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*

gost.e-ecolog.ru

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*


Гл. инж. ин-та А. В. Солнцев
Гл. инж. проекта Ю. Пассек



Минэнерго СССР
Главнипроект
Сельэнергопроект
г. Москва



Разработаны
Институтом
„Сельэнергопроект"
Минэнерго СССР



Утверждены
и введены в действие
Минэнерго СССР
с 1 ноября 1978 г.
Решение №3-6132
от 21 сентября 1978 года

Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Гл. инженер проекта — Чернобров
Руководитель группы — Пассек
Начальник отдела 30-г — Инженер
Гл. инженер — Инженер

Якобчев
Калинина
Загоряченко

## 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 |

| 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 |
| Крепление 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 М 134÷165, шайба М 161, шпонка М 206 | КМ-1 | 77 |
| Шпилька 241, 242 | КМ-1 | 77 |
| Оголовок М 208 | КМ-2 | 78 |
| Хомут плоский М 203, хомут сварной М 202 и М 214 | КМ-3 | 79 |
| Хомут припасовочный М 237 | 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 М 222, 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 1971 | Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали. Перечень чертежей. | Серия 3.407-80 м. Альбом II. Лист 4 |

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела Зб-1 Яковлев; Главный инженер проекта Колпинский; Руководитель группы Зайончковский

Старший инженер Черноземов; Инженер Пасеек; Инженер Двинских; Инженер Шиц

| 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

### 1. Общие данные

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

Министерство СССР Главмонтажспецстрой СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Главный инженер — Ладовец
Начальник отдела Ж.У. — Камбинская
Ведущий инженер проекта — Запрягаева
Старший инженер — Ладовец
Инженер — Ефимов
Инженер — Лосев
Сабиров — Чернозубов — Лосев

| | | |
|---|---|---|
| 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 | | Соболев | Старший инженер | | Яковлев |
| Начальник отдела 9С-I | | Чернозубов | Инженер | | Козловская |
| Главный инженер проекта | | Пассек | Инженер | | Задорожченко |

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 | Соболев | Старший инженер |
| | Начальник отдела ЭСТ | Чернозубов | Инженер |
| | Главный инженер проекта | Пассек | Инженер |

Яковлев
Козловская
Задорожченко

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

Минэнерго СССР
Главэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер проекта — Ясавеев
Главный инженер проекта — Хозяйская
Главный инженер проекта — Богдарженко
Гл. инженер проекта — Соболев — Старший инженер — Инженер — Инженер
Гл. инженер проекта — Черногузов — Инженер — Инженер
Гл. инженер проекта — Пассек — Инженер — Инженер

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 ВСт3сп 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 | | Соболев | Старший инженер | | Яковлев |
| Начальник отдела ЭС-I | | Чернозубов | Инженер | | Козловская |
| Главный инженер проекта | | Пассек | Инженер | | Задорожченко |

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-68г. 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 апоры, имеющие меньшую высоту подвески проводов до земли по сравнению с промежуточной апорой, 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 0,4 кВ. Узлы и детали. | Серия 3.407-80м |
| 1971 | Пояснительная записка. | Альбом II, Лист 10 |

Минэнерго СССР Ленгипроэнергопроект Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Гл. инженер проекта | Гайгер | |
| Гл. инженер проекта эл.-г. | Гайгер | |
| Гл. инженер проекта эл.-снаб. | Гайгер | |
| Гл. инженер проекта | Соболев | |
| Нач. отдела | Чернобуров | |
| Гл. инженер | Гайгер | |
| Ст. инженер | Яковлев | |
| Инженер | Каховская | |
| Инженер | Завгородняя | |

труднодоступной местности, относится к ненаселённой местности.

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Главный инженер | Соболев | Старший инженер | Яковлев |
| | Начальник отдела ЭСТ | Чернозубов | Инженер | Козловская |
| | Главный инженер проекта | Пассек | Инженер | Задорожченко |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ. Узлы и детали. | Серия 3407-80м | |
| 1971 | Пояснительная записка. | Альбом II | Лист 11 |

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 $W \leq Wp$

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

Минэнерго СССР Главмонтажпроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Главный инженер проекта Ягодинский
Главный специалист проекта Соболев
Старший инженер Чернозубов
Инженер Посех
Инженер Ефимов
Инженер Зайцев
Начальник отдела Яковлев
Главный специалист Логовская
Главный специалист Зайцев

Крупнообломочные 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,

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

$\gamma_c$ — 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 $N = 3т$ случаю совместного действия сил пучения и вырывающих нагрузок от тяжения проводов. Для промежуточных значений вырывающих нагрузок следует пользоваться методом интерполяции.

По найденной глубине заделки в вечномёрзлые грунты и глубине сезонно-оттаивающего слоя определяется длина подземной части приставки или стойки цельностоечной опоры. Если длина унифицированной железобетонной приставки окажется при этом недостаточной, следует использовать деревянные приставки соответствующей длины.

Необходимо отметить, что данными таблиц для подбора заглубления опоры в вечномёрзлые грунты следует пользоваться только в тех случаях, когда по результатам инженерных изысканий подтверждается наличие на трассе сильно пучинистых грунтов. Для слабо пучинистых грунтов рекомендуется ограничивать заглубление опоры минимальным значением, принятым для непучинистых грунтов и оговоренным в примечаниях на чертежах общих видов опор. Такое же заглубление опоры следует принимать при непучинистых грунтах средней плотности, когда глубина сезонно-оттаивающего слоя превышает

| | | | |
|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Гидэнергопроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Электрическая часть | Главный инженер проекта | Начальник отдела ЭС,Т | Яковлев |
| | Гл. спец. | Гл. спец. | Колодяжная |
| | Гл. спец. | Гл. спец. | Зайфрахтова |
| | Гл. спец. | Старший инженер | Дубов |
| | Гл. спец. | Инженер | Шух |
| | Гл. спец. | Инженер | Шух |
| | Гл. спец. | Инженер | Шух

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-

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

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Главный инженер проекта Яковлев
Начальник отдела Калюдская
Гл. инж. проекта Завфротенко
Гл. специалист Яковлев
Инженер Фишиз
Инженер Шиц
Соболев
Чернозубов
Лосгех

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

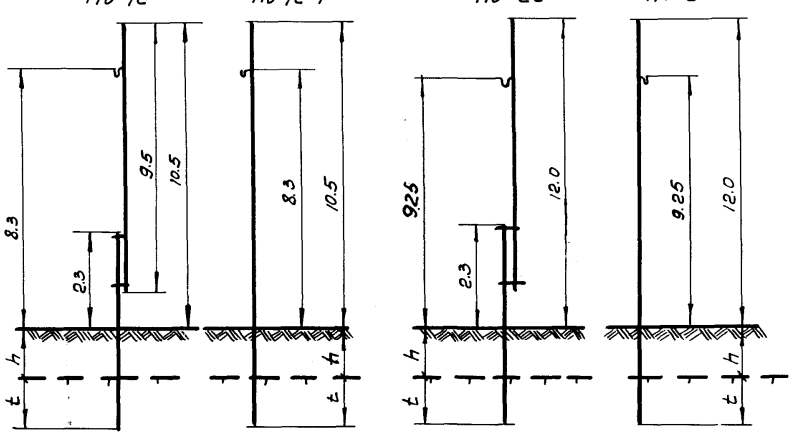
Деревянные и металлические детали изготовляются по техническим условиям, разработанным институтом „Сельэнергопроект".

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Главный инженер | | Соболев | Старший инженер | Яковлев |
| | Начальник отдела ЭСI | | Чернозубов | Инженер | Козловская |
| | Главный инженер проекта | | Пассек | Инженер | Задорожченко |

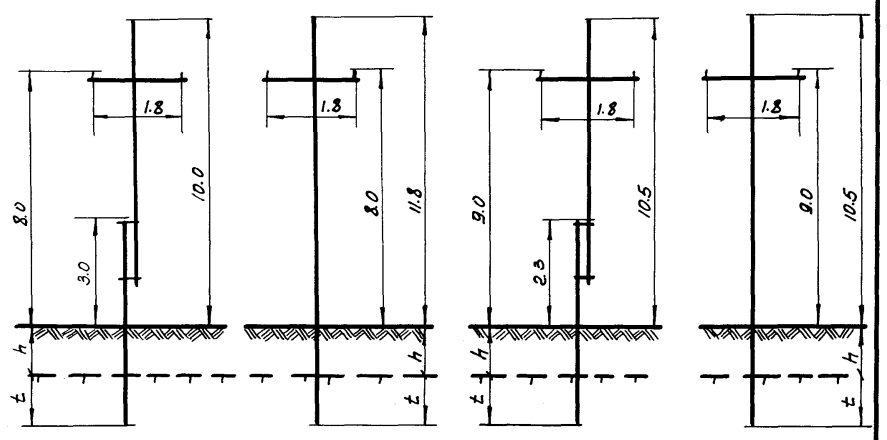
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Монтажные схемы опор ВЛ 0,4 кВ Узлы и детали | Серия 3.407-80м | |
| 1971 | Пояснительная записка. | Альбом II | Лист 15 |

## Промежуточные опоры

а. Для I^го и II^го районов гололедности

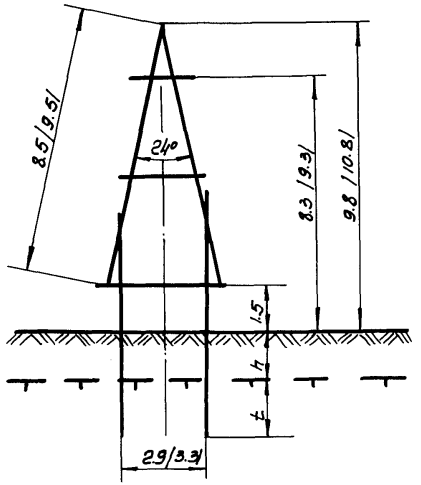



б. Для III^го и IV^го районов гололёдности.

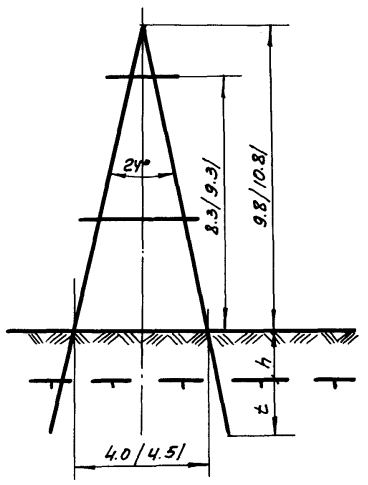



## Угловые промежуточные опоры

УПб-1с /УПб-2с-1/




УПб-1с-1 /УПб-2с-1/




Примечания:

1. Опоры на приставках, устанавливаемые в открытых котлованах на габаритных схемах не показаны.
2. Размеры в скобках даны для опор УПб-2с, УПб-2с-1.

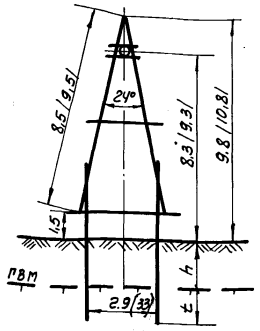
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Габаритные схемы опор | Альбом II | Лист КС-1 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

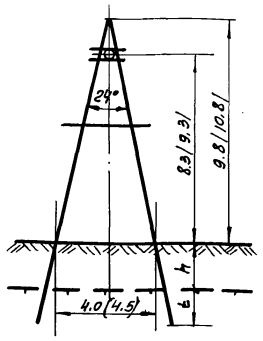
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Чернозубов | Пассек | |
| Старший инженер | инженер | инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

## Анкерные /концевые/ опоры

### Аб-1с, Аб-2с

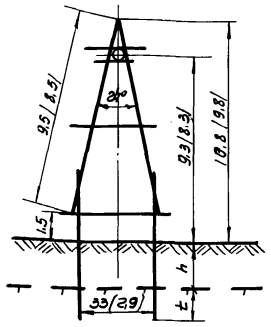



### Аб-1с-1, Аб-2с-1

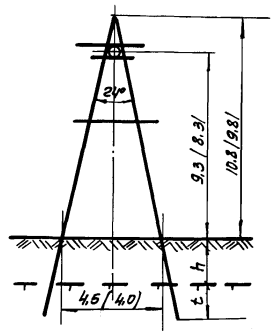



## Ответвительные опоры

### Окб-1с, Окб-2с

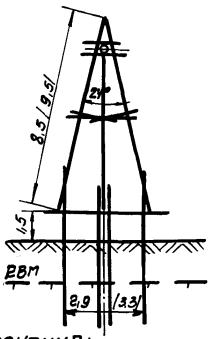


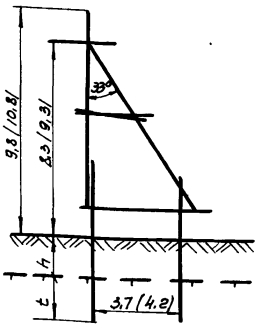

### Окб-1с-1, Окб-2с-1



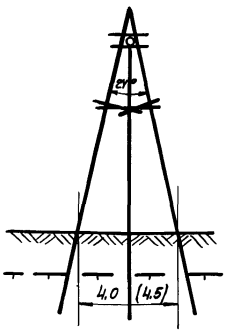

## Угловые анкерные опоры

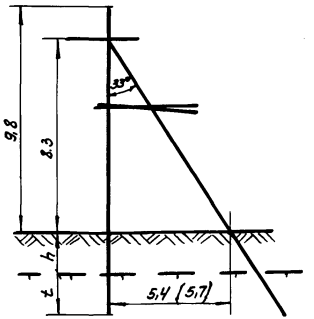
### УАб-1с, /УАб-2с/




### 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

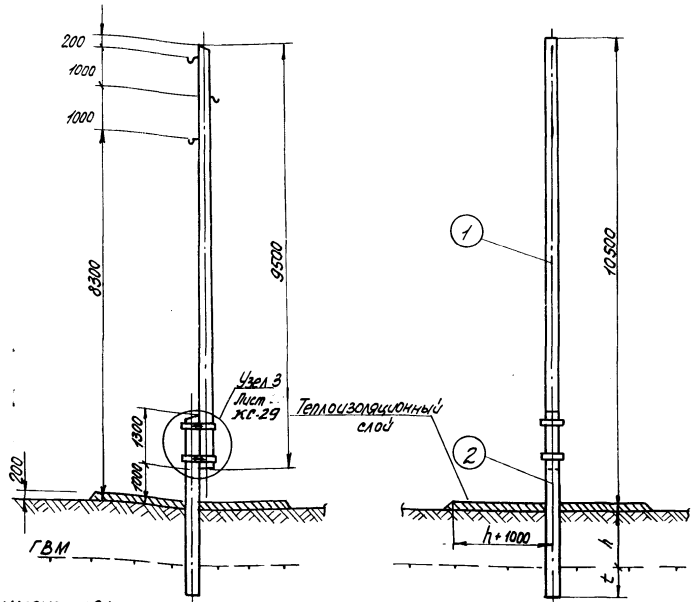
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Габаритные схемы опор | Альбом II | Лист КС-2 |

Минэнергоссср
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Черноузбов | Старший инженер |
| Главный инж. проекта | | Пасаек | инженер |
| Руководитель группы | | | инженер |

Яковлев
Козловская
Задорожченко

# ПБ-1с




## I Дерево

| №№ 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-КЖО-1 |
| 2 | | ПР-1 | Приставка | 6,5 | 26 | 1 | 0,43 | 0,43 | | Лист II-КЖО-3 |

## II Металл

| №№ поз. | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | К-во шт | Объем, м³ един. | Объем, м³ общ. | Объем, м³ всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 237 | ПБ-1с | Хомут приопоровочный | —— | 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 | 80 | 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 |

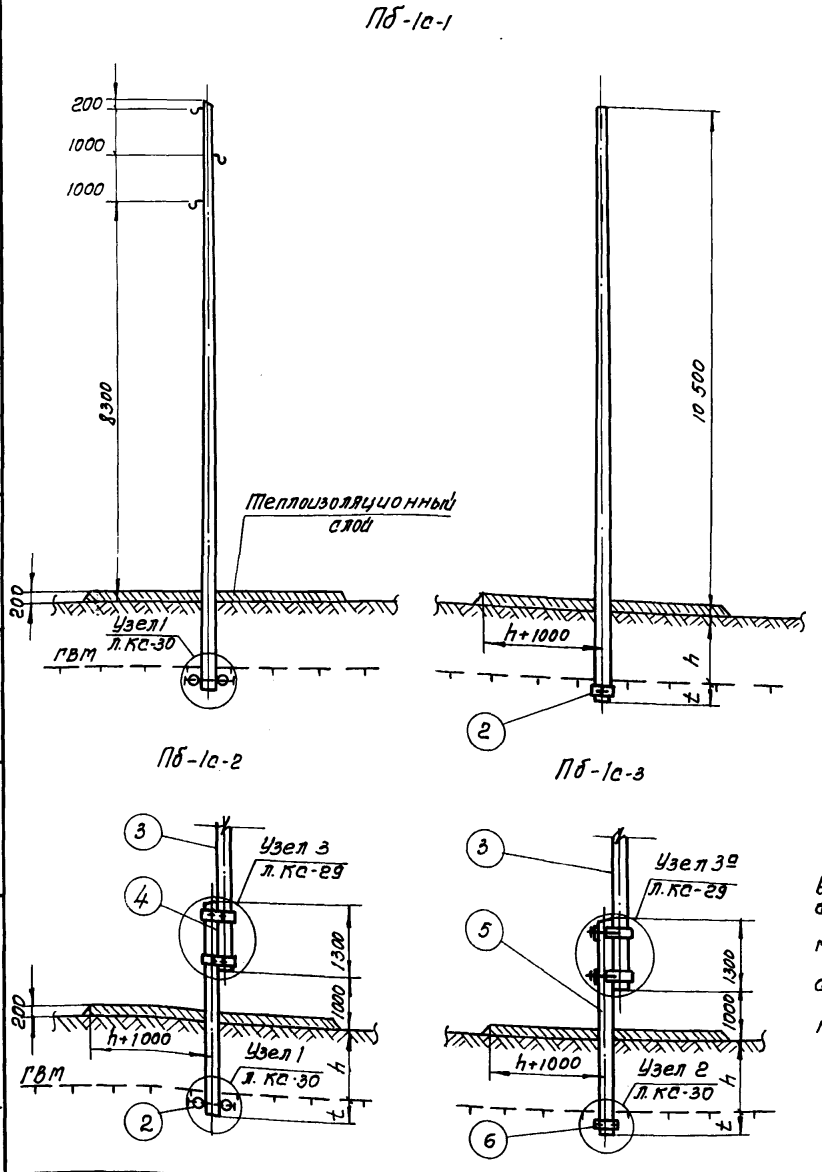
## Примечания:

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.

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

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Яковлев | |
| Главный спец. проекта | Калоская | |
| Руководитель группы | Задорожченко | |
| Ст. инженер | Абдул-Ахмед | |
| Инженер | Иванов | |
| Инженер | | |
| Чертежник | Лассек | |




## 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 | | пост 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 2 | 0,17 | 0,34 | | лист II-КМ-1 |
| М237 | Пб-1с-2 | Хомут припасовочный | — | 2 | 8,53 | 17,06 | 17,06 | лист II-КМ-4 |
| М214 | Пб-1с-3 | —"— | — | 2 | 6,18 | 12,38 | 16,32 | лист II-КМ-4 |
| 162 | | Гайка | М20 | 4 | 0,07 | 0,28 | | пост 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 | К-во, шт. | Объём, м³: един. | Объём, м³: общ. | Объём, м³: всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Пб-1с-3 | ПТ-4,0-4,5 | Приставка | 4,5 | | 1 | 0,13 | 0,13 | 0,15 | пост 14295-69 |
| 6 | | Р-1Ж | Ригель | 0,5 | 17,5×11×10 | 2 | 0,008 | 0,016 | | 3.407-49 VI-18 |

Примечания:

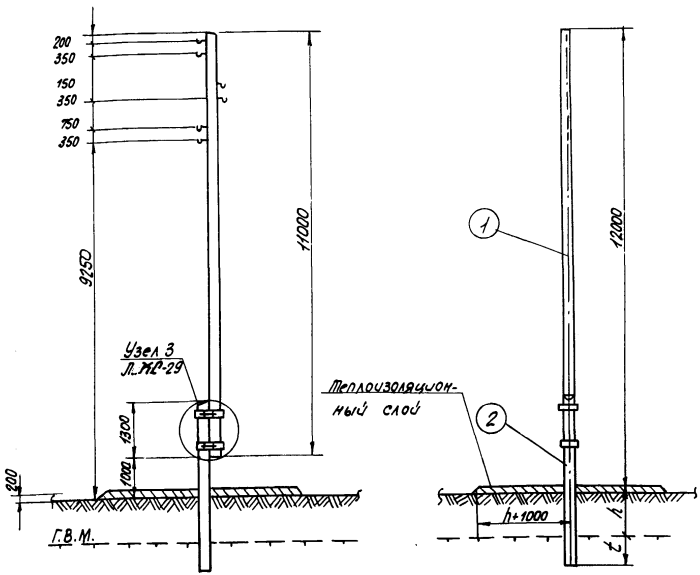
1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых 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 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Чернозубов | Ст. инженер | Яковлев |
| Гл. инженер проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Рук. группы | | Инженер | Задорожченко |

## 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 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 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 припасовочн. | — | 2 | 835 | 17,06 | 17,06 | Лист II-ЖМ-4 |

Расчетные данные

| Марка провода | Пролет | Ветровой р-н I и II-40кг/м² Гололед 5мм | 10мм | III-50кг/м² 5мм | 10мм | IV-65кг/м² 5мм | 10мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПС-25 | Габар. | 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 |

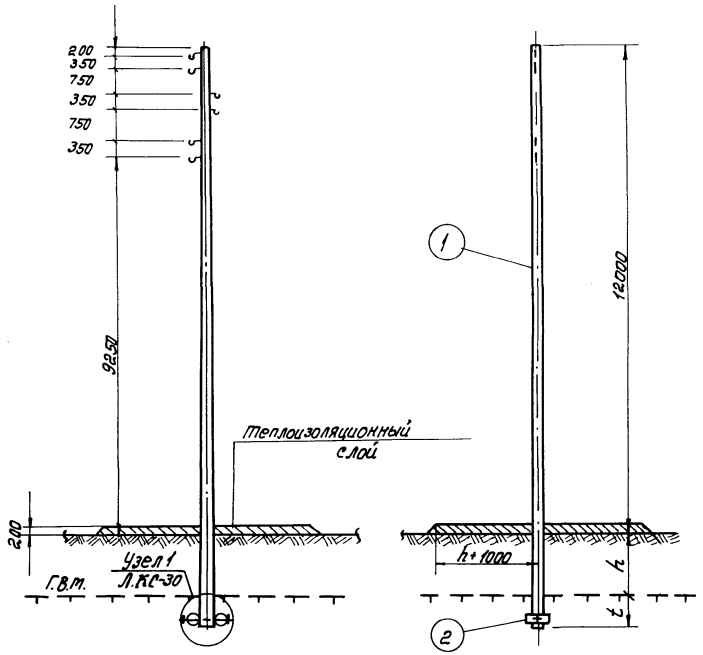
5. В непучинистых грунтах средней плотности допускается принимать заглубления опоры

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

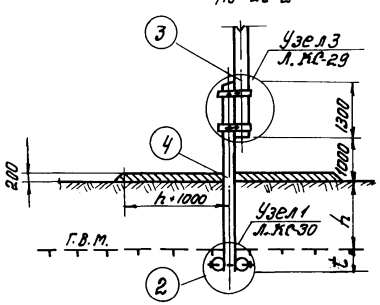
Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Чернозубов | Ст. инженер | | Яковлев |
| Главный инженер пр-та | | Пассек | Инженер | | Козловская |
| Руководитель группы | | | Инженер | | Задорожченко |

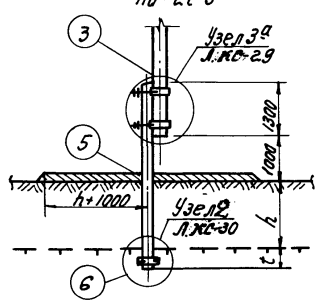
Пб-2с-1




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 | Пб2с-2 | Хомут припасовочный | — | 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 | ПТ-4,0-4,5 | Приставка | 4,5 | | 1 | 0.13 | 0.13 | 0,15 | —"— |
| 6 | | Р-1Ж | Ригель | 0,5 | П,5×11 | 2 | 0.008 | 0.016 | | 3.407-49 VI-18 |

Примечания:

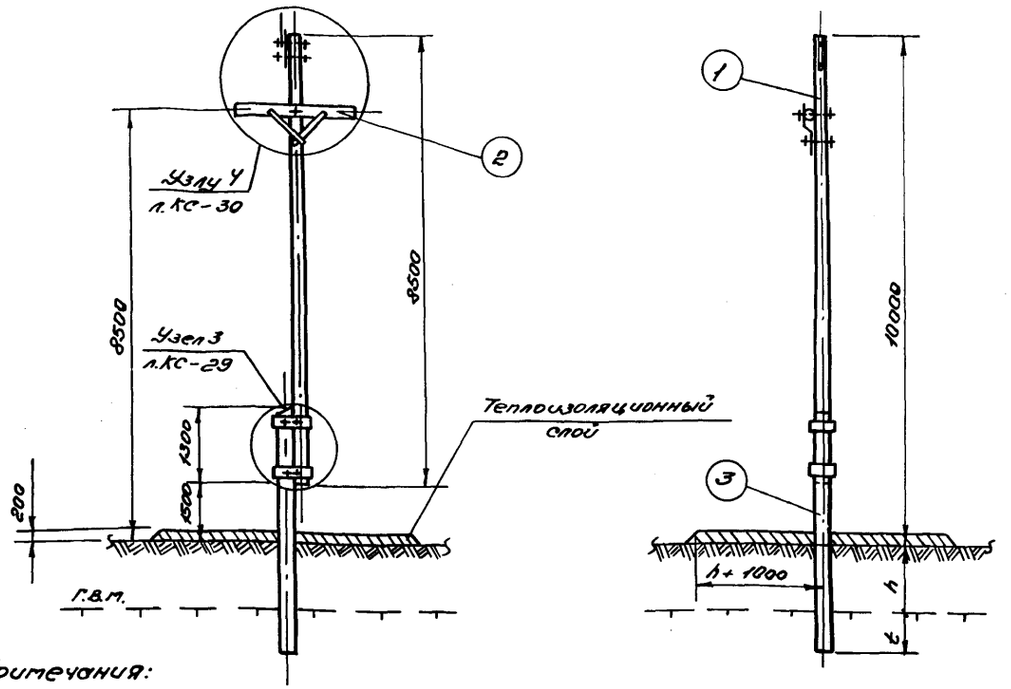
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h, определяется по 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 ВЛ6-10кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Общий вид опор Пб-2с-1, Пб-2с-2, Пб-2с-3 | Альбом II | Лист КС-6 |

Минэнерго СССР
Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Черноузбов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

Пб-3с




I Дерево

| №№ поз. | Марка опоры | Марка элемента | Наименование | Размер длина, м | Размер диам, см | Количество | Объем, м³ ед. | Объем, м³ обоз | 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

| №№ 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 черный 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 |
| М210 | | Оголовок | 400×80×8 | 1 | 2.75 | 2.75 | | Лист III-КМ-3 |
| М209 | | Раскос | 650×60×8 | 2 | 2.44 | 4.88 | | Лист II-КМ-5 |
| М237 | | Хомут припасовочный | — | 2 | 8.35 | 17.06 | | Лист II-КМ-4 |

| Марка провода | Пролет | Ветровой район III-50 кг/м² Гололед 15мм | 20мм | IV-65 кг/м² Гололед 15мм | 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 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 = 2,2 м.

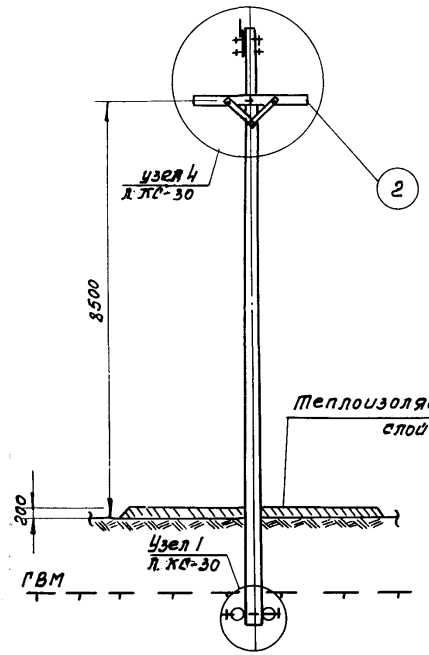
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Общий вид опоры Пб-3с | Альбом II | Лист КС-7 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

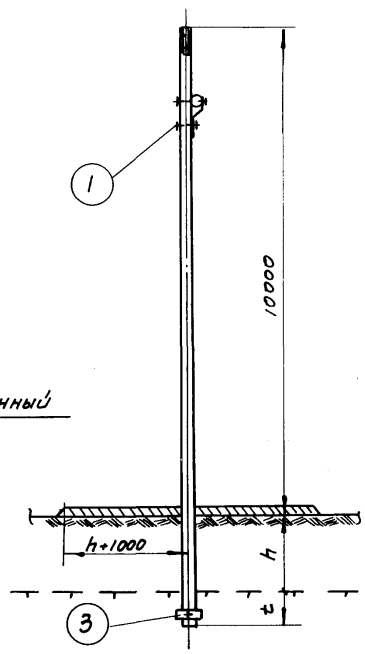
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инж. проекта | Руководитель группы |
| Черноузбов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

Начальник отдела — Яковлев
Главный инженер проекта — Козловская
Руководитель группы — Загорученко
Гл. инженер — Мийнер
Гл. специалист — Ассар
Ст. инженер — Чернозубов
Инженер — Пассек
Инженер — Шиц
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

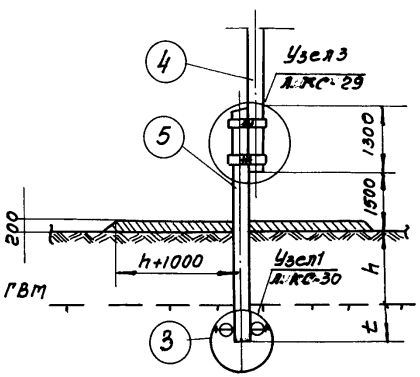

## Пб-3с-1

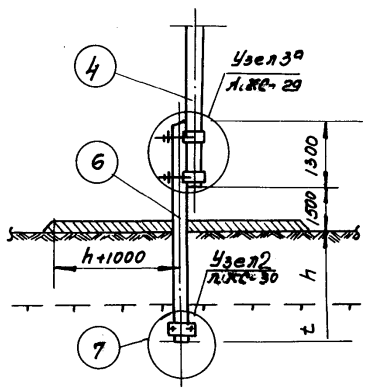



Пб-3с-2




Пб-3с-3




5. В нелучинистых 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; лист II-КМ-1 |
| 136 | | Болт черный с квадратной головкой | М20×450 | 1 | 1.30 | 1.30 | | |
| 162 | Пб-3с-2 | Гайка | М20 | 6 | 0.07 | 0.42 | | ГОСТ 5915-70; лист II-КМ-1 |
| 161 | Пб-3с-3 | Шайба | 60×60×6 | 7 | 0.17 | 1.19 | | |
| 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 приварочный | — | 2 | 8.56 | 17.06 | 17.06 | лист II-КМ-4 |
| М214 | Пб-3с-3 | Хомут приварочный | — | 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

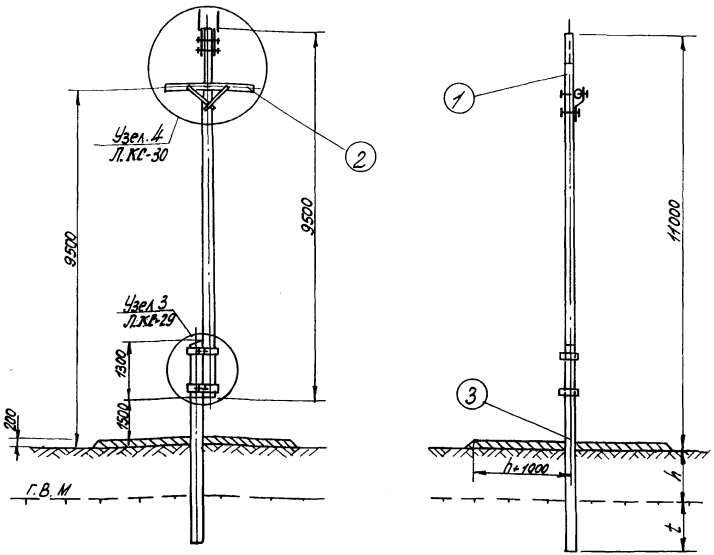
| NN поз. | Марка опоры | Марка эл-та | Наименование | Размер: длина м | Размер: сечен. см | Кол-во шт | Объем, м³: Ед. | Объем, м³: Общ. | Объем, м³: Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Пб-3с-3 | ПТ-40-4,5 | Приставка | 4,5 | | 1 | 0,13 | 0,13 | 0,15 | [illegible]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

Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-7.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вторгается 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 | М20×250 | 5 | 0,67 | 3,33 | 33,96 | Гост 7798-70 |
| 136 | | Болт черный 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 |
| М210 | | Оголовок | 400×80×8 | 2 | 2,75 | 550 | | Лист II-КМ-3 |
| М209 | | Раскос | 650×60×8 | 2 | 2,44 | 4,88 | | Лист II-КМ-5 |
| М237 | | Хомут припасовочн. | — | 2 | 8,35 | 17,06 | | Лист II-КМ-4 |

| Марка провода | Пролет | Ветровой р-н III-50 кг/м²: Гололед 15мм | Ветровой р-н III-50 кг/м²: Гололед 20мм | Ветровой р-н IV-65 кг/м²: Гололед 15мм | Ветровой р-н 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:

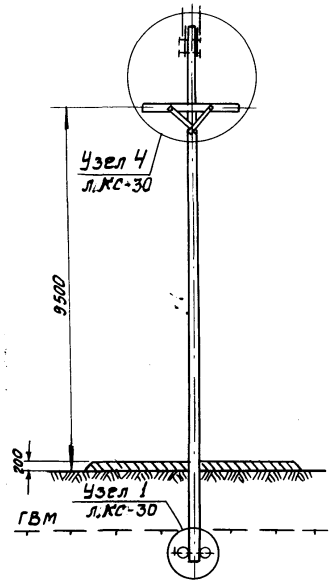
1. Опора Пб-4с применяется в населенной местности.
2. Ветровые пролеты даны по условиям прочности опоры схлестывания проводов в пролете. Для опор с ж/б приставкой ветровые пролеты необходимо снизить на 20%.
3. Опора устанавливается в сверленый котлован и вмораживается в вечномерзлый грунт, кольцевая 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.

