ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-88м

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-10кв ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ ЧЕРЕЗ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

АЛЬБОМ I

ПОВЫШЕННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-10кв ДЛЯ РАЙОНОВ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

СФ-53

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

Серия 3.407-88м

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-10кв ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ ЧЕРЕЗ ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

АЛЬБОМ I

ПОВЫШЕННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-10кв ДЛЯ РАЙОНОВ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Разработаны
институтом
Сельэнергопроект
Минэнерго СССР

Утверждены
и введены в действие
Минэнерго СССР
с 1 сентября 1972 г
Решение №8-6/32
от 20 сентября 1972 года

Состав проекта

Альбом I - Повышенные опоры ВЛ6-10кВ для районов вечной мерзлоты

Альбом II - Таблицы монтажных напряжений и стрел провеса проводов

Содержание Альбома I

Наименование чертежа	Номер листа	Стр
1	2	3
Титульный лист	2	2
Перечень чертежей.	3-4	3 4
Пояснительная записка.	5-14	5-14
Габаритные схемы опор.	КС 1	15
Габаритные схемы опор.	КС-2	16
Повышенная промежуточная опора ВЛ6-10кВ ППБ-1с	КС-3	17
Повышенная промежуточная опора ВЛ6 10кВ ППБ-1с-1.	КС 4	18
Повышенные промежуточные опоры ВЛ6-10кВ ППБ-1с-2 и ППБ-1с-3.	КС 5	19
Повышенная промежуточная опора ВЛ6-10кВ ППБ-2с.	КС-6	20
Повышенная промежуточная опора ВЛ6-10кВ ППБ-2с-1.	КС-7	21
Повышенные промежуточные опоры ВЛ6-10кВ ППБ-2с 2 и ППБ-2с-3.	КС-8	22
Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6-10кВ АПБ-1с (КПБ-1с).	КС 9	23
Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6-10кВ АПБ-1с-1 (КПБ-1с-1).	КС-10	24
Повышенные анкерные (концевые) опоры ВЛ6-10кВ АПБ-1с-2, АПБ-1с-3(КПБ-1с-2, КПБ-1с-3).	КС 11	25
Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6-10кВ АПБ-2с (КПБ-2с).	КС 12	26
Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6 10кВ АПБ-2с-1 (КПБ-2с-1).	КС 13	27
Повышенные анкерные (концевые) опоры АПБ-2с-2 (КПБ-2с-2) и АПБ-2с-3(КПБ-2с-3).	КС-14	28
Повышенная ответвительная опора ВЛ6-10кВ ОПБ-1с.	КС-15	29
Повышенная ответвительная опора ОПБ-1с-1.	КС-16	30
Повышенные ответвительные опоры ВЛ6-10кВ ОПБ-1с-2, ОПБ-1с-3.	КС-17	31
Повышенная ответвительная опора ВЛ6-10кВ ОПБ-2с.	КС-18	32
Повышенная ответвительная опора ВЛ6-10кВ ОПБ-2с-1.	КС-19	33
Повышенные ответвительные опоры ОПБ-2с-2 и ОПБ-2с-3.	КС-20	34
Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ6-10кВ УАПБ-1с.	КС-21	35
Повышенная угловая анкерная опора ВЛ6-10кВ УАПБ-1с-1.	КС-22	36
Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ6-10кВ УАПБ-1с-2 и УАПБ-1с-3.	КС-23	37
Повышенная угловая анкерная опора ВЛ6-10кВ УАПБ-2с.	КС-24	38
Повышенная угловая анкерная опора ВЛ6-10кВ УАПБ-2с-1.	КС-25	39
Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ6-10кВ УАПБ-2с-2, УАПБ-2с-3.	КС-26	40
Узлы 1, 6.	КС-27	41
Узлы 2, 2а, 2б и 3.	КС-28	42
Узел 9.	КС-29	43
Узлы 7, 8, 4, 14.	КС-30	44

ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Яковлев
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТИРОВАНИЯ — Баранова
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭЛЕКТ. — Ванин
ВЕД. ИНЖЕНЕР — Черкозубов
СТ. ИНЖЕНЕР — Пассет
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения районах вечной мерзлоты.	3.407-88м	
1991г.	Перечень чертежей	Альбом I	Лист 3

1	2	3
Узел 10.	КС-31	45
Узлы 5, 11, 12.	КС-32	46
Узел 13.	КС-33	47
Крепление проводов на промежуточной опоре ППб.	ЭЛ-1	48
Крепление проводов на анкерной (концевой) и анкерно-угловой опоре АПБ (КПб) и УАПб.	ЭЛ-2	49
Крепление провода на концевой ответвительной опоре.	ЭЛ-3	50
Вязка проводов на штыревых изоляторах.	ЭЛ-4	51
Установка трубчатых разрядников на промежуточные опоры и антивибрационных фестонов.	ЭЛ-5	52
Установка трубчатых разрядников на анкерной опоре.	ЭЛ-6	53
Установка трубчатого разрядника. Узел I	ЭЛ-7	54
Крюки и штыри.	ЭЛ-8	55
Зажимы.	ЭЛ-9	56
Конструкция заземления опоры.	ЭЛ-10	57
Исходные данные для расчета заземлителей.	ЭЛ-11	58
Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30 Ом.	ЭЛ-12	59
Конструкции заземлителей с сопротивлением 30 Ом.	ЭЛ-13	60
Деревянные детали Ст 31, Ст. 34, Ст. 32÷36, тр. 11.	КД-1	61
Стойки, траверса, связи анкерных опор.	КД-2	62
Деревянные детали Тр. 13. Ст. 41, 49 37, 45, 39, 40, 47, 48, 43, 44, 51, 52, 46, 50.	КД-3	63
Подставки, связи, коротыши анкерных опор.	КД-4	64
Стойки, траверса, накладка угловых анкерных опор.	КД-5	65
Подкосы угловых анкерных опор.	КД-6	66
Крепление траверсы М-238, накладки М-239, М-205.	КМ-1	67
Припасовочный хомут М237.	КМ-2	68
Оголовок М208.	КМ-2а	69
Болт М135-142, шпонка М243, шайба М161.	КМ-3	70
Подтраверсники М-204, М-236, М-236г, М-235, М-235а.	КМ-4	71
Припасовочные хомуты М-245, М-246, М-214.	КМ-5	72
Хомут М-221 (крайний).	КМ-6	73
Кронштейн М-220, электрод подвижный М-222, хомутик М-223.	КМ-7	74
Требования ПУЭ к устройству пересечений.	75-80	75-80
Закрепление в сверлёных котлованах.	КС-34	81
Закрепление в закрытых котлованах.	КС-35	82
Объёмы работ.	83-84	83-84

Минэнерго СССР Главэнергопроект Ленинградское отделение

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Гип. инженер проекта Яковлев

Нач. отдела Борунова

Гл. инженер Черкезубов

Ст. инженер Пассет

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты	3.407-88м	
1971г.	Перечень чертежей.	Альбом I	Лист 4

Пояснительная записка

I. Общие данные

Типовой проект 3.407-88м том I „Повышенные деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты" разработан Ленинградским отделением Сельэнергопроекта по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1971 год.

В основу разработки конструкций опор положены „Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), издания 1966 года, глава II-5. Строительные нормы и правила (СН и П) главы II-А, 10-71, II-А. 11-62, II-Б. 5-67*, II-Б. 6-66, II-В. 3-62*, II-В. 4-71, II-И. 9-62 и III-И. 7-67.

Нормы технологического проектирования сельских электросетей и электростанций издания 1967г. „Проект норм технологического проектирования линий электропередачи напряжением 6-220кВ 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; 6-10кВ и 35кВ", 3.407-32. „Деревянные опоры воздушных линий электропередачи 0,4, 6-10 и 35кВ с применением цельных стоек," 407-4-4 „Унифицированные деревянные опоры для переходов одноцепных ВЛ6-10кВ и 35кВ через инженерные сооружения", 3.407-83 „Заземляющие устройства опор ВЛ 0,4кВ; 6-10 и 35кВ" и опыт строительства в районах Крайнего Севера.

Рабочие чертежи настоящего проекта являются дополнением к типовому проекту 3.407-80м „Деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением до 1, 6-10 и 35кВ для районов вечной мерзлоты" том II, в связи с чем некоторые вспомогательные материалы, содержащиеся в основном проекте в данном проекте не приводятся.

Конструкции повышенных деревянных опор ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения разработаны трёх видов:

1. Составные деревянные опоры на деревянных приставках, устанавливаемые в сверлёных котлованах;
2. Составные деревянные опоры на деревянных или железобетонных приставках, устанавливаемых в открытые котлованы;
3. Цельностоечные опоры из длинномерного леса

Выбор конструктивного варианта опор должен производиться на основе технико-экономических соображений, а также с учётом наличия строительных материалов и оборудования для производства строительно-монтажных работ.

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты.	3.407-88м	
1971г	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 5

Инженер СССР
Главный проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер		Соболев	Ст. инженер		Яковлев
Начальник отдела ЭС1		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инженер проекта		Чассек			

В настоящем альбоме приведены конструкции повышенных промежуточных, анкерных, концевых, угловых-анкерных и ответвительных опор ВЛ 6-10кВ. Габаритные схемы опор приведены на листах.

Опоры рассчитаны на нагрузки расчетных климатических условий в I-IV ветровых и гололедных районах с толщиной стенки гололёда до 20мм

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

Максимальная и минимальная температура воздуха приняты соответственно +40°С и -60°С

2. Область применения проекта

Настоящий проект разработан для районов распространения вечномерзлых грунтов (см карту распространения вечномерзлых грунтов на листе 79 типового проекта 3.407-80м Том II).

В проекте разработаны конструкции опор для осуществления переходов ВЛ 6-10кВ через следующие инженерные сооружения и естественные препятствия:

1. Воздушные электрические линии напряжением 6-10кВ и более низкого напряжения;
2. Воздушные линии связи I-III классов,
3. Автомобильные и шоссейные дороги I-IV классов;
4. Железные дороги;
5. Несудоходные (малые) и судоходные реки,
6. Трубопроводы и канатные дороги,
7. Подземные трубопроводы.

При проектировании ВЛ в реальных условиях выбор типа повышенной опоры должен производиться с учетом рельефа местности и требований пересекаемого объекта марки провода и допустимого тяжения в проводах. Классификация пересечений и требований, предъявляемых ПУЭ устройству пересекающей линии, приводятся в таблице на листах 75-80.

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 гололедно-изморосевые образования, превышающие расчетные, воздействие настоящего проекта не распространяется.

