже, каменистый - скала или гравий	–	0,7	–
Каменистая глина/приблизительно 50%/, верхний слой глины толщиной 1-3м, ниже гравий, каменистый хрящ	–	1,0	–
Мергель, известняк, крупнозернистый песок с валунами	–	10-20	–
Скала, валуны	–	20-40	20-40
Чернозем	0,0,96-5,3 и более	2,0	–
Торф	–	0,2	35,0
Речная вода /на равнинах/	0,1-0,8	0,5	–
Морская вода	0,002-0,01	0,01	–

Признаки климатических зон и приближенные значения коэффициента Ктах

Таблица №2

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

Примечания:

1. Расчеты заземлителей, как правила, должны производиться на основе данных предварительных измерений удельных сопротивлений грунта, проводимых в теплое время года, в месте устройства заземлений.
2. Изменение сопротивления заземлителей вследствие высыхания 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. K_1 - грунт влажный; времени измерения предшествовало выпадение большего количества осадков.
4. K_2 - грунт средней влажности; времени измерения предшествовало выпадение небольшого количества осадков.
5. K_3 - грунт сухой; времени измерения предшествовало выпадение незначительного количества осадков.
6. Если измерения удельного сопротивления грунта почему-либо не могут быть произведены, а также для предварительных расчетов можно пользоваться значениями ρ, приведенными в таблице 1.
7. Рекомендуемые таблицей 1 данные характеризуются значениями ρ при влажности /10-20/% к весу грунта.
К этим значениям следует в расчетах вводить повышающий коэффициент Ктах, выбираемый по таблице 2 в зависимости от климатической зоны.
8. Для вечномерзлых грунтов коэффициенты K_1; K_2; K_3 не применяются.

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

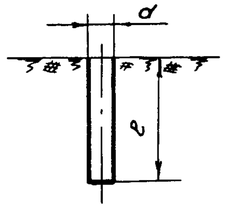
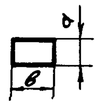
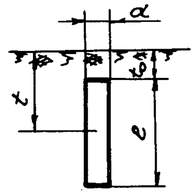
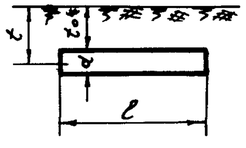
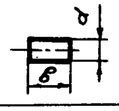
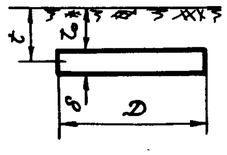
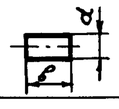
Таблица 3

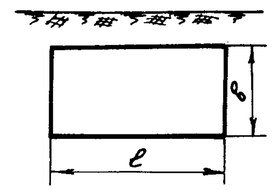
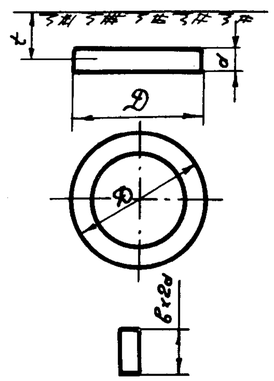
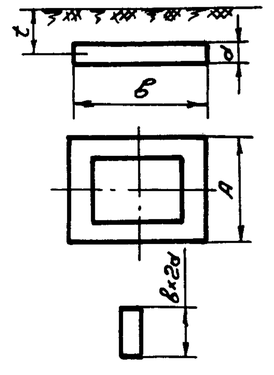
Заземлители	Глубина заложения м	K_1	K_2	K_3
Поверхностные	0,5	6,5	5,0	4,5
	0,8	3,0	2,0	1,6
Углубленные /трубы, уголки, стержни/	Верхний конец на глубине около 0,8м от поверхн. земли	2,0	1,5	1,4

Гл. инж. пр.	Яковлев		
Начальник отдела	Королева		
Руководит. группы	Козловская		
Старший инженер			
Ст. техник			
Инженер			
Черноузбов			
Пасает			

Министерство СССР Главниипроект
ССЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80м	
1971г.	Исходные данные для расчета заземлителей.	Альбом II	Лист ЭП-19

Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания
Трубчатый или стержневой у поверхности земли		$R = \frac{0,366\rho}{l} lg \frac{4l}{d}$	
То же прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366}{l}\rho lg \frac{2l^2}{d+b}$	
То же из угловой стали		$R = \frac{0,366\rho}{l} lg \frac{4l}{0,95b}$	
Трубчатый или стержневой в земле		$R = \frac{0,366\rho}{l}\left(lg\frac{2l}{d} + \frac{1}{2}lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$	$t_0 \geq 0,5м$
То же прямоугольного сечения		$R = \frac{0,366\rho}{l}\left(lg\frac{2l}{d+b} + \frac{1}{2}lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$	$t = t_0 + \frac{l}{2}$
То же из угловой стали		$R = \frac{0,366\rho}{l}\left(lg\frac{2l}{0,95b} + \frac{1}{2}lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$	
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: $l \gg \sqrt{dt}$
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 $l \geq \sqrt{\frac{bt}{2}}$
Круглая плита, уложенная горизонтально		$R = \frac{1,25\rho}{4D}\left(1 + \frac{D}{2\pi t}\right)$	$t = t_0 + \frac{\delta}{2}$
То же, но плита прямоугольная		$R = \frac{1,25\rho\pi}{b(a+b)}\left(1 + \frac{a+b}{\pi 2t}\right)$	$t = t_0 + \frac{\delta}{2}$ $D = \frac{2(a+b)}{\pi}$

Тип заземлителя	Схема заземлителя	Формула	Дополнительные указания
Прямоугольная пластина, уложенная вертикально		$R = 0,25\frac{\rho}{\sqrt{lb}}$	l и b – стороны пластины
То же квадратная		$R = 0,25\frac{\rho}{b}$	$l = b$
Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 D} 2,3 lg \frac{8D^2}{2dt}$	$t < \frac{D}{2}$
То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 D} 2,3 lg \frac{8D^2}{bt}$	
Кольцо из круглой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}\left(2,3 lg \frac{8D}{d} + \frac{\pi D}{2t}\right)$	$t > \frac{D}{2}$
То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}\left(2,3 lg \frac{16D}{b} + \frac{\pi D}{2t}\right)$	
Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} 2,3 lg \frac{16(A+B)^2}{\pi^2 dt}$	$t < \frac{A+B}{\pi}$
То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)} 2,3 lg \frac{16(A+B)^2}{\pi^2 t\frac{b}{2}}$	
Прямоугольный контур из круглой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)}\left[2,3 lg \frac{16(A+B)}{\pi d} + \frac{A+B}{t}\right]$	$t > \frac{A+B}{\pi}$
То же, но из полосовой стали		$R = \frac{\rho}{4\pi(A+B)}\left[2,3 lg \frac{16(A+B)}{\pi\frac{b}{2}} + \frac{A+B}{t}\right]$	

Использован проект "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,4; 6-10; 20 и 35 кВ" Серия 3.407-83

ТК	Опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-80 т.1
1971г	Формулы для определения сопротивления растеканию тока различных заземлителей	Альбом II, Лист ЭЛ-20

Главный инженер проекта: Яковлев
Гл. инженер проекта: Королёв
Гл. технолог: Козловская
Ст. инженер электрик: Черноусов
Ст. техник электрик: Лаврова
Начальник отдела: Шишкин
Гл. инж. проекта: Арутюнов
Руководит. группы: Яшина
Ленинградское отделение Минэнергосбыта СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