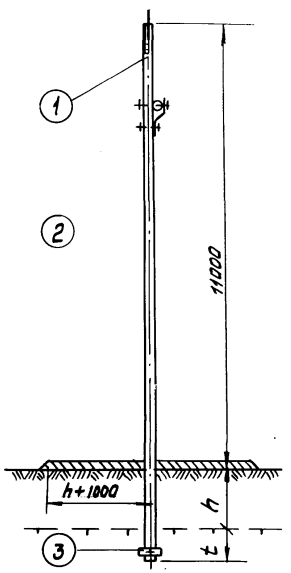
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-30м | |
| 1971г. | Общий вид опоры Пб-4с | Альбом II | Лист КС-9 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

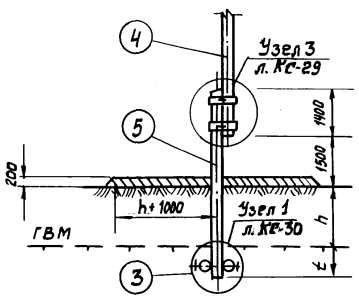
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Чернозубов | Старший инженер | | Яковлев |
| Главный инж. проекта | | Пассек | Инженер | | Козловская |
| Руководитель группы | | | Инженер | | Задорожченко |

# Пб-4С-1

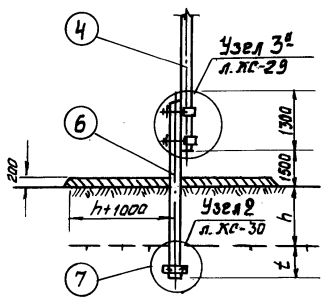



Пб-4С-2




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 прижимной | — | 2 | 8,53 | 17,06 | 17,06 | лист II-КМ-4 |
| М214 | | Хомут прижимной | — | 2 | 6,18 | 12,36 | 16,32 | лист II-КМ-3 |
| 162 | | Гайка | М20 | 4 | 0,07 | 0,28 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | Пб-4С-3 | 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-4,0-45 | Приставка | 4,5 | — | 1 | 0,13 | 0,13 | 0,15 | — |
| 7 | | Р-1Ж | Ригель | 0,5 | 17,5×4×10 | 2 | 0,008 | 0,016 | | 3.407-49 VI-18 |

Примечания:
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе „КС-9.
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 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

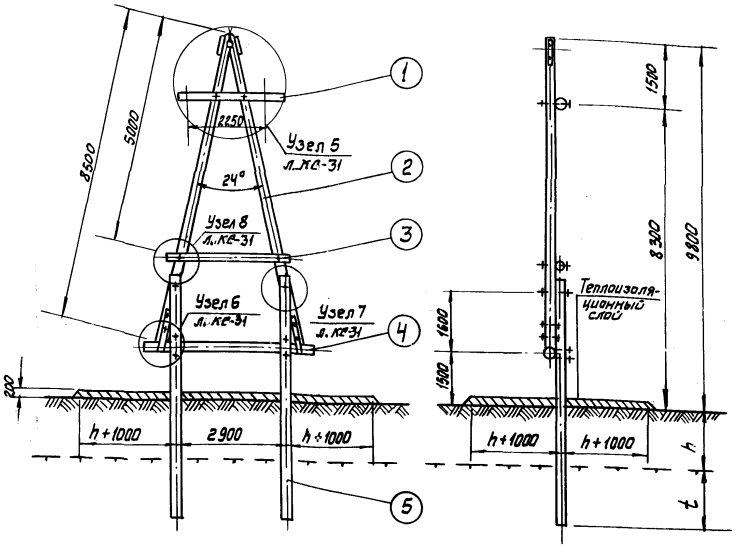
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Чернозубов | |
| Главный инженер проекта | Пассек | |
| Руководитель группы | | |

| | | |
|---|---|---|
| Яковлев | | |
| Козловская | | |
| Задорожченко | | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Яковлев — Главный инж. проекта
Казловская — Руководит. группы
Задоражчика
Чернозубов — Ст. инженер
Пассек — Инженер
Цинженер

## 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.

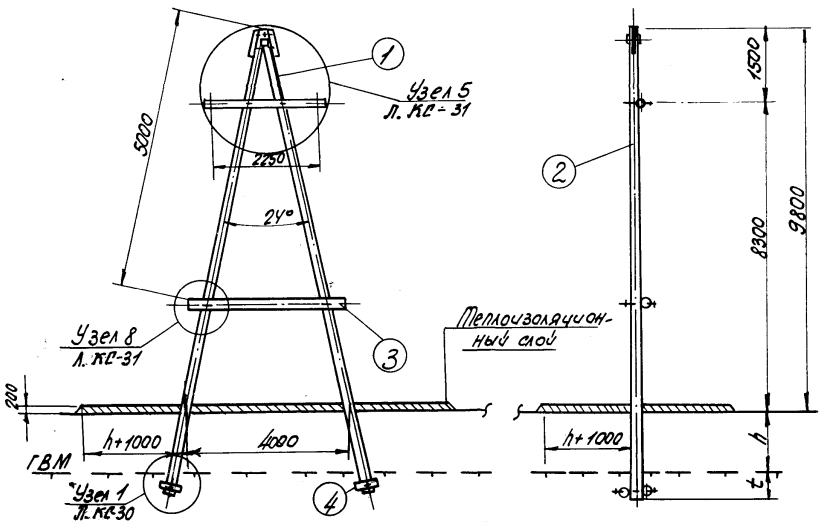
| NN поз. | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | Количество шт. | Вес, кг Ед. | Вес, кг Общ. | Вес, кг Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 133 | УПБ-1с | Болт | М20×300 | 5 | 0,79 | 3,95 | 49,64 | ГОСТ 7798-70 |
| 135 | | Болт черный с квадр. головкой | М20×400 | 1 | 1,18 | 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:

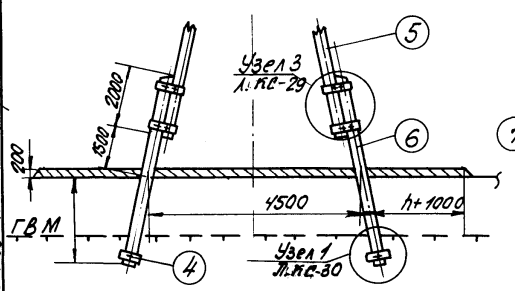
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
5. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КД-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 1971г. | Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10кВ. Общий вид опоры. УПБ-1с. | 3.407-80 м Альбом II Лист КД-41 |

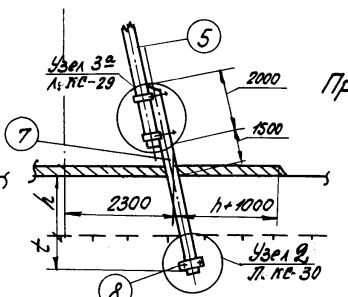
## УПБ-1с-1




## УПБ-1с-2




## УПБ-1с-3




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

### 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 | УПБ-1с-1 УПБ-1с-2 УПБ-1с-3 | Болт | М 20×300 | 1 | 0,79 | 0,79 | 22,92 | ГОСТ 7798-70 |
| 135 | | Болт черный с квадратной головкой | М 20×400 | 1 | 1,18 | 1,18 | | Лист II-КМ-1 |
| 136 | | — " — | М 20×450 | 4 | 1,30 | 5,20 | | " |
| 162 | | Гайка | М 20 | 6 | 0,07 | 0,42 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 8 | 0,17 | 1,36 | | Лист II-КМ-1 |
| М 208 | | Оголовок | — | 2 | 5,59 | 11,18 | | Лист II-КМ-2 |
| М 206 | | Шпонка-вкладыш | ℓ=230 | 1 | 2,79 | 2,79 | | Лист II-КМ-1 |
| 141 | УПБ-1с-2 УПБ-1с-1 | Болт черный, с квадратной головкой | М 20×700 | 2 | 1,92 | 3,84 | 4,66 | Лист II-КМ-1 |
| 162 | | Гайка | М 20 | 2 | 0,07 | 0,14 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 4 | 0,17 | 0,68 | | Лист II-КМ-1 |
| М 237 | УПБ-1с-2 | Хомут припасовочный с болтами и гайками | — | 4 | 8,53 | 34,12 | 34,12 | Лист II-КМ-4 |
| 241 | УПБ-2с-3 | Шпилька | М 20×600 | 2 | 1,48 | 2,34 | 32,52 | Лист II-КМ-1 |
| 242 | | Шпилька | М 20×700 | 2 | 1,73 | 3,46 | | " |
| 162 | | Гайка | М 20 | 8 | 0,07 | 0,56 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 8 | 0,17 | 1,36 | | Лист II-КМ-1 |
| М 214 | | Хомут припасовочный с гайками | | 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, м² Ед. | Объем, м² Общ. | Объем, м² Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | УПБ-2с-3 | ПТ-40-6,0 | Приставка | 6,0 | 22×12×26,5 | 2 | 0,27 | 0,54 | 0,57 | ГОСТ 14295-69 |
| 8 | | Р-1 ж | Ригель | 0,5 | 17,5×14×10 | 4 | 0,008 | 0,032 | | 3-407-49 Л-18 |

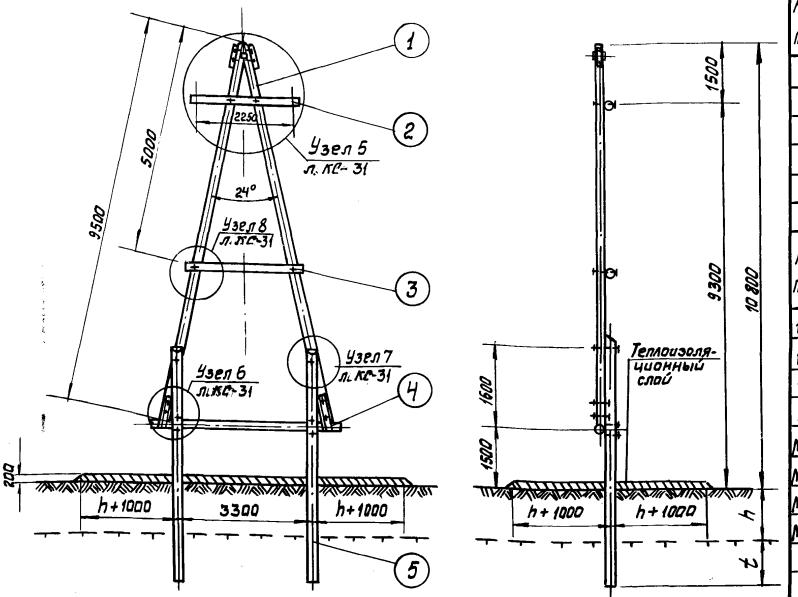
Примечания: 1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого 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.

| ТК | Угловые промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ. | 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 | Черновзубов | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инж. проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | Инженер | Задорожченко |

# 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 | e = 230 | 1 | 2,79 | 2,79 | | лист II-КМ-1 |
| 162 | | Гайка | М 20 | 16 | 0,07 | 1,12 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60 × 60 × 6 | 16 | 0,17 | 2,72 | | лист II-КМ-1 |

## Примечания:

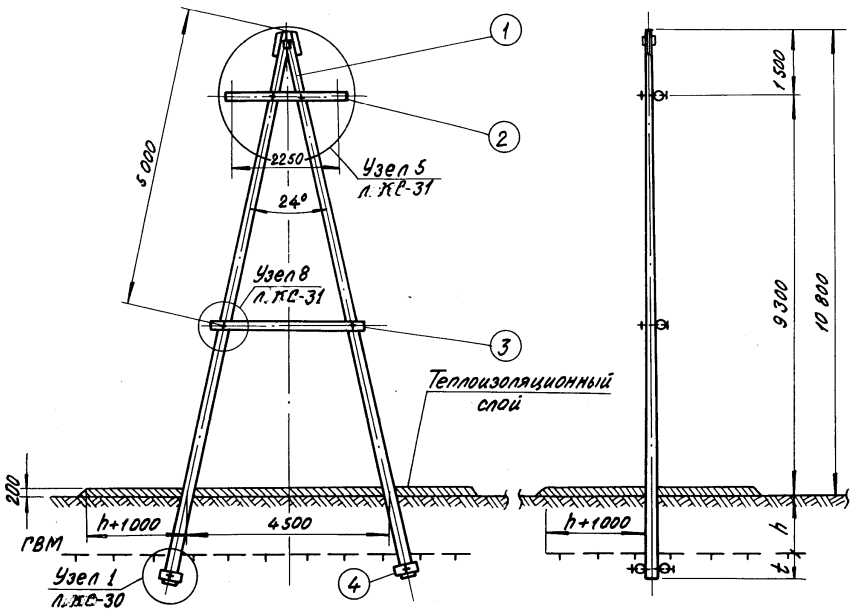
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы на угол до 60°.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания 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 ЖС-37.
6. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт t принимать не менее 1,0 м.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Угловые промежуточные опары ВЛ 6-10 кв. | 3.407-80 м | |
| 1971 г. | Общий вид опары УПб-2с. | Альбом II | Лист ЖС-13 |

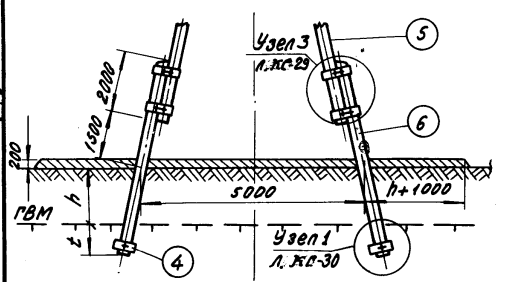
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Черназубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Загряженко |

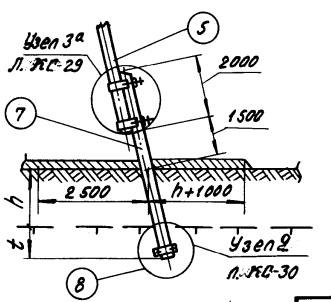
## УПБ-2с-1




## 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, УПБ-2с-3 | ТР-5 | Траверса | 2,95 | 18 | 1 | 0,09 | 0,09 | 0,16 | лист II-КД-4 |
| 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 | УПБ-2с-1, УПБ-2с-2, УПБ-2с-3 | Болт | М 20×300 | 1 | 0,79 | 0,79 | 22,92 | ГОСТ 7798-70 |
| 135 | | Болт черный с квадратной головкой | М 20×400 | 1 | 1,18 | 1,18 | | лист II-КМ-1 |
| 136 | | — " — | М 20×450 | 4 | 1,30 | 5,20 | | — " — |
| 162 | | Гайка | М 20 | 6 | 0,07 | 0,42 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 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 |
| 141 | УПБ-2с-1, УПБ-2с-2 | Болт чёрный с квадратной головкой | М 20×700 | 2 | 1,92 | 3,84 | 4,66 | — " — |
| 162 | | Гайка | М 20 | 2 | 0,07 | 0,14 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 4 | 0,17 | 0,68 | | лист II-КМ-1 |
| М237 | УПБ-2с-2 | Хомут припасовочный с гайками и болтами | | 4 | 8,53 | 34,12 | 34,12 | лист II-КМ-4 |
| 247 | УПБ-2с-3 | Шпилька | М20×600 | 2 | 1,48 | 2,96 | 33,14 | лист II-КМ-1 |
| 242 | | Шпилька | М20×700 | 2 | 1,73 | 3,46 | | — " — |
| 162 | | Гайка | М 20 | 8 | 0,07 | 0,56 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 8 | 0,17 | 1,36 | | лист II-КМ-1 |
| М214 | | Хомут припасовочный с гайками | | 4 | 6,18 | 24,8 | | лист II-КМ-3 |

### III Железобетон

| NN поз. | Марка опоры | Марка эл-та | Наименование | Размер: длина, м | Размер: сечен., см | Колич. шт | Объём, м³: един. | Объём, м³: общ. | Объём, м³: всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | УПБ-2с-3 | ПТ-4,0-6,8 | Приставка | 5,00 | 22×12×265 | 2 | 0,27 | 0,54 | 0,57 | ГОСТ 14285-69 |
| 8 | | ℓ-1Ж | Ригель | 0,5 | 17,5×11×10 | 4 | 0,008 | 0,032 | | 3.407-49 VI-18 |

Примечания:

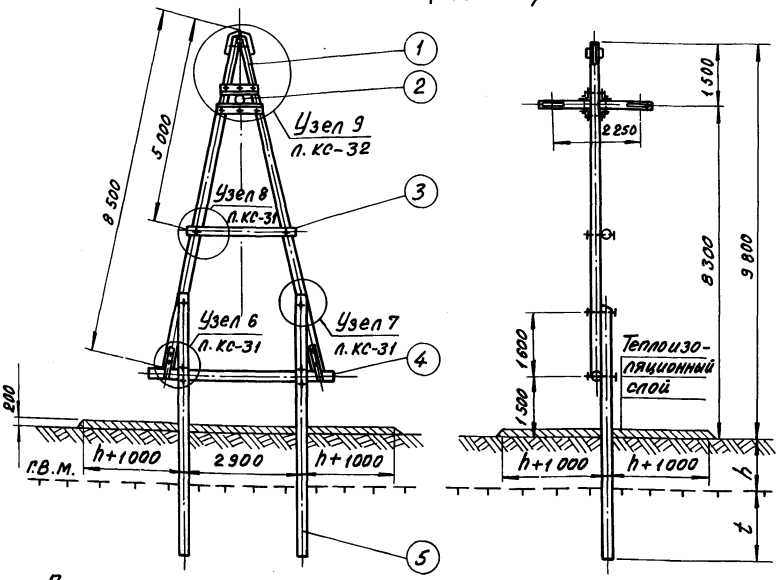
1. Таблицу расчётных пролётов см. на листе КС-5.
2. Опоры применяются в населённой местности при повороте трассы на уг. до 60°.
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномёрзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина 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 заглубление 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 | Главный инж проекта | Руководитель группы |
| Чернозубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

# Аб-1с (Кб-1с)




## Примечания :

1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-3.
2. Опора применяется в ненаселённой местности.
3. Опора устанавливается в 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.

## 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 | М20×250 | 6 | 0,67 | 4,02 | 72,74 | ГОСТ 7798-70 |
| 133 | | —„— | М20×300 | 5 | 0,79 | 3,95 | | —„— |
| 135 | | Болт чёрный с квадратн. голов. | М20×400 | 1 | 1,18 | 1,18 | | Лист II-КМ-1 |
| 136 | | —„— | М20×450 | 2 | 1,30 | 2,60 | | —„— |
| 137 | | —„— | М20×550 | 2 | 1,55 | 3,10 | | —„— |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 12 | 0,17 | 2,04 | | —„— |
| 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 | $l$=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 |
| М248 | | Подтраверсник | ∠80×6×700 | 2 | 5,15 | 10,3 | | Лист II-КМ-5 |
| М249 | | —„— | ∠80×6×800 | 2 | 5,89 | 11,78 | | —„— |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971 | Общий вид опор Аб-1с (Кб-1с) | Альбом II | Лист КС-15 |

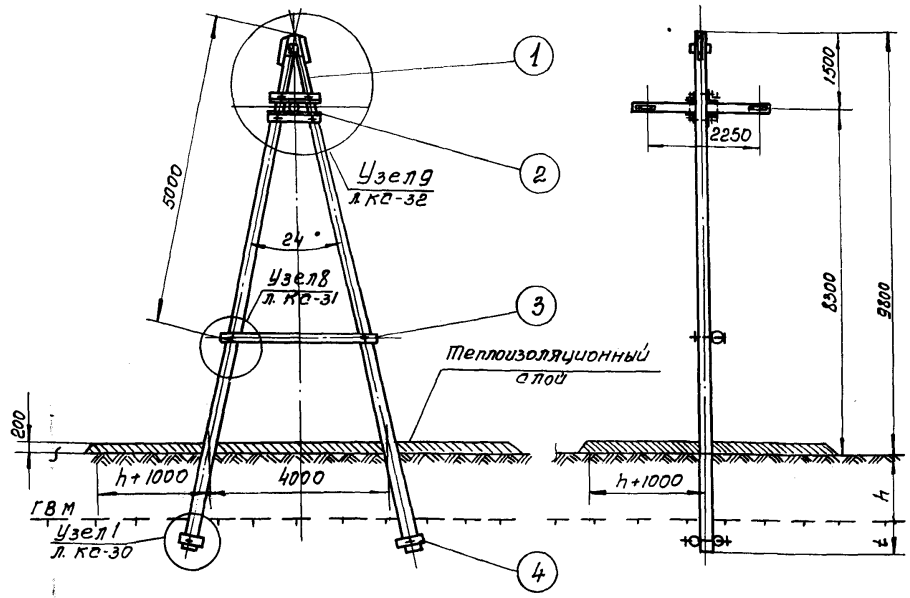

Минэнерго Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

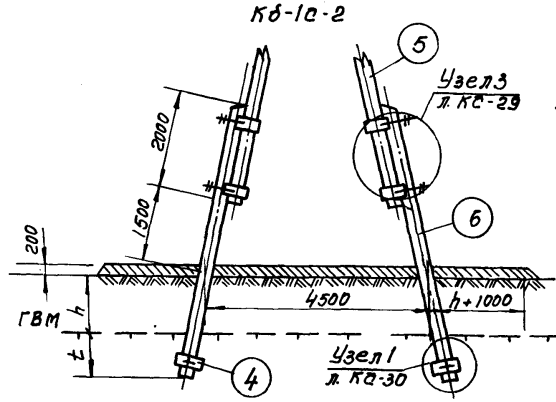
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Черногубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

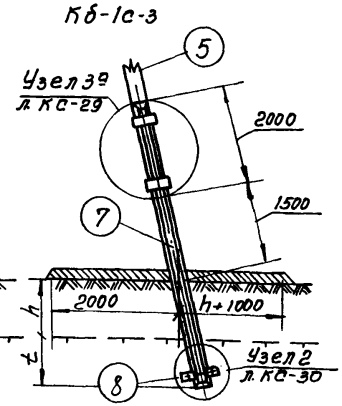
## Аб-1с-1; (Кб-1с-1)




## 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 | лист II-КД-3 |
| 2 | Аб-1с-1 Аб-1с-2 Аб-1с-3 | ТР-3 | Траверса | 2,75 | 18 | 1 | 0,08 | 0,08 | 0,15 | лист II-КД-4 |
| 3 | | СВ-1 | Поперечина | 2,9 | 16 | 1 | 0,066 | 0,07 | | лист II-КМ-2 |
| 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 | 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

| №№ поз. | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | Колич. шт | Вес, кг Ед. | Вес, кг Общ. | Вес, кг Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 | Аб-1с-1 Аб-1с-2 Аб-1с-3 | Болт | М20 × 250 | 6 | 0,67 | 4,02 | 46,02 | пост 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 | 2 | 1,30 | 2,60 | | — " — |
| 162 | | Гайка | М20 | 10 | 0,07 | 0,70 | | пост 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60 × 60 × 6 | 4 | 0,17 | 0,68 | | 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 | L 80×6 700 | 2 | 5,15 | 10,3 | | лист II-КМ-5 |
| М249 | | — " — | L 80×6 800 | 2 | 5,89 | 11,78 | | — " — |
| 141 | Аб-1с-1 Аб-1с-2 | Болт черный с квадратной головкой | М20 × 700 | 2 | 1,92 | 3,84 | 4,66 | лист II-КМ-1 |
| 162 | | Гайка | М20 | 2 | 0,07 | 0,14 | | пост 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60 × 60 × 6 | 4 | 0,17 | 0,68 | | лист II-КМ-1 |
| М237 | Аб-1с-2 | Хомут припасовочный с болтами и гайками | — | 4 | 8,53 | 34,12 | 34,12 | лист II-КМ-4 |
| 241 | Аб-1с-3 | Шпилька | ℓ = 600 | 2 | 1.48 | 2,96 | 33,01 | лист II-КМ-1 |
| 242 | | Шпилька | ℓ = 700 | 2 | 1.73 | 3,46 | | — " — |
| 162 | | Гайка | М20 | 8 | 0,07 | 0,51 | | пост 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

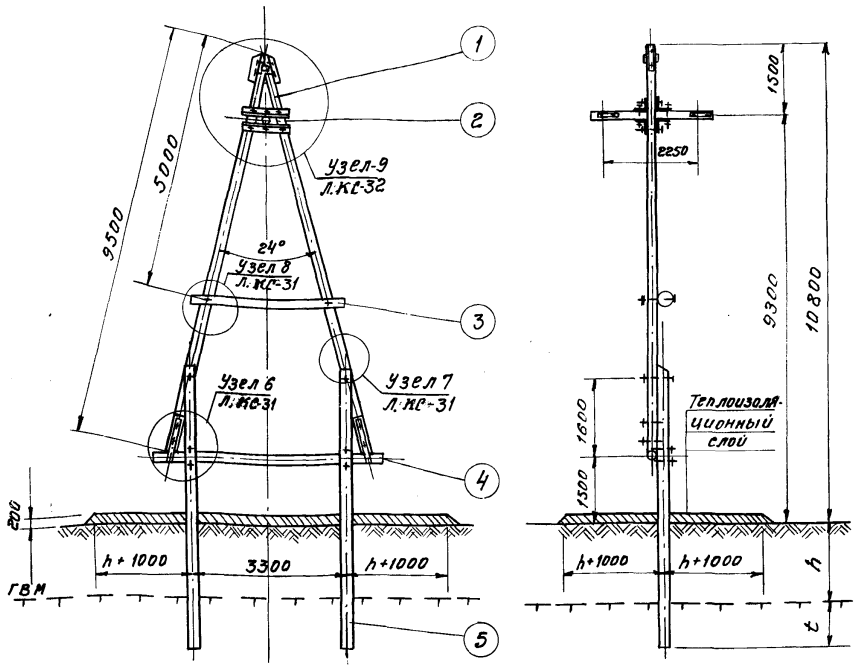
| №№ поз. | Марка опоры | Марка элемента | Наименование | Размер длина м | Размер сечен. см | Кол-во шт | Объем, м³ Ед. | Объем, м³ Общ. | Объем, м³ Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Аб-1с-3 | ПТ-4.0-6.0 | Приставка | 6,0 | 22×12×26,5 | 2 | 0,27 | 0,54 | 0,57 | пост 14295-69 |
| 8 | | Р-1Ж | Ригель | 0,5 | 17,5×11×10 | 4 | 0,008 | 0,032 | | 3.407-49 VI-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-37

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Общий видопор Аб-1с-1 (Кб-1с-1), Аб-1с-2 (Кб-1с-2), Аб-1с-3 (Кб-1с-3) | Альбом II | Лист КС-16 |

# 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 | 1С | 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 | l=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

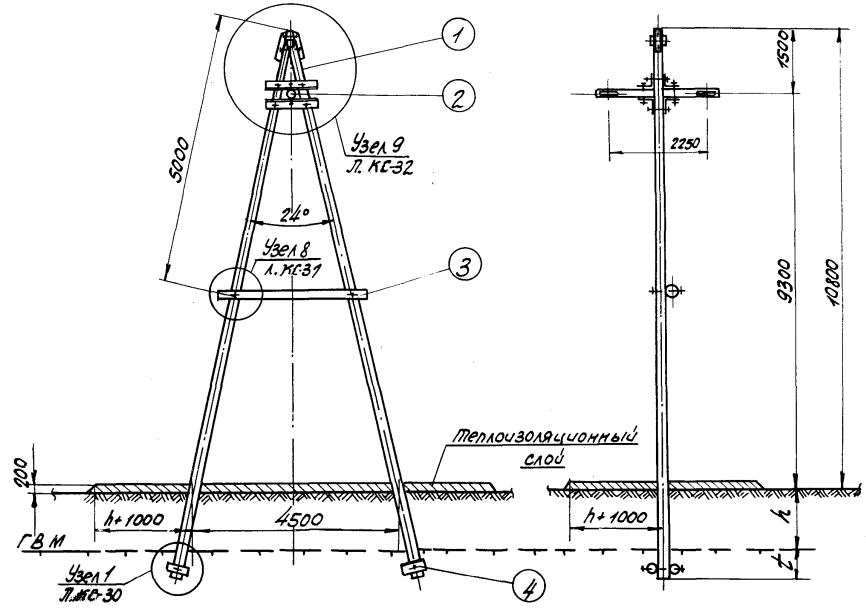
Начальник отдела — Главный инженер проекта — Руководитель группы

Черноузубов — Пассек

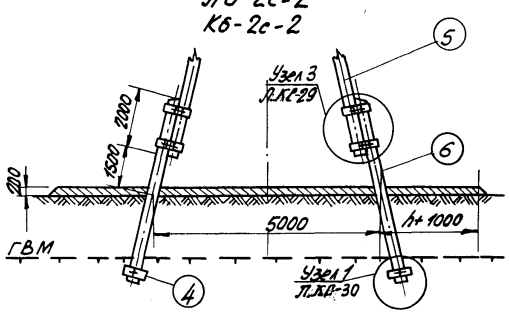
Старший инженер — Инженер — Инженер

Яковлев — Козловская — Задорожченко

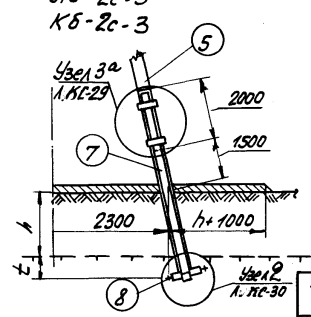
## Аб-2с-1; Кб-2с-1




## Аб-2с-2
## Кб-2с-2




## Аб-2с-3
## Кб-2с-3




### 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 Аб-2с-2 Аб-2с-3 | ТР-3 | Траверса | 2,75 | 18 | 1 | 0,08 | 0,08 | 0,15 | Лист II-КД-4 |
| 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 | Аб-2с-1 Аб-2с-2 Аб-2с-3 | Болт | М 20×250 | 6 | 0,67 | 4,02 | 46,02 | Гост 7798-70 |
| 133 | | —"— | М 20×300 | 1 | 0,79 | 0,79 | | —"— |
| 135 | | Болт черный с квадратной головкой | М 20×400 | 1 | 1,18 | 1,18 | | Лист II-КМ-1 |
| 136 | | —"— | М 20×450 | 2 | 1,30 | 2,60 | | —"— |
| 162 | | Гайка | М 20 | 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 Аб-2с-2 | Болт черный с квадратной головкой | М 20×700 | 2 | 1,92 | 3,84 | 4,66 | Лист II-КМ-1 |
| 162 | | Гайка | М 20 | 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 | М 20 | 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 сечен., см. | Количество, шт. | Объем, м³ Ед. | Объем, м³ Общ. | Объем, м³ Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Аб-2с-3 | ПТ-4,0-60 | Приставка | 6,0 | 12×12×26,5 | 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 | | 3.407-48 VI-18 |

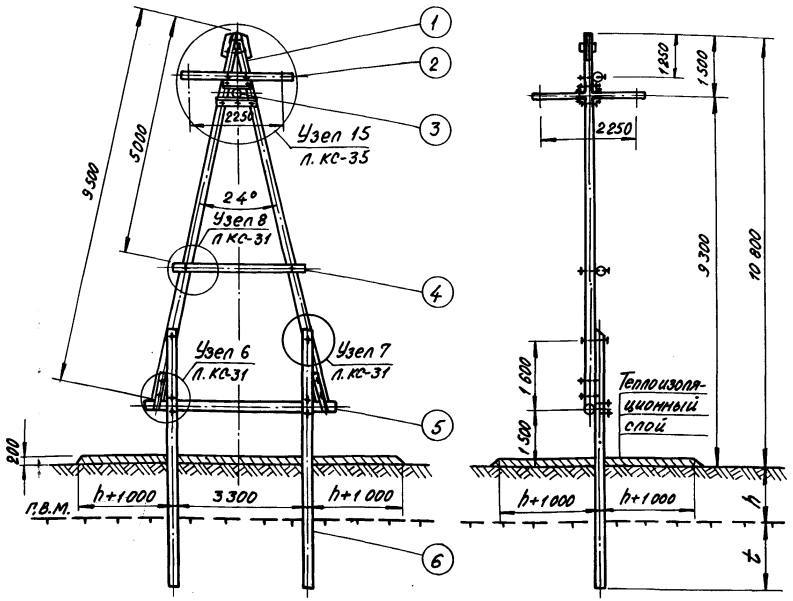
Примечания. 1. Таблицу расчетных пролетов см. лист КС-4.
2. Опоры применяются в населенной местности.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вмораживаются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в вечномерзлый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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | Главный инженер проекта | Руководитель группы | Черноузубов |
| Старший инженер | Инженер | Инженер | Яковлев |
| Козловская | Задорожненко | | |

# 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 | М 20×300 | 5 | 0,79 | 3,95 | | ГОСТ 7798-70 |
| 135 | | Болт чёрный с квадратной головкой | М 20×400 | 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 | | —„— |
| 132 | | Болт | М20×250 | 6 | 0,67 | 4,02 | | ГОСТ 7798-70 |
| 162 | | Гайка | М 20 | 22 | 0,07 | 1,54 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 16 | 0,17 | 2,72 | | Лист II-КМ-1 |
| М202 | | Хомут сварной | | 2 | 4,25 | 8,50 | | Лист II-КМ-3 |
| М203 | | Хомут плоский | 1500×70×6 | 2 | 4,95 | 9,90 | | —„— |
| М208 | | Оголовок | | 2 | 5,59 | 11,18 | | Лист II-КМ-2 |
| М248 | | Подтраверсники | ∠80×6×700 | 2 | 5,15 | 10,30 | | Лист II-КМ-5 |
| М249 | | —„— | ∠80×6×800 | 2 | 5,89 | 11,78 | | Лист II-КМ-5 |

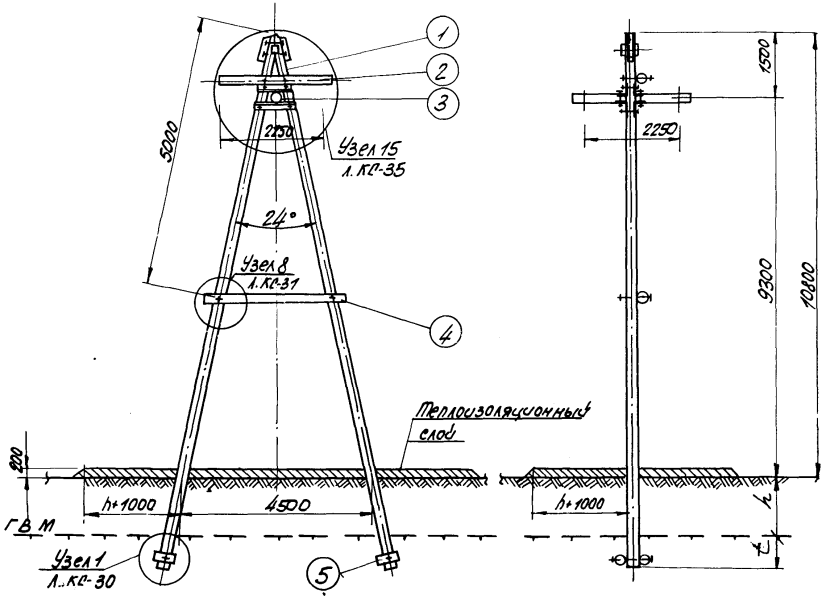
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Ответвительные опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Общий вид опоры ОКб-1с | Альбом II | Лист КС-19 |

Минэнерго Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

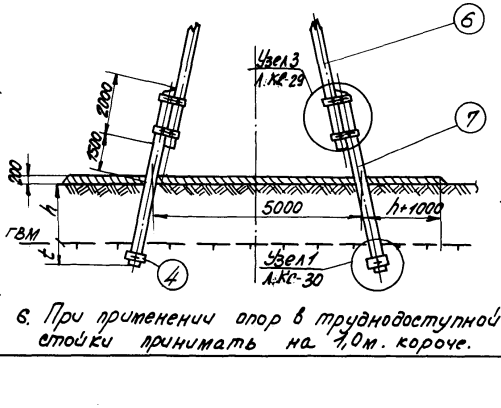
| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инж. проекта | Руководит. группы | |
| Чернозубов | Пассек | | |
| Ст. инженер | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Заборожченко | |

Минэнерго СССР
Ленгидропроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение
Главный инж. проекта Яковлев
Руководитель группы Козловская
Гл. инженер Фомина
Старший инженер Чернобудов
Инженер Лассек
Инженер Загорскченко
Начальник отдела

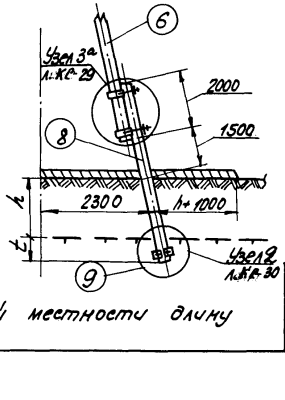
## ОКБ-1с-1




## ОКБ-1с-2




## ОКБ-1с-3




6. При применении опор 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 | ОКБ-1с-1 | СТ-28 | стойка | 13.0 | 18 | 2 | 0.56 | 1.12 | 1.12 | Альб. II-КД-3 |
| 2 | ОКБ-1с-1 | ТР-2 | Траверса | 2.75 | 20 | 1 | 0.097 | 0.10 | 0.25 | Альб. II-КД-4 |
| 3 | ОКБ-1с-2 | ТР-3 | Траверса | 2.75 | 18 | 1 | 0.08 | 0.08 | | —//— |
| 4 | ОКБ-1с-3 | СБ-1 | Поперечина | 2.9 | 16 | 1 | 0.066 | 0.07 | | Альб. 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 | Альб. II-КД-5 |
| 7 | ОКБ-1с-2 | ПР-4 | Приставка | 5.5 | 24 | 2 | 0.30 | 0.60 | 0.60 | Альб. II-КД-3 |