3 Конструкции опор

Промежуточные опоры одностоечные, свободностоящие, устанавливаются в сверленые котлованы на деревянных и железобетонных приставках. Анкерные, концевые и уловые анкерные опоры приняты А-образного типа; опоры устанавливаются на вертикальных деревянных приставках в сверленые котлованы (опоры на ростверке) или в открытые котлованы с непосредственной прикопкой стоек к деревянным или железобетонным

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты	3.407-88м	
	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 6

Главный инженер проекта Жоголев
Гл. инженер Борунов
Гл. инженер проекта Гасснер
Начальник отдела Зс.1 Ильин
Гл. инженер проекта Чекмазов
Инженер Ильин
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

приставкам, устанавливаемым наклонно (опоры на приставках).

По сравнению с опорами на ростверке А-образные опоры на приставках 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 сверленых 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 на слою антисептической пасты на нефтебитумной основе.

Промежуточные повышенные опоры устанавливаются в пролёте пересечения на прямых участках ВЛ в соответствии с данными таблицы на листах 75-80.

Анкерные повышенные опоры устанавливаются на прямых участках ВЛ при пересечениях с линиями связи и сигнализации I класса, автомобильными дорогами I категории водными преградами и проч. в соответствии с данными таблиц на листах 75-80.

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

Ответвительные опоры разработаны А-образного типа, они являются концевыми для отпайки и промежуточными для магистральной линии. При этом на ответвлении устанавливаются промежуточные опоры и крепление проводов к ответвительной опоре осуществляется на натяжных гирляндах изоляторов. Ответвление может осуществляться под углом до 30° к перпендикуляру от магистральной линии.

Крепление стоек к приставкам принято на металлических хомутах. При отсутствии хомутов разрешается осуществлять крепление стоек к приставкам при помощи оцинкованной проволоки ф 4мм или болтов или катанки ф 6мм ГОСТ 2590-71, покрытой асфальтовым лаком.

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

1. Шарнир для подъема анкерной опоры.

А-образная часть анкерной опоры собирается на земле и поднимается на свайный ростверк путём вращения её вместе с ростверком на специальных хомутиках, после чего закрепляется на месте при помощи болтов.

2. 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 шарнира при вершине опоры.

ТК	Деревянные опоры ВЛ 6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты	3.407-88м	
1971г.	Пояснительная записка.	Альбом 1	Лист 7

Гл. инженер проекта			
Начальник отдела ЭС-1			
Главный инженер проекта			
Ленинградское отделение СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			
Гл. инженер	Соболев	Черкозубов	Лагсет
Старший инженер		Ст. инженер	
	Яковлев	Борунова	

Подтравёрсники приняты металлическими.

Применение металлических подтравёрсников 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 опоре, а ответвительная опора собирается на базе анкерной опоры с добавлением в её составе второй траверсы в направлении ответвления.

Все виды повышенных опор разработаны двух типоразмеров по высоте. Опоры с меньшим габаритом по высоте предназначены для пересечения линий связи и радиотрансляции. Опоры с большим габаритом по высоте могут быть использованы во всех остальных видах пересечений в соответствии с данными таблицы на листах 75-80.

Соединение отдельных элементов опоры между собой выполняется 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.

Принятые конструкции опор и узлы креплений деревянных элементов позволили значительно сократить потребное количество деталей опор.

Болты длиной до 300мм, а также шайбы и гайки к ним, приняты по ГОСТ 7798-70. Болты длиной более 300мм 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 рекомендуется на верхушках опор устанавливать защитные шапочки. В этом случае скошенные грани на верхушках опор не выполняются.

Шифры типов опор составлены из первых букв их названий (ПП-промежуточная повышенная, УАП-угловая анкерная повышенная и т.д.) и индекса „а", указывающего напряжение ВЛ. Цифры после букв показывают типоразмер опоры, буква С-северное исполнение. Цифра в конце шифра означает конструктивную модификацию опоры (опоры на растверке, на приставках, в сверленых 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. Болты, гайки и шайбы обозначаются позициями.

4. Материалы для опор.

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

ТК	Деревянные опары ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты.	3.407-88	
1971г	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 8

Гипэнерго СССР Главленпроект
ЛЕНЭЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Главный инженер			Яковлев
Начальник отдела 3к.1			Бормотов
Гл. инженер проекта	Шевцов	Гл. инженер	Яковлев
	Чернозубов	Ст. инженер	Бормотов
	Лагсет		

применение пропитанной ели или пихты, при этом диаметр стоек должен быть увеличен на 2 см.

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

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 сольвент-нафта. Все это смешивается раствором 53 весовых частей фтористого натрия в 16 частях воды.

На листах общих видов опор приведены минимальные диаметры элементов, подсчитанные из условия прочности опор и даны соответствующие им объёмы древесины. При составлении смет и при расчётах за выполненные работы объёмы древесины следует принимать по таблицам объёмов работ.

Эти таблицы составлены для одностоечных опор в соответствии с данными усреднённых объёмов древесины промежуточных опор, помещенных 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 2 ценника № 8 на монтаж электрооборудования (издания 1959г.).

Металлические детали для крепления элементов опор запроектированы из стали спокойной плавки марки В Ст-3сп по ГОСТ 380-71 с учётом указаний п.п. 3.18. и 3.1Д главы СНиП II-И.9-71. Металлические детали, имеющие сварные соединения и предназначенные для крепления проводов к опорам, должны изготовляться из стали спокойной плавки ВМст 3сп с дополнительными гарантиями на загиб в холодном состоянии согласно п 19„Д" и на ограничение отклонений по химическому составу согласно п. 16 ГОСТ 380-71.

Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 или Э42А ГОСТ 9467-60.

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

В случае отсутствия возможности оцинковки в заводских условиях поверхность металлических деталей необходимо покрыть черной или зелёной эмалью ПФ-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 необходима покрыть битумно-резиновой мастикой в соответствии со СН иП 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 I.

Главэнергопроект
Ленинградское отделение
Гл. инженер проекта
Нач. отдела Зс.1
инженер
Гассет
Бородавкт

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 25 ГЭС или 35 ГС.

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

Рекомендуемые типо-размеры приставок:

- для непучинистых грунтов ПТ-2, 2-4, 25;
- для пучинистых грунтов 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

Применение алюминиевых и сталеалюминиевых проводов сечением ниже АС-25 и А-50 не рекомендуется, как ненадежных в эксплуатации в условиях Крайнего Севера.

Марки и сечения проводов приняты в соответствии с действующими ГОСТами:

- стальные многопроволочные по ГОСТ 5800-51*;
- сталеалюминиевые и алюминиевые по ГОСТ 839-59.*

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

Величины наибольших допускаемых нормативных напряжений и тяжений в проводах принятых в проекте, приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Марка провода	Напряжение в проводе кг/мм²	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	440
А-120	3,8	445

ТК	Деревянные опоры ВЛС-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты.	3.407-88м	
1971г	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 10

ГИП инженер Яковлев
Главный инженер проекта Зорунова
Нач. отдела эл. Шевцов
Гл. инженер проекта Соболев
Ст. инженер Чернозубов
Ст. инженер Пассек
Гл. инженер проекта Ленинградское отделение
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Расчетные пролёты для промежуточных и анкерных повышенных опор определены из условия прочности конструкций и сближения проводов в пролете, а для угловых анкерных и ответвительных опор - только из условия сближения проводов в пролёте.

Габаритные пролёты должны определяться в соответствии с требованиями пересекаемого объекта, рельефа местности и климатических условий.

Промежуточные повышенные опоры ВЛ 6-10кВ разработаны с креплением всех применяемых в данном проекте марок проводов на штыревых изоляторах ШФ-6-А, ШФ-10-В, ШСС-6 и ШСС-10. На анкерных, концевых и анкерно-угловых опорах независимо от категории местности крепление проводов принято на подвесных изоляторах типа ПФ6-Б(ПМ-4,5) по ГОСТ 12650-67 с использованием в составе натяжных гирлянд сцепной арматуры марки КГН (флюгер-флажок).

На промежуточных повышенных опорах ВЛ6-10кВ независимо от категории местности проектом предусмотрена двойное крепление проводов на штыревых изоляторах.

На ответвительных опорах провода основной линии крепятся на штыревых изоляторах, а провода ответвления на натяжных гирляндах изоляторов с использованием сцепной арматуры марки КГН.

Конструкции штырей и крюков с указанием минимальных разрушающих нагрузок на них приводятся на листе ЭЛ-8.

Провода ВЛ 6-10кВ должны быть защищены от вибрации независимо от способа их крепления в следующих случаях:

1. При пролётах длиной более 100м, если напряжение в проводах при среднегодовой температуре составляет более:
   - 4 кг/мм² для алюминиевых проводов;
   - 6 кг/мм² для сталеалюминиевых проводов сечением до 95мм²;
   - 20 кг/мм² для стальных проводов.

2. При пересечении больших рек и водоёмов с переходными пролетами более 500м независимо от напряжения в проводах.

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.

6. Грозозащита и заземляющие устройства

При пересечении ВЛ между собой и с воздушными линиями связи и радиофикации на повышенных опорах ВЛ предусматривается установка трубчатых разрядников или защитных искровых промежутков в соответствии с данными таблицы на листах 75-80. Марка трубчатых разрядников выбирается по номинальному напряжению и по пределам отключаемых токов в зависимости от расчётных токов короткого замыкания в местах установки разрядников.

Сопротивление заземляющих устройств в летнее время должно удовлетворять требованиям параграфа II-5-87 ПУЭ-66.

В качестве заземлителей в проекте приняты поверхностные

Гл. инженер проекта Бормотов
Гл. инженер Дятлов
Гл. специалист Чернозубов
Начальник отдела ЭС-1 Зл. инженер проекта Лаггер

Главэнергопроект
Ленинградское отделение

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты.	3.407-88м
1971г	Пояснительная записка	Альбом I / Лист 11

заземлители в виде лучевых полос или контуров из круглой стали, закладываемых в поверхностный слой грунта на глубину 0,3-0,5м. Применение глубинных заземлителей в вечномёрзлых грунтах для защиты пересечений ВЛ от атмосферных перенапряжений не рекомендуется.

В зимний период заземляющие устройства из поверхностных (протяжённых) заземлителей практически не работают.

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, избежать участков, на которых залегают сильно пучинистые грунты, погребённые льды или имеют места неблагоприятные явления как-то: бугры пучения, термокарст, солифлюкция, 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 вечномерзлого грунта;
3. Весовая влажность и относительная льдистость грунта;
4. Оценка пучинистости грунта;
5. Засолённость грунта;
6. Сведения об участках снежных заносов;
7. Наличие на трассе и перспективы развития перечисленных выше неблагоприятных явлений.

Пучинистыми грунтами являются мелкие пылеватые пески, глинистые грунты при консистенции $B > 0,5$, пылеватые супеси, обводненные глинистые и оторфованные грунты, а также крупнозернистые пески и крупнообломочные грунты, содержащие пылеватые и глинистые частицы в количестве 30% и более.