### II Металл

| №№ поз | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | Кол-во, шт | Вес кг Ед | Вес кг Общ. | Вес кг Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 | | Болт | М20×250 | 6 | 0.67 | 4.02 | 49.44 | ГОСТ 7798-70 |
| 133 | | —//— | М20×300 | 1 | 0.79 | 0.79 | | —//— |
| 135 | | Болт черный с квадратной головкой | М20×400 | 1 | 1.18 | 1.18 | | Альб. II-КМ-1 |
| 136 | | —//— | М20×450 | 4 | 1.30 | 5.20 | | // |
| 162 | | Гайка | М20 | 12 | 0.07 | 0.84 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60×60×6 | 8 | 0.17 | 1.36 | | Альб. II-КМ-1 |
| М208 | | Оголовок | — | 2 | 5.59 | 11.18 | | Альб. II-КМ-2 |
| М206 | | Шпонка-вкладыш | ℓ≈230 | 1 | 2.79 | 2.79 | | Альб. II-КМ-1 |
| М248 | | Подтраверсник | L80×6×700 | 2 | 5.15 | 10.30 | | Альб. II-КМ-5 |
| М249 | | —//— | L80×6×800 | 2 | 5.89 | 11.78 | | // |
| 141 | ОКБ-1с-1 | Болт черный с квадратной головкой | М20×700 | 2 | 1.92 | 3.84 | 4.66 | Альб. II-КМ-1 |
| 162 | ОКБ-1с-2 | Гайка | М20 | 2 | 0.07 | 0.14 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 4 | 0.17 | 0.68 | | Альб. II-КМ-1 |
| М237 | ОКБ-1с-2 | Хомут прижасовочный с болтами и гайками | — | 4 | 8.53 | 34.12 | 34.12 | Лист II-КЖ-1 |
| 241 | | Шпилька | М20×600 | 2 | 1.48 | 2.96 | 33.06 | Альб. II-КЖ-1 |
| 242 | | Шпилька | М20×700 | 2 | 1.73 | 3.46 | | // |
| 162 | ОКБ-1с-3 | Гайка | М20 | 8 | 0.07 | 0.56 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 8 | 0.17 | 1.36 | | Альб. II-КМ-1 |
| М214 | | Хомут прижасовочный | — | 4 | 6.18 | 24.72 | | Альб. II-КЖ-3 |

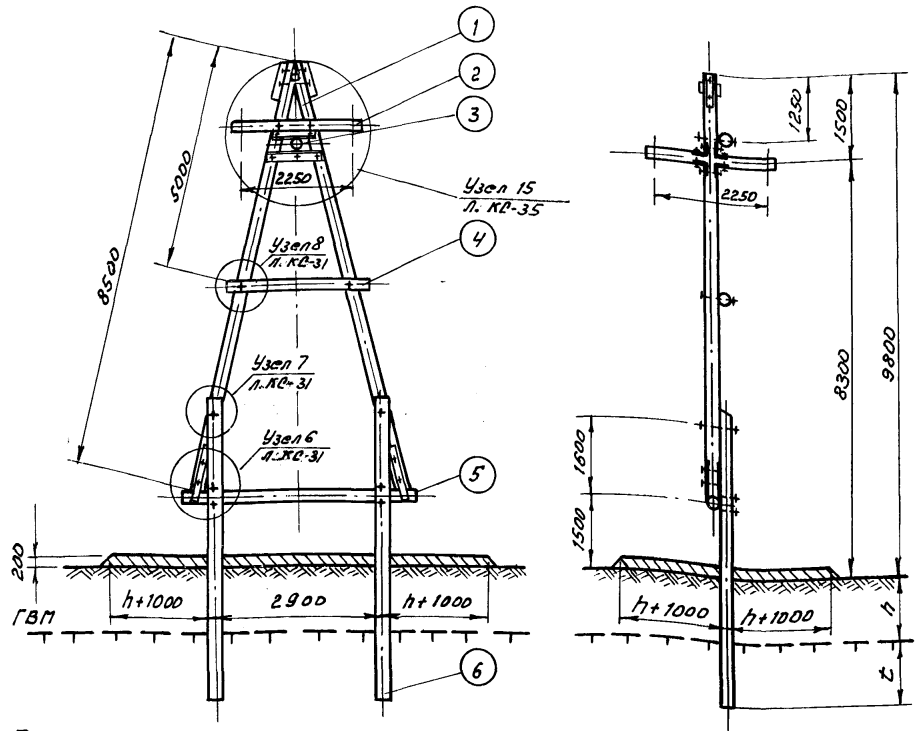
### III Железобетон

| №№ 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 | ПТ-4.0-6.0 | Приставка | 6.0 | 22×18 | 2 | 0.27 | 0.54 | 0.59 | ГОСТ 19195-69 |
| 8 | | Р-1ж | Ригель | 0.5 | 17.5×14 | 4 | 0.008 | 0.032 | | Альб. III-ЖТ-78 |

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= 20 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 |

# ОКБ-2С




## I Дерево

| №№ 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

| №№ поз | Марка опоры | Наименование | Размер мм | Количество | Вес кг: Ед. | Вес кг: Общ. | Вес кг: Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| п206 | ОКБ-2С | Шпонка-вкладыш | $e=230$ | 1 | 2,79 | 2.79 | 76.16 | Лист II-КМ-1 |
| 133 | | Болт | М20×300 | 5 | 0,79 | 3.95 | | 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 | | " |
| 132 | | Болт | М20×250 | 6 | 0.67 | 4.02 | | ГОСТ 7798-70 |
| 162 | | Гайка | М20 | 22 | 0.07 | 1.54 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 16 | 0.17 | 2.72 | | Лист II-КМ-4 |
| п202 | | Хомут сварной | | 2 | 4.25 | 8.50 | | Лист II-КМ-3 |
| п203 | | Хомут плоский | 1500×60×6 | 2 | 4.95 | 9.90 | | " |
| п208 | | Оголовок | | 2 | 5.59 | 11.18 | | Лист II-КМ-2 |
| п248 | | Подтраверсник | L80×6×700 | 2 | 5.15 | 10.30 | | Лист II-КМ-5 |
| п249 | | ——"—— | L80×6×800 | 2 | 5.89 | 11.78 | | " |

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

2. Опора применяется в ненаселенной местности.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и бетонируется 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
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 | |
| 1974 г | Общий вид опоры ОКБ-2С | Альбом II | Лист КС-21 |

Минэнерго СССР Союзтехэнергопроект Ленинградское отделение

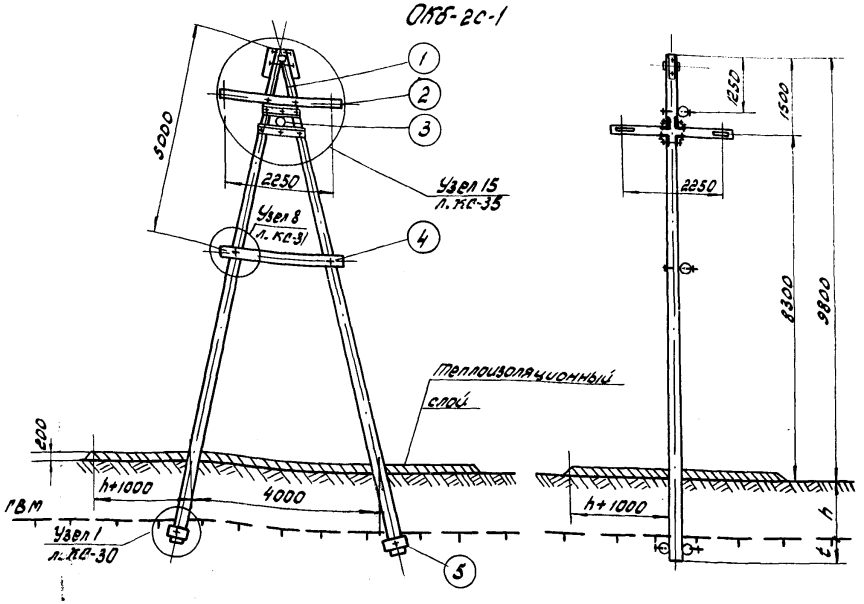
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Яковлев | |
| Главный инженер проекта | Колобская | |
| Руководитель группы | Загорянченко | |
| ГИП | Ершов | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Чернозубов | Лосев | |

Минэнерго СССР
Сельэнергопроект
Ленинградское отделение

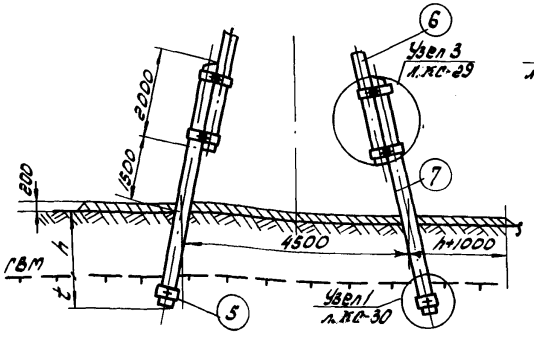
Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. проекта — Полянская
Руководитель группы — Заворотченко

Старший инженер — Чернозубов
Инженер — Лассет
Инженер

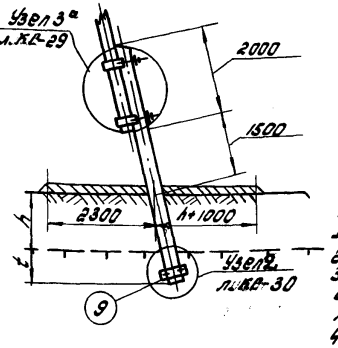
ОКБ-2С-1




ОКБ-2С-2




ОКБ-2С-3




I. Дерево

| NN поз. | Марка опоры | Марка элемента | Наименование | Размер длина м | Размер ⌀ 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 КС-3 |
| 2 | ОКБ-2С-1 | ТР-2 | Траверса | 2,75 | 20 | 1 | 0,097 | 0,10 | | лист КС-4 |
| 3 | ОКБ-2С-2 | ТР-3 | Траверса | 2,75 | 18 | 1 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | лист КС-4 |
| 4 | ОКБ-2С-3 | СВ-1 | Поперечина | 2,90 | 16 | 1 | 0,067 | 0,07 | | лист КС-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 КС-2 |
| 7 | ОКБ-2С-2 | ПР-4 | Приставка | 5,5 | 24 | 2 | 0,30 | 0,60 | 0,6 | лист КС-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 | 49,44 | 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 КС-КМ-1 |
| 136 | | —"— | М20х480 | 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 | | лист КС-КМ-1 |
| м208 | ОКБ-2С-3 | Оголовок | | 2 | 5,59 | 11,18 | | лист КС-КМ-2 |
| м206 | | Шпонка-вкладыш | С=230 | 1 | 2,79 | 2,79 | | лист КС-КМ-1 |
| м218 | | Подтраверсник | L80х6х700 | 2 | 5,15 | 10,30 | | лист КС-КМ-5 |
| м219 | | —"— | L80х6х800 | 2 | 5,89 | 11,78 | | —"— |
| 141 | ОКБ-2С-1 | Болт черный с квадратной головкой | М20х700 | 2 | 1,92 | 3,84 | 4,66 | лист КС-КМ-1 |
| 162 | ОКБ-2С-2 | Гайка | М20 | 2 | 0,07 | 0,14 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60х60х6 | 4 | 0,17 | 0,68 | | лист КС-КМ-1 |
| м237 | ОКБ-2С-2 | Хомут прогоревочный с болтами и гайками | — | 4 | 8,53 | 34,12 | 34,12 | лист КС-КМ-4 |
| 241 | | Шпилька | М20х600 | 2 | 1,48 | 2,96 | 33,06 | лист КС-КМ-1 |
| 242 | | Шпилька | М20х700 | 2 | 1,73 | 3,46 | | —"— |
| 162 | ОКБ-2С-3 | Гайка | М20 | 8 | 0,07 | 0,56 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60х60х6 | 8 | 0,17 | 1,36 | | лист КС-КМ-1 |
| м214 | | Хомут прогоревочного | | 4 | 6,18 | 24,72 | | лист КС-КМ-3 |

III. Железобетон

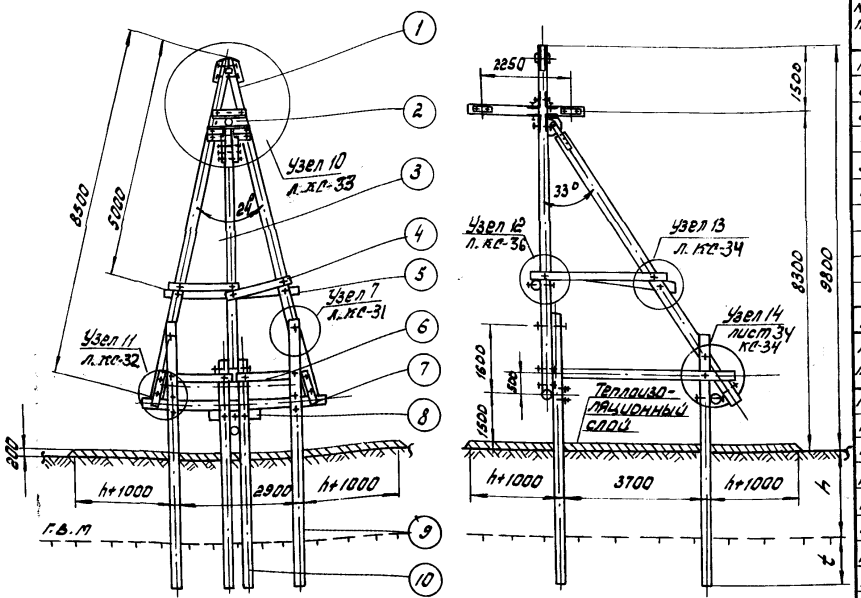
| NN поз. | Марка опоры | Марка элемента | Наименование | Размер длина м | Размер сечение см | Количество шт. | Объем м3 Ед. | Объем м3 Общ. | Объем м3 Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | ОКБ-2С-3 | ПТ-4,0-6,0 | Приставка | 6,0 | 22х22 в/с | 2 | 0,27 | 0,54 | 0,59 | серия 1.465-1-69 вып. 1-1 |
| 9 | | Р-1,5т | Ригель | 0,5 | 11х11х10 | 4 | 0,008 | 0,08 | | |

Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности.
3. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и бетонируются в мерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опор в крупнообломочный грунт (г) 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=2,0м
6. При применении опор в труднодоступной местности длину стоек принимать на 1,0м короче

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

УАБ-1С




Примечание:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности при повороте трассы ВЛ на угол до 90°
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вторамбуривается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором
4. Глубина сезонного оттаивания грунта принимается по данным геологотехнических 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 10м
7. При применении опоры 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. | Колич. 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 | 2,93 | лист I-КД-2 |
| 2 | | ТР-4 | Траверса | 2,75 | 18 | 1 | 0,08 | 0,08 | | лист I-КД-4 |
| 3 | | ПО-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 I-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 I-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-КМ1-1 |
| 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 I-КМ1-1 |
| М208 | | Сегповок | — | 2 | 5,59 | 11,18 | | лист I-КМ1-2 |
| М203 | | Хомут плоский | 1500х70х6 | 2 | 4,95 | 9,90 | | лист II-КМ1-3 |
| М202 | | Хомут сварной | — | 2 | 4,25 | 8,50 | | —"— |
| М204 | | Упор подкоса | — | 1 | 38,20 | 38,20 | | лист I-КМ1-5 |
| М205 | | Накладка подкоса 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 подкоса кривая | ℓ=930 | 1 | 9,14 | 9,14 | | —"— |

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Угловые анкерные опоры ВЛ6-10КВ | 3-407-80 тм |
| 1971г. | Общий вид опоры УАБ-1С | Альбом I, Лист КС-23 |

Минэнерго СССР Гидэнергопроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела Главный инженер проекта Руководитель группы — Яковлев, Кузьовская, Звегинцева

Старший инженер — Черезуйбо, Инженер — Пасеек, Инженер

Подпись, Дата, Инв. № подл.

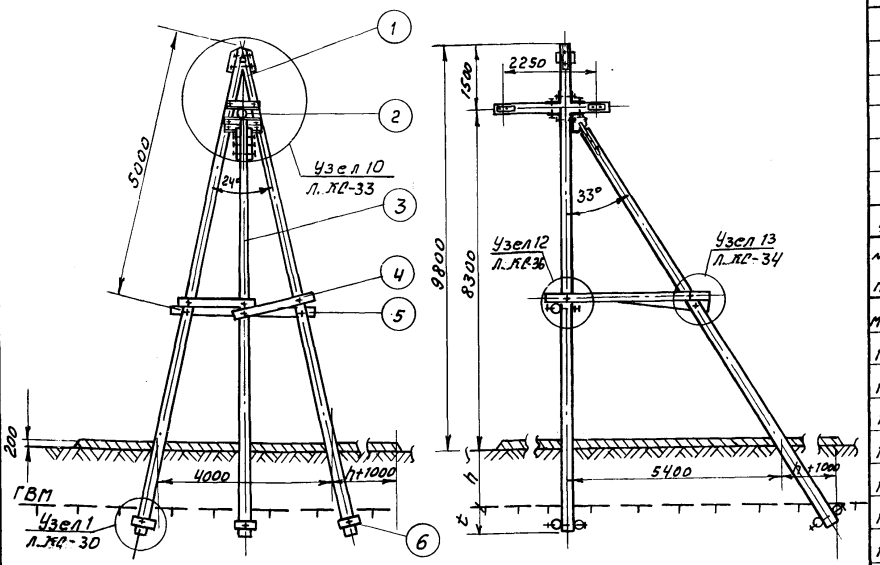
Минэнерго СССР
Главпроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. проекта — Газловская
Руководит. группы — Загорайченко

Старший инженер — Рейдин — Инженер — Инженер

Черкизубов — Пасечек

## 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 | СГ-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 | 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 | 0.013 | 0.08 | | — |

### III Металл

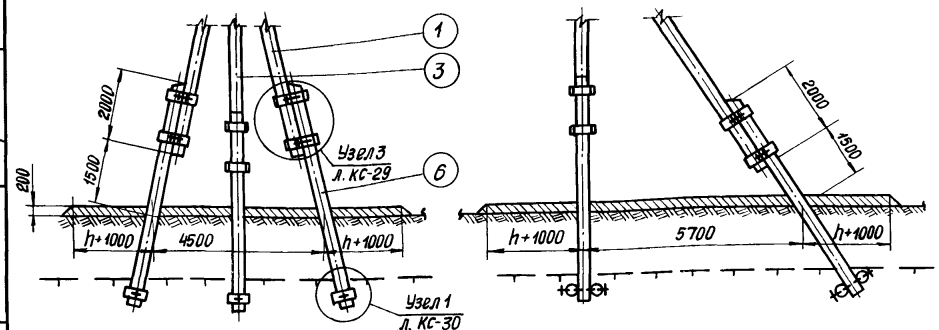
| №№ поз. | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | Количество шт. | Вес, кг Ед. | Вес, кг Общ. | Вес, кг Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М206 | УАб-1с-1 | Шпонка вкладыш | e=230 | 1 | 2.79 | 2.79 | 134.88 | Лист II-КМ-1 |
| 132 | | Болт | М20х250 | 12 | 0.67 | 8.04 | | 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 | 6 | 1.30 | 7.86 | | —"— |
| 141 | | —"— | М20х700 | 3 | 1.92 | 5.76 | | —"— |
| 162 | | Гайка | М20 | 23 | 0.07 | 1.61 | | ГОСТ 5915-70 |
| 161 | | Шайба 22 | 60х60х6 | 18 | 0.17 | 3.06 | | Лист II-КМ-1 |
| М208 | | Оголовок | — | 2 | 5.59 | 11.18 | | Лист II-КМ-2 |
| М204 | | Упор подкоса | — | 1 | 5820 | 58.20 | | Лист II-КМ5 |
| М205 | | Накладка подкоса лев. | e=930 | 1 | 9.14 | 9.14 | | —"— |
| М248 | | Подтраверсник | L80х6х700 | 2 | 5.15 | 10.3 | | —"— |
| М249 | | —"— | L80х6х800 | 1 | 5.89 | 5.89 | | —"— |
| М215 | | Накладка подкоса прав. | e=930 | 1 | 9.14 | 9.14 | | —"— |

### Примечания:

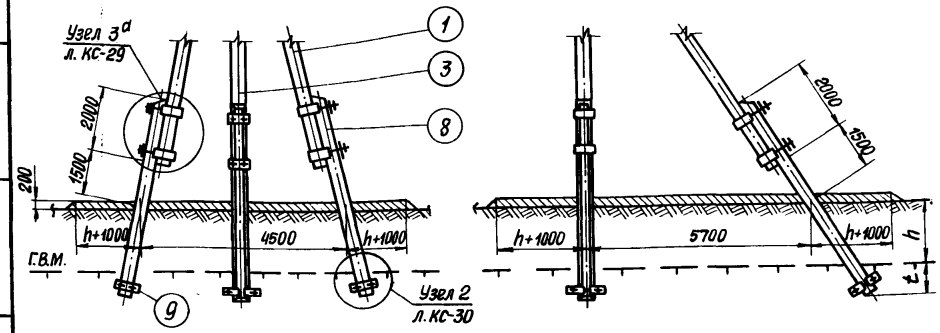
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КЛ-3.
2. Опора применяется в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 90°
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и вторафиваются в вечномерзлый грунт. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт (t) при пучинистых грунтах сезонно оттаивающего слоя h определяется по таблице на листе КЛ-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 КЛ-24 |

## УАб-1С-2




## УАб-1С-3




Примечания:

1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-3.
2. Опоры применяются в ненаселенной местности при повороте трассы на угол до 90°.
3. Опоры устанавливаются в открытые котлованы и 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.

### I Дерево

| N N 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 | УАб-1с-2 | 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 | УПб-1с-3 | 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

| N N 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 | М20×100 | 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 | 60×60×6 | 6 | 0,17 | 1,02 | | Лист II-КМ-1 |
| 241 | УАб-1с-3 | Шпилька | М20×600 | 3 | 1,48 | 4,44 | 49,58 | —"— |
| 242 | | 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-1с-2 УАб-1с-3 | Болт | М20×250 | 12 | 0,67 | 8,04 | 127,89 | ГОСТ 7798-70 |
| 133 | | —"— | М20×300 | 1 | 0,79 | 0,79 | | —"— |
| 135 | | Болт черный с квадр. головкой | М20×400 | 1 | 1,18 | 1,18 | | Лист II-КМ-1 |
| 136 | | —"— | М20×460 | 6 | 1,30 | 7,8 | | —"— |
| 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 | — | 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 | L80×6×400 | 2 | 5,15 | 10,3 | | —"— |
| М249 | | Подтраверсник | L80×6×800 | 1 | 5,89 | 5,89 | | —"— |
| М215 | | Накладка подкоса правая | ℓ=930 | 1 | 9,14 | 9,14 | | —"— |

### III Железобетон

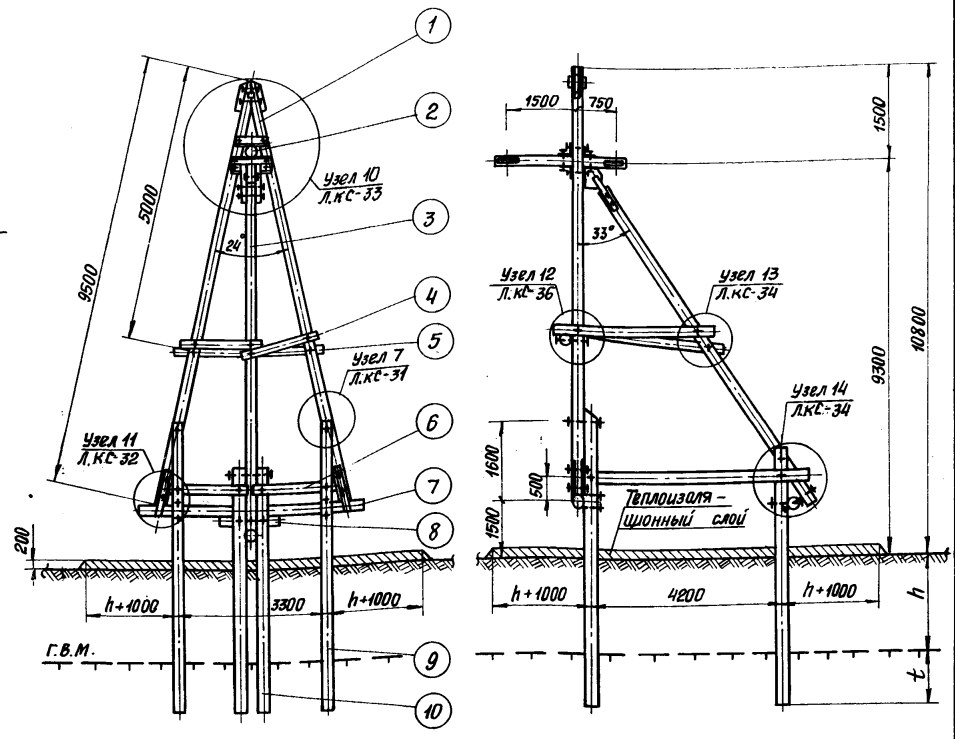
| N N поз. | Марка опоры | Марка эл-та | Наименование | Размеры: Длина, м | Размеры: Сечение, см | Количество, шт | Объем, м³: Ед. | Объем, м³: Общ. | Объем, м³: Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | | ПТ-4,0-6,0 | Приставка | 6,0 | 22×12×26,5 | 3 | 0,27 | 0,81 | 0,86 | ГОСТ 14295-69 |
| 9 | | Р-1Ж | Ригель | 0,5 | 17,5×11×10 | 6 | 0,008 | 0,05 | | 3-407-49 VI-18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |
| Чернозубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

# УАб-2с




## 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 | 6,14 | | 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 | | —"— |

Примечания:

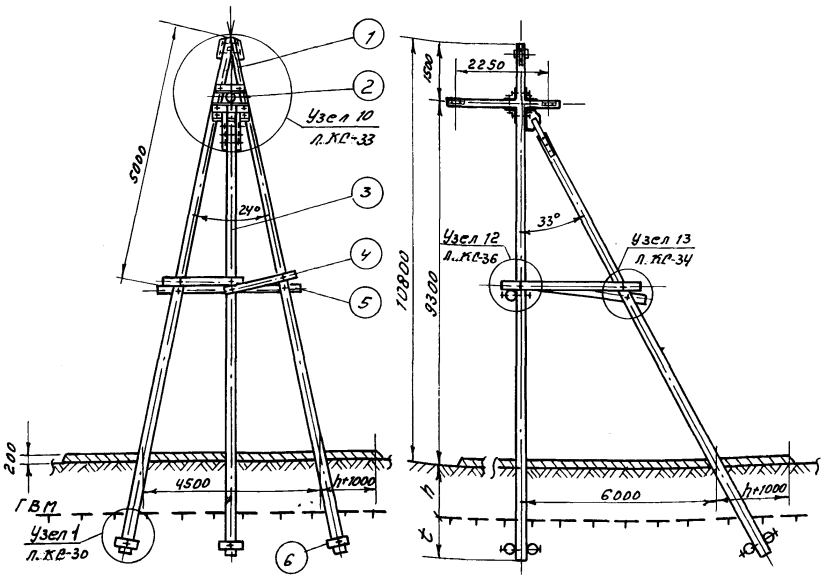
1. Таблицу расчетных пролетов см. на листе КС-5.
2. Опора применяется в населенной местности при повороте трассы ВЛ на угол до 90°.
3. Опора устанавливается в сверленые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
4. Глубина сезонного оттаивания 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

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

Минэнерго СССР Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Черноузубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |

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 бмораживается 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 | СТ-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

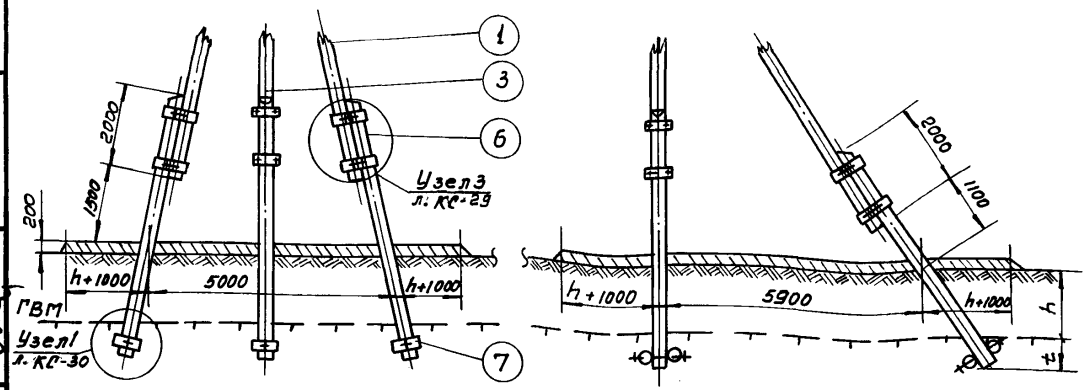
| №№ поз. | Марка опоры | Наименование | Размер, мм | Количество шт. | Вес, кг Ед. | Вес, кг Общ. | Вес, кг Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| М206 | УАб-2С-1 | Шпонка вкладыш | С=230 | 1 | 2.79 | 2.79 | 134.88 | Лист II-КМ-1 |
| 132 | | Болт | М20×250 | 12 | 0.67 | 8.04 | | 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 | | —"— |
| 147 | | —"— | 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 |
| П205 | | Накладка подкоса левая | С-930 | 1 | 9.14 | 9.14 | | —"— |
| П235 | | Подтраверсник | L80×6×200 | 2 | 5.15 | 10.3 | | —"— |
| П236 | | —"— | L80×6×800 | 1 | 5.89 | 5.89 | | —"— |
| П215 | | Накладка подкоса прав. | С-930 | 1 | 9.14 | 9.14 | | —"— |

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

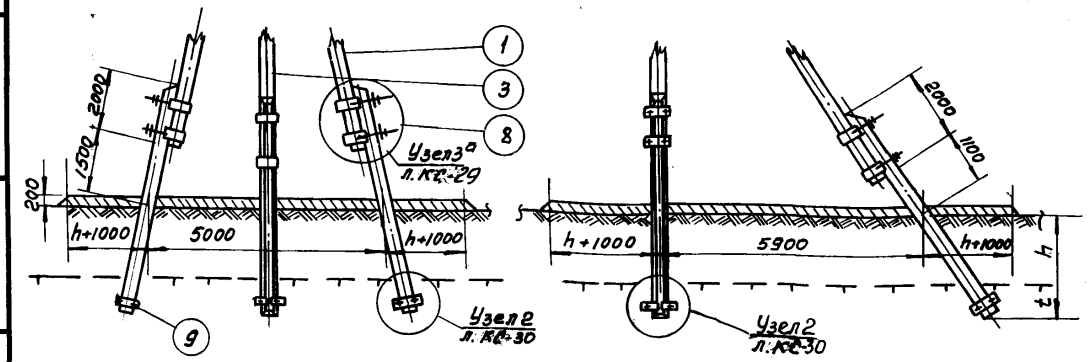
Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | | |
| Главный инж. проекта | | |
| Руководитель группы | Чернозубов | Пассек |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Стрелец | Яшина | Шиш |
| Розанов | Козловская | Зобнинский |

## УАб-2с-2




## УАб-2с-3




Примечания:

1. Таблицу разчетных 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.