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

Глинистые породы $W \leq W_p$

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

где W - весовая влажность породы в %,

W_p - влажность на границе раскатывания,

Δ и Δ_0 - удельный вес минерального скелета и воды,

γ_c - объёмный вес скелета породы.

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

Значения удельного электрического сопротивления талых и мерзлых грунтов для предварительных расчетов приведены на листах ЭЛ-12 и ЭЛ-13.

8. Закрепление опор в грунте.

Основным способом закрепления опор в грунте проектом принят способ втаскивания их в вечномерзлые грунты путем заполнения кольцевой пазухи сверлёного котлована подогре-

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты.		3.407-88м
1971г	Пояснительная записка	Альбом I	Лист 12

Госэнергопроект Ленинградское отделение

Инженер	Начальник отдела 3С-1	Главный инженер проекта
Ушаков	Чернозубов	Лаптев
Гл. инженер	Ст. инженер	Яковлев
Барунова		

тым песчано-глинистым раствором. В пучинистых грунтах глубина заделки опоры в вечномерзлые грунты определяется расчётом на действие касательных сил пучения (промежуточные свободностоящие опоры) или на совместное действие сил пучения и вырывающих нагрузок от тяжения проводов (А-образные опоры).

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

Глубину заделки в вечномёрзлые грунты выбирают по таблицам на листах КС-34 и КС-35.

Таблицы составлены раздельно для опор на деревянных и на железобетонных приставках, с ригелями (в открытых котлованах) и без ригелей (в сверленых котлованах). В каждой таблице графа N=0 соответствует случаю отсутствия вырывающих нагрузок и графа N=3 случаю совместного действия сил пучения и вырывающих нагрузок от тяжения проводов. Для промежуточных значений вырывающих нагрузок следует пользоваться методом интерполяции.

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

Необходимо отметить, что данными таблиц для подбора заглубления опоры в вечномёрзлых грунтах 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, приведенным на чертежах общих видов опор наряду с величинами h и t. Такое же заглубление опоры следует принимать при непучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя в тех случаях, когда глубина этого слоя превышает значение минимального заглубления опоры и жёсткая заделка приставки в вечно-мёрзлые 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 $\gamma = 2{,}0\ т/м^3$, $\varphi = 19°$, $C = 1{,}1\ кг/м^2$, $E = 1900\ т/м^2$.

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

9. Транспортировка и установка опор

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

Разработку сверлёных котлованов в вечномерзлых грунтах

ТК	Деревянные опоры ВЛ6-10кВ для переходов через инженерные сооружения в районах вечной мерзлоты	3.407-88м	
1971г.	Пояснительная записка.	Альбом 2	Лист 13

Главный инженер проекта — Яковлев
Гл. инженер проекта — Бобунова
Гл. инженер — [illegible]
Нач. отдела — [illegible]
Нач. отдела эл. — [illegible]
Гл. инженер проекта — [illegible]
Гл. инженер — Чернозубов
Гл. инженер — Гагаев
Главный инженер Ленинградское отделение — СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

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 5,0 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 6-10 кВ должны выполняться в соответствии с технологическими правилами на производство отдельных видов работ, разработанными Электроэнергострем, с соблюдением всех правил и инструкций по технике безопасности, при этом особое внимание следует 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. Сварку и установку опор должны производить лица, прошедшие предварительный инструктаж и подготовку по технике безопасности.

4. Все подъёмные механизмы должны иметь надписи с указанием времени последнего испытания и срока следующего испытания, а также 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 опорой или на месте возможного падения опоры или монтажных стрел. После установки опора должна быть немедленно закреплена. Снятие петли с опоры разрешается после надежного 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 работы по сооружению переходов через инженерные сооружения, особенно при пересечении ВЛ или на участках параллельного следования с другими ВЛ, все пересекаемые ВЛ должны быть отключены.

Отключение и заземление производят представители организаций, осуществляющие их эксплуатацию.

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

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

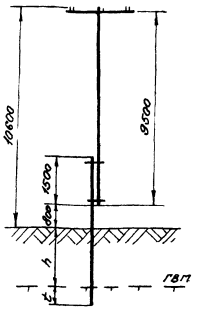
11. Технические условия на изготовление деревянных и металлических деталей.

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

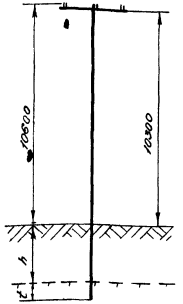
Главный инженер СССН Главэнергопроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение
Гл. инженер проекта — Яковлев
Главный инженер отдела эл. — Борунова
Начальник отдела — Гавриленко
Гл. специалист — Чернозубов
Гл. инженер — Сабанеев

Промежуточные повышенные опоры

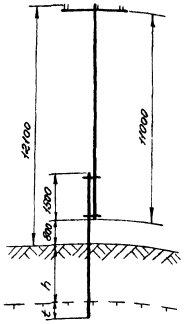
ППБ-1с



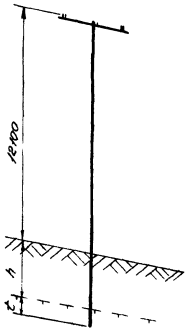
ППБ-1с-1



ППБ-2с

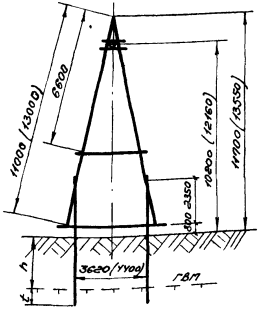


ППБ-2с-1

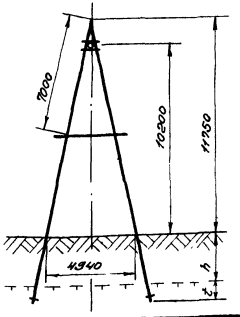


Анкерные повышенные (концевые опоры)

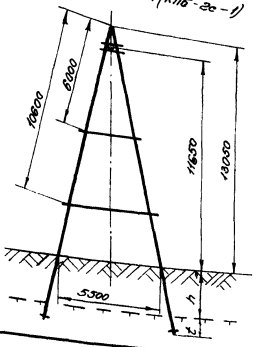
АПБ-1с (КПБ-1с); АПБ-2с (КПБ-2с)



АПБ-1с-1



АПБ-2с-1 (КПБ-2с-1)



Примечание:
Размеры стоек цельностоечных опор определяются в результате привязки проекта к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.

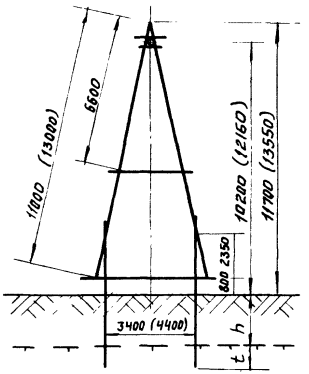
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10кВ	3.407-88т	
1971г	Габаритные схемы опор	Альбом I	Лист КС-1

Начальник отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инженер проекта		Лассек	Ст. техник		Коханова
Ст. инженер		Яковлев			

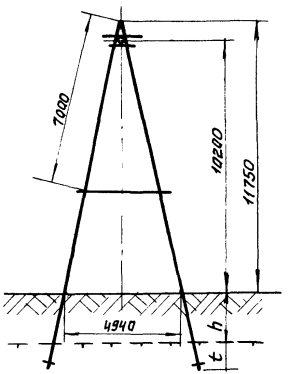
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Повышенные ответвительные опоры

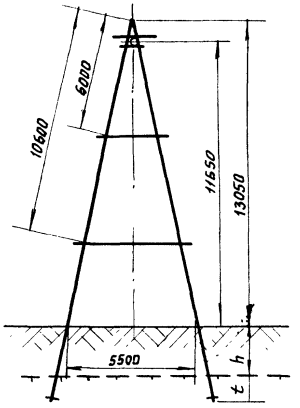
ОПб-1с, ОПб-2с



ОПб-1с-1

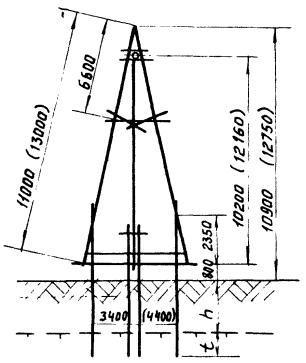


ОПб-2с-1

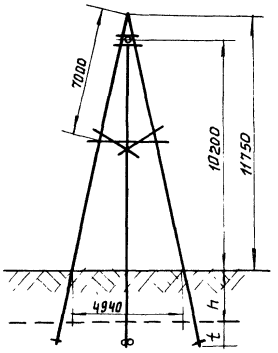


Повышенные анкерно-угловые опоры

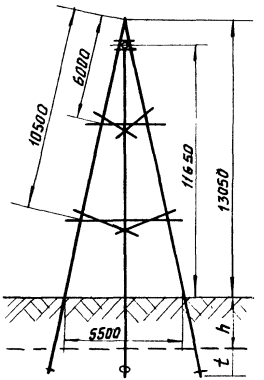
УАПб-1с, УАПб-2с



УАПб-1с-1



УАПб-2с-1

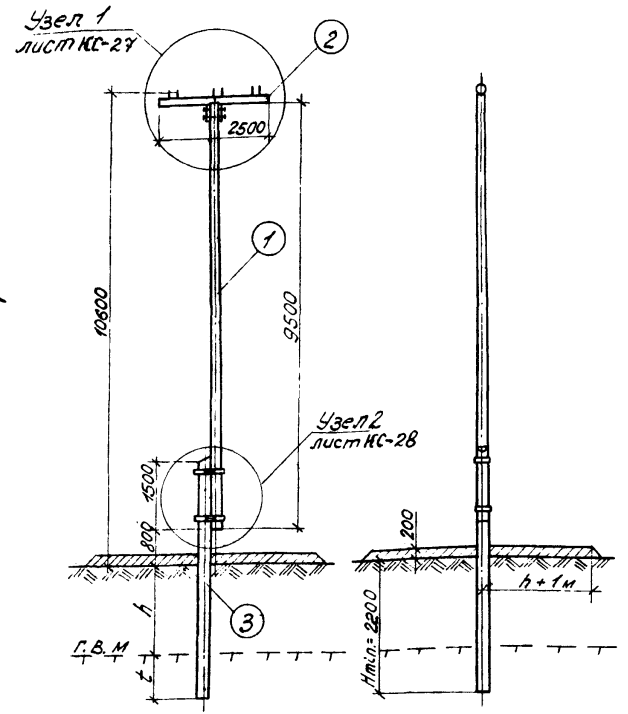


Примечание:

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

ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-88М	
1971г.	Габаритные схемы опор	Альбом I	Лист КС-2

Борунова
Коханова
Ст. инженер
Ст. техник
Чернозубов
Пассек
Яковлев
Начальник отдела
Главный инж. проекта
Ст. инженер
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Спецификация

I. Дерево — Суммарный объем 0,97 м³

№№ позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем, м³: единицы	Объем, м³: общий	Примечания
1	ЛПБ-1с	Ст-32	Стойка	9,5	20	1	0.42	0.42	Лист №КД-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0.06	0.06	Лист №КД-1
3		Пр-11	Приставка	6,5	28	1	0.49	0.49	Лист №КД-1

II. Металл — Суммарный вес 24,75 кг

№№ позиций	Наименование	Размеры, мм: Длина	Размеры, мм: Сечение	Количество	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечания
м 238	Крепление траверсы	см. чертеж марки		1	4.71	4.71	Лист №КМ-1
м 239	Накладка	см. чертеж марки		1	1.35	1.35	Лист №КМ-1
132	Болт черный с квадратной головкой	250	М 20	2	0.71	1.42	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М 20	2	0.064	0.128	ГОСТ 5915-70
163	Гайка	—	М16	2	0.04	0.08	ГОСТ 5915-70
237	Хомут монтажный	—	—	2	8,53	17.06	Лист №КМ-9

Расчетные данные

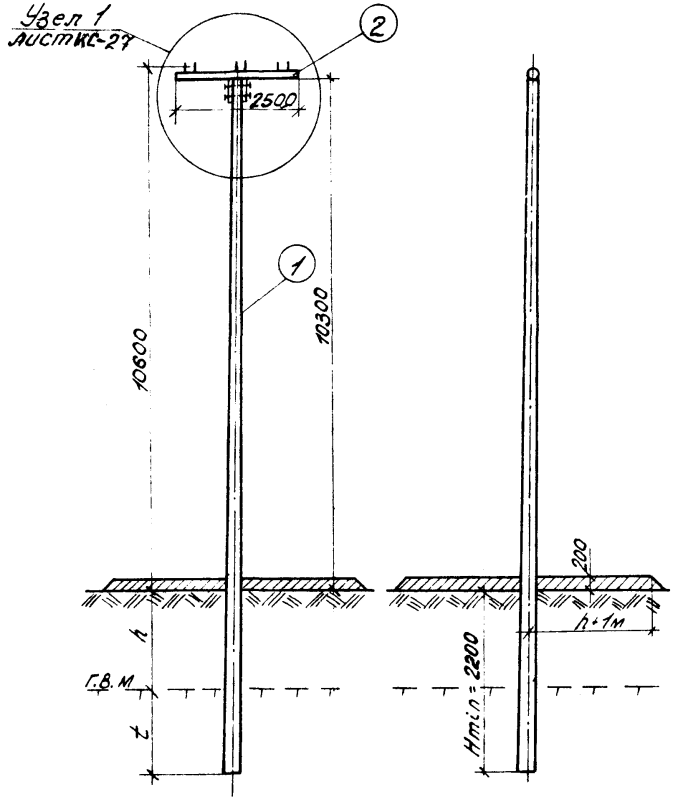
Климатические условия		Ветровой район	I-II - 40 кг/м²	III - 50 кг/м²				IV - 65 кг/м²			
		Гололед	5	5	10	15	20	5	10	15	20
Марка провода	ПС-25	ℓр	150	150	125	95	80	150	120	95	80
	АС-25	ℓр	150	150	105	75	55	150	100	75	55
	АС-35	ℓр	150	150	130	90	75	125	125	90	75
	АС-50	ℓр	145	140	115	95	75	105	105	90	75
	А-50	ℓр	130	125	95	75	65	115	90	70	60
	А-70	ℓр	130	130	105	85	70	95	95	85	70
	А-95	ℓр	125	110	110	105	85	70	80	80	80	70
	А-120	ℓр	115	100	95	95	80	70	70	70	70

Примечания

1. Расчетный пролет в таблице применения является наибольшим по условиям прочности опоры, схлестывания проводов и обеспечения габарита от земли до нижнего провода.
2. Опора устанавливается в сверленом котловане и вмораживается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
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 определяется по таблице на листе КС-34.
5. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать наименьшее допускаемое заглубление опоры h+t = 2,2м

ТК 1971	Повышенная промежуточная опора ВЛ 6-10 кВ ЛПБ-1с	3.407-88 м	
	Общий вид	Альбом I	Лист КС-3

Яковлев — ст. инженер — Зав. инженер проекта
Бородова — ст. техник — Руководитель группы
Карпова
Черноузбов — Пасечек
Ленинградское отделение
ГЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ



Спецификация

I Дерево. Суммарный объем 1,00 м³

NN позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Количество шт	Объем, м³: единицы	Объем, м³: общий	Примечания
1	ППБ-1с-1	Ст-31	Стойка	16	20	1	0.94	0.94	Лист НКД-1
2		Тр-11	Траверса	16	16	1	0.06	0.06	Лист НКД-1

II Металл. Суммарный вес 7,69 кг

NN позиций	Наименование	Размеры, мм: Длина	Размеры, мм: Сечение	Количество шт	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечания
м238	Крепление траверсы	см. чертеж марки		1	4,71	4,71	Лист НКМ-1
м239	Накладка	см. чертеж марки		1	1,35	1,35	Лист НКМ-1
132	Болт черный с квадратной головкой	250	М20	2	0.71	1,42	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М20	2	0.064	0,128	ГОСТ 5915-70
163	Гайка	—	М16	2	0.04	0,08	—"—

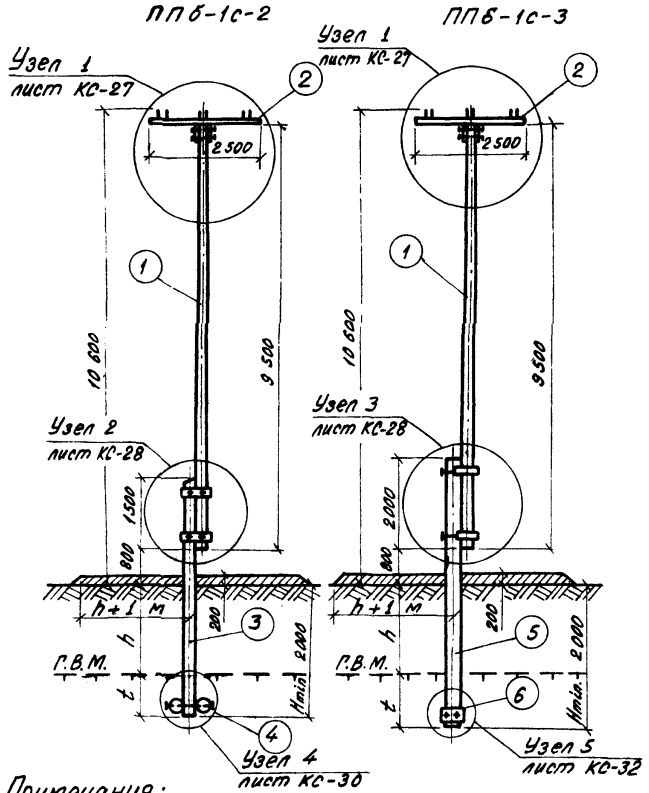
Примечания

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-3
2. Пункты 2, 3, 4 и 5 см. в примечаниях на листе КС-3.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.
7. О применяемых материалах и мероприятиях против коррозии металла и загнивания древесины см. пояснительную записку.

ТК	Повышенная промежуточная опора ВЛ 6-10 кВ ППБ-1с-1		3.407-88 м
1971	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-4

Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Яковлев	Борунова	Карлова
ст. инженер	ст. инженер	ст. техник
Черкозубов	Пассек	
Начальник отдела	Гл. инженер проекта	Руководитель группы



Примечания:

1. Таблицу применения и расчётные пролёты смотри на листе КС-3.
2. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Пункт 3 см. в примечаниях на листе КС-3.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать наименьшее допускаемое заглубление опоры $h+t=2,0$ м.

Спецификация

I. Дерево. Суммарный объём ППБ-5с-1, 004 м³; ППБ-6с-0,48 м³

NN позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: единицы	Объём, м³: общий	Примечание
1	ППБ-1с-2	Ст-32	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	лист NКД-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист NКД-1
3		Пр-12	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49	лист NКД-1
4		Р-11	Ригель	0,5	20	2	0,017	0,034	—
1	ППБ-1с-3	Ст-33	Стойка	9,5	20	1	0,42	0,42	лист NКД-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист NКД-1

II. Железобетон. Суммарный объём 0,286 м³

NN позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: единиц.	Объём, м³: общий	Примечания
5	ППБ-1с-3	ПГ-6,0-61	Приставка	6,0	26,3×22 ×12	1	0,27	0,27	т.п. 3.407-57 вып1 л.20
6		Р-1ж	Ригель	0,5	17,3×11 ×10	2	0,008	0,016	т.п. 3.407-69 л.91-18

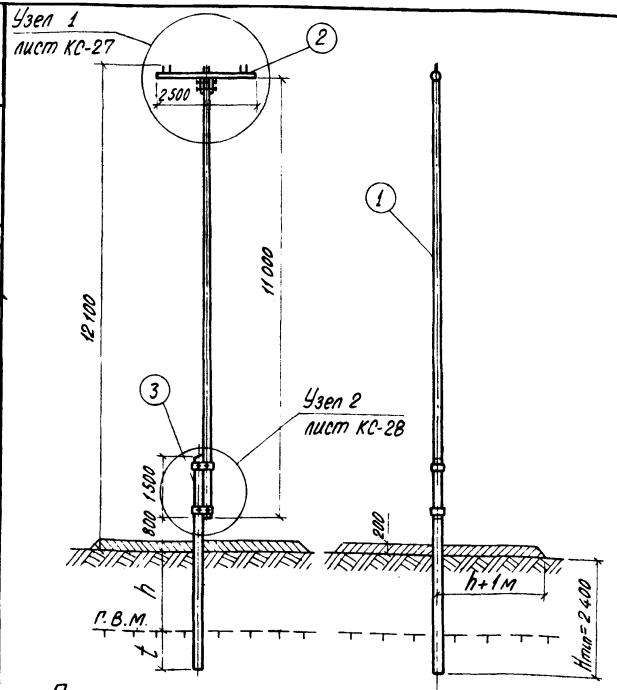
III. Металл. Суммарный вес ППБ-1с-2-27,31 кг; ППБ-1с-3-23,44 кг