### 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-КД-3 |
| 1 | УАб-2с-2 УАб-2с-3 | СТ-2б | Стойка | 9,5 | 18 | 2 | 0,35 | 0,70 | 2,22 | лист II-КД-2 |
| 2 | | ТР-4 | Траверса | 2,75 | 18 | 1 | 0,08 | 0,08 | | лист II-КД-7 |
| 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 | | —"— |
| 3 | | Пд-б | Подкос | 9,5 | 18 | 1 | 0,35 | 0,35 | | лист II-КД-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 | | пост 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 | | пост 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 | 127.89 | пост 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 | | пост 5915-70 |
| 161 | | Шайба | 60×60×6 | 12 | 0.17 | 2.04 | | лист II-КМ-1 |
| М208 | УАб-2с-3 | Оголовок | 400×100 | 2 | 5.59 | 11.18 | | лист II-КМ-2 |
| М206 | | 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 | L80×6×700 | 2 | 5.15 | 10.3 | | —"— |
| М236 | | —"— | L80×6×800 | 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 сечен., см | Количество, шт | Объем, м³ Ед. | Объем, м³ Общ. | Объем, м³ Всего | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | | ПТ-4,0-6,0 | Приставка | 6.0 | 22×12×[illegible] | 3 | 0,27 | 0,81 | 0,86 | пост 14295-69 |
| 9 | | Р-1ж | Ригель | 0.5 | 17,5×11×10 | 6 | 0,008 | 0,048 | | 3.407-49 VI-18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

Минэнергоссер
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Главный инженер проекта — Руководитель группы

Чернозубов — Пассек

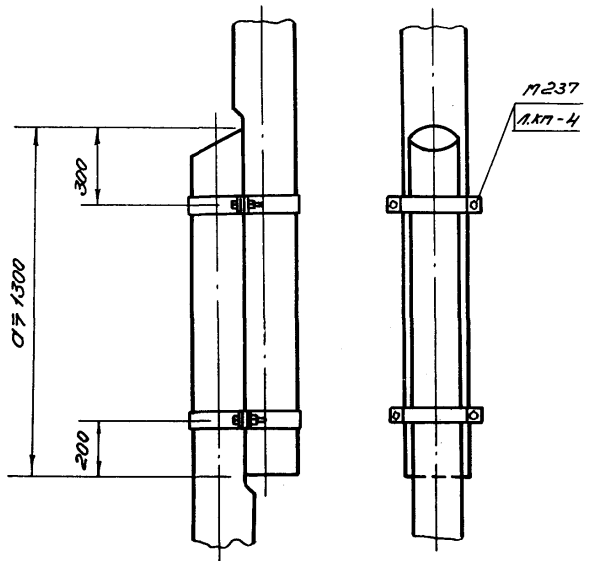
Старший инженер — инженер — инженер

Яковлев — Козловская — Задорожченко

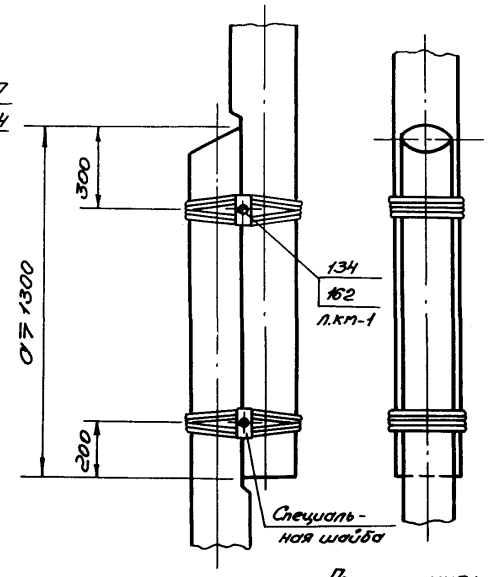
## Узел – 3

### Припасовка деревянной стойки к деревянной приставке

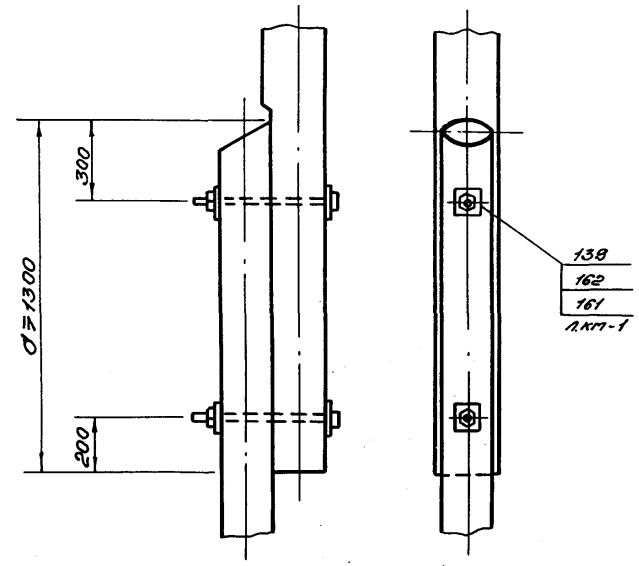
а. Хомутом




б. Бандажем с болтами



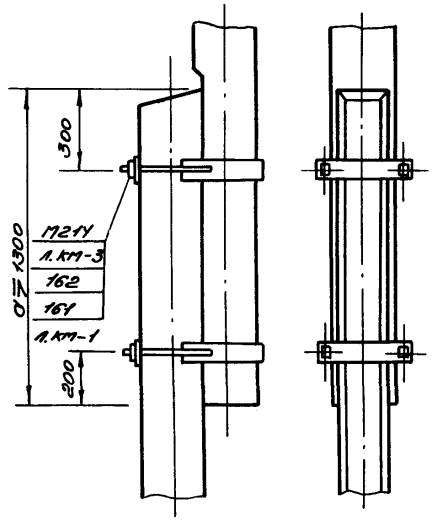

в. Болтами



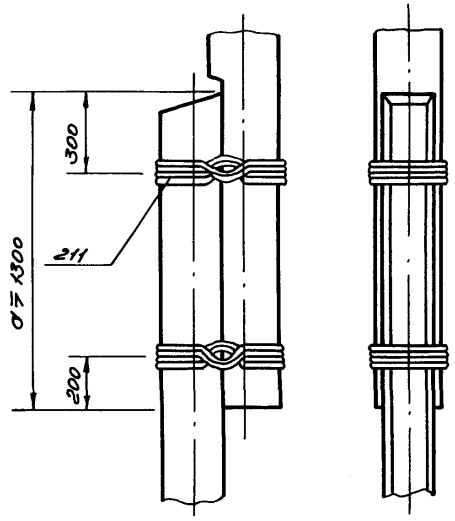

## Узел 3а

### 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 ф6мм ГОСТ 4231-70. с последующим покрытием их антикоррозийным составом.
3. Плоскость соприкосновения стойки с приставкой, место сверления, притесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты

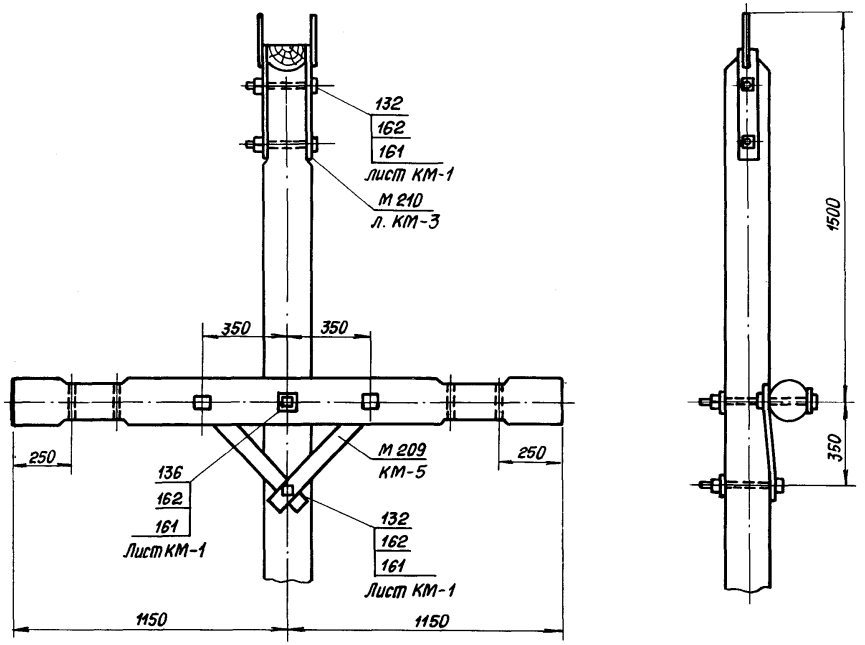
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м |
| 1971г | Узел 3 и узел 3а | Альбом II / Лист КС-29 |

| | | |
|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект | | |
| СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | | |
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Чернозубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Казловская | Зофранченко |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

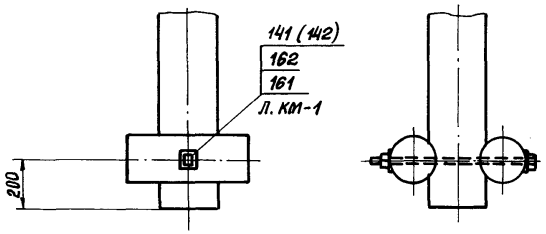
## Узел - 4



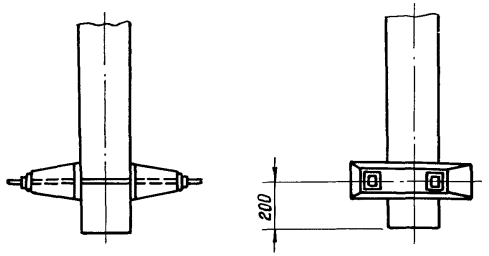


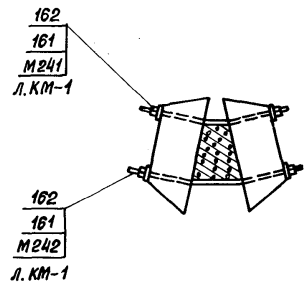


## Узел - 1

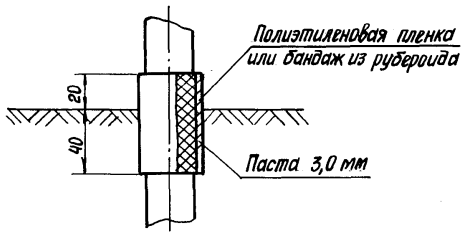



## Узел - 2




Антисептическая защита зоны „Земля - воздух"

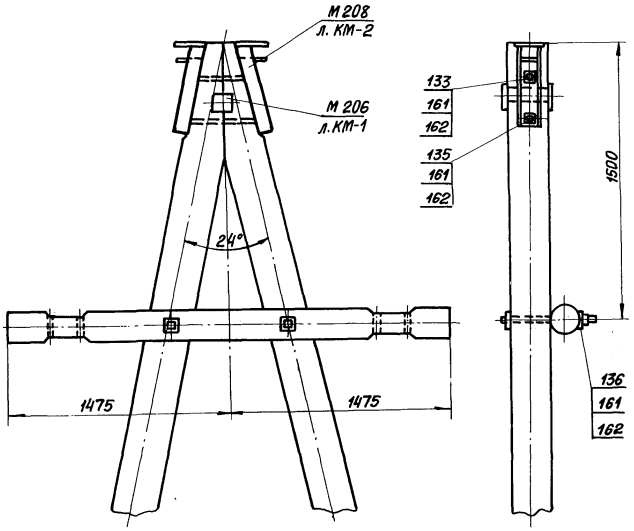



### Примечания:

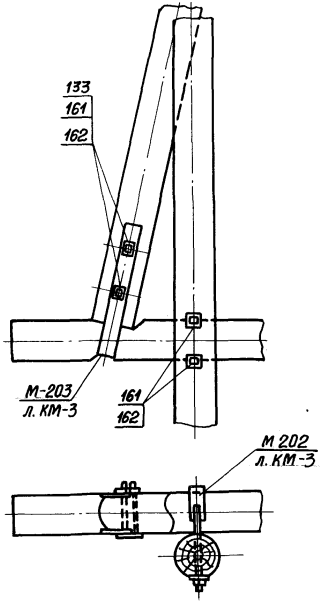
1. Все металлические детали защитить антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.
3. При затяжке гаек на шпильках ж/б приставок надо создать крутящий момент не менее 20 кгм.
4. Концы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

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Узел 1; Узел 2; Узел 4 | Альбом II | Лист КС-30 |

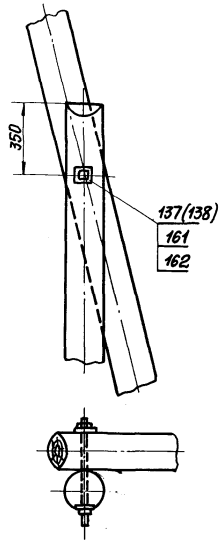
Узел 5



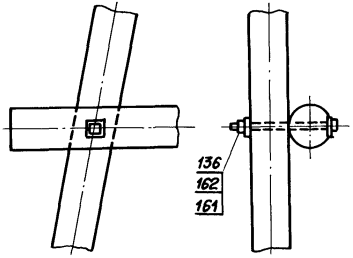

Узел 6




Узел 7




Узел 8




Примечания:

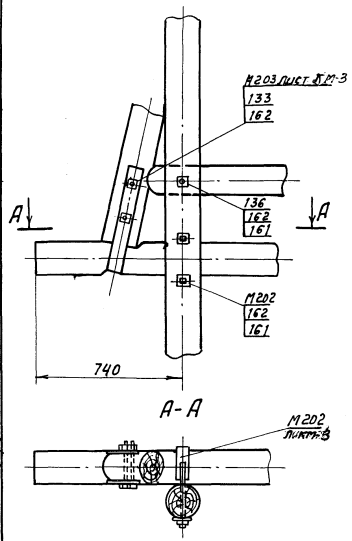
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
2. Места врубок, затесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

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

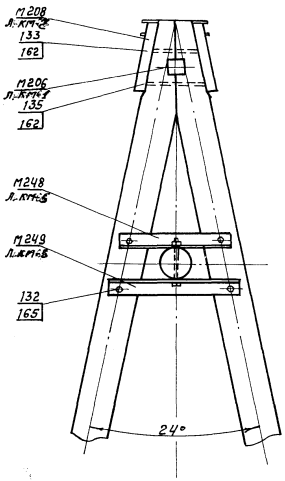
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

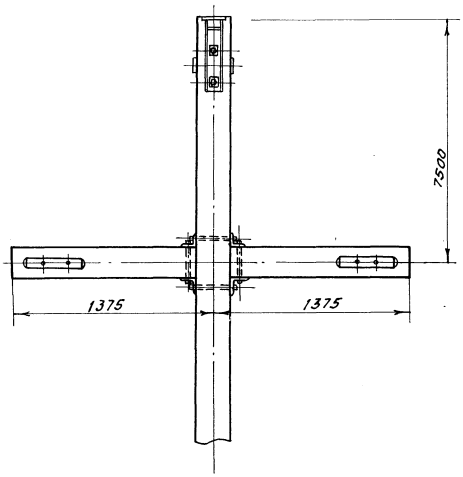
| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инж. проекта | | Инженер | Козловская |
| Руководит. группы | | Инженер | Задорожченко |
| | Чернозубов | | |
| | Пассек | | |

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 | |
| 1971г. | Узел 11 и Узел 9 | Альбом II | Лист КС-32 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

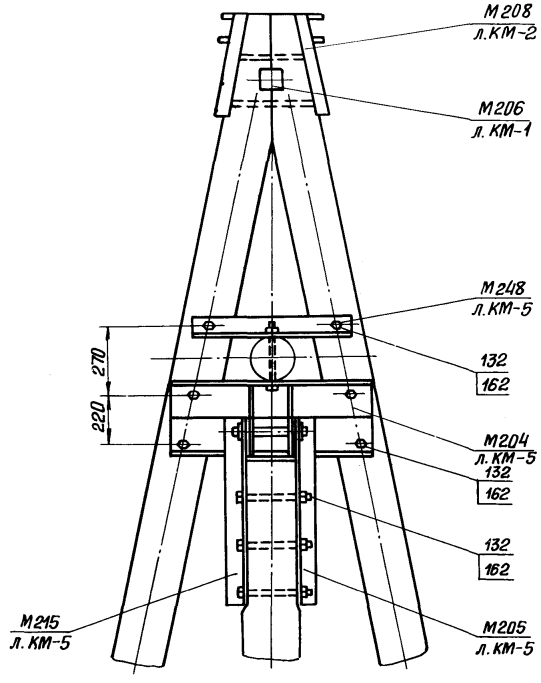
Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы

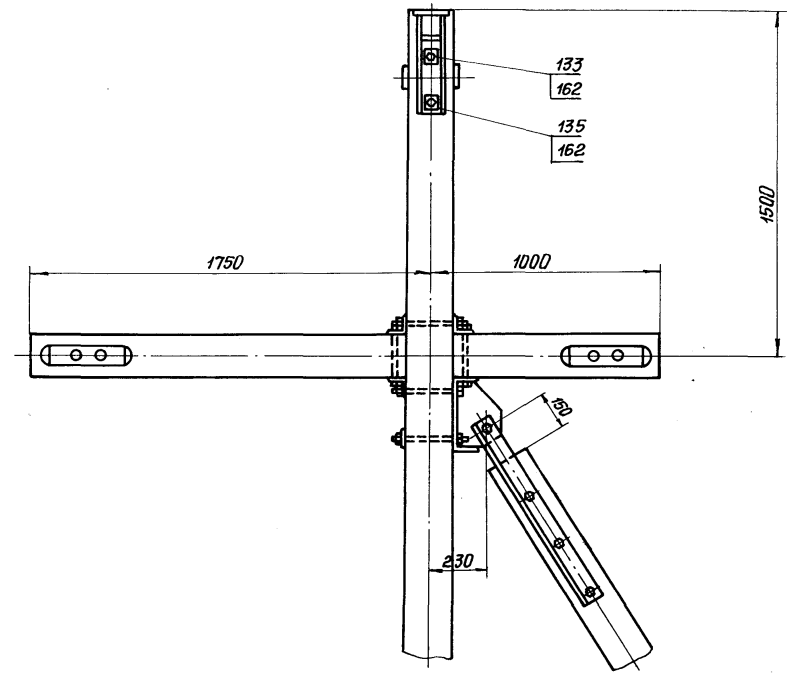
Чернозубов
Пассек

Старший инженер
Инженер
Инженер

Яковлев
Козловская
Задорожченко

# Узел 10



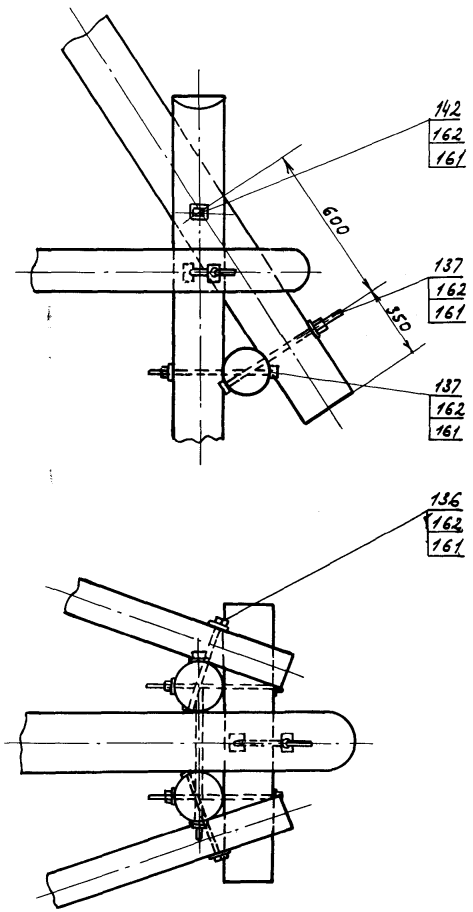

Примечания:

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.

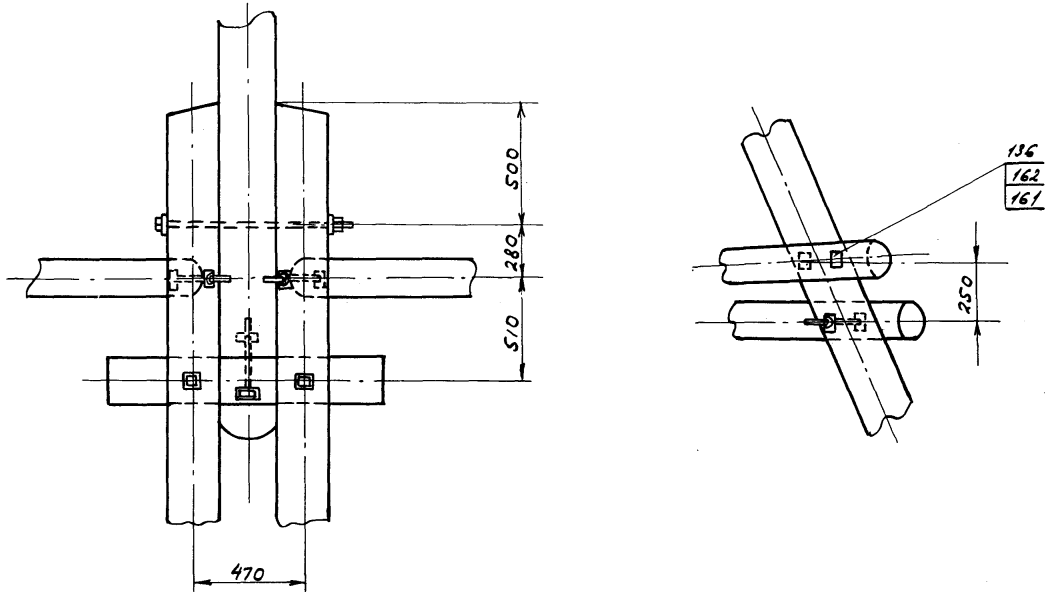
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ6 – 10 кВ | 3.407-80м |
| 1971г | Узел 10 | Альбом II / Лист КС-33 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | начальник отдела | | | Яковлев | |
| | Главный инженер проекта | | | Козловская | |
| | Руководитель группы | | Инженер | Запорожченко | |
| | | Чернозубов | Ст. инженер | | |
| | | Пассек | Ст. инженер | | |

Узел 14




Узел 13



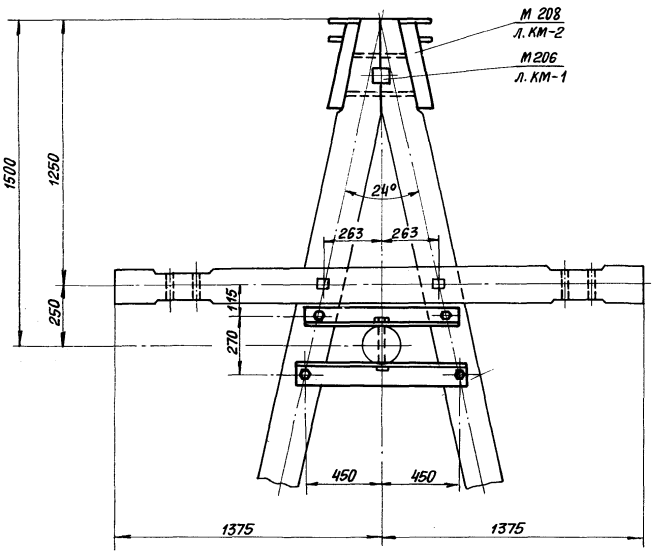

Примечания
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием
2. Место врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты

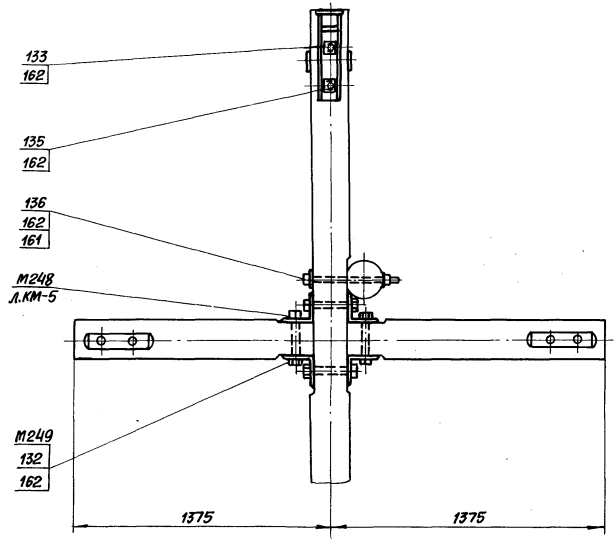
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-8014 | |
| 1971г | Узел 13 и узел 14 | Альбом II | Лист КС-34 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Черноузбов | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инженер проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | Инженер | Задорожченко |

Узел 15




Примечания

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

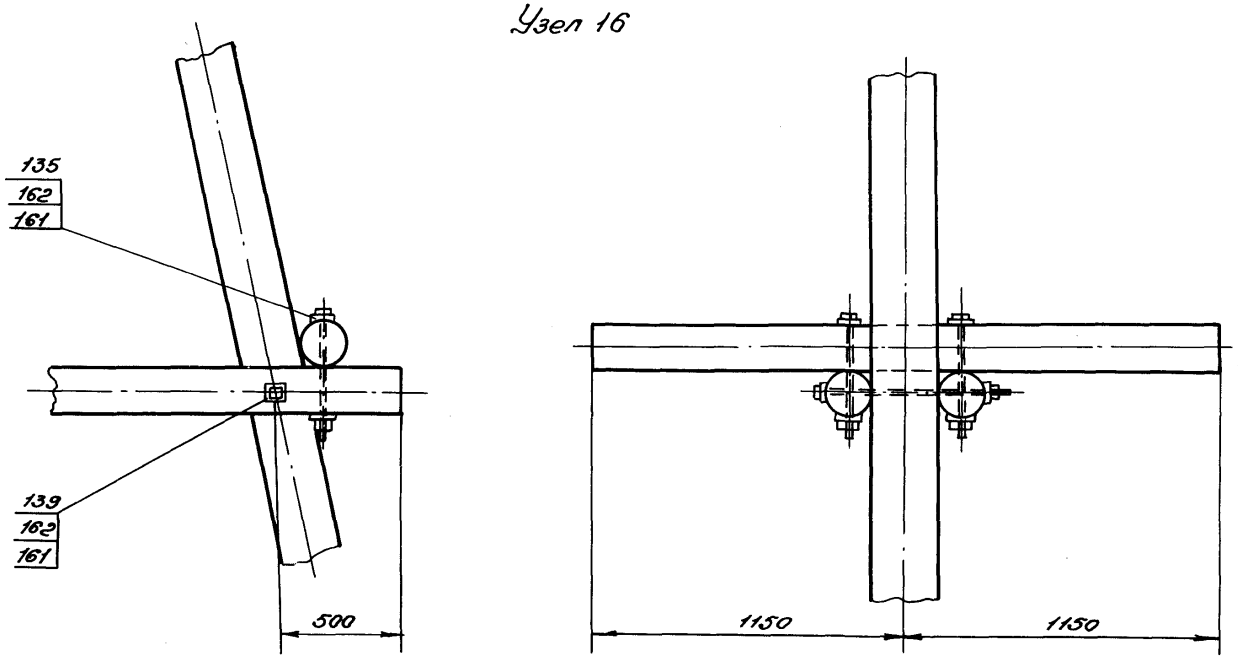
2. Место врубок, притесов, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

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

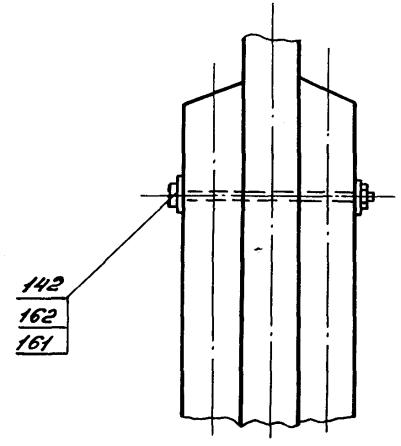
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Яковлев | |
| Главный инженер проекта | Казловская | |
| Руководитель группы | | Заворожченко |
| | Чернозубов | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| | Пассек | |

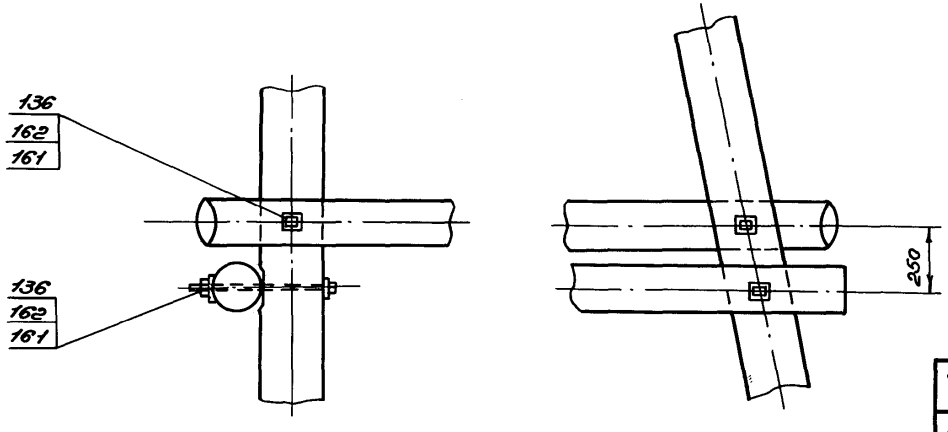
Узел 16




Узел 17




Узел 12




Примечания:

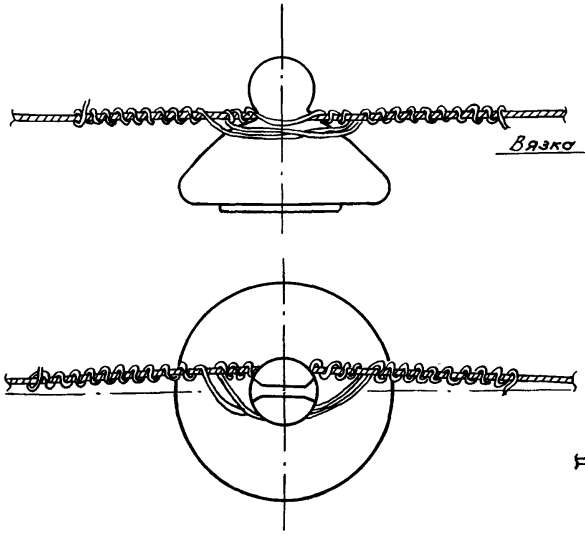
1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

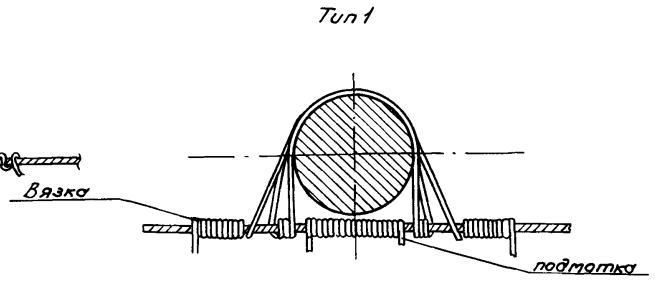
2. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | Главный инженер проекта | Руководитель группы | |
| Чернозубов | Пассек | | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко | |





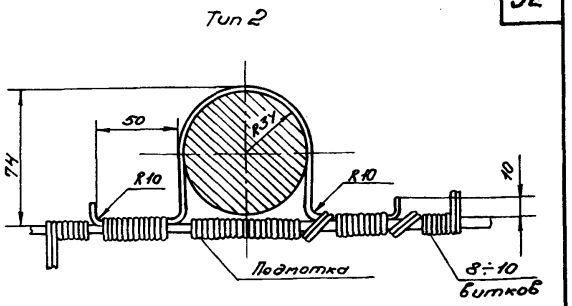
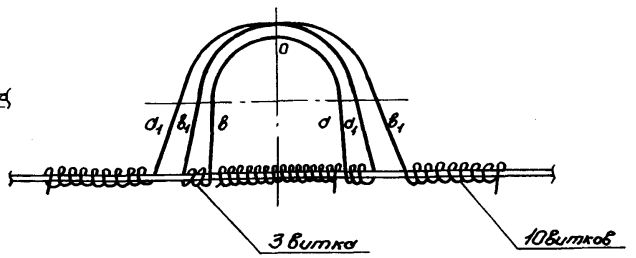




Схема вязки (тип 1)




Операции по креплению провода

1. Подмотка провода. Подмотка производится в месте его контакта с изолятором.
2. Вязка провода. Вязка начинается от точки 0, 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 ф20 ОСТ 11438-39 | | |
| | 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 | — | | |

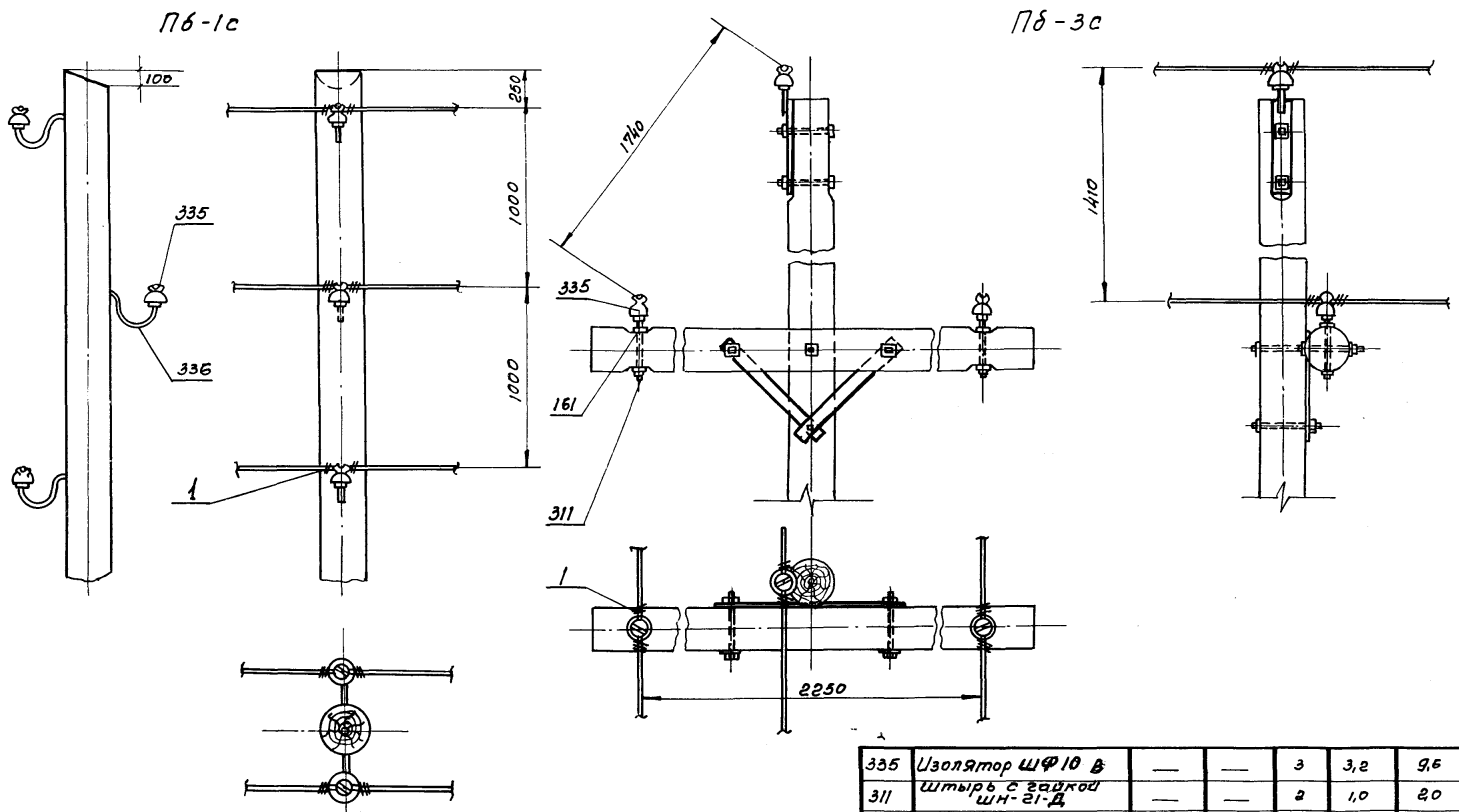
Примечания:

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 ф4мм l разв. = 300 мм ГОСТ 1668-46.*
4. Подмотка провода у изолятора и крепление скобы выполняется 2-мя алюминиевыми проволоками длиной 1.3 м.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80 м | |
| 1971 | Вязка проводов на штыревых изоляторах | Атлас II | Лист ЭЛ-1 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инж. проекта | Руководитель группы | Чернозубов | Старший инженер | Яковлев |
| | | | Рассек | Инженер | Козловская |
| | | | | Инженер | Задорожченко |



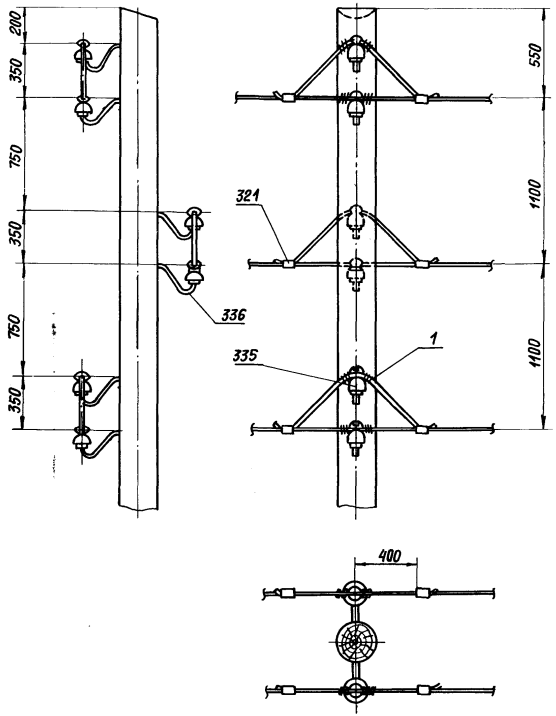

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 335 | Изолятор ШФ10 В | — | — | 3 | 3,2 | 9,6 | Гост 14885-69 |
| 311 | Штырь с гайкой ШН-21-Д | — | — | 2 | 1,0 | 2,0 | Лист II-ЭЛ-13 |
| 161 | Шайба | 60×60×6 | отв. ф22 | 4 | 0,17 | 0,68 | Лист II-КМ-1 |
| 1 | Проволока вязальная | — | | 6,6 м | — | — | Лист II-ЭЛ-1 |
| Крепление проводов на опоре Пб-3с | | | | | | | |
| 336 | Крюк КВ-2 | — | — | 3 | 1,7 | 5,1 | Лист II-ЭЛ-13 |
| 335 | Изолятор ШФ10 В | — | — | 3 | 3,2 | 9,6 | Гост 14885-69 |
| 1 | Проволока вязальная | — | — | 6,6 м | — | — | Лист II-ЭЛ-1 |
| Крепление проводов на опоре Пб-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 Пб-1с и Пб-3с. | Альбом II | Лист ЭЛ-2 |

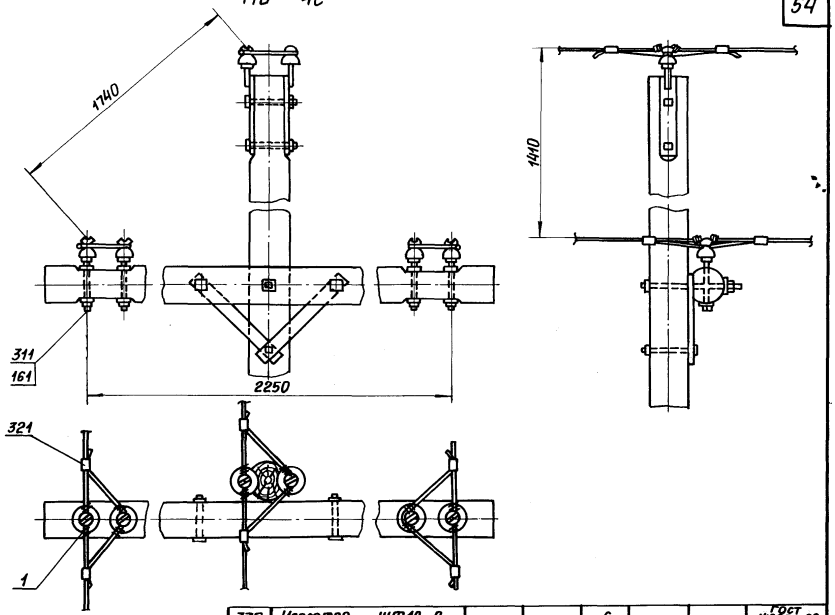
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Черноузбов | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инженер проекта | | Пасек | инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | | инженер | Задорожченко |