NN позиций	Марка опоры	Наименование	Размеры мм: длина	Размеры мм: сечение	Кол-во шт	Вес, кг: единиц.	Вес, кг: общий	Примечания
М238	ППБ-1с-2	Крепление траверсы	см. чертеж марки		1	4,71	4,71	лист NКМ-1
М239		Накладка	см. чертеж марки		1	1,35	1,35	лист NКМ-1
132		Болт черный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
143		——„——	800/150	М20	1	2,16	2,16	лист NКМ-3
162		Гайка	—	М20	3	0,064	0,192	ГОСТ 5915-70
163		Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	ГОСТ 5915-70
М237		Хомут припасовочн.	—	—	2	8,53	17,06	лист NКМ-2
161		Шайба квадратная	60	-60×6	2	0,17	0,34	лист NКМ-3
М238	ППБ-1с-3	Крепление траверсы	см. чертеж марки		1	4,71	4,71	лист NКМ-1
М239		Накладка	см. чертеж марки		1	1,35	1,35	лист NКМ-1
214		Припасовочный хомут	см. чертеж марки		2	6,04	12,08	лист NКМ-5
132		Болт черный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
241		Шпилька	600/150	М20	1	1,45	1,45	лист NКМ-3
242		Шпилька	700/150	М20	1	1,71	1,71	лист NКМ-3
162		Гайка	—	М20	10	0,064	0,64	ГОСТ 5915-70
163		Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	——„——

ТК 1971	Повышенная промежуточная опора ВЛ 6-10 кВ ППБ-1с-2 и ППБ-1с-3	3.407-88м
	Общий вид	Альбом I, Лист КС-5

МЭиЭ СССР Главмонтажпроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Гл. инж. пр.	Мертзудов	Яковлев
Нач. отдела	Пасечек	Боргунов
		Карпова
Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. техник



Спецификация

I Дерево — Суммарный объём 1,1 м³

№№ позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во	Объём, м³: единицы	Объём, м³: общий	Примечания
1	ППБ-2с	Ст-35	Стойка	11,0	20	1	0,55	0,55	лист Кд-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист Кд-1
3		ПР-11	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49	лист Кд-1

II Металл — Суммарный вес 24,75 кг

№№ позиций	Наименование	Размеры, мм: длина	Размеры, мм: сечен.	Кол-во	Вес, кг: единиц.	Вес, кг: общий	Примечания
М238	Крепление траверсы	см. чертёж марки		1	4,71	4,71	лист КМ-1
М239	Накладка	см. чертёж марки		1	1,35	1,35	лист КМ-1
132	Болт чёрный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М20	2	0,064	0,128	ГОСТ 5915-70
163	Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	ГОСТ 5915-70
237	Хомут припасовочный	—	—	2	8,53	17,06	лист КМ-2

Расчётные данные

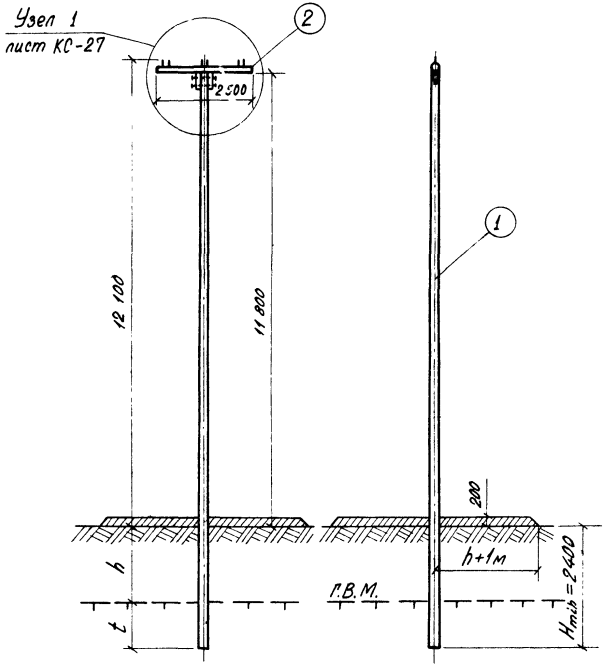
Климатические условия		Ветровой р-н гололёд	I-II-40 кг/м² 5	I-II-40 кг/м² 10	III-50 кг/м² 5	III-50 кг/м² 10	III-50 кг/м² 15	III-50 кг/м² 20	IV-65 кг/м² 5	IV-65 кг/м² 10	IV-65 кг/м² 15	IV-65 кг/м² 20
Марка провода	ПС-25	l_p	150	150	150	150	115	95	150	140	105	80
	АС-25	l_p	150	125	150	120	90	70	150	115	85	70
	АС-35	l_p	150	150	150	150	110	85	120	120	100	75
	АС-50	l_p	150	140	140	140	110	95	100	100	95	90
	А-50	l_p	150	120	135	115	90	75	110	110	90	75
	А-70	l_p	150	135	125	125	100	80	90	90	90	75
	А-95	l_p	135	130	105	105	105	85	80	80	80	70
	А-120	l_p	115	120	95	95	95	85	70	70	70	70

Примечания:

1. Расчётный пролёт в таблице применения является наибольшим по условиям прочности опоры, схлёстывания проводов и обеспечения габарита от земли до нижнего провода.
2. Опора устанавливается в сверлёном котловане и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Пункты 3 и 4 см. на листе КС-3.
5. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать наименьшее допускаемое заглубление опоры $h+t=2,4$ м.

ТК	Повышенная промежуточная опора ВЛ 6-10 кВ ППБ-2с	3.407-88м	
1971	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-6

Арх. N
Яковлев
Борунова
Карпова
Ст. инженер
Ст. инженер
Ст. техник
Черкозубов
Пассек
Гл. инженер проекта
Главный проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Спецификация

I Дерево — Суммарный объём 1,00 м³

NN позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: единиц.	Объём, м³: общий	Примечания
1	ППб-2с-1	Ст-34	Стойка	15	20	1	0,94	0,94	лист NКД-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист NКД-1

II Металл — Суммарный вес 7,69 кг

NN позиций	Наименование	Размеры мм: длина	Размеры мм: сечение	Кол-во шт	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечания
М238	Крепление траверсы	см. чертёж марки		1	4,71	4,71	лист NКМ-1
М239	Накладка	см. чертёж марки		1	1,35	1,35	лист NКМ-1
132	Болт чёрный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М20	2	0,064	0,128	ГОСТ 5915-70
163	Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	ГОСТ 5915-70

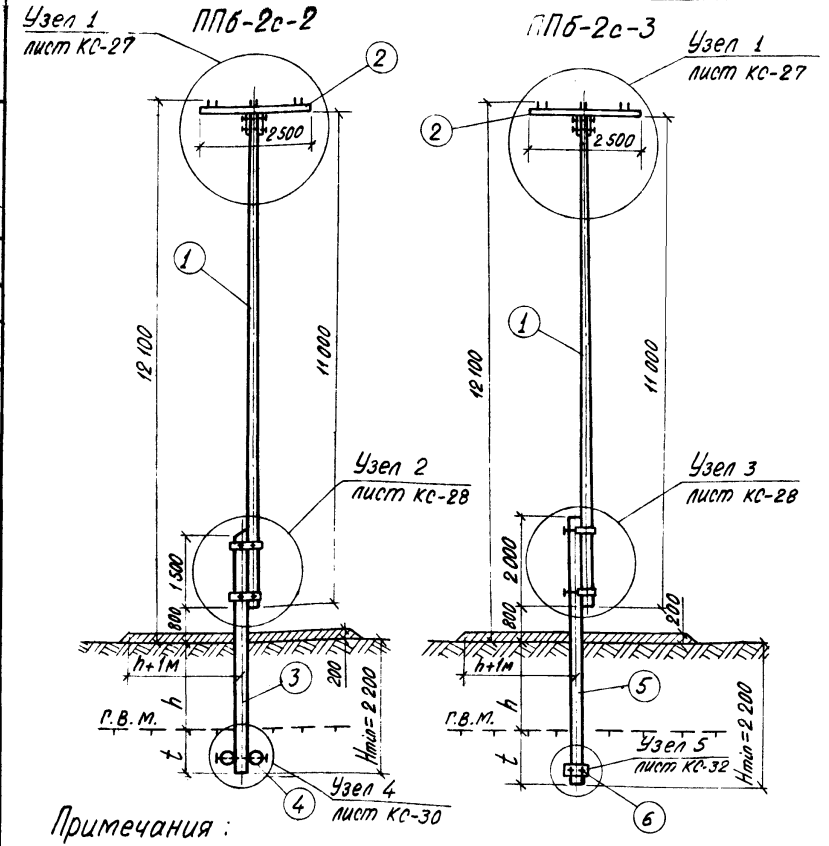
Примечания:

1. Таблицу применения и расчётные пролёты смотри на листе КС-6.
2. Пункты 2,3,4 и 5 см. в примечаниях на листе КС-3.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.
7. О применяемых материалах и мероприятиях против коррозии металла и загнивания древесины смотри пояснительную записку.

ТК	Повышенная промежуточная опора ВЛ 6-10 кВ ППб-2с-1	3.407-88м	
1971	Общий вид	Альбом I	Лист КС-7

МЭ и Э СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отдела		Чернозубов	Ст. инженер	Яковлев	Арх. N
Гл. инж. пр.		Пассек	Ст. инженер	Борунова	
Рук. группы			Ст. техник	Карпова	



Спецификация

I. Дерево. Суммарный объём ППб-2с-2-1,134 м³, ППб-2с-3-0,61 м³

NN позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: единиц.	Объём, м³: общий	Примечания
1	ППб-2с-2	Ст-35	Стойка	11,0	20	1	0,55	0,55	лист Кд-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист Кд-1
3		Пр-12	Приставка	6,5	28	1	0,49	0,49	лист Кд-1
4		Р-11	Ригель	0,5	20	2	0,017	0,034	—
1	ППб-2с-3	Ст-36	Стойка	11,0	20	1	0,55	0,55	лист Кд-1
2		Тр-11	Траверса	2,5	16	1	0,06	0,06	лист Кд-1

II Железобетон. Суммарный объём 0,286 м³

NN п/п	Марка опоры	Марка элемен.	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: един.	Объём, м³: общий	Примечания
5	ППб-2с-3	ПТ-4,0-6,0	Приставка	6,0	26,5×22×12	1	0,27	0,27	т.п. 3.407-57 вып. I п. 20
6		Р-1ж	Ригель	0,5	17,5×11×10	2	0,008	0,016	т.п. 3.407-49 п. VI-18