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 | Един. | Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размер, мм | | шт | вес, кг | | |

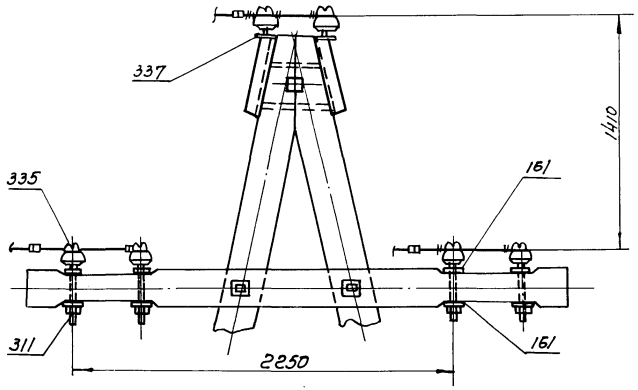
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ6-10кВ | 3.407-80м | |
| 19712 | Крепление проводов на промежуточной опоре Пб-2с и Пб-4с | Альбом II | Лист ЭЛ-3 |

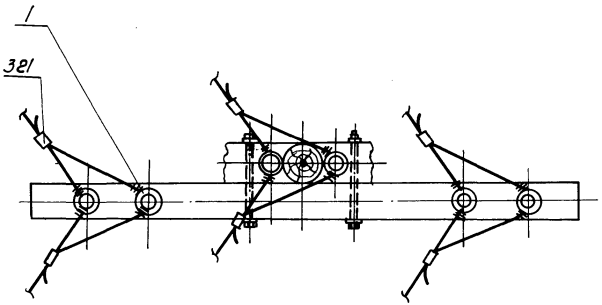
| | | | |
|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект | | | |
| СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Начальник отдела | Рук. группы | Яковлев |
| | Главный инж. проекта | Козловская | |
| | Черноузубов | Ст. инженер | |
| | Пассек | Инженер | Задорожченко |
| | | Инженер | |

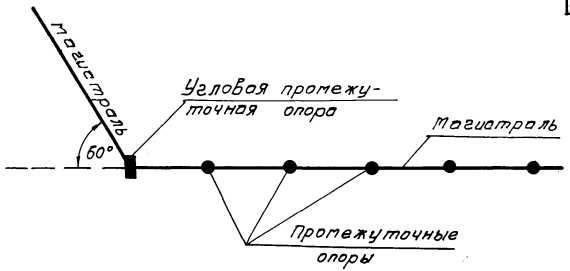
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яловлев
Главный инж. проекта — Казловская
Рук. группы — Загороченко

Ст. инженер — Черназубов
Инженер — Пасечек
Инженер



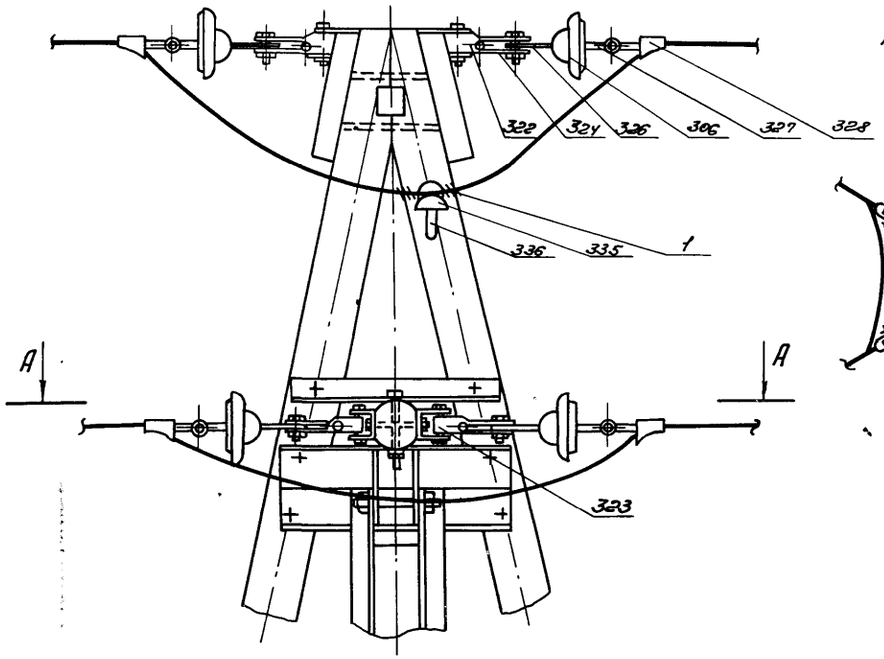



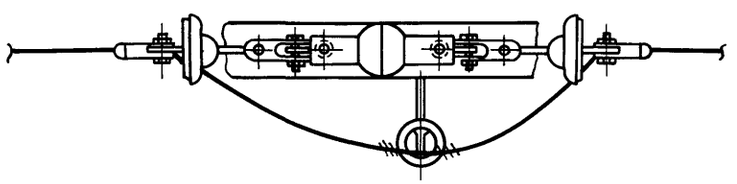




Примечание:
Максимальный угол поворота магистрали ВЛ 6-10кВ до 60°.

| 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-ЭП-13 |
| 335 | Изолятор ШФ 10-В | — | — | 6 | | | лист 14885-69 |
| 2 | Зажим | — | — | 6 | | | лист II-ЭП-14 |
| 314 | Штырь с гайкой ШН-21-Д | — | — | 4 | 2,24 | 8,96 | лист II-ЭП-13 |
| 161 | Шайба | 60×60×6 | отв.26 | 8 | 0,17 | 1,36 | лист II-КМ-1 |
| 1 | Вязальная проволока | — | — | 13,2м | — | — | лист II-ЭП-1 |

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



А – А

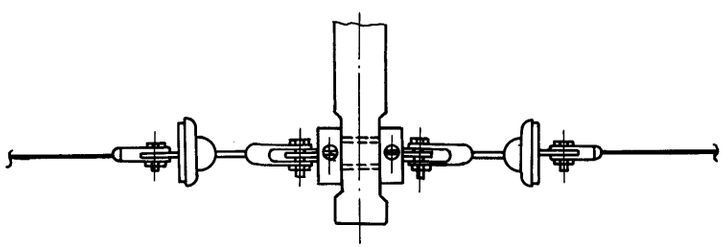


Схема крепления проводов на угловой анкерной опоре

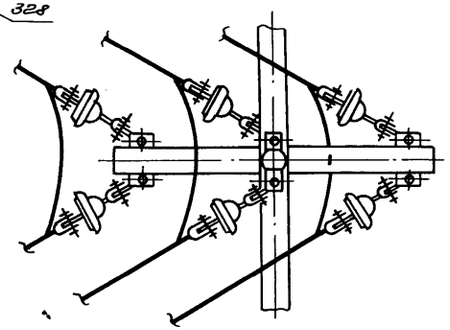
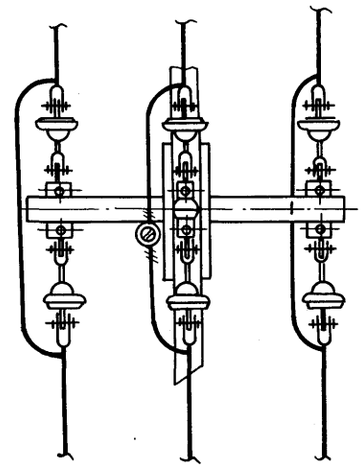


Схема крепления проводов на анкерной опоре



| № поз. | Наименование | Длина | Сечение | Кол-во шт. | Един. | Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размер, мм | | | Вес, кг | | |
| 336 | Крюк КВ-22 | — | — | 1 | 1,7 | 1,7 | Лист II-ЭЛ-13 |
| 335 | Изолятор ШФ10-В | — | — | 1 | 3,2 | 3,2 | ГОСТ 14885-69 |
| 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* |
| 324 | Скоба 2СК-6-1 | — | — | 6 | 0,5 | 3,0 | ГОСТ 2724-67 |
| 323 | Узел крепления 2КГН-6-2 | — | — | 4 | 7,7 | 30,8 | Каталог 20.09.01-68 |
| 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 |

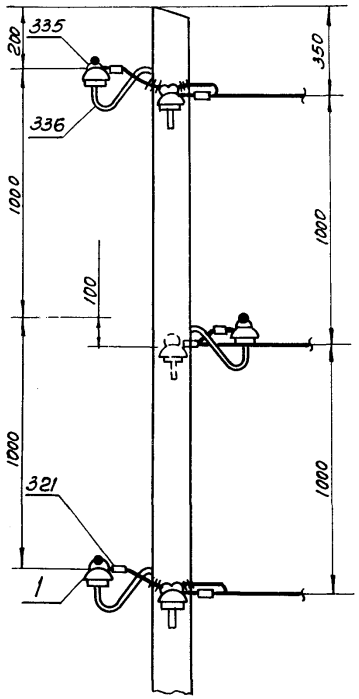
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Крепление проводов на анкерной (концевой) и анкерной угловой опоре | Альбом II | Лист ЭЛ-5 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

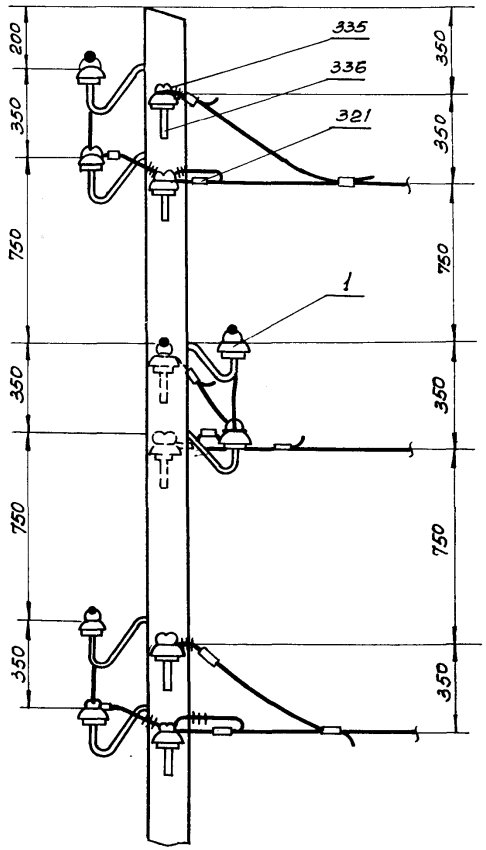
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы | Черназубов | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер | Яковлев | Козловская | Задорожченко |

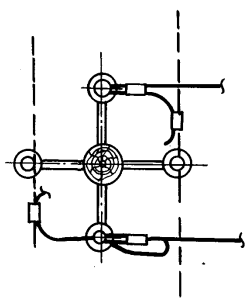
| | | |
|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект | Яковлев | |
| СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Начальник отдела | |
| | Гл. инж. проекта | Козловская |
| | Рук. группы | Задорожненко |
| | Черноузбов | |
| | Пасек | |
| | ст. инженер | |
| | инженер | |
| | инженер | |

а. Ненаселенная и труднодоступная местность.

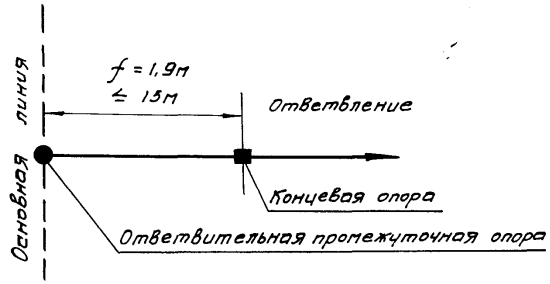



б. Населенная местность.



Схема



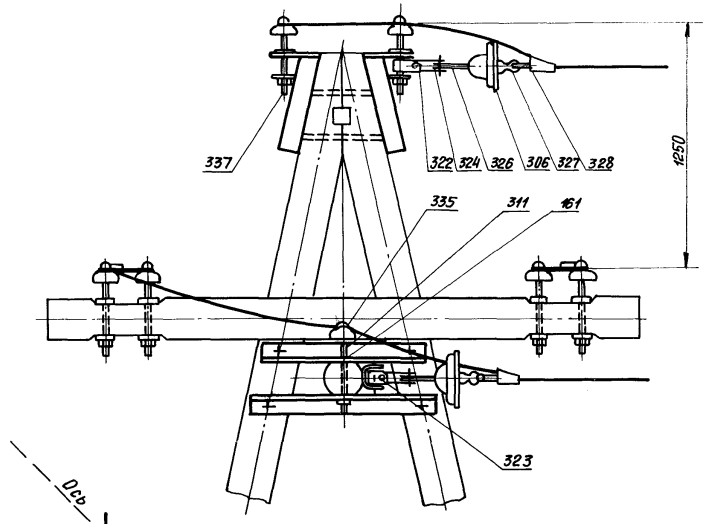

Примечание:

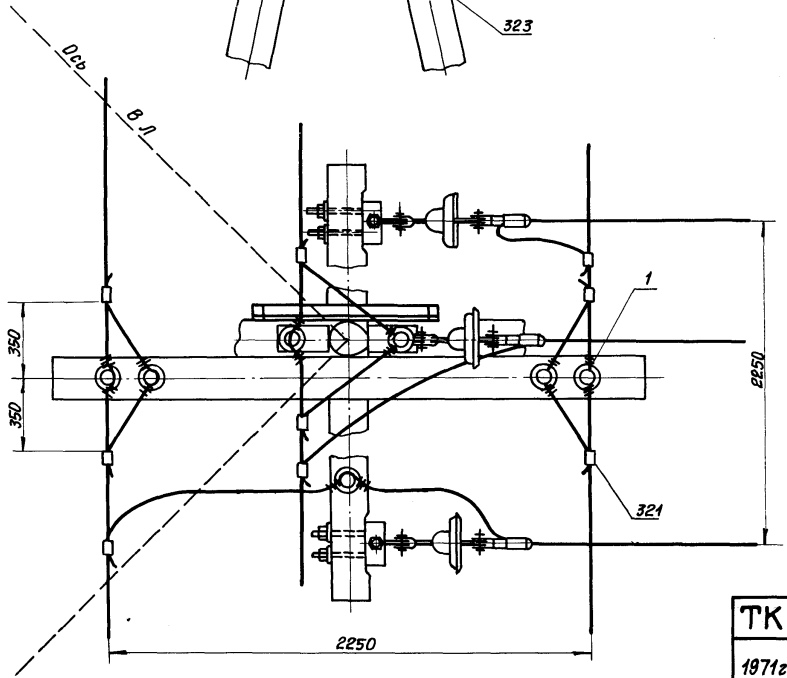
1. На расстоянии 15м от опоры с ответвлением устанавливается концевая опора.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 II-ЭЛ-14 |
| 1 | Проволочная вязка | — | — | 26,4 | | | лист II-ЭЛ-1 |
| | Населенная местность | | | | | | |
| 336 | Крюк КВ-22 | — | — | 6 | 1,7 | 10,2 | лист II-ЭЛ-13 |
| 335 | Изолятор ШФ 10-В | — | — | 6 | 3,2 | 19,2 | ГОСТ 14885-69 |
| 321 | Зажим | — | — | 6 | — | — | лист II-ЭЛ-14 |
| 1 | Проволочная вязка | — | — | 13,2м | | | лист II-ЭЛ-1 |
| | Ненаселенная местность | | | | | | |

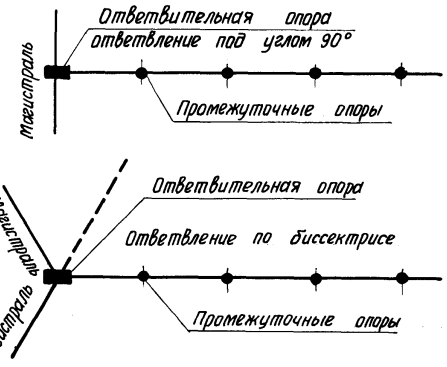
| № поз. | Наименование | Размер, мм: длина | Размер, мм: сечение | Количество шт. | Вес, кг: Един. | Вес, кг: Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ. | 3.407-80м. | |
| 1971г | Ответвление с промежуточной опоры | Альбом I | Лист ЭЛ-6 |




## Схемы ответвления




| NN поз. | Наименование | Длина | Сечение | Количество шт | Вес ед. кг | Вес общ. кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размер, мм | | | | | |
| 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 гирлянд КГН-6 | — | — | 1 | 1,5 | 1,5 | Каталог вып. IV 20.09.04-68 |
| 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 гирлянд 2-КГН-6 | — | — | 2 | 7,7 | 14,14 | Каталог вып. IV 20.09.04 |
| 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 | Яковлев | Задорченко |
| Главный инженер проекта | Козловская | |
| Руководитель группы | Пассек | Чернозубов |
| | Инженер | Старший инженер |
| | Инженер | |

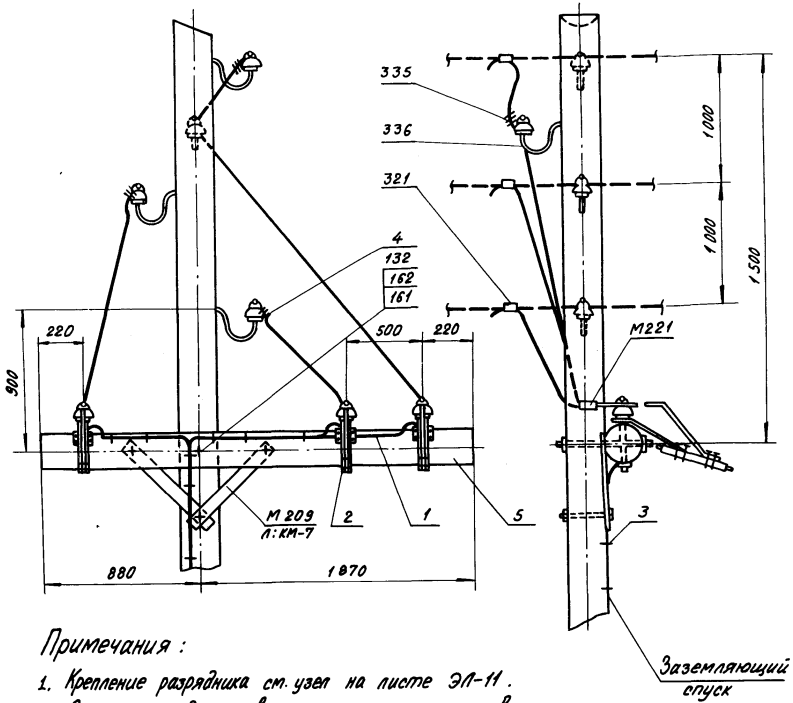



Схема присоединения разрядника

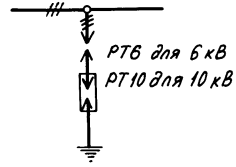
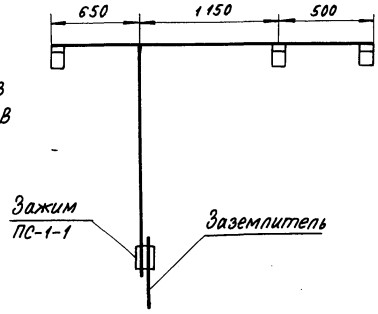



Схема комплектного спуска к заземлителю




## Примечания:

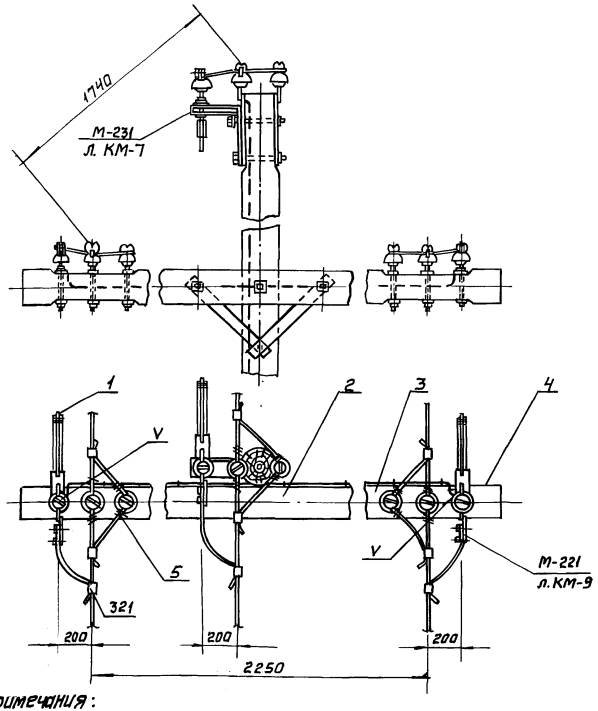
1. Крепление разрядника см. узел на листе ЭЛ-11.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.

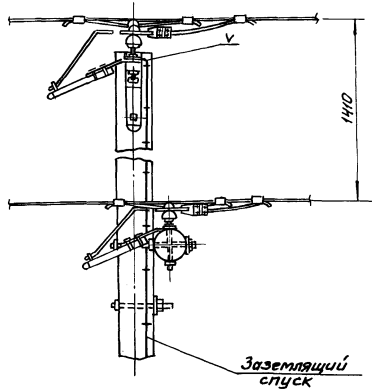
| NN поз. | Наименование | Длина, Размер, мм | Сечение, Размер, мм | Количество, шт | Един. вес, кг | Общ. вес, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 336 | Крюк КВ-22 | — | — | 4 | 1,7 | 1,7 | Лист II-ЭЛ-13 |
| 335 | Изолятор ШФ 10-В | — | — | 4 | 3,2 | 12,8 | ГОСТ 16865-69 |
| М221 | 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 | 50×60×6 | 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 | ф6 | 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 Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Яковлев | |
| Главный инженер проекта | Колпакая | |
| Руководитель группы | Загорченко | |
| Старший инженер | Черкозубов | |
| Инженер | Пассех | |
| Инженер | | |




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 / Размер, мм | Сечен. | Кол-во шт. | Вес, кг: Един. | Вес, кг: Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Вязальная проволока | | | | | | Лист II-ЭЛ-1 |
| 335 | Изолятор 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 7-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-КС-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. | 3.407-80 м |
|---|---|---|
| 1971 г. | Установка 3х трубчатых разрядников на промеж. опоре. | Альбом II / Лист ЭЛ-9 |

Минэнерго СССР
Главэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

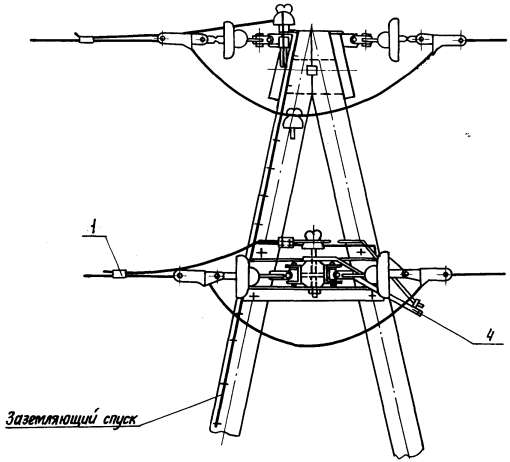
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Чернозубов | |
| Главный инженер проекта / Руководитель группы | Пассек | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| | Козловская | Заборожченко |
| | Яковлев | |

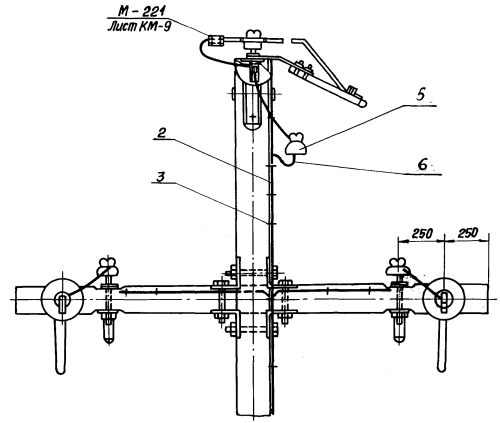
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отд. —
Гл. инж. пр. —
Рукав. групп. —

Чернозубов — Ст. инж.
Пассек — Инженер
— Инженер

Яковлев
Козловская
Заворожинко



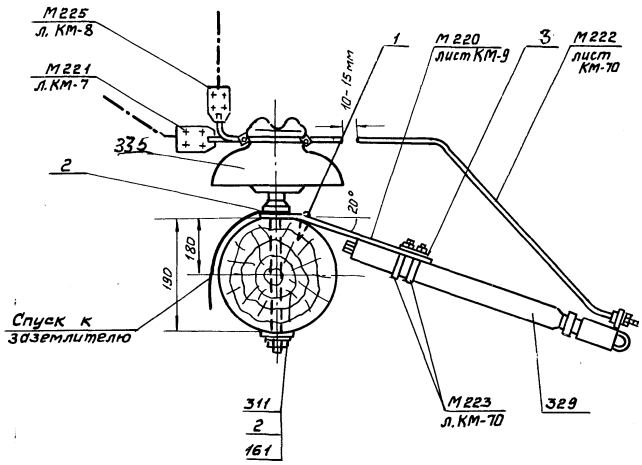



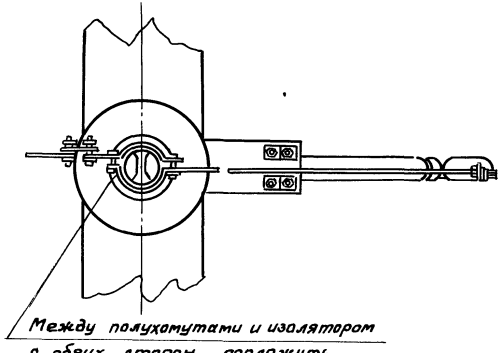

Примечания:

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 |




Примечания:

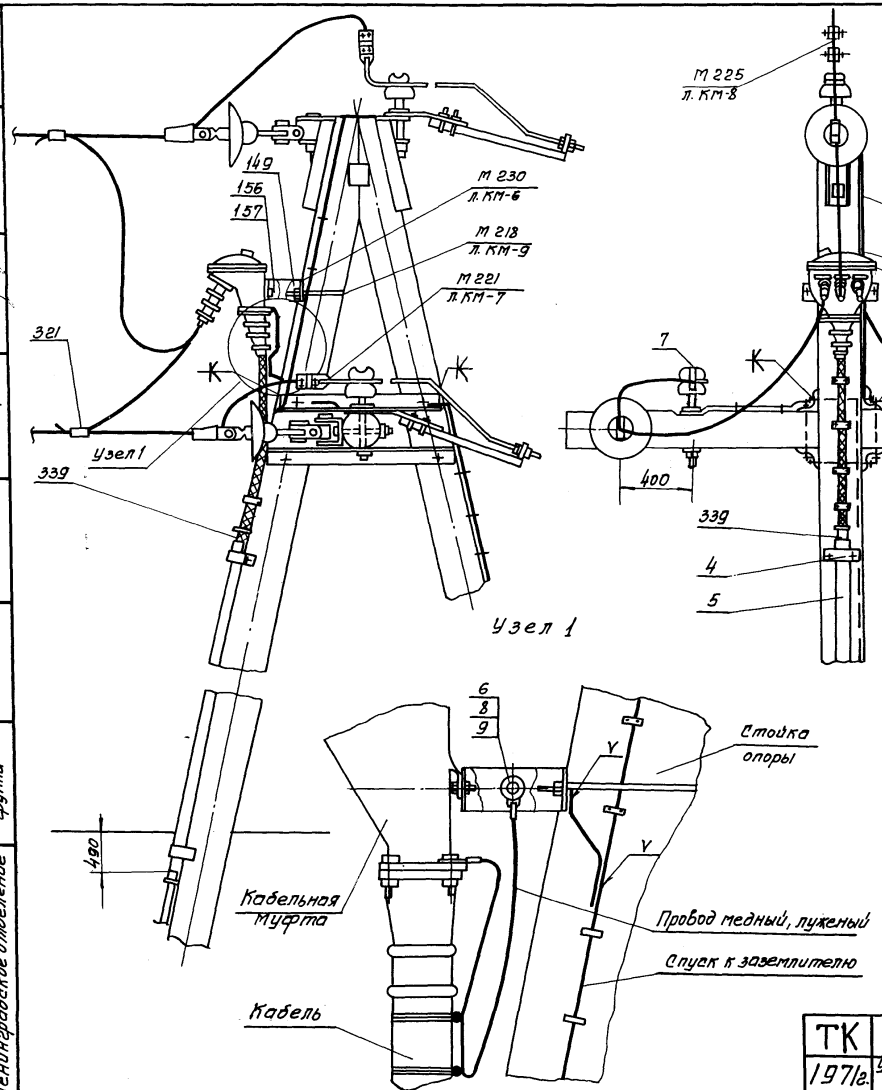
1. Внешний искровой промежуток для 6 кВ = 10 мм для 10 кВ = 15 мм.
2. Дополнительная регулировка внешнего искрового промежутка в процессе эксплуатации осуществляется посредством изменения углов изгиба подвижного электрода по месту установки разрядника.
3. Заземляющий спуск должен быть приварен электродом 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.

| NN поз. | Наименование | длина | сечение | Кол-во шт. | Вес, кг | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | размер, мм | | | един. | общ. | |
| 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 | 3.407-80 м | |
| 1971 г | Крепление трубчатого разрядника РТ-6 или РТ-10 | Альбом II | Лист ЭЛ-11 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Черноузубов | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инженер проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | Инженер | Задорожченко |




Примечания:

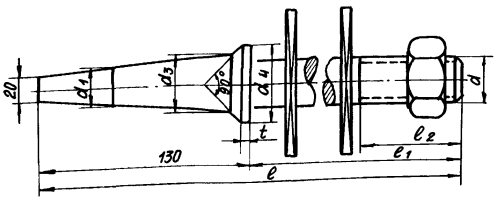
1. Спуск к разрядникам и кабельной муфте выполнять тем же проводом, что и для ВЛ
2. Тип кабельной муфты определяется маркой и сечением кабеля.
3. Диаметр газовой трубы /поз.5/ и пластмассовых втулок /поз. 339/ выбирается в зависимости от сечения кабеля.
4. Заземляемые детали должны иметь контактные площадки с ровной и гладкой луженой поверхностью; в соответствии с ГОСТ 13781.0-68.*
5. Сварку производить электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
6. Спецификация дана только на установку кабельной муфты. Спецификации на крепление проводов и установку разрядников см. листы ЭЛ-11, ЭЛ-5.

| NN поз. | Наименование | длина | сечение | Кол-во, шт | Един. | Общ. | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размер, мм | | | Вес, кг | | |
| М230 | Кронштейн муфты | 748 | Ф12 | 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 | 0,67 | 0,67 | 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 КМ4-I | | | 1 | | | Выбирается при конкретном проекте |
| 2 | Скоба крепления спуска | 120 | Ф6 | 30÷50 | | | —— " —— |
| 1 | Заземляющий спуск | | Ф6 | | | | лист II-ЭЛ-16 |

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

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

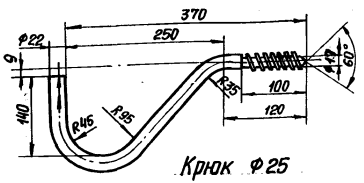
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы |
| Черноузов | Пассек | |
| Ст. инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко |



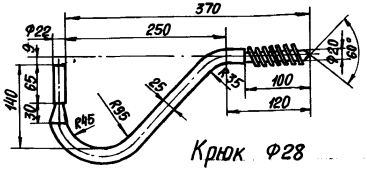

## Таблица размеров и применимости штырей

| Тип штыря | t | d | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ мм | $d_4$ | ℓ | $\ell_1$ | $\ell_2$ | Минимал. разрушающ. нагрузка кг | Вес штыря с гайкой кг | Вес штыря с 2-мя шайбами кг | Тип изоляторов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | — | —"— |

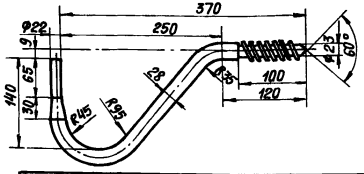
Крюк Ф 22




Крюк Ф 25




Крюк Ф 28




| 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 (5 мм) | II (10 мм) | III (15 мм) | IV (20 мм) | I ÷ IV (15 мм ÷ 20 мм) |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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:

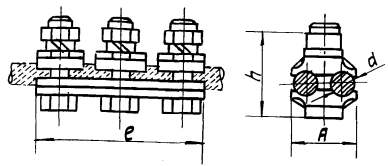
1. Крюки и штыри изготовлять из стали марки Вм Ст3 по ГОСТ 380-71. В районах с расчетной температурой −35°С и ниже сталь должна быть спокойной плавки Вм Ст3сп.
2. Крюк и штырь в верхней части должен иметь девять ершей высотой от 0,7 до 1,2 мм. Ерши должны быть расположены в три горизонтальных ряда по 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 разверткой 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.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ6-10 кВ | 3.407-80м |
| 1971г | Крюки и штыри | Альбом II, Лист ЭЛ-13 |

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела Яковлев
Главный инж. проекта Козловская
Рук. группы Заброженко
Ст. инженер Чернозубов
Инженер Пассек
Инженер 1

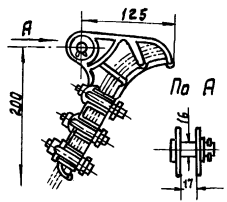
## Зажим петлевой плашечный типа ПА (для алюминиевых проводов)



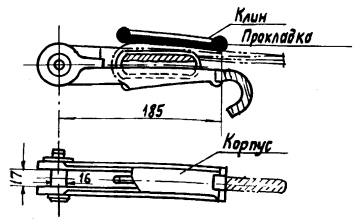

## Зажимы петлевые

| Марка зажима | Марка провода | Размеры мм | | | | Вес м | N чертежа каталога |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | H | d | e | | |
| 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 | —"— |

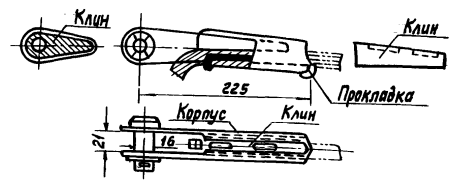
## Зажим натяжной болтовой типа НБН-2-6



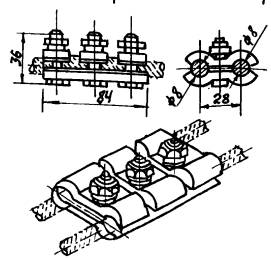

## Зажим натяжной клиновой типа НКК-1-1




## 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÷500 кВ," выпуск V.
2. Разрешается заменить болтовые плашечные зажимы марки ПА на петлевые болтовые зажимы марки ПАБ на основании каталога „Арматура для ВЛ 35÷500 кВ. Выпуск V.

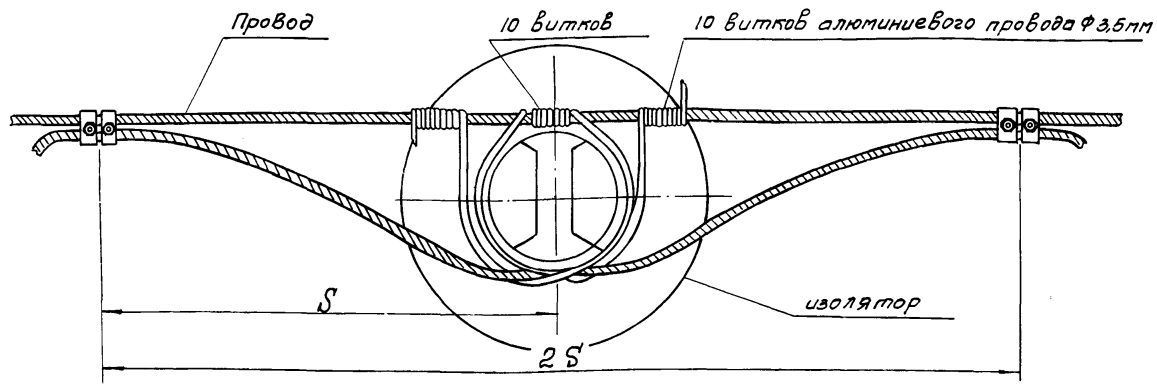
| Марка провода | Типо-размер | N чертежа, каталога | Вес, кг |
|---|---|---|---|
| Зажимы натяжные болтовые типа НБН | | | |
| А-120 | НБН-2-6 | Лист 15 | 3,6 |
| Зажимы натяжные клиновые | | | |
| АС-25; АС-35, АС-50 (с клином N1) | НКК-1-1 | Лист 15 | 1,6 |
| А-50 (с клином N2) | НК-1-1 | Лист 14 | 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 ВЛ6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971 г. | Зажимы. | Альбом II | Лист ЭП-14 |

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Чернозубов | ст. инженер | Яковлев |
| Главный инж. проекта | Пассек | инженер | Козловская |
| Рук. группы | | инженер | Задорожченко |

## 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

Т - среднеэксплуатационное тяжение в кг.

Р - вес 1 пог. метра провода в кг

q - ускорение силы тяжести в м/сек².

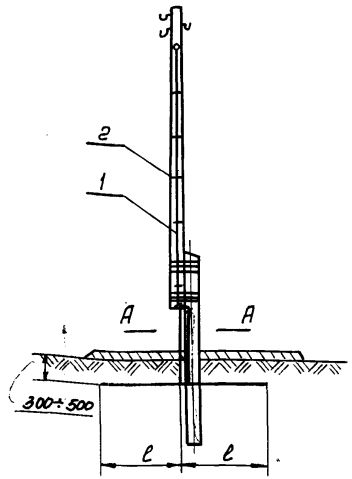
### Примечания.

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 тойже марки, что и защищаемый провод.
4. Установка фестонов на натяжных гирляндах изоляторов не производится.

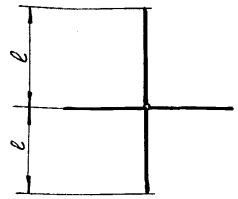
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ. | 3.407-80м | |
| 1971г. | Установка фестонов на проводах. | Альбом II | Лист ЭЛ-15 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

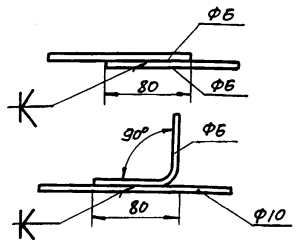
| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Черноузбов | старший инженер | Яковлев |
| Главный инженер проекта | Пассек | инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | инженер | Задорожчента |



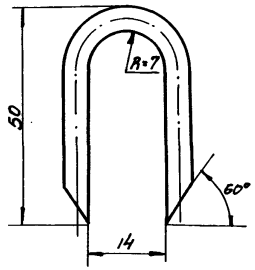

А - А



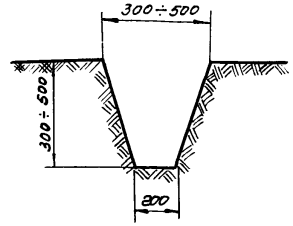

Наращивание катанки




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 | 4,8 |
| 72,0 | 10,8 | 72,0 | 5,8 |

| Марка опор | № поз. | Наименование | Размер, мм | Количество шт | Един. об.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 приставки. 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
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение
Начальник отдела — Рулт. группы
Главный инж. проект — Гл. специалист
Ст. инженер — инженер — Гл. специалист
Черезов — Попов — Яковлев — Козловская — Заворочанко

| 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 | 10 ом; 3,5 м; 3,5 м; 0,5 м | 3,5 м; 3,5 м |
| $1 \cdot 10^4$ | 10/15 | 19,0/12,0 | 0,617 | 11,7/7,4 | 0,5 м; 10 ом - 6,0 м; 15 ом - 4,0 м | 6,0 м; 4,0 м; 6,0 м; 4,0 м; 120° |
| $1,5 \cdot 10^4$ | 10/15 | 31,0/19,0 | 0,617 | 19,1/11,7 | 0,5 м; 10 ом - 10,0 м; 15 ом - 6,0 м | 10,0 м; 6,0 м; 10,0 м; 6,0 м; 120° |
| $2,5 \cdot 10^4$ | 10/15 | 52,0/34,0 | 0,617 | 32,1/21,0 | 0,5 м; 10 ом - 17,0 м; 15 ом - 11,0 м | 17,0 м; 11,0 м; 17,0 м; 11,0 м; 120° |
| $5 \cdot 10^4$ | 10/15 | 121,0/76,0 | 0,617 | 74,6/46,8 | 0,5 м; 10 ом - 40,0 м; 15 ом - 25,0 м | 40,0 м; 25,0 м; 40,0 м; 25,0 м; 120° |
| $7 \cdot 10^4$ | 20 | 28,0 | 0,617 | 17,3 | 0,5 м; 27,0 м | 27,0 м; 27,0 м; 120° |
| $10 \cdot 10^4$ | 20 | 41,0 | 0,617 | 25,3 | 0,5 м; 40,0 м | 40,0 м; 40,0 м; 120° |

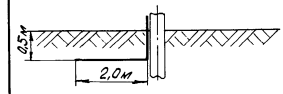
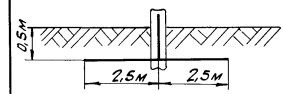
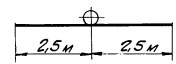
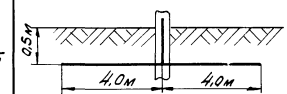
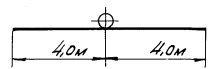
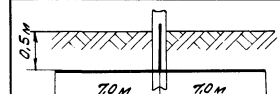
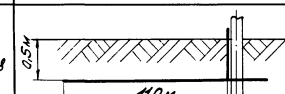
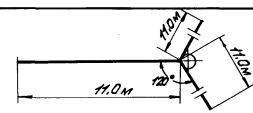
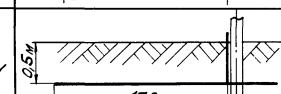
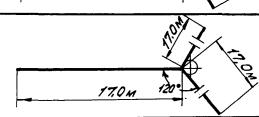
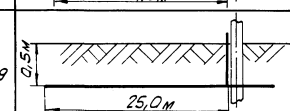
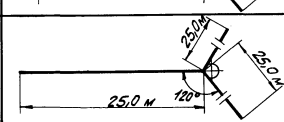
Примечание

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ. | 3.407-80м | |
| 1971 | Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 ом. | Альбом II | Лист ЭЛ-17 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Ст. инженер | Яковлев |
| Главный инженер проекта | | инженер | Рудаков |
| Руководитель группы | Черноузбов | Пассек | |

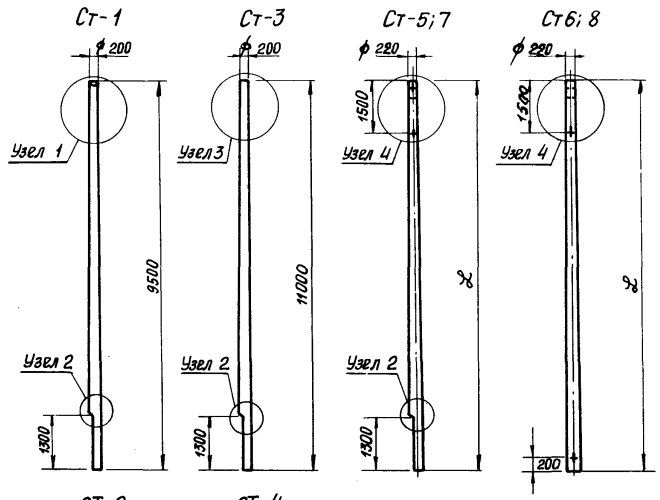
| Расчетное сопротивление грунта Ром. см. | Сопротивление заземлителя Ом | Расход материала на заземлитель: Общая длина заземлителя в м | Вес кг: 1м | Вес кг: Всего | Эскиз заземлителей: Разрез | Эскиз заземлителей: План |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $0,5 \cdot 10^4$ | 30 | 3,0 | 0,617 | 1,85 |   |   |
| $1 \cdot 10^4$ | 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 |   |   |

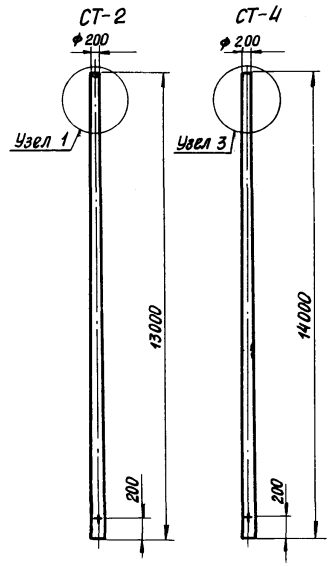
Примечание
В районах, где грозовая деятельность наступает при меньшей глубине оттаивания грунта, допускается укладывать заземлители на глубине 0,3 ÷ 0,4 м.

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

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

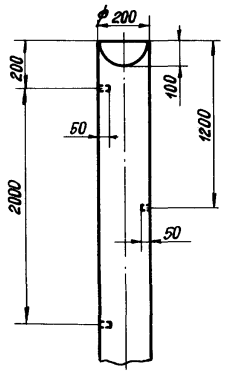
| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Яковлев | |
| Гл. инженер проекта | Рудаков | |
| Руководитель группы | | |
| | Чернозубов | От. инженер |
| | Пассек | Инженер |

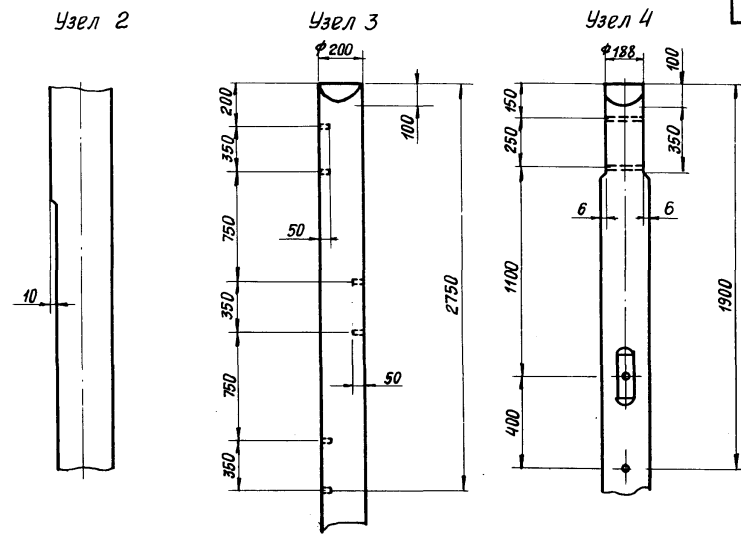


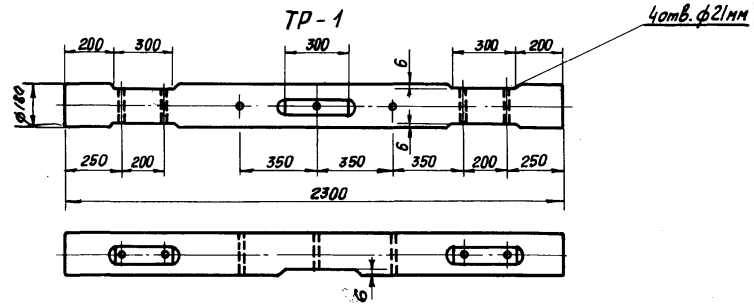




| Наименование элемента | L м |
|---|---|
| СТ-5 | 8,5 |
| СТ-7 | 9,5 |

| Наименование элемента | L м |
|---|---|
| СТ-6 | 11,8 |
| СТ-8 | 13,0 |



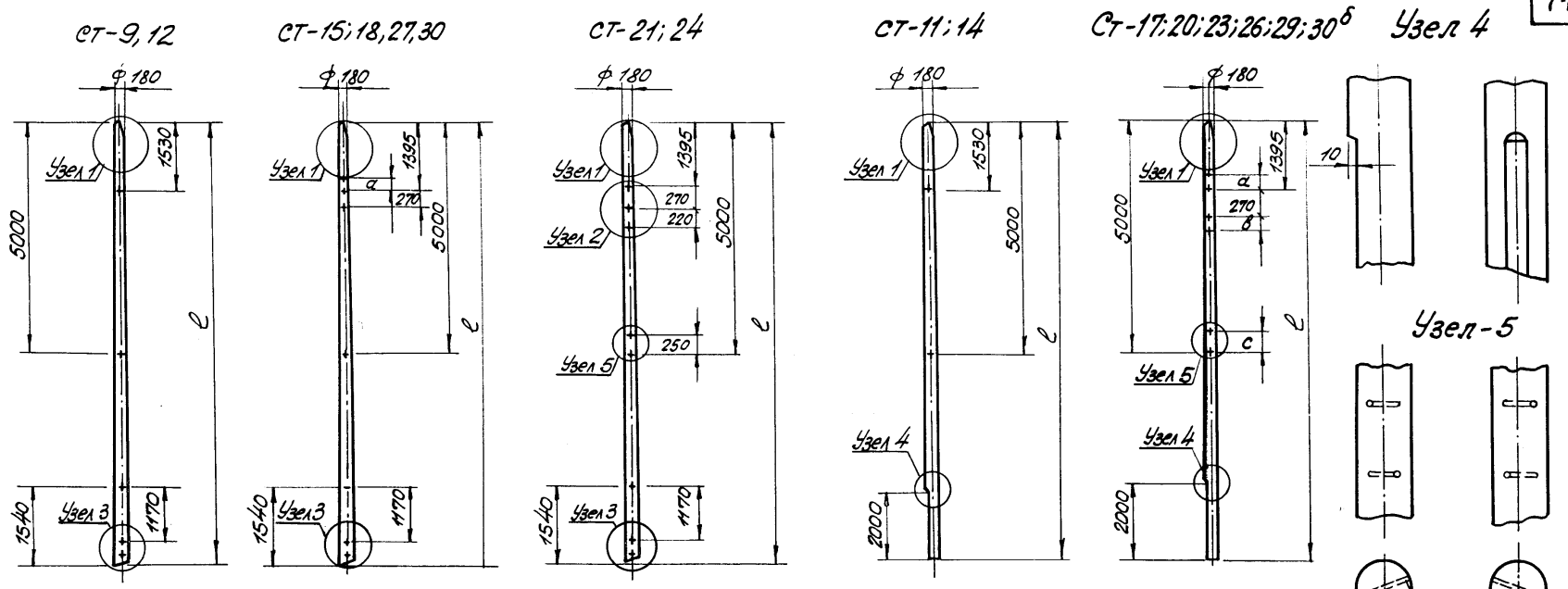




Примечания: 1. Отверстия под болты сверлить ф 22 мм
2. Места врубок, затесок, сверления и торцы деревянных элементов предохранить от загнивания обмазкой в два слоя антисептической пасты.

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

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Черноузубов | Старший инженер | Яковлев |
| Главный инж. проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | Инженер | Задорожченко |



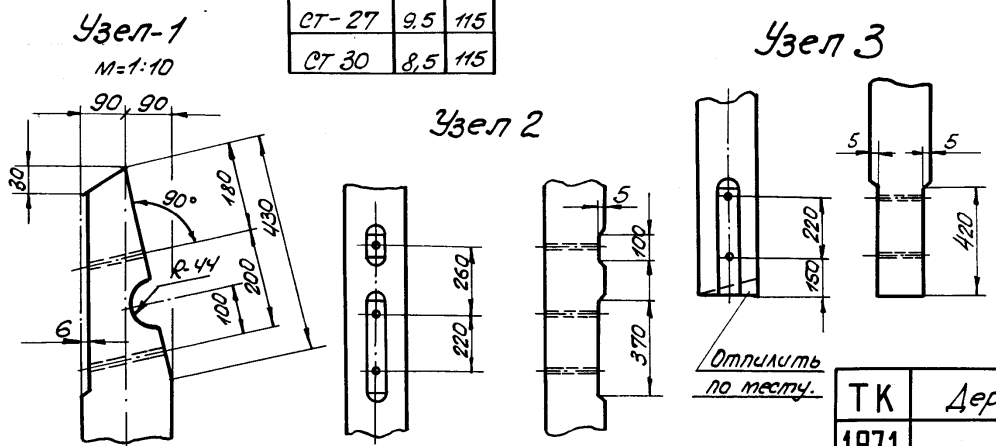

| Наименование элемента | l м |
|---|---|
| СТ-9 | 8,5 |
| СТ-12 | 9,5 |

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

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

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

| Наименование элемента | l м | a мм | в мм | c 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-30б | 8,5 | 115 | | |




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

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

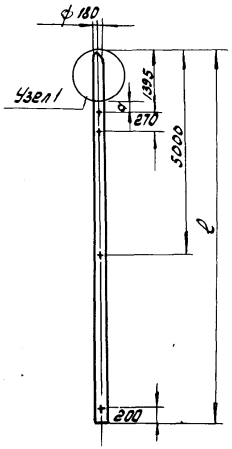
Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. проекта — Козловская
Руководит. группы — Заворотченко

Старший инженер — Федин
Инженер — Шишкин
Инженер — Кубышкин

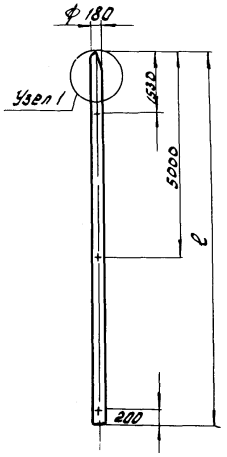
Черноузов
Лоссев

Ст-16; 19; 28; 30[а]



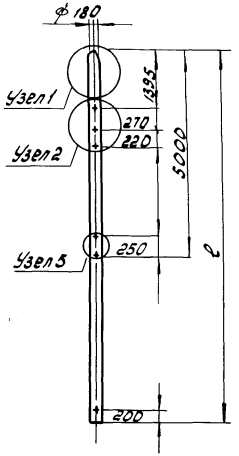

| Наименование элемента | ℓ м | a мм |
|---|---|---|
| СТ-16 | 12,0 | — |
| СТ-19 | 13,0 | — |
| СТ-28 | 13,0 | 115 |
| СТ-30[а] | 12,0 | 115 |

Ст-10; 13



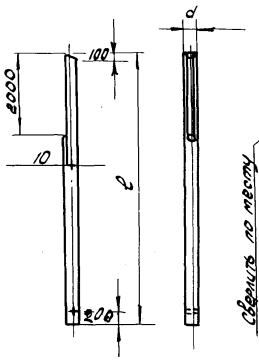

| Наименование элемента | ℓ м |
|---|---|
| СТ-10 | 12,0 |
| СТ-13 | 13,0 |

Ст-22; 25



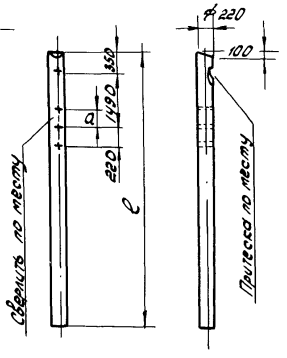

| Наименование элемента | ℓ м |
|---|---|
| СТ-22 | 12,0 |
| СТ-25 | 13,0 |

ПР-1; 2; 4.



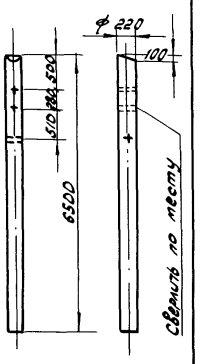

| Наименование элемента | a мм | ℓ м | d см. |
|---|---|---|---|
| ПР-1 | — | 6,5 | 28 |
| ПР-2 | 200 | 4,5 | 28 |
| ПР-4 | 200 | 5,5 | 24 |

ПР-3; 5

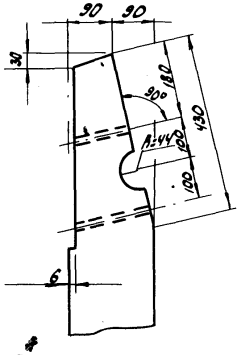



| Наименование элемента | ℓ м | a мм |
|---|---|---|
| ПР-3 | 6,5 | — |
| ПР-5 | 6,5 | 390 |

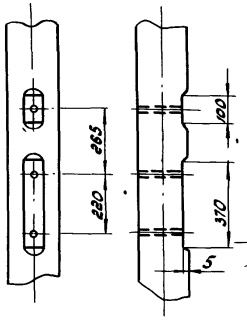
ПР-6



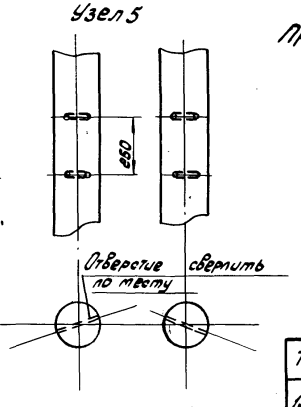

Узел 1




Узел 2



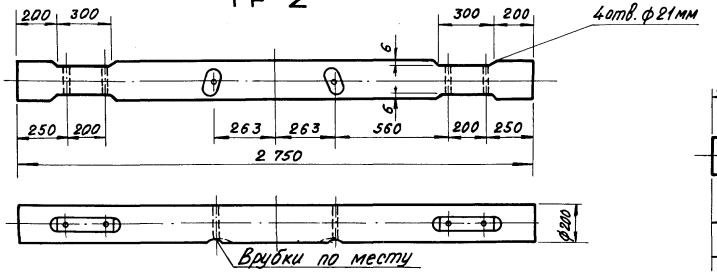

Узел 5



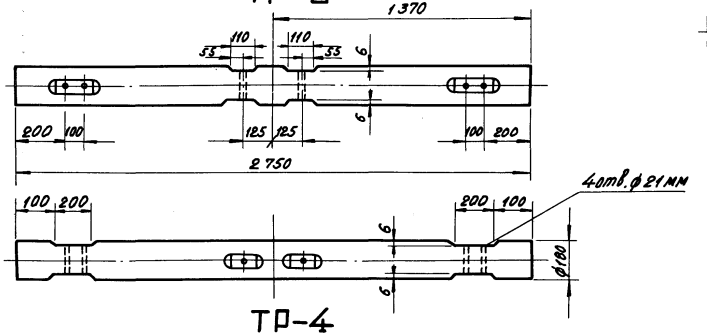

Примечания:
1. Все отверстия сверлить ф=22мм.
2. Места врубок, сверления, притесок и торцы деревянных элементов защищать от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

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

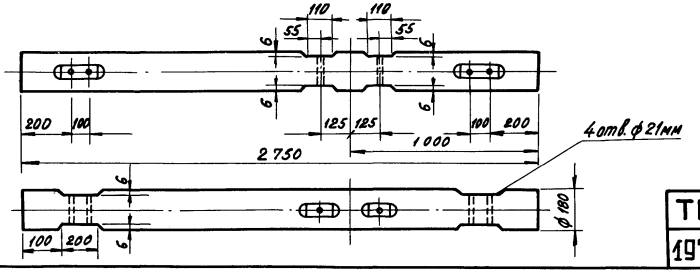
## ТР-2



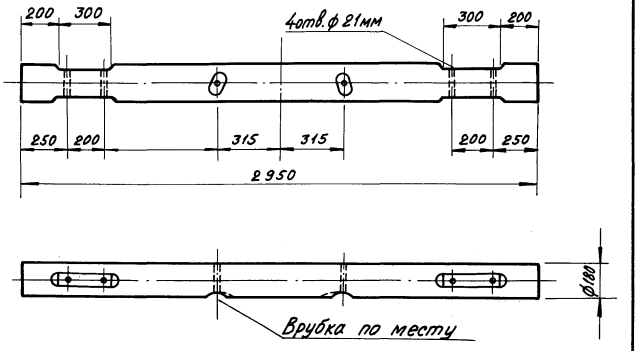

## ТР-3




## ТР-4




## ТР-5




Примечания:

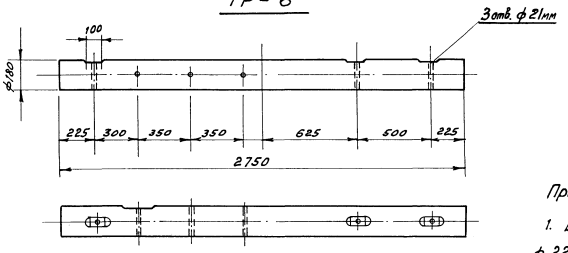
1. Все отверстия сверлить ф 22 мм.
2. Места врубок, притёсок сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путём обмазки двумя слоями антисептической пасты.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

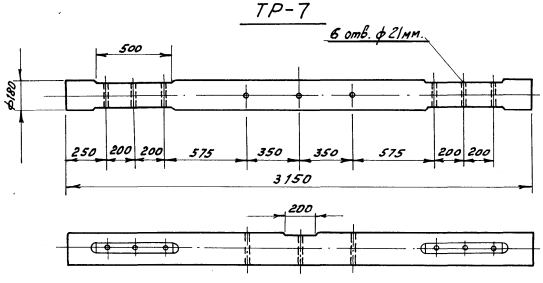
Минэнерго
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Руководитель группы | |
| Черноузбов | Пассек | | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко | |

## ТР-6




## ТР-7

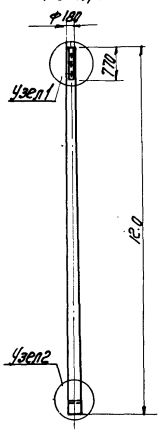


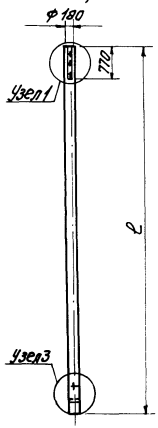

### Примечания

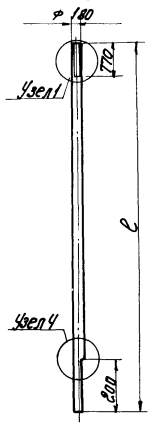
1. Все отверстия сверлить ф 22мм.
2. Траверсы ТР-6 и ТР-7 применяются при установке трубчатых разрядников на промежуточных опорах.
3. Места врубок, притесок, сверления и торцы деревянных элементов защитить от загнивания путем обмазки двумя слоями антисептической пасты.

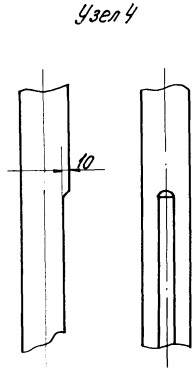
| | | | |
|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главнинпроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Начальник отдела | Черноусов | Старший инженер | Яковлев |
| | Главный инж. проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| | Руководитель группы | | Инженер | Задорожненко |

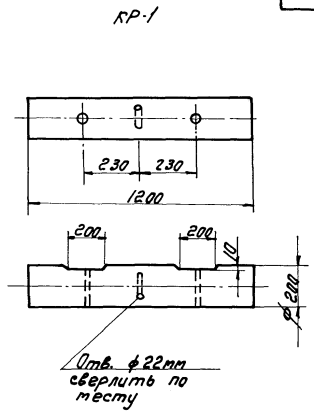
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Деревянные элементы опор ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80 п | |
| 1971 г. | Траверсы ТР-6 и ТР-7 | Альбом II | Лист КД-5 |



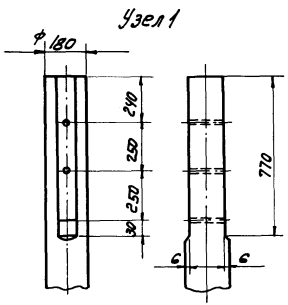



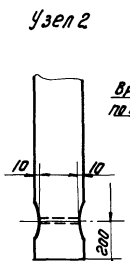

| Наименов. элемента | l, м |
|---|---|
| Пд-2 | 12.0 |
| Пд-5 | 13,0 |

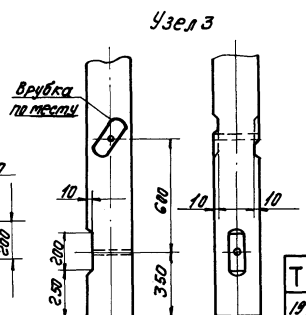
| Наименов. элемента | l, м |
|---|---|
| Пд-1 | 8,5 |
| Пд-4 | 9,5 |

| 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.



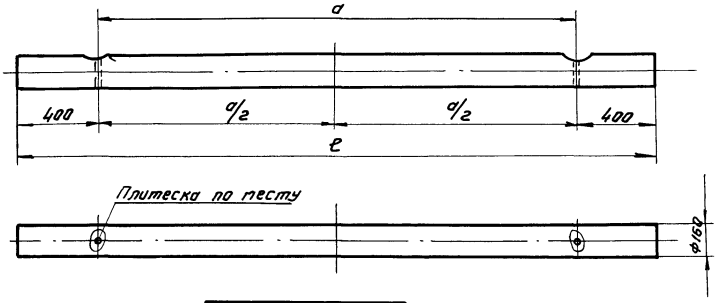

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Деревянные элементы опор ВЛБ-10кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Подкосы Пд1; 2; 3; 4; 5; 6 Коротыши Кр-1; 2. | Альбом II | Лист КД-6 |

Минэнергоссср
Главнинпроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Чернозубов
Главный инженер проекта — Пассек
Руководитель группы

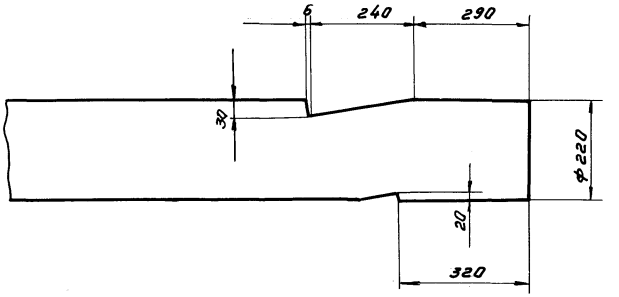
Старший инженер — Яковлев
Инженер — Козловская
Инженер — Задорожченко

## Св-1; 4; 5; 6

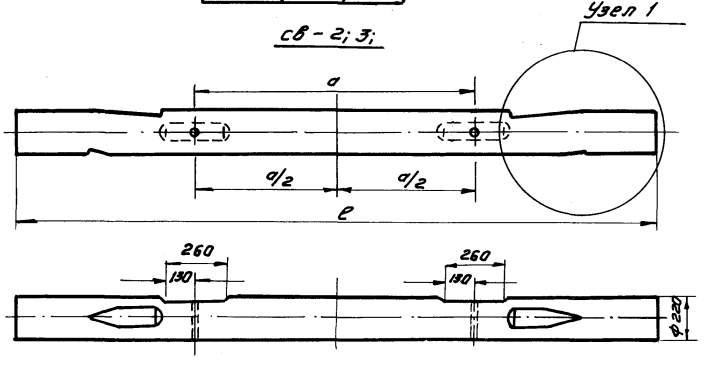



| Наименование элемента | l м | a м |
|---|---|---|
| Св-1 | 2.9 | 2,10 |
| Св-5 | 4.7 | 3.94 |
| Св-4 | 3.5 | 2.56 |
| Св-6 | 5.8 | 5.00 |

## Узел 1




## Св-2; 3;




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

Примечания:

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

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

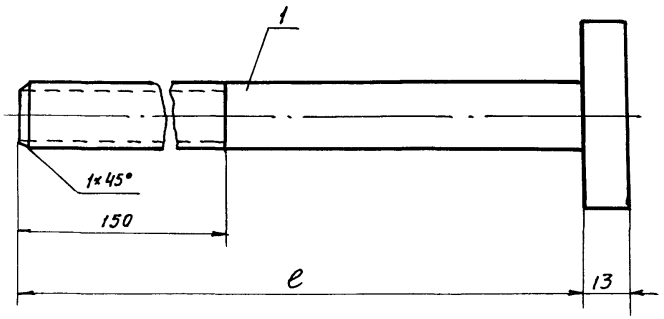
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

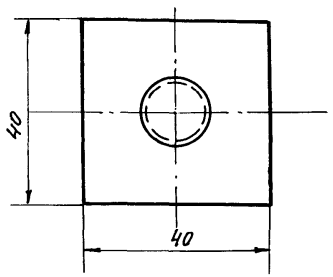
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отдела | Гл. инж. пр. | Рук. группы | |
| Черноузубов | Пассек | | |
| Ст. инжен. | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Задороженко | |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инженер проекта | Рук. группы |
| Чернозубов | Пассет | |
| Старший инженер | Инженер | Инженер |
| Яковлев | Козловская | Загоржинская |

## Болт 134 ÷ 165




## М-161

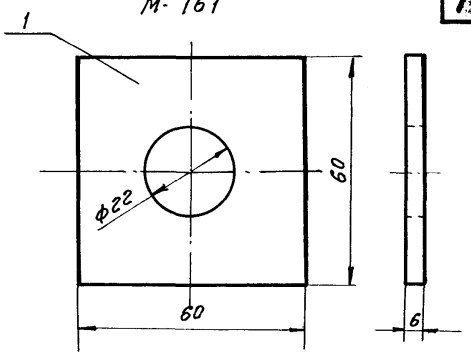
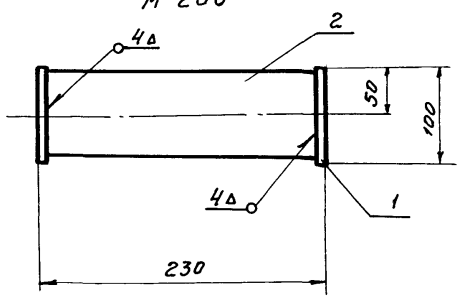


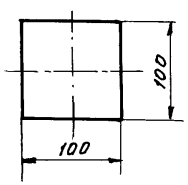

Таблица болтов М20 и М24.

| 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 |

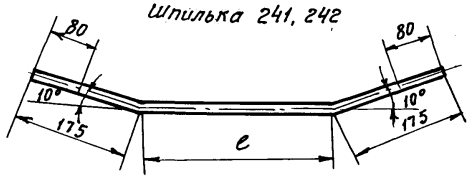
## М 206




## Дет. 1

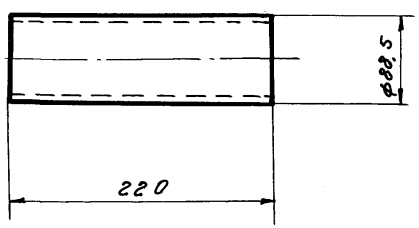



## Шпилька 241, 242




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

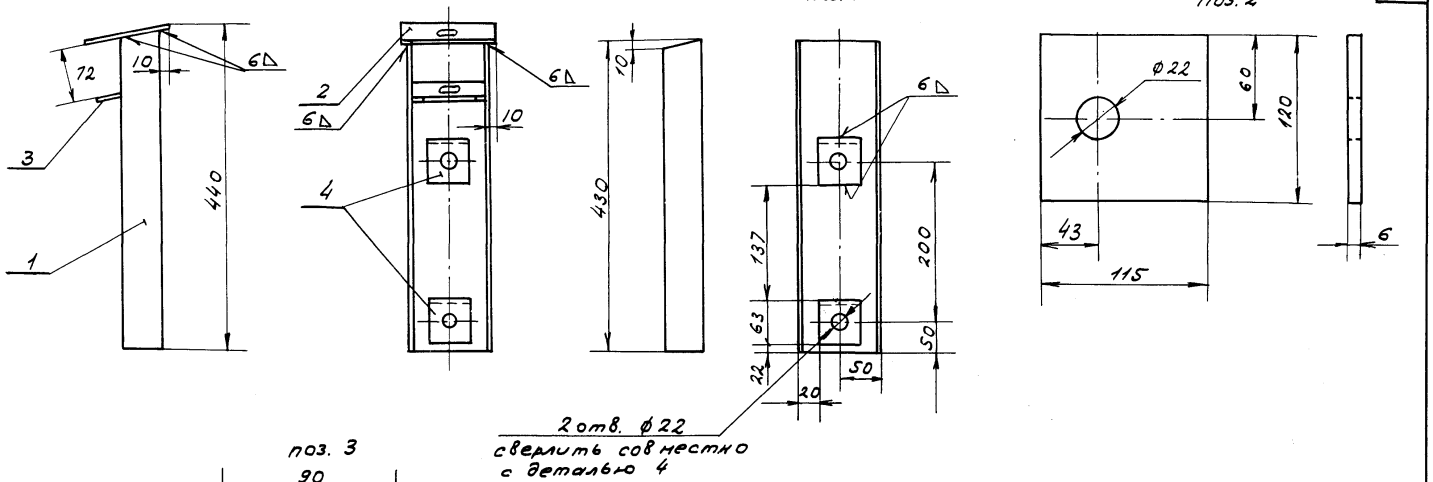
## Дет. 2

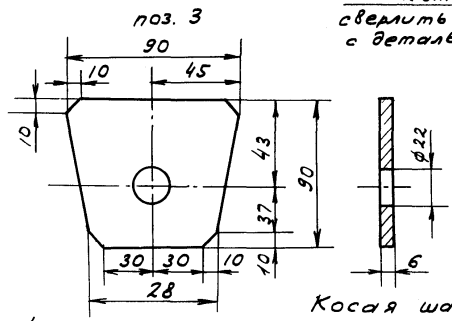



| NN поз. | Наименование | Длина мм / Сечение или ф (Размер) | Кол-во шт | Един. вес кг | Общ. вес кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Сталь круглая | — ф20 | — | — | — | см. таблицу |
| | Шпилька М-241, 242 | | | | | |
| 1 | Полоса ст. 3 | 60×60×6 | 1 | 0,17 | 0,17 | ГОСТ 103-57* |
| | 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 |

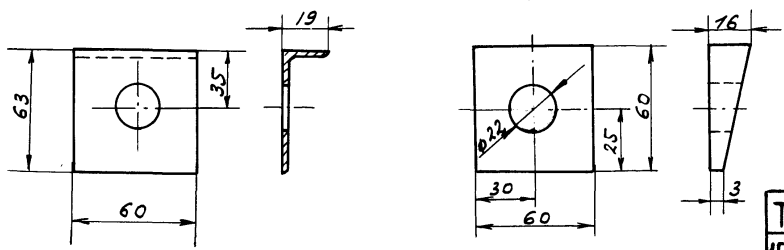
М-208




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.

| № поз. | Наименование | Длина | Сечение | Кол-во шт. | Един. | Общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размер, мм | | | Вес - 5,59 кг | | |
| 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 | Металлические элементы опор ВЛ6-10кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Оголовок М-208 | Альбом II | Лист КМ-2 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

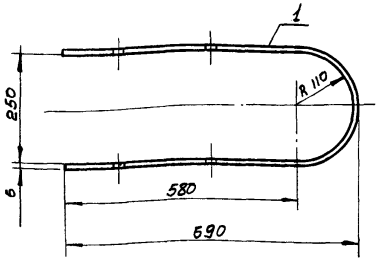
| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Черноузов | Ст. инженер | Яковлев |
| Главный инж. проекта | Пассек | Инженер | Козловская |
| Рук. группы | | Инженер | Задорожченко |

Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

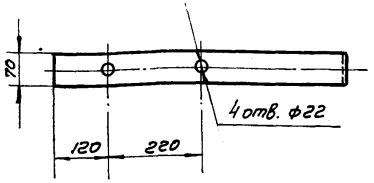
Начальник отдела — Яковлев
Главный инженер проекта — Козловская
Руководитель группы — Задорожнева

Старший инженер — Чернацов
Инженер — Пасеев
Инженер —

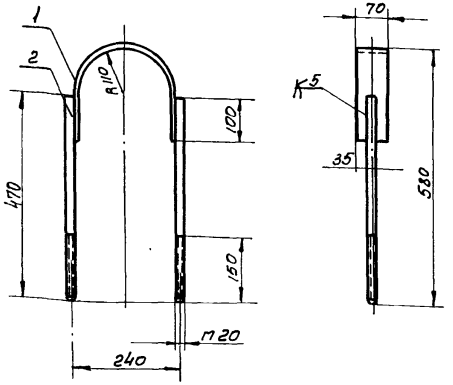
М-203



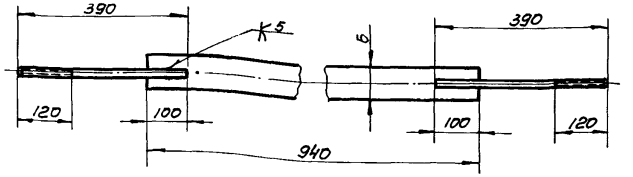

l разв = 1500 мм



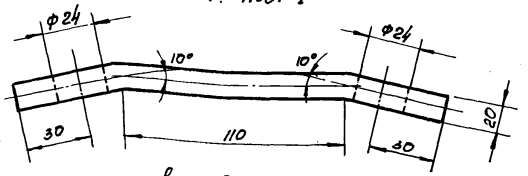

М-202



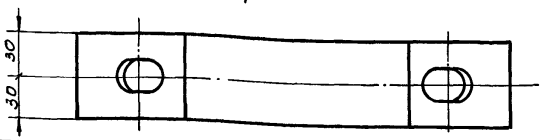

М-214. поз. 3 и 2.