III Металл. Суммарный вес ППб-2с-2=27,204 кг; ППб-2с-3=23,70 кг

NN позиции	Марка опоры	Наименование	Размеры, мм: длина	Размеры, мм: сечен.	Кол-во шт	Вес, кг: един.	Вес, кг: общий	Примечания
М238	ППб-2с-2	Крепление траверсы	см. чертёж марки		1	4,71	4,71	лист КМ-1
М239		Накладка	см. чертёж марки		1	1,35	1,35	лист КМ-1
132		Болт чёрный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
143		—— " ——	800/150	М20	1	2,16	2,16	лист КМ-3
М237		Хомут припасовочный	—	—	2	8,53	17,06	лист КМ-2
162		Гайка	—	М20	3	0,064	0,192	ГОСТ 5915-70
163		Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	-60×6	2	0,17	0,34	лист КМ-3
М238	ППб-2с-3	Крепление траверсы	см. чертёж марки		1	4,71	4,71	лист КМ-1
М239		Накладка	см. чертёж марки		1	1,35	1,35	лист КМ-1
214		Припасовочный хомут	см. чертёж марки		2	6,17	12,34	лист КМ-5
132		Болт чёрный с квадратной головкой	250	М20	2	0,71	1,42	ГОСТ 7798-70
241		Шпилька	600/150	М20	1	1,45	1,45	лист КМ-3
242		Шпилька	700/150	М20	1	1,71	1,71	лист КМ-3
162		Гайка	—	М20	10	0,064	0,64	ГОСТ 5915-70
163		Гайка	—	М16	2	0,04	0,08	ГОСТ 5915-70

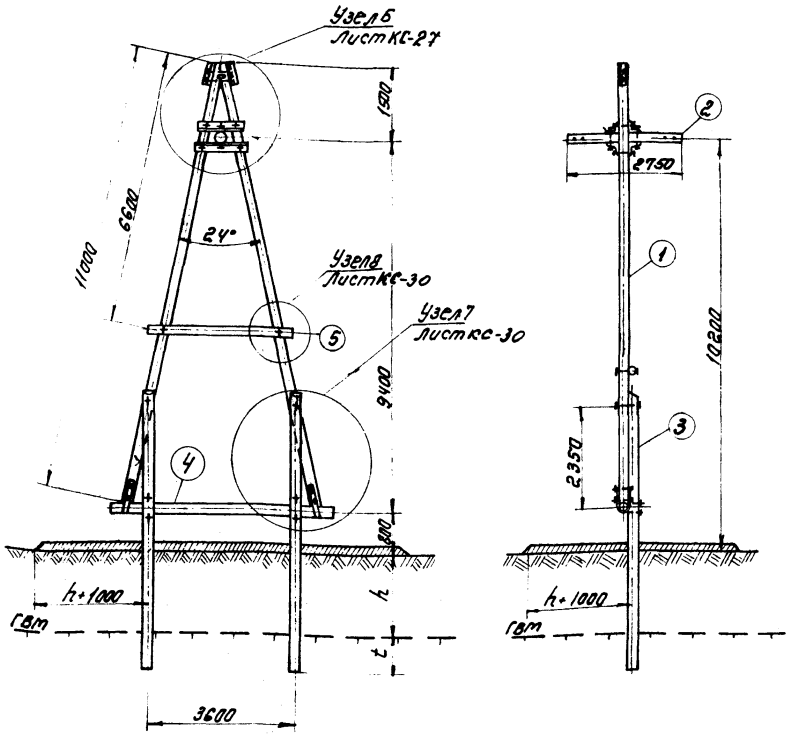
Примечания:

1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-6.
2. Опоры устанавливаются в открытых котлованах и вмораживаются в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Пункт 3 см. на листе КС-3.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности разрешается принимать наименьшее допустимое заглубление опоры $h+t=2,2$ м.

ТК	Повышенные промежуточные опоры ВЛ 6-10 кВ. ППб-2с-2, ППб-2с-3	3.407-88м	
1971	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-8

МЭ и Э СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Гл. инженер проекта — Черноузов — Пассек — Ст. инженер — Ст. инженер — Ст. техник — Яковлев — Борунова — Карпова



Спецификация

I Дерево. Суммарный объем 3,98 м³

№№ поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см.	Количество	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
1	АПБ-1с	Ст-38	Стойка	11,0	22	2	0,65	1,3	Лист НКД-2
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист НКД-2
3		Пр-13	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист НКД-4
4		Св-12	Поперечина	6,5	28	1	0,49	0,49	Лист НКД-4
5		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист НКД-2

II Металл Суммарный вес 82,24 кг

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина	Размеры: Сечен.	Количество	Вес, кг: Единич.	Вес, кг: Общий	Примечание
М208	Оголовок	430	швеллер №10	2	5,48	10,96	Лист №КМ-28
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист №КМ-3
М236	Подтраверсник	900	∠80×6	2	6,62	13,24	Лист №КМ-4
М235	Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	Лист №КМ-4
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист №КМ-3
135	——"——	400/150	М20	4	1,18	4,72	Лист №КМ-3
136	——"——	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист №КМ-3
137	——"——	500/150	М20	2	1,42	2,84	Лист №КМ-3
164	——"——	600/150	М24	2	2,35	4,70	Лист №КМ-3
161	Шайба квадратная	60	-60×6	12	0,17	2,04	Лист №КМ-3
162	Гайка	—	М20	14	0,064	0,396	ГОСТ 5915-70
163	——"——	—	М24	2	0,11	0,22	ГОСТ 5915-70
М245	Хомут плоский	1576	-70×6	2	5,2	10,4	Лист №КМ-5
М246	Хомут сварной	—	—	2	4,5	9,0	Лист №КМ-5

Примечание:

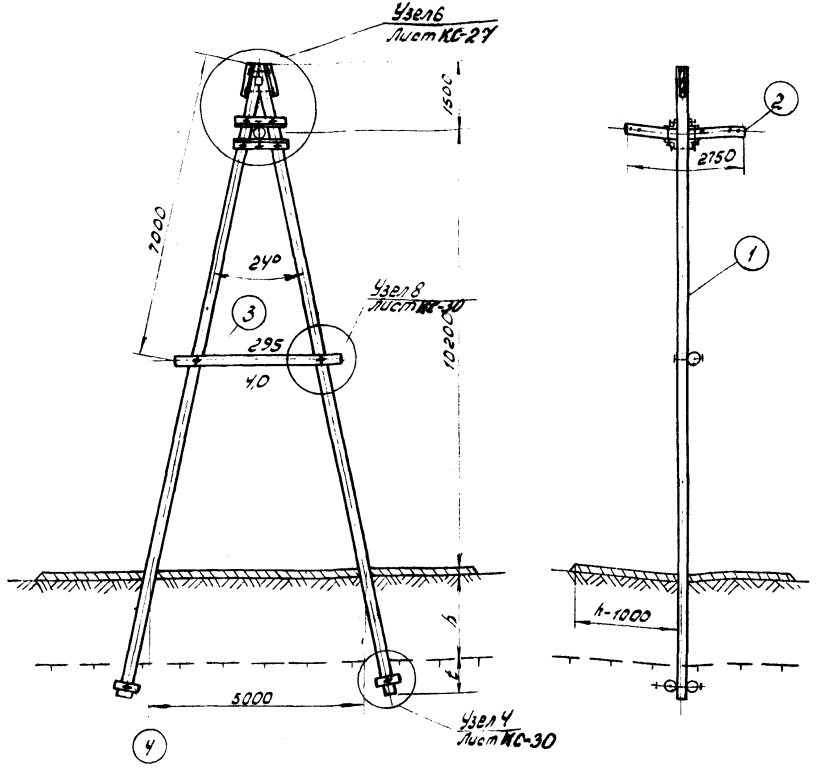
1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-3
2. Опора устанавливается в сверленых котлованах и в-тор-ажи-вается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-34.
5. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт t принимать не менее 1 м.

ТК 1971г	Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6-10кВ АПБ-1с (КПБ-1с)	3.407-88т	
	Общий вид	альбом I	лист КС-9

Типовой проект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

ГИП	Карлова	Нестерова
Нач. отд.	Кадуш	
Ст. техник		Чертежница
Гл. инженер проекта	Пассэк	Яковлев
Гл. инженер		

Инв. №



Спецификация

I Дерево суммарный объем 2,31 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Количество	Объём м³: единицы	Объём м³: общий	Примечание
1	АПБ-1с-1 (КПБ-1с-1)	Ст-37	Стойка	15	22	2	1,02	2,04	Лист NКО-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист NКО-2
3		СВ-13	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист NКО-2
4		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—

II Металл суммарный вес 56,71 кг

NN поз.	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см.	Количество шт	Вес, кг: единица	Вес, кг: общий	Примечание
м208	Оголовок	430	Швеллер N10	2	5,48	10,96	Лист NКМ-2а
м243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист NКМ-3
м236	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист NКМ-4
м235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист NКМ-4
133	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист NКМ-3
136	—"—	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист NКМ-3
137	—"—	500/150	М20	2	1,42	2,84	Лист NКМ-3
143	—"—	800/150	М20	2	2,16	4,32	Лист NКМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	8	0,17	1,36	Лист NКМ-3
162	Гайка	—	М20	12	0,064	0,768	ГОСТ 5915-70

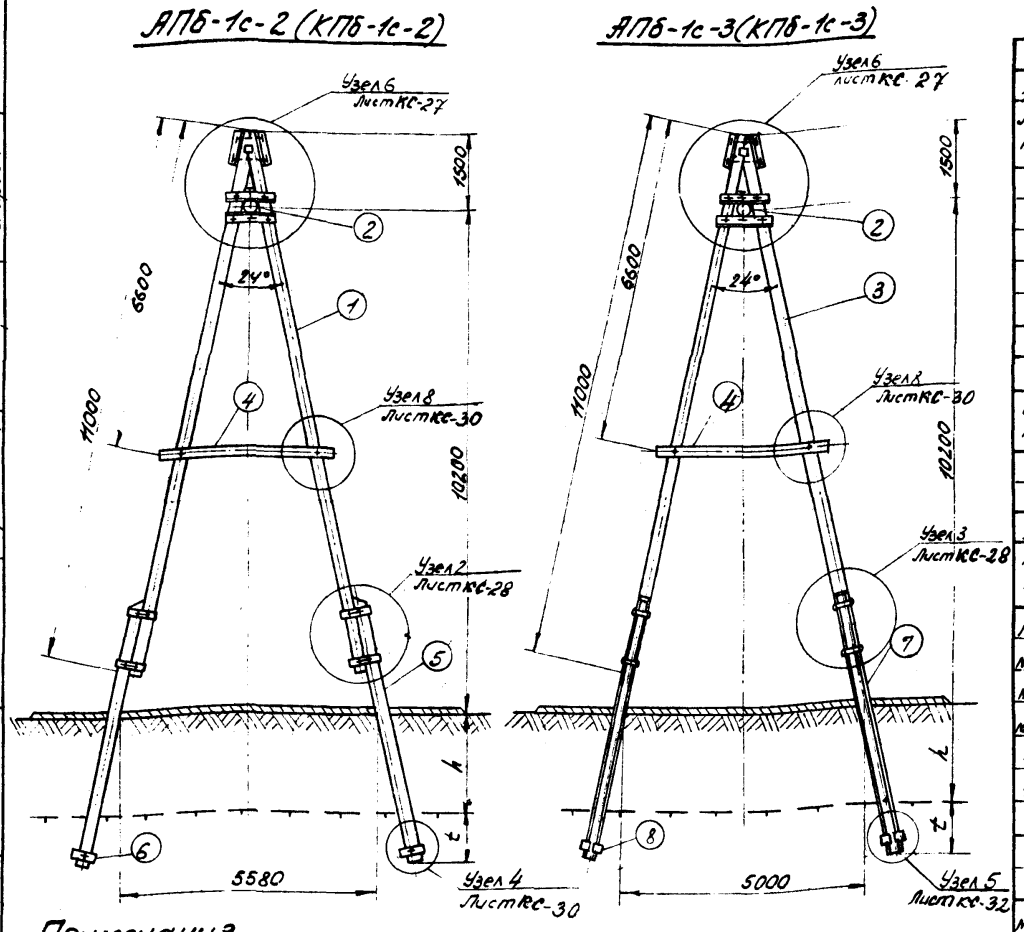
Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролёты см. на листе КС-3
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и закрепляется в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного промерзания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1{,}5$ м, заглубление опоры допускается принимать не более $h+t=2{,}5$ м.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ

ТК	Повышенная, анкерная (концевая) опора ВЛ6-10кВ АПБ-1с-1 (КПБ-1с-1)	3.407-88 т	
1971 г.	Общий вид	Альбом I	Лист КС-10

Госстрой СССР
Главпроектэнергосетьпроект
Центральное отделение

отдела	Гл. инженер проекта	Ст. инженер
Бурнова	Карпова	Нестерова
Кирьянов	Кирьянов	
Ст. инженер	Ст. техник	Конструктивная
Черкасов	Лосев	Яковлев



Примечания

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-3
2. Опора устанавливается в открытые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1{,}5$ м заглубление опоры допускается принимать не более $h+t = 2{,}5$ м.

Спецификация

I. Дерево. Суммарный объем АПБ-1с-2 = 2,56 м³, АПБ-1с-3 = 1,51 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечание
1	АПБ-1с-2	Ст-39	Стойка	11	22	2	0,65	1,30	Лист NКД-3
5		Пр-12	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист NКД-1
6		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—
2	АПБ-1с-2	Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист NКД-2
4	АПБ-1с-3	СВ-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист NКД-2
3	АПБ-1с-3	Ст-40	Стойка	11	22	2	0,65	1,3	Лист NКД-1

II. Железобетон. суммарный объем = 0,57 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
7	АПБ-1с-3	ПТ-40-60	Приставка	6,0	22×12×26,5	2	0,27	0,54	т.п. 3.407-57
8		Р-1ж	Ригель	0,5	11×17,5×10	4	0,008	0,032	т.п. 3.407-49

III. Металл. Суммарный вес. АПБ-1с-2 - 90,83 кг. АПБ-1с-3 - 84,44 кг.

NN поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество	Вес кг: Единицы	Вес кг: Общий	Примечание
М208	АПБ-1с-2	Оголовок	430	Швеллер N10	2	5,48	10,96	Лист NКМ-2а
М243		Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист NКМ-3
М236	АПБ-1с-3	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист NКМ-4
М235		Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист NКМ-4
133		Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист NКМ-3
136		—"—	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист NКМ-3
137		—"—	500/150	М20	2	1,42	2,84	Лист NКМ-3
161		Шайба квадратная	60	60×6	4	0,17	0,68	Лист NКМ-3
162		Гайка	—	М20	10	0,064	0,64	ГОСТ 5915-70
М237	АПБ-1с-2	Припасовочный хомут.	—	—	4	8,53	34,12	Лист NКМ-2
143		Болт черный с квадратной головкой	800/150	М20	2	2,16	4,32	Лист NКМ-3
162		Гайка	—	М20	2	0,064	0,128	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	4	0,17	0,68	Лист NКМ-3
М214	АПБ-1с-3	Припасовочный хомут	—	—	4	6,04	24,16	Лист NКМ-5
241		Шпилька	600/150	М20	2	1,45	2,90	Лист NКМ-3
242		Шпилька	700/150	М20	2	1,71	3,42	Лист NКМ-3
162		Гайка	—	М20	16	0,064	1,024	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	8	0,17	1,36	Лист NКМ-3

ТК	Повышенные анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ АПБ-1с-2; АПБ-1с-3 (КПБ-1с-2; КПБ-1с-3)	3.407-88 м	
1971	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-11

МЭ и Э СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

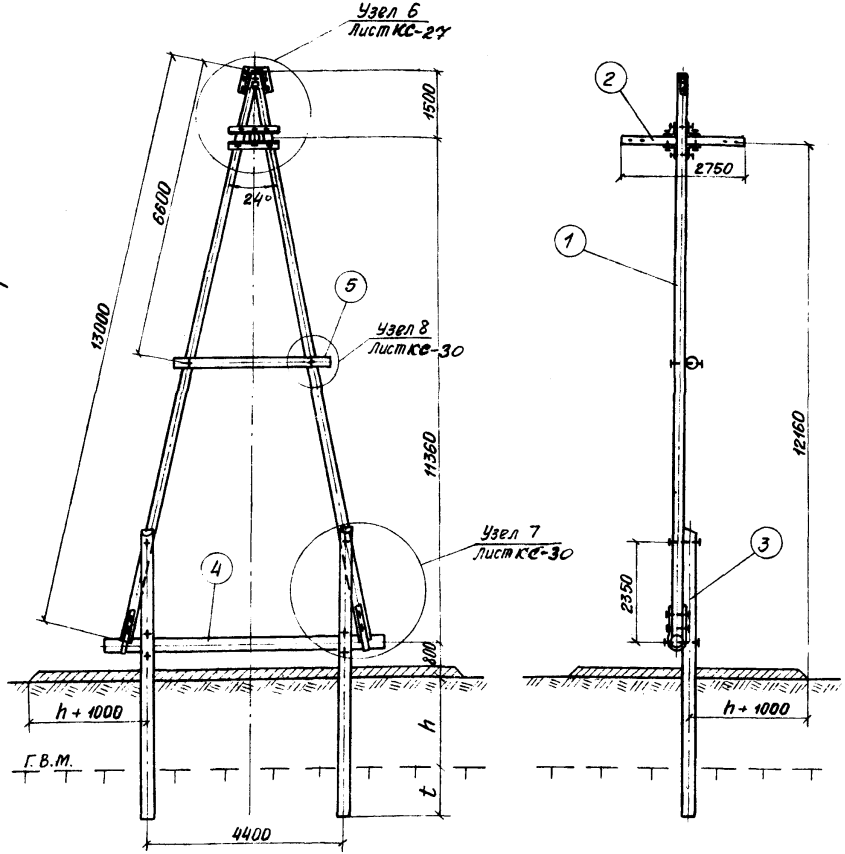
Начальник отдела — Гл. инженер проекта — ст. инженер

Чернозубов — Пассек — Яковлев

ст. инженер — ст. техник — чертежница

Борунова — Карпова — Нестерова

Арх. N



Примечания:

1 Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-6

2. Опора устанавливается в сверленых котлованах и втораживается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.

3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ

4 Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-34.

5. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт t принимают не менее 1м

Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 3,40 м³

NN позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество шт	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечания
1	АПБ-2с (КПБ-2с)	Ст-42	Стойка	13,0	22	2	0,86	1,72	Лист N КД-2
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N КД-2
3		Пр-13	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист N КД-4
4		Св-14	Поперечина	6,5	28	1	0,49	0,49	Лист N КД-4
5		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист N КД-2

II Металл — Суммарный вес 82,24 кг

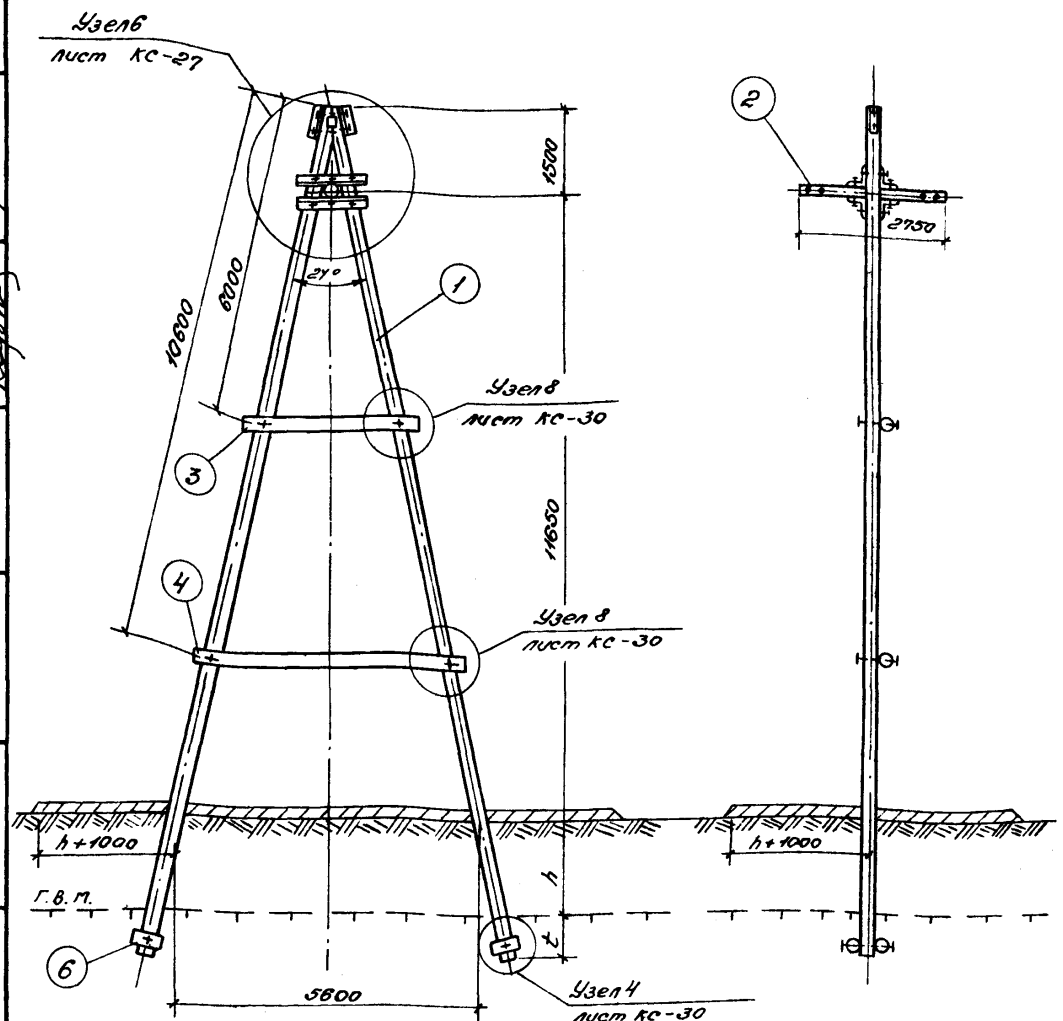
NN поз.	Наименование	Размеры: Длина	Размеры: Сечение	Количество	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечание
М208	Оголовок	430	швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист N КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист N КМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист N КМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист N КМ-4
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М 20	[illegible]	1,05	7,35	Лист N КМ-3
135	——— " ———	400/150	М20	4	1,18	4,72	Лист N КМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист N КМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	2	1,42	2,84	Лист N КМ-3
164	——— " ———	600/150	М24	2	2,35	4,70	Лист N КМ-3
161	Шайба квадратная	60	-60×6	12	0,17	2,04	Лист N КМ-3
162	Гайка	—	М 20	14	0,064	0,896	ГОСТ 5915-70
163	——— " ———	—	М24	2	0,11	0,22	ГОСТ 5915-70
М245	Хомут плоский	1576	-70×6	2	5,2	10,4	Лист N КМ-5
М246	Хомут сварной	—	—	2	4,5	9,0	Лист N КМ-5