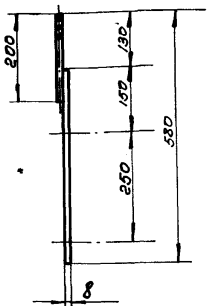

М 214. поз.-1



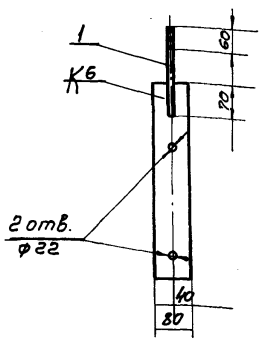

l разв. = 235 m

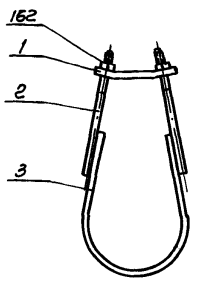



М-210




М-214



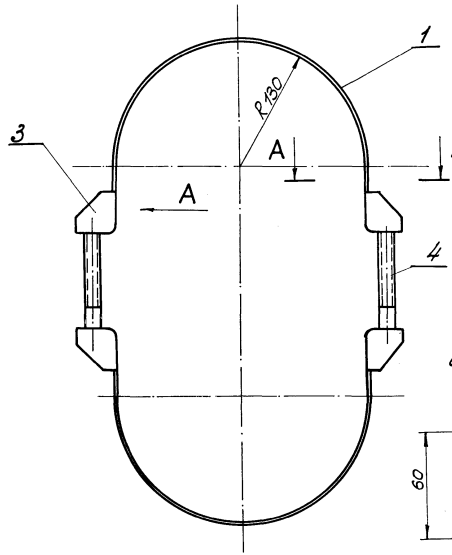

Примечания:

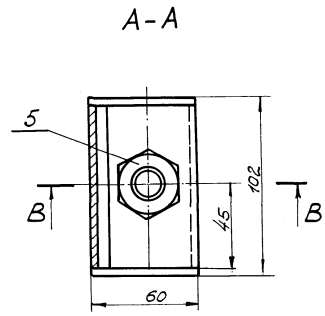
1. На длине 60мм (позиция 1 марки М-210) должна иметь 9 ершей высотой 0,7 ÷ 1,2 мм расположенных в 3 горизонтальных ряда остриями книзу
2. Сварку производить электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

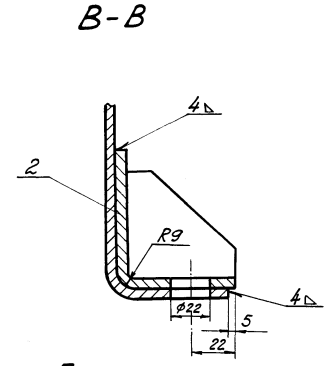
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 162 | Гайка | М 20 | | 2 | 0,07 | 0,14 | ГОСТ 5915-70 |
| 3 | Полоса ст.3 | 940 | 60×6 | 1 | 2,22 | 2,22 | ГОСТ 103-57* |
| 2 | Сталь круглая | 390 | ф20 | 2 | 0,87 | 1,94 | ГОСТ 2590-71 |
| 1 | Упор полоса ст.3 | 200 | 20×60 | 1 | 1,88 | 1,88 | ГОСТ 103-57* |
| Хомут припасовочный М-214 Всего Вес 6,13 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 | | | | | | | |

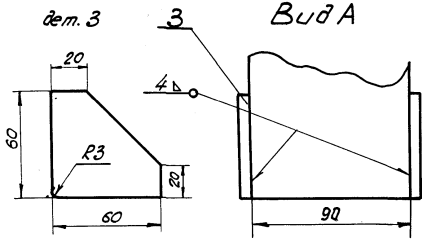
| № поз. | Наименование | Размеры: длина мм | Размеры: сечение мм | Кол-во шт. | Вес, кг: един. | Вес, кг: общий | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

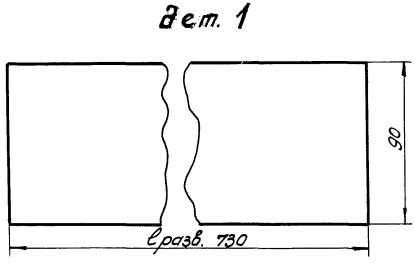
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ. | 3.407-80т. | |
| 1971г. | Хомут плоский М-203, хомут сварной М-202 Хомут припасовочный М-214. | Альбом II | Лист КМ3 |




**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 8,53 кг.

| NN поз. | Наименование | Размеры, мм: длина | Размеры, мм: 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 |

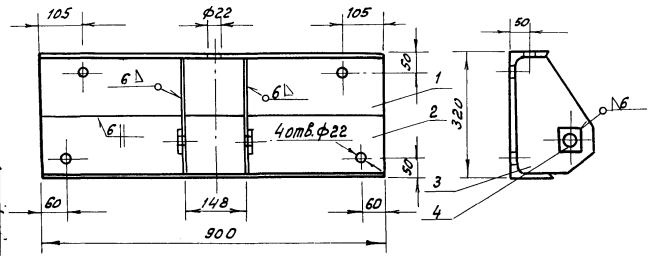
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отделения | | Чернозубов | Ст. инженер |
| Главный инж. проекта | | Пассек | Инженер |
| Рук. группы | | | Инженер |

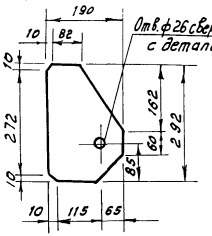
Яковлев
Козловская
Задорожченко

Главный инженер проекта Главнипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение
Начальник отдела Главный инженер проекта Руководитель группы Чернозубов Пассек
Старший инженер Инженер Инженер
Яковлев Козловская Заворыкина

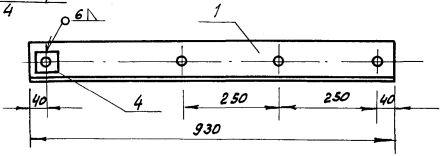
## М-204



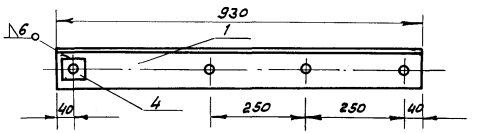

## Деталь 3



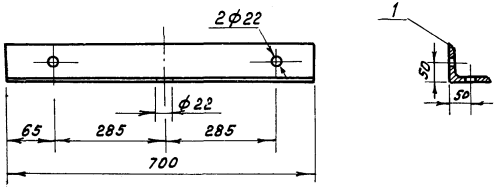

## М-205



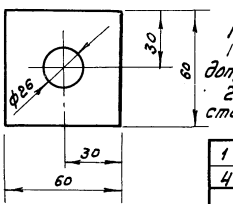

## М-215



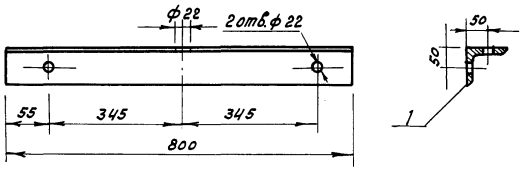

## М-248



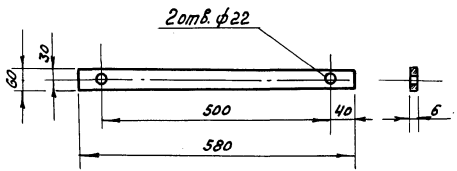

## Деталь 4




## 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.

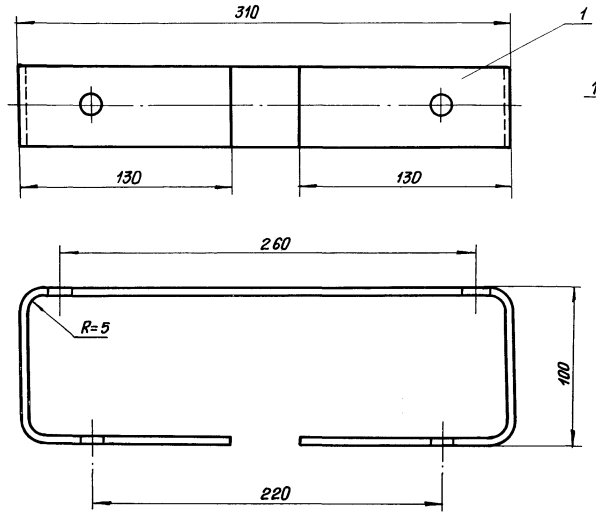
| № поз. | Наименование | Длина / Размер, мм | Сечение | К-во | Един. вес, кг | Общий вес, кг | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Уголок | 930 | 80×8 | 1 | 8,97 | 8,97 | ГОСТ 8509-57 |
| 4 | Шайба Ст. 3 | 60 | 60×6 | 1 | 0,17 | 0,17 | Лист II КМ-1 |
| | Накладка подкоса М-215 | | | | 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 | 160×100×10 | 1 | 24,57 | 24,57 | ГОСТ 8510-57 |
| 1 | Уголок | 900 | 160×100×10 | 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 |

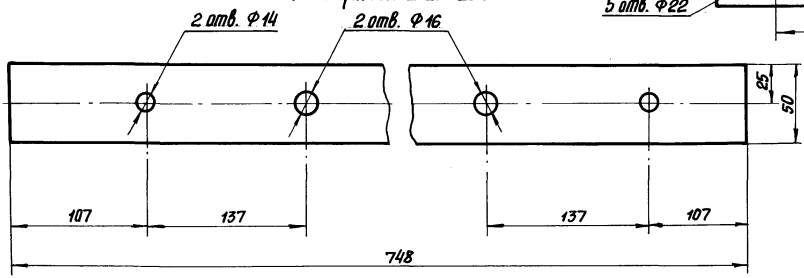
Минэнерго СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. проекта — Козловская
Руководитель группы — Заборщенко
Старший инженер — Черноузбов
Инженер — Пассек
Инженер — Заборщенко

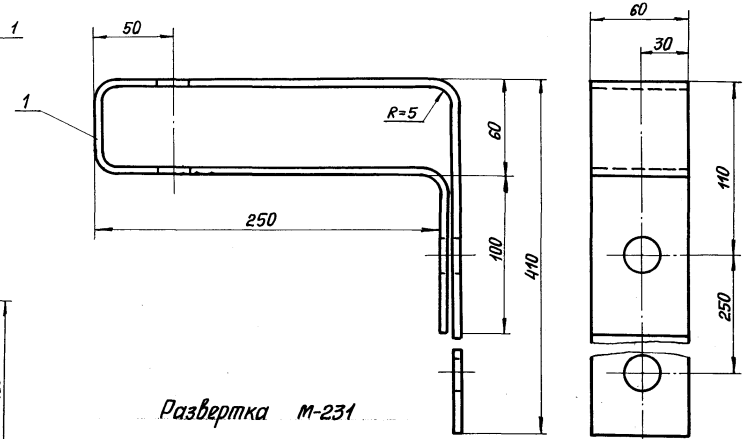
М-230



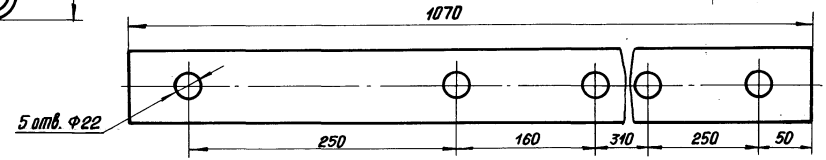

Развертка М-230




М-231




Развертка М-231




Примечание

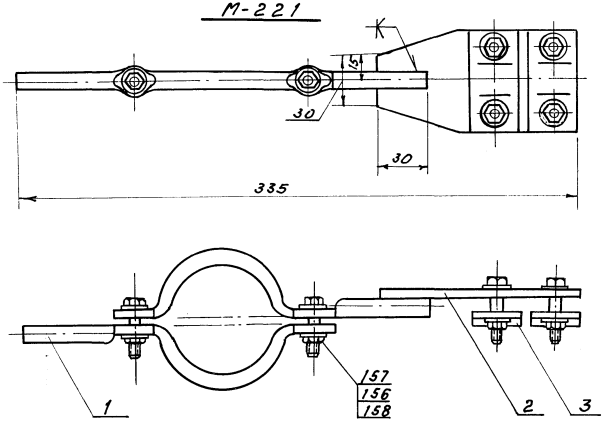
Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием

| N.N. поз. | Наименование | Длина / Размер, мм | Сечение | Кол-во шт | Един. вес, кг | Общий вес, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Приставка к оголовку для крепл. трубн. 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** | | | | | | |

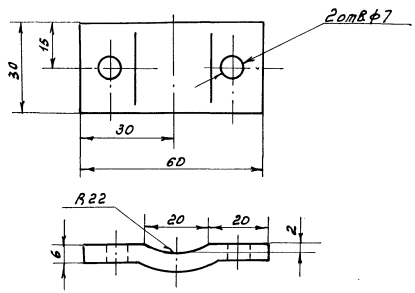
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Металлические элементы опор ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Кронштейн М-230 и приставка М-231 | Альбом II | Лист КМ-6 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение
Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. пер. проекта — Колдобская
Руководит. группы — Задорожная
Старший инженер — Черкасов
Инженер — Гаспсян
Инженер — Инженер

## М-221

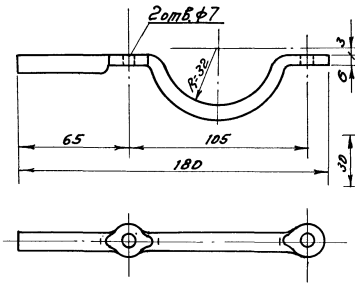



## Поз. 3

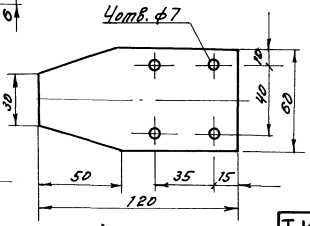



Примечания: 1. Все металлические детали защитить стойким анти-коррозийным покрытием.
2. Сварку производить электродами типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. Высоту сварного шва принимать 6 мм. Сварные швы защитить.

## Поз. 1




## Поз. 2




Общий вес хомута 1.08 кг

| № поз. | Наименование | Типоразмер, № разрез | 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 |

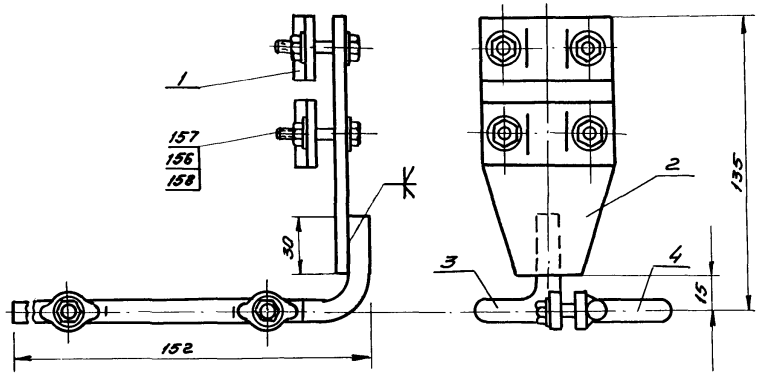
Хомут М-221

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

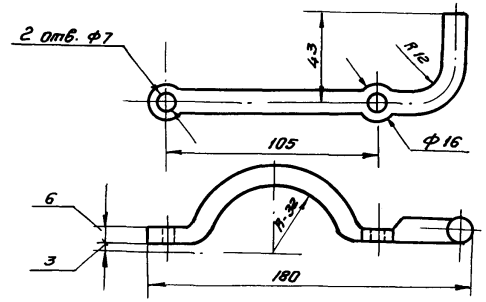
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отдела — Яковлев
Гл. инж. пр. — Козловская
Рук. группы — Задорожченко
Ст. инженер — Черноузов
Инженер — Посвек
Инженер
Инженер

## М-225



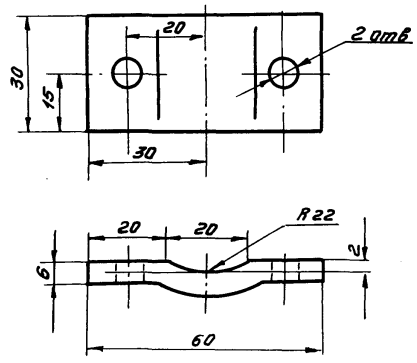

## Поз. 3



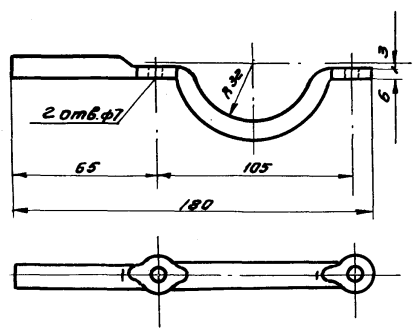

Примечания:

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.

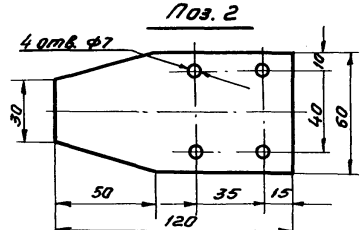
## Поз. 1




## Поз 4




## Поз. 2



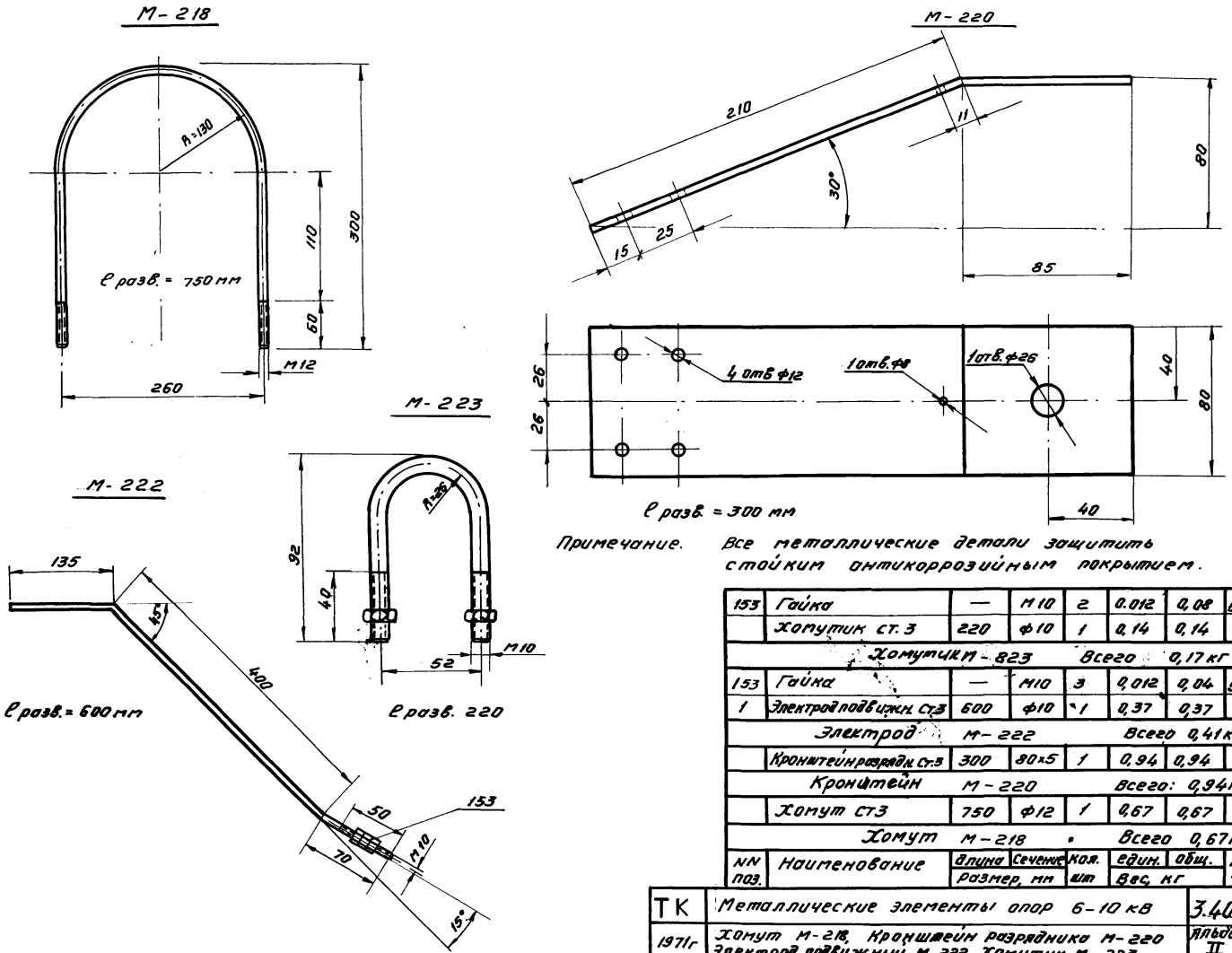

Общий вес хомута 1,08 кг

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 158 | Шайба | | 6 | 12 | 0,009 | 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

| NN поз. | Наименование | Диаметр / Размер мм | Сечен | Кол-во шт | Масса ед. вес, кг | Масса общ. | Примечан. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

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




Примечание. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

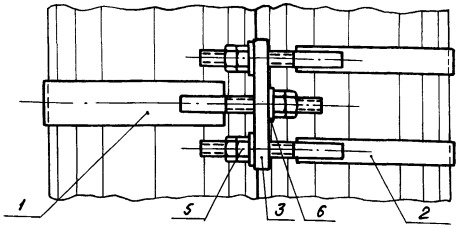
| NN поз. | Наименование | длина / размер, мм | Сечение | Кол. шт | Вес, кг: един. | Вес, кг: общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 153 | Гайка | — | М10 | 2 | 0.012 | 0,08 | Гост 5915-70 |
| | Хомутик ст. 3 | 220 | ф10 | 1 | 0,14 | 0,14 | — |
| | Хомутик М-823 | | | | Всего | 0,17 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 | 80×5 | 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 | |

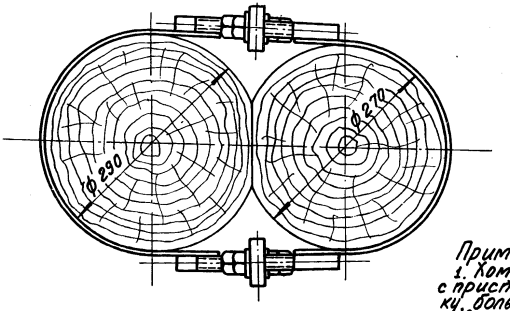
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Металлические элементы опор 6-10 кВ | 3.407-80 м | |
| 1971г | Хомут М-218, Кронштейн разрядника М-220 Электрод подвижный М-222. Хомутик М-223 | Альбом II | Лист КМ-9 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

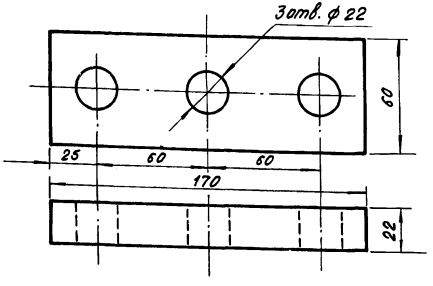
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Гл. инж. пр. | Руков. груп. | |
| Чернозубов | Пассек | | |
| Ст. инжен. | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко | |

Бандаж припасовочный м215 в сборе
м 1:5

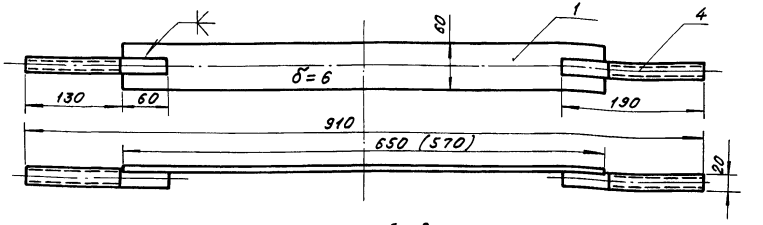


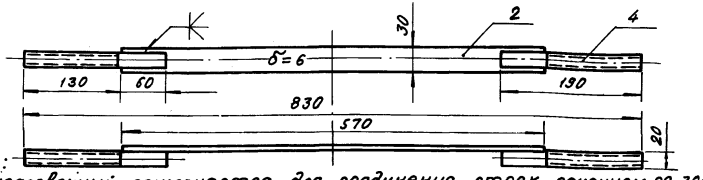

Деталь поз. 3
м 1:2




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 29 см.
2. Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. После зачистки сварных швов полухомуты и упор покрыть стойким антикоррозийным составом, резьбу смазать солидолом.

Суммарный вес 10,67 кг

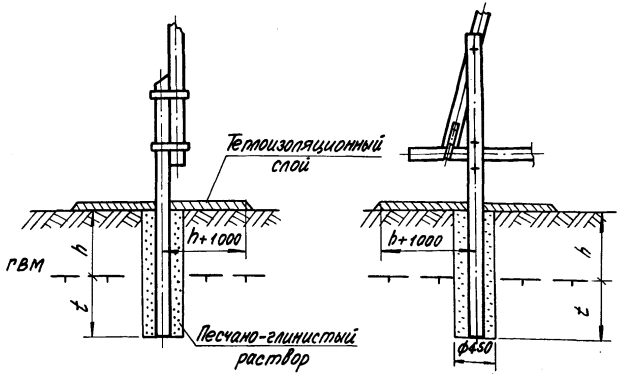
| NN поз. | Наименование | Длина | Сечение | К-во | ед. | общ. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Размеры, мм | | шт | Вес, кг | | |
| 6 | Шайба 2-20-005 ГОСТ 11371-68 | — | 20 | 6 | 0,023 | 0,138 | ГОСТ 11371-68* |
| 5 | Гайка | — | М20 | 12 | 0,065 | 0,73 | ГОСТ 5915-70 |
| 4 | 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) | Выпуск II, Лист КМ-10 |

Минэнерго СССР Главэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

| | | |
|---|---|---|
| Начальник отдела | | |
| Гл. инженер проекта | Пассек | Чернозубов |
| Руководитель группы | | |
| Инженер | Рудаков | Яковлев |
| Ст. инженер | | |

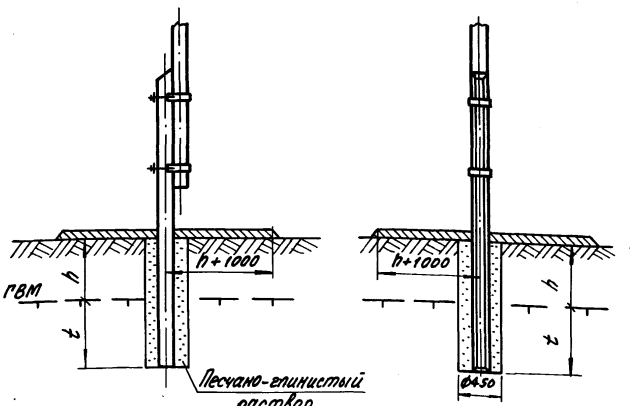
Промежуточная опора с деревянной приставкой.




А-образная опора с деревянными приставками




Промежуточная опора с ж/б приставкой




## Расчётные данные

| $t_0$ | Грунт | Влажность грунта | Длина заделки 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 | Объём ж/б элемент. м³ | Теплоизоляц. вставка м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t_0=7°$ | Песок | 0,05 | 2,6 | 1,20 | 3,8 | 1,44 | 4,04 | 1,22 | 3,82 | 1,48 | 4,08 | 0,65 | 0,5 | 5,0 |
| | | 0,35 | 1,9 | 1,38 | 3,28 | 1,58 | 3,48 | 1,38 | 3,28 | 1,63 | 3,53 | 0,56 | 0,41 | 4,0 |
| | Глина | 0,15 | 1,5 | 1,10 | 2,60 | 1,42 | 2,92 | 1,12 | 2,62 | 1,45 | 2,95 | 0,47 | 0,32 | 3,0 |
| | | 0,30 | 1,3 | 1,26 | 2,56 | 1,56 | 2,86 | 1,27 | 2,57 | 1,60 | 2,90 | 0,46 | 0,31 | 3,0 |
| $t_0=5°$ | Песок | 0,05 | 3,0 | 1,52 | 4,52 | 1,76 | 4,76 | 1,54 | 4,54 | 1,82 | 4,82 | 0,77 | 0,62 | 7,0 |
| | | 0,35 | 2,2 | 1,71 | 3,91 | 1,94 | 4,14 | 1,74 | 3,94 | 2,00 | 4,20 | 0,67 | 0,52 | 5,0 |
| | Глина | 0,15 | 2,0 | 1,52 | 3,52 | 1,84 | 3,84 | 1,53 | 3,53 | 1,90 | 3,90 | 0,62 | 0,47 | 5,0 |
| | | 0,50 | 1,7 | 1,72 | 3,42 | 2,00 | 3,70 | 1,73 | 3,43 | 2,05 | 3,75 | 0,60 | 0,45 | 4,5 |
| $t_0=3°$ | Песок | 0,05 | 3,2 | 2,56 | 5,76 | 2,74 | 5,94 | 2,57 | 5,77 | 2,86 | 6,06 | 0,95 | 0,80 | 10,0 |
| | | 0,35 | 2,3 | 2,87 | 5,17 | 3,00 | 5,30 | 2,89 | 5,19 | 3,15 | 5,45 | 0,87 | 0,72 | 8,0 |
| | Глина | 0,15 | 2,5 | 2,83 | 5,33 | 3,05 | 5,55 | 2,85 | 5,35 | 3,20 | 5,70 | 0,91 | 0,76 | 9,0 |
| | | 0,50 | 2,1 | 3,17 | 5,27 | 3,36 | 5,46 | 3,18 | 5,28 | 3,40 | 5,50 | 0,88 | 0,73 | 8,5 |

Примечания:

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 ($t_0$) определяется при изысканиях трассы ВЛ. В случае отсутствия данных изысканий для ориентировочного расчёта заделок допускается определять h и $t_0$ 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 | |
| 1971 г | Закрепление в сверлёных котлованах | Альбом II | Лист КС-37 |

Минэнерго СССР Гидроэнергопроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

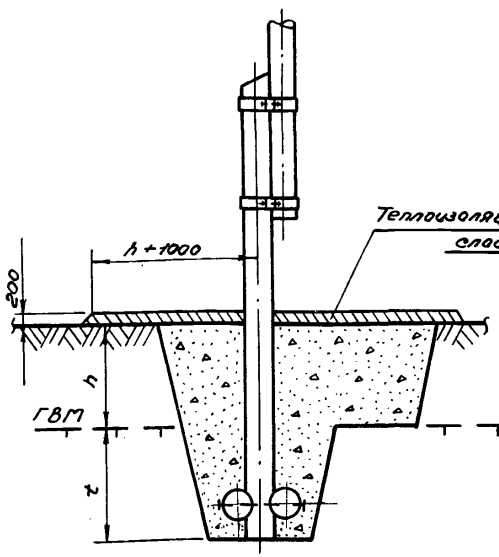
Начальник отдела — Яковлев
Главный инж. проекта — Каневская
Руководитель группы — Задорожченко

Черногубов — Старший инженер
Пасеек — Инженер
Инженер

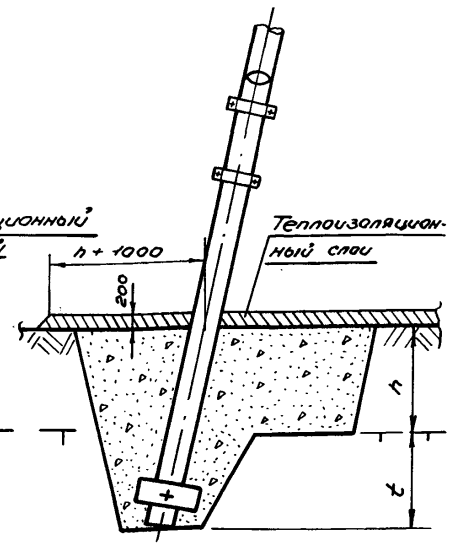
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Главный инж. проекта | Рук. группы | |
| Чернозубов | Пассек | | |
| Ст. инженер | Инженер | Инженер | |
| Яковлев | Козловская | Задорожченко | |

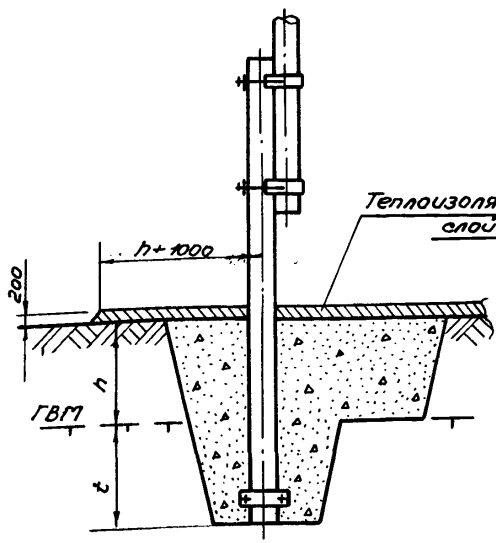
Промежуточные опоры на деревянных приставках



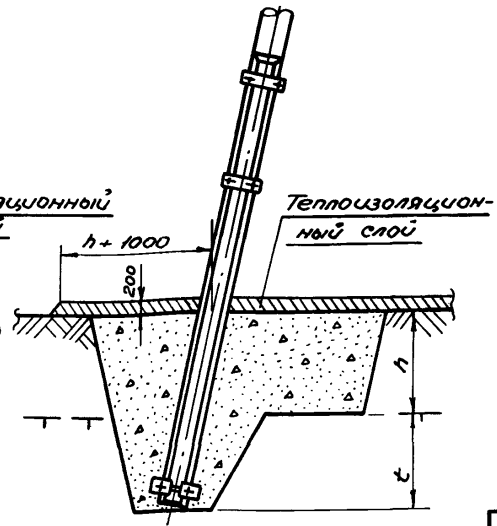

А-образные опоры на деревянных приставках




Промежуточные опоры на жел. бет. приставках




А-образные опоры на жел. бет. приставках




## Расчетные данные

88

| $t_0$ | 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=3 тонн t | Деревянная приставка с ригелем N=3 тонн t+h | Железобетонная приставка с ригелем N=0 t | Железобетонная приставка с ригелем N=0 t+h | Железобетонная приставка с ригелем N=3 тонн t | Железобетонная приставка с ригелем N=3 тонн t+h | Выемка грунта м3 | Обратная засыпка м3 | Термоизоляц. банкетка 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 мА I, II.

3. N - внешняя вырывающая нагрузка на фундамент — для промежуточных опор N=0, для А-образных опор N=3,0 тонны.

4. Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Закрепление опор ВЛ 6-10 кВ в вечномерзлых грунтах | 3.407-80 м | |
| 1971 г | Закрепление в открытых котлованах | Альбом II | Лист КС-38 |

## Расчётные опрокидывающие моменты (кгм)

| Марка опоры | ПБ-1с | | | | | | ПБ-2с | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Напор ветра | $q_H$ = 40 кг/м² | | $q_H$ = 50 кг/м² | | $q_H$ = 65 кг/м² | | $q_H$ = 40 кг/м² | | $q_H$ = 50 кг/м² | | $q_H$ = 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 | $q_H$ = 50 кг/м² | | $q_H$ = 65 кг/м² | | $q_H$ = 50 кг/м² | | $q_H$ = 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 |

Минэнерго Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела Чернозубов
Гл. инж. пр. Пассек
Рук. группы Бекяшев
Н. контр. Жигенер
Инж. Дмитриев
Н. контр. Котовская

| 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 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Расчетные нагрузки на анкерно-угловые опоры | Альбом V | Лист КС-40 |

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отдела Черноузбов
Гл. инж. пр. Пассек
Рук. группы Бекишев

Козловская
Инженер

| 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 | — | — | |

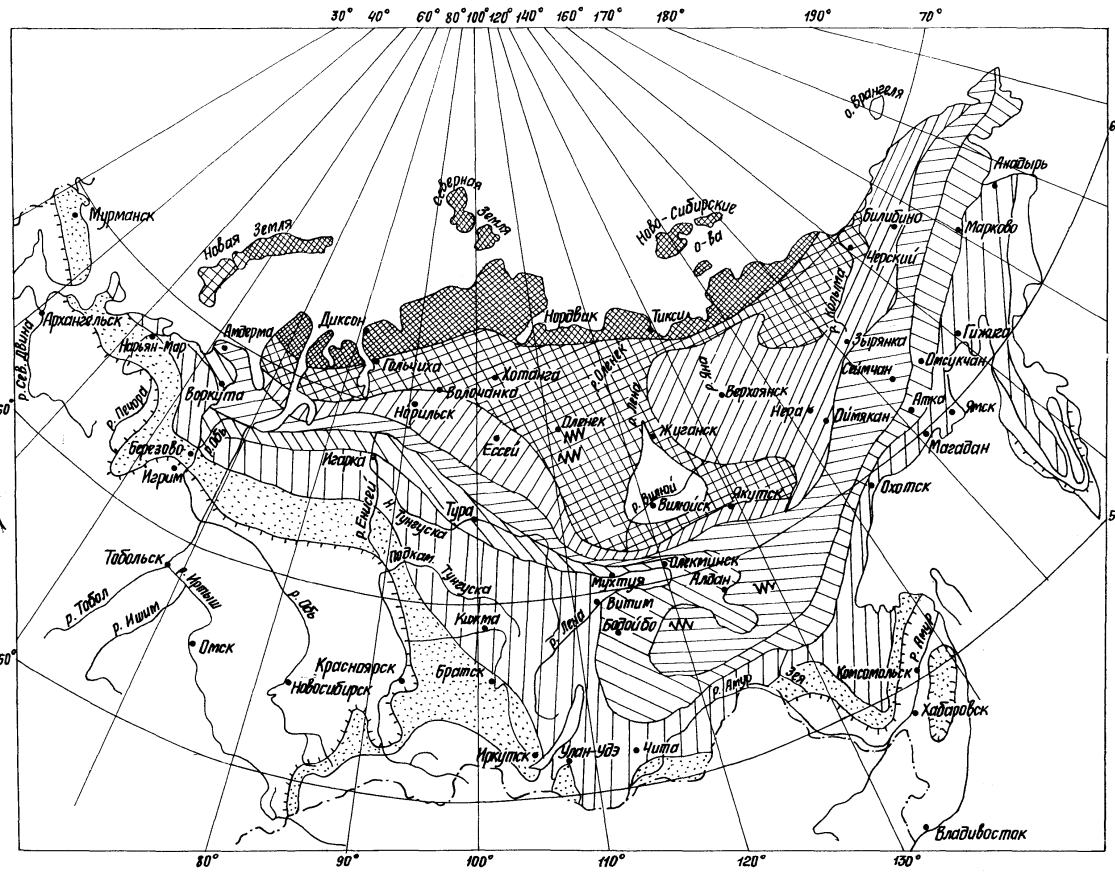
Примечания:

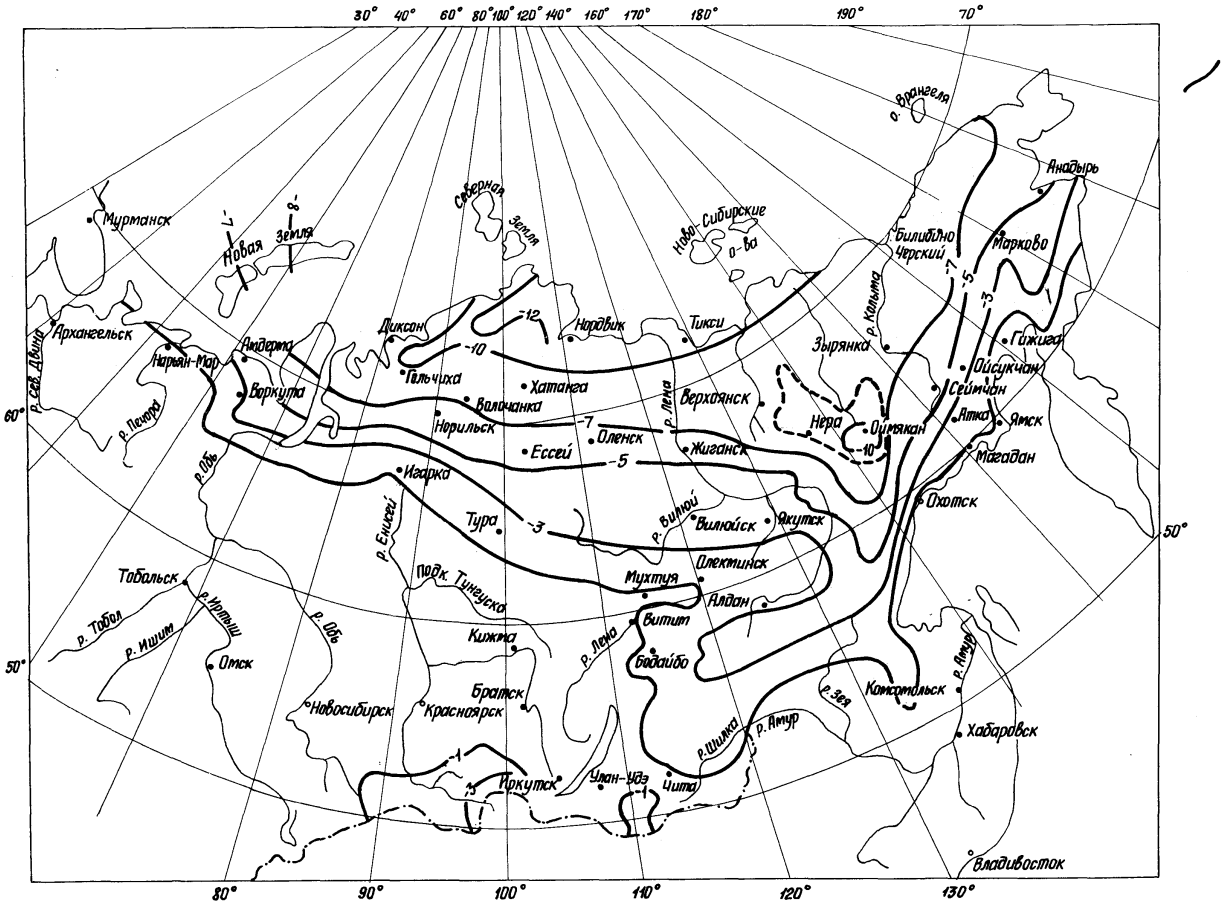
1. Объем древесины определен с учетом отходов при производстве работ.
2. Глубина котлованов принята 2,5 м из расчета 1 м вечномерзлого грунта и 1,5 м сезонно-оттаивающего слоя.
3. При подсчете объемов работ откосы котлованов приняты 1:0,5 в слое вечной мерзлоты и 1:1,5 в сезонно-оттаивающем слое.
4.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

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

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

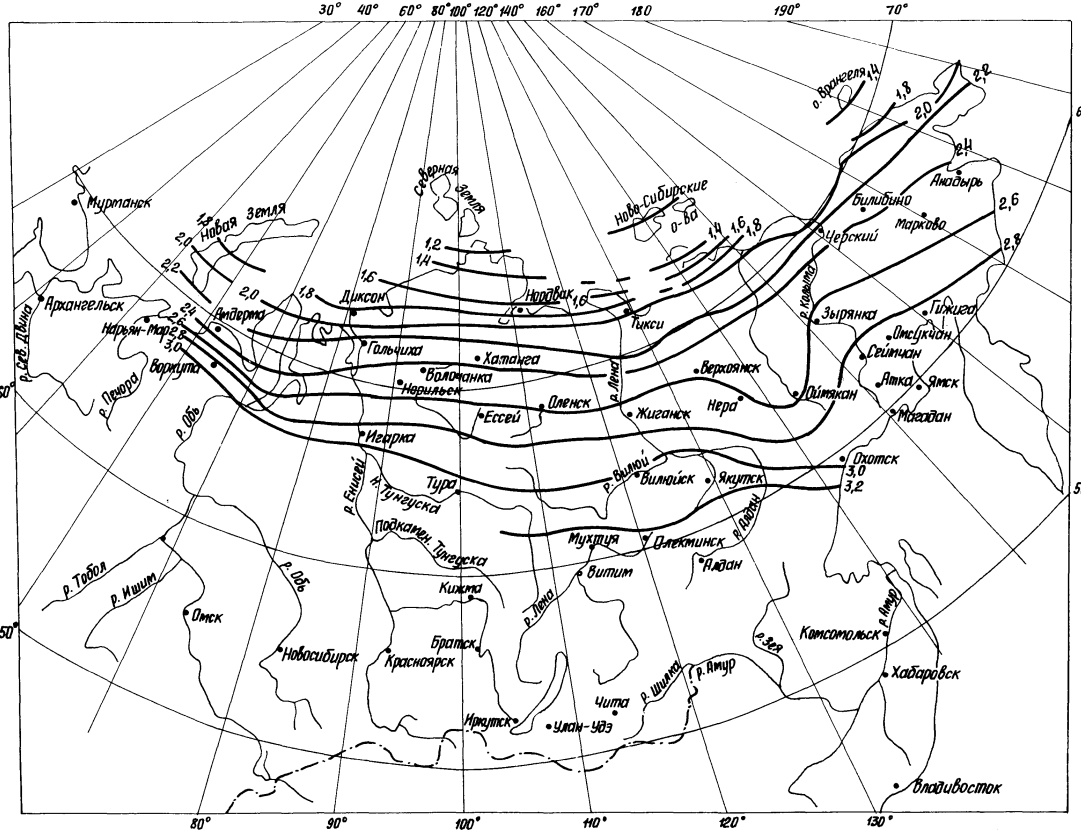
Начальник отдела — Главный инж. проекта — Руководитель группы
Чернозубов — Пассек
Старший инженер — Инженер — Инженер
Яковлев — Козловская — Задорожченко

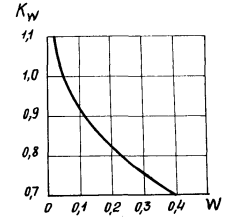

30° 40° 60° 80° 100° 120° 140° 160° 170° 180° 190° 70°
60°
50°
80° 90° 100° 110° 120° 130°
Мурманск
Архангельск
Нарьян-Мар
Амдерма
Диксон
Новая Земля
Северная Земля
Новосибирские о-ва
Норильск
Тикси
Воркута
Гольчиха
Хатанга
Волочанка
Березово
Игарка
Енисей
Туруханск
Тура
Якутск
Верхоянск
Жиганск
Нера
Оймякон
Оймякон
Среднеколымск
Зырянка
Омолон
Омсукчан
Сеймчан
Магадан
Ягодное
Ягодное
Ягодное




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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

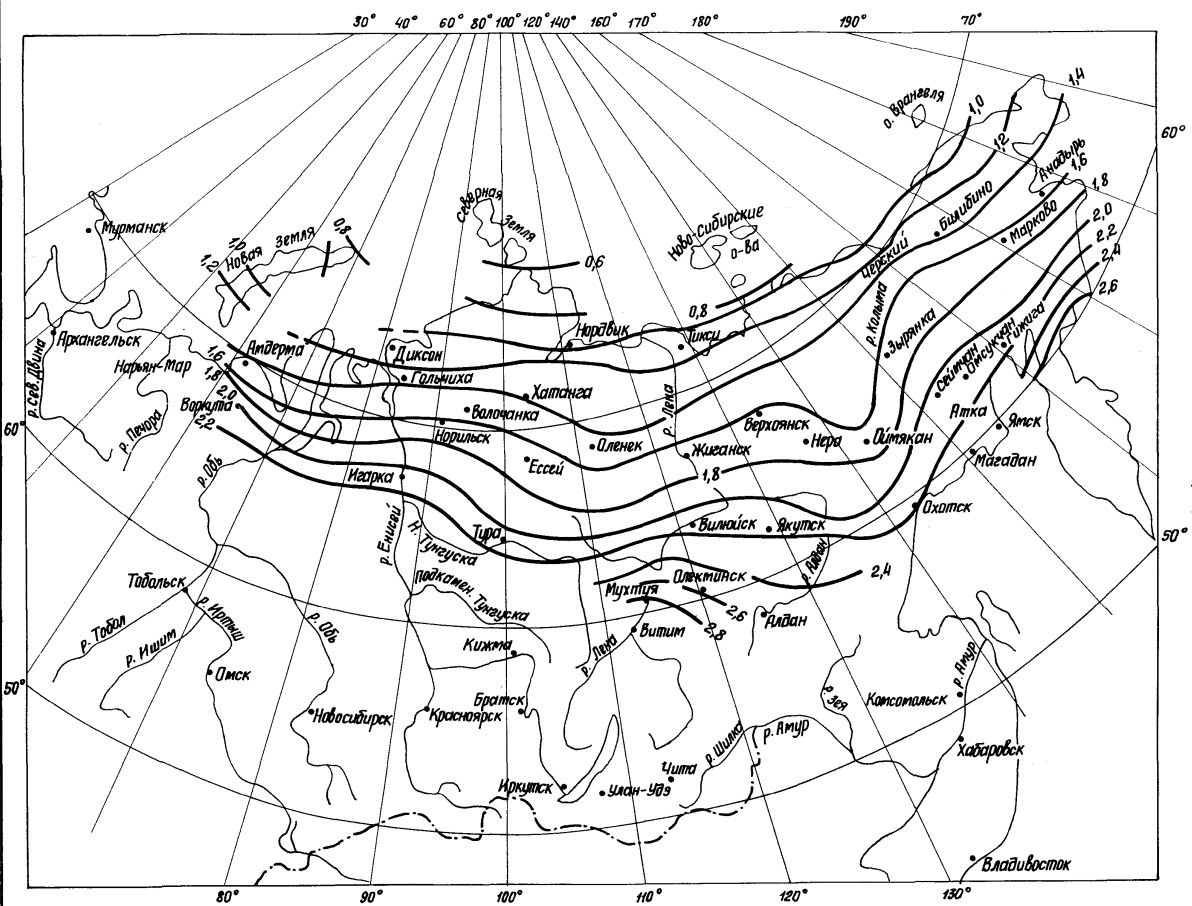
Примечания:

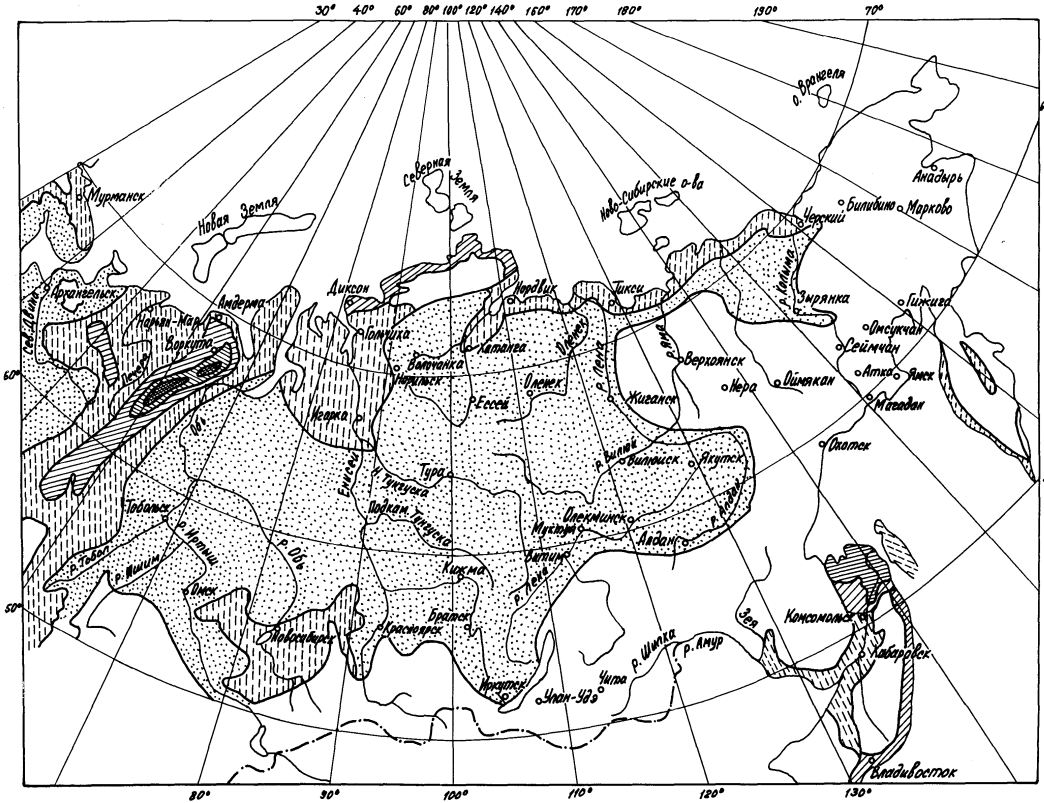
1. Глубина сезонного протаивания при влажности грунта, отличной от W=0,05, определяется умножением полученной глубины на поправочный коэффициент $K_W$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | Чернозубов | Ст. техник | Козловская |
| Гл. инж. пр. | Пассек | Чертежник | Майорова |
| Рук. группы | Бекяшев | | |


30° 40° 60° 80° 100° 120° 140° 160° 170° 180° 190° 70°
60°
50°
80° 90° 100° 110° 120° 130°
Мурманск
Архангельск
Нарьян-Мар
Амдерма
Диксон
Гольчиха
Хатанга
Волочанка
Норильск
Оленек
Жиганск
Верхоянск
Нера
Оймякон
Магадан
Охотск
Якутск
Вилюйск
Ленск
Ленск
Лен



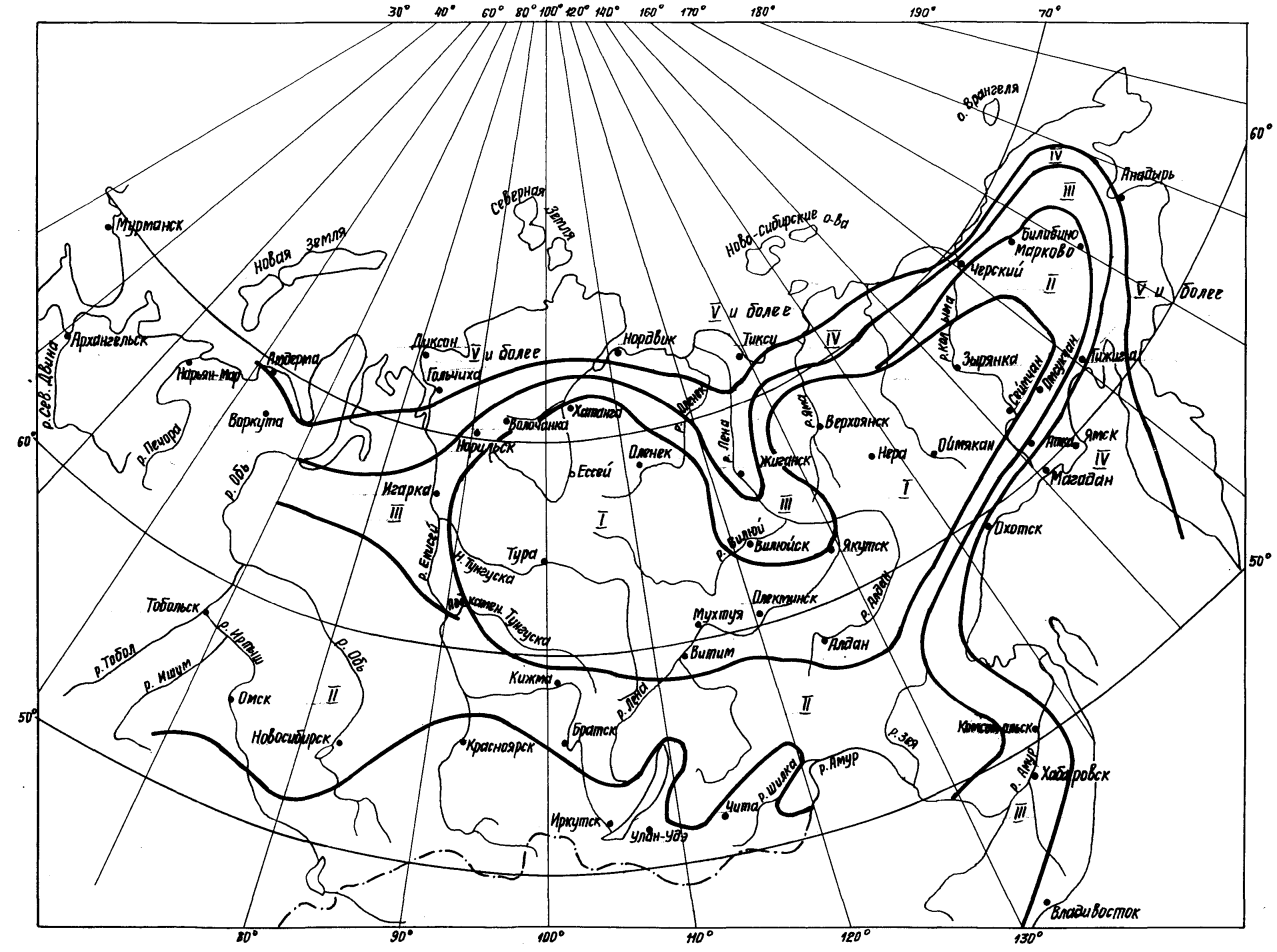

Условные обозначения:

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

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

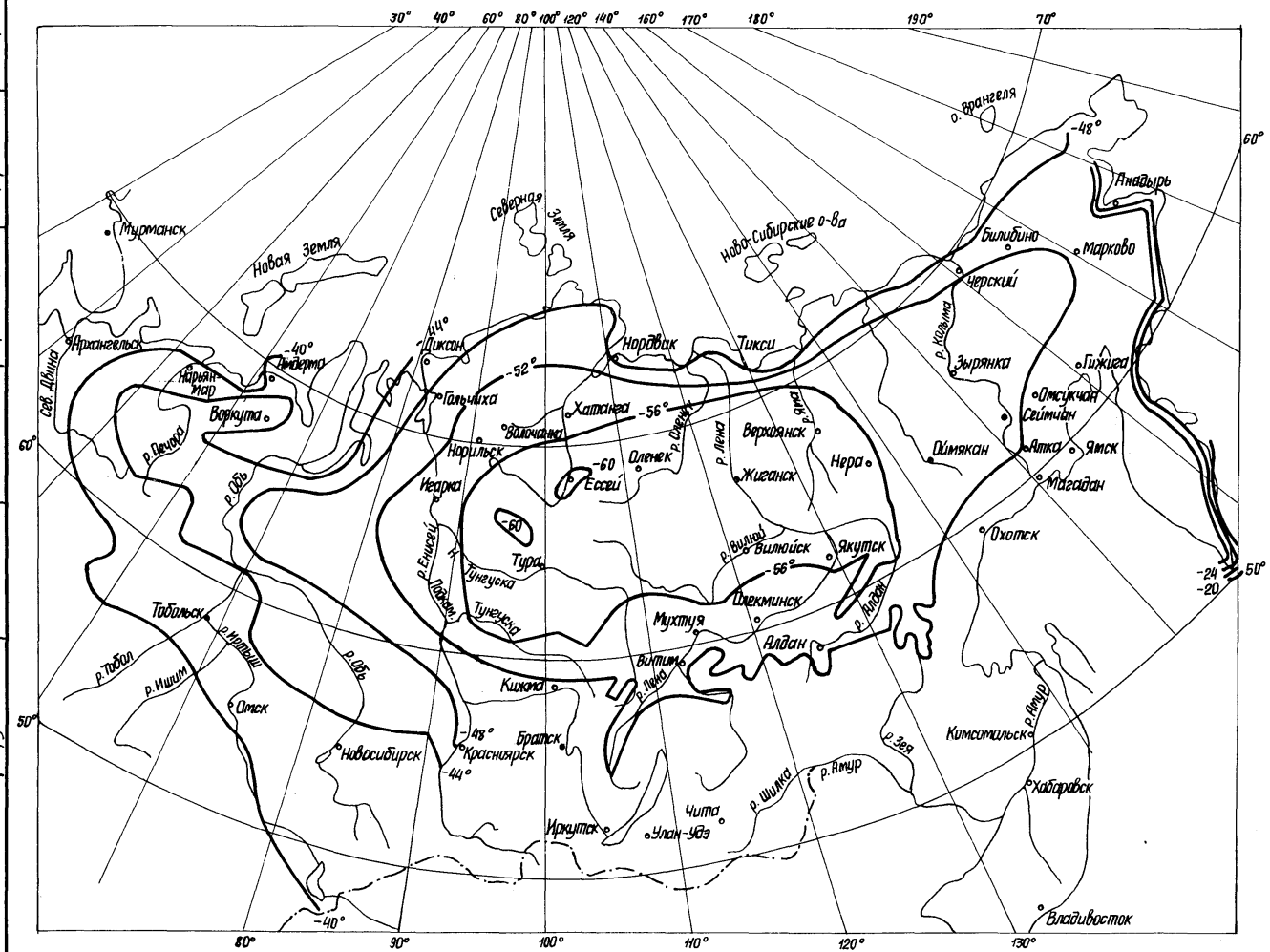
Минэнерго
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

| | | | |
|---|---|---|---|
| Начальник отдела | | Ст. инженер | Яковлев |
| Гл. инженер проекта | | Инженер | Козловская |
| Руководитель группы | | Чертежница | Нестерова |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Минэнерго СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение | Начальник отдела | | Черноузов | Ст. инженер | Яковлев |
| | Гл. инженер проекта | | Пассек | Инженер | Кауловская |
| | Руководитель группы | | | Чертежница | Нестерова |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | | 3407-80м |
| 1971г | Карта районирования Восточной Сибири по скоростным напорам ветра | Альбом II | Лист КС-47 |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80м | |
| 1971г | Карта абсолютных минимальных температур воздуха | Альбом II | Лист КС-48 |

Приближенные значения удельных сопротивлений грунтов и воды $\rho_1$ Ом·см·$10^4$

Таблица 1

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

Примечания:

1. 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 так же для предварительных расчетов можно пользоваться значениями $\rho$, приведенными в таблице 1.
7. Рекомендуемые таблицей 1 данные характеризуются значениями $\rho$ при влажности (10-20)% к весу грунта.
К этим значениям следует в расчетах вводить повышающий коэффициент $K_{max}$, выбираемый по таблице 2 в зависимости от климатической зоны.
8. Для вечномерзлых грунтов коэффициенты $K_1$; $K_2$; $K_3$ не применяется.

Признаки климатических зон и приближенные значения коэффициента

Таблица №2

$K_{max}$

| Данные, характеризующие климатические зоны и тип применяемых контрольных электродов | Климатические: 1-я | Климатические: 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 $K_{max}$: | | |
| а) при применении стержневых электродов длиной 2-3 м и глубине заложения их вершины 0,5-0,8 м | 1,8-2,0 | 1,5-1,8 |
| б) при применении протяженных электродов и глубине заложения 0,8 м | 4,5-7,0 | 3,5-4,5 |

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

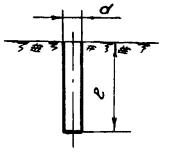
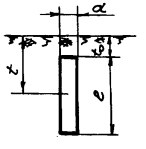
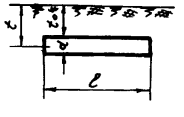
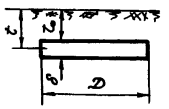
Таблица 3

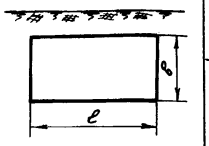
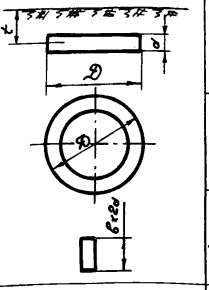
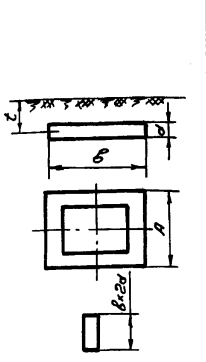
| Заземлители | Глубина заложения м | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ |
|---|---|---|---|---|
| Поверхностные | 0,5 | 6,5 | 5,0 | 4,5 |
| | 0,8 | 3,0 | 2,0 | 1,6 |
| Углубленные (трубы, уголки, стержни) | Верхний конец на глубине около 0,8 м от поверхн. земли | 2,0 | 1,5 | 1,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Опоры ВЛ 6-10 кВ | 3.407-80 м | |
| 1971 г. | Исходные данные для расчета заземлителей. | альбом II | лист ЭЛ-49 |

Минэнерго СССР
Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела: Гл. инж. пр. Руководит. группы
Чернозубов: Пассек
Старший инженер: Ст. техник инженер
Яковлев: Карпова Козловская

| Тип заземлителя | Схема заземлителя | Формула | Дополнительные указания |
|---|---|---|---|
| Трубчатый или стержневой у поверхности земли |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\lg\frac{4l}{d}$ | $t_0 \geq 0,5$ м<br>$t = t_0 + \frac{l}{2}$ |
| То же прямоугольного сечения |  | $R = \frac{0,366}{l}\rho\lg\frac{2l}{a+b}$ | |
| То же из угловой стали |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\lg\frac{4l}{0,95b}$ | |
| Трубчатый или стержневой в земле |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\left(\lg\frac{2l}{d} + \frac{1}{2}\lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$ | |
| То же прямоугольного сечения |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\left(\lg\frac{2l}{a+b} + \frac{1}{2}\lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$ | |
| То же из угловой стали |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\left(\lg\frac{2l}{0,95b} + \frac{1}{2}\lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$ | |
| Протяженный горизонтальный трубчатый или стержневой |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\lg\frac{l^2}{dt}$ | $t = t_0 + \frac{d}{2}$<br>Область применения при: $l \gg \sqrt{dt}$ |
| То же из полосовой стали |  | $R = \frac{0,366\rho}{l}\lg\frac{2l^2}{bt}$ | $t = t_0 + \frac{d}{2}$<br>Область применения при $l \gg \sqrt{\frac{bt}{2}}$ |
| 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, плита угольная |  | $R = \frac{1,25\rho\pi}{b(a+b)}\left(1 + \frac{a+b}{\pi 2t}\right)$ | $t = t_0 + \frac{\delta}{2}$<br>$D = \frac{2(a+b)}{\pi}$ |

| Тип заземлителя | Схема заземлителя | Формула | Дополнительные указания |
|---|---|---|---|
| Прямоугольная пластина, уложенная вертикально |  | $R = 0,25\frac{\rho}{\sqrt{ab}}$ | $l$ 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 | | $R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}2,3\lg\frac{8D^2}{8t}$ | |
| Кольцо из круглой стали | | $R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}\left(2,3\lg\frac{8D}{d} + \frac{\pi b}{2t}\right)$ | $t > \frac{D}{2}$ |
| То же, но из полосовой стали | | $R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}\left(2,3\lg\frac{16D}{b} + \frac{\pi b}{2t}\right)$ | |
| 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 |
|---|---|---|
| 1971г | Формулы для определения сопротивления растеканию тока различных заземлителей | Альбом II, Лист 3Л-20 |

Гл. инженер проекта Яковлев; Гл. специалист Коренев; Инженер Тихонова

Ст. инженер электрик; Ст. техник; Техник

Начальник отдела; Гл. спец-ты; Выполнил группы

Гл. инженер проекта Мосэнергопроект

Чертежи отв. за выпуск

gost.e-ecolog.ru