ТК	Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ6-10 кВ АПБ-2с (КПБ-2с)	3.407-88м	
1971г	Общий вид	Альбом I	Лист КС-12

Арх. N

Начальник отдела	Гл. инженер проекта	Чернозубов	Пассек
Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. техник	
Яковлев	Борунова	Карпова	

МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 2,49 м³

№№ позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см.	Количество шт	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечания
1	АПБ-2-1 (КПБ-2-1)	Ст-41	Стойка	16	22	2	1,02	2,04	Лист №Кд-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист №Кд-2
3		Св-15	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист №Кд-2
4		Св-16	Поперечина	6,5	16	1	0,17	0,17	Лист №Кд-2
5		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—

II Металл — Суммарный вес 60,36 кг

№№ поз.	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество шт	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечания
М208	Оголовок	430	Швеллер №10	2	5,48	10,96	Лист №КМ-2а
М243	Шпанка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист №КМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист №КМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист №КМ-4
133	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист №КМ-3
136	— " —	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист №КМ-3
137	— " —	500/150	М20	4	1,42	5,68	Лист №КМ-3
143	— " —	800/150	М20	2	2,16	4,32	Лист №КМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	12	0,17	2,04	Лист №КМ-3
162	Гайка	—	М20	14	0,064	0,896	ГОСТ 5915-70

Примечания:

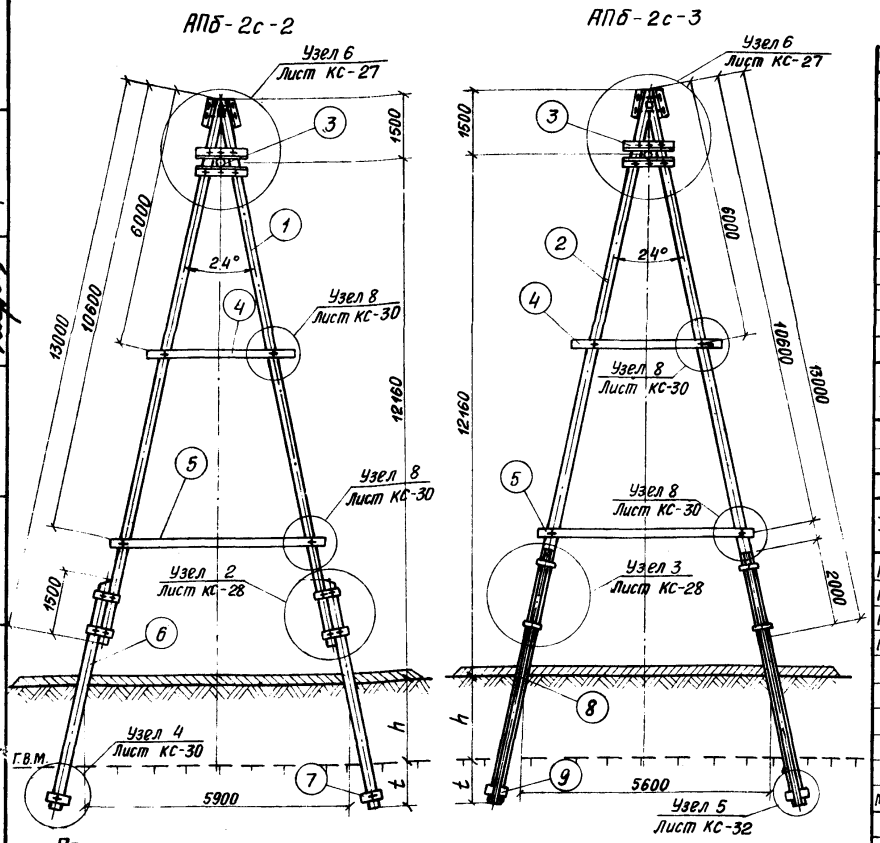
1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-6.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечно-мерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при h ≥ 1,5 м заглубление опоры допускается принимать не более h+t = 2,5 м.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.

ТК	Повышенная анкерная (концевая) опора ВЛ 6-10 кВ АПБ-2с-1 (КПБ-2с-1)	3.407-88 м	
1971 г	Общий вид	Альбом I	Лист КС-13

Арх. №

Яковлев	Борунова	Карпова
Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. техник
Чернозубов	Пассек	
Начальник отдела	Гл. инженер проекта	

МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Спецификация

I Дерево Суммарный объем АПб-2с-2- 3,15 м³, АПб-2с-3-2,1 м³

N N позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество шт	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечания
1	АПб-2с-2	Ст-43	Стойка	13	22	2	0,86	1,72	Лист Кд-3
6		Пр-12	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист Кд-1
7		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—
3	АПб-2с-2 АПб-2с-3	Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист Кд-2
4		Св-15	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист Кд-2
5		Св-16	Поперечина	6,5	16	1	0,172	0,172	Лист Кд-2
2	АПб-2с-3	Ст-44	Стойка	13	22	2	0,86	1,72	Лист Кд-3

II Железобетон. Суммарный объем 0,57 м³

N N позиции	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество шт	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечания
8	АПб-2с-3	ПТ-4,0-60	Приставка	6,0	22×12×26,5	2	0,27	0,54	Т.П. 3.407-57
9		Р-1Ж	Ригель	0,5	11×17,5×10	4	0,008	0,032	Т.П. 3.407-49

III Металл Суммарный вес АПб-2с-2 - 94,48 кг АПб-2с-3-88,09 кг

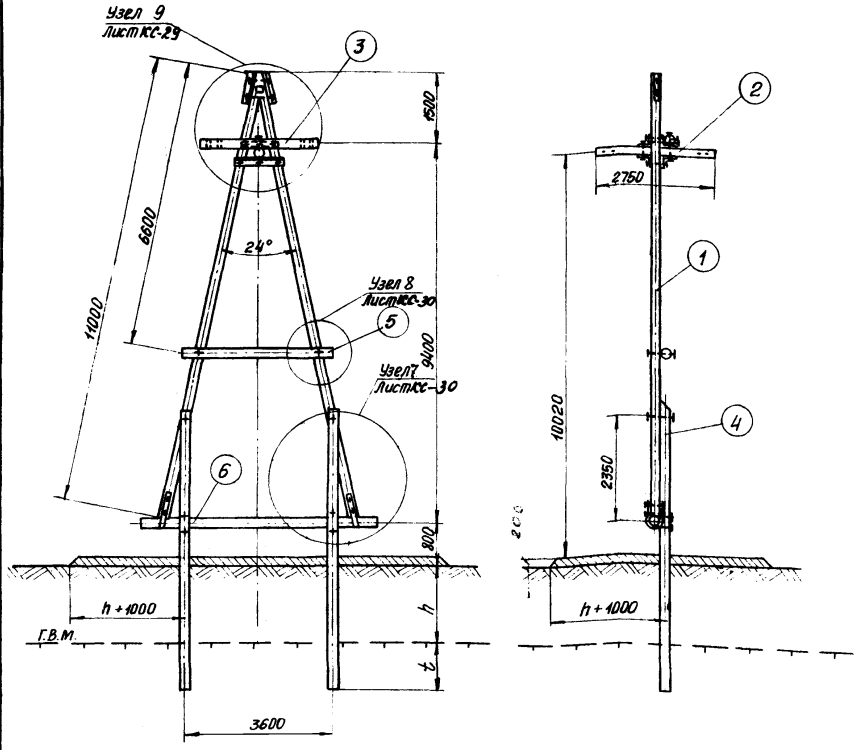
N N позиции	Марка опоры	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество шт	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечания
М208	АПб-2с-2 АПб-2с-3	Оголовок	430	Швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист КМ-2а
М243		Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист КМ-3
М236		Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист КМ-4
М235		Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист КМ-4
133		Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист КМ-3
136		——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист КМ-3
137		——— " ———	500/150	М20	4	1,42	5,68	Лист КМ-3
161		Шайба квадратная	60	60×6	8	0,17	1,36	Лист КМ-3
162		Гайка	—	М20	12	0,064	0,768	ГОСТ 5915-70
М237	АПб-2с-2	Припасовочный хомут	—	—	4	8,53	34,12	Лист КМ-2
143		Болт черный с квадратной головкой	800/150	М20	2	2,16	4,32	Лист КМ-3
162		Гайка	—	М20	2	0,064	0,128	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	4	0,17	0,68	Лист КМ-3
М214	АПб-2с-3	Припасовочный хомут	—	—	4	6,04	24,16	Лист КМ-5
М241		Шпилька	600	М20	2	1,45	2,90	Лист КМ-3
М242		Шпилька	700	М20	2	1,71	3,42	Лист КМ-3
162		Гайка	—	М20	16	0,064	1,024	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	8	0,17	1,36	Лист КМ-3

Примечания

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-6.
2. Опора устанавливается в открытые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1{,}5$ м допускается принимать заглубление опоры, не более $h + t = 2{,}5$ м.

ТК	Повышенные анкерные (концевые) опоры АПб-2с-2 (КПб-2с-2) АПб-2с-3 (КПб-2с-3)	3.407-88м	
1971г	Общий вид	Альбом I	Лист КС-14

Арх. №
Яковлев
Борунова
Карпова
Ст. инженер
Ст. инженер
Ст техник
Чернозудов
Пассек
Гл. инженер
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см на листе КС-3
2. Опора устанавливается в сверленых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе N КС-34
5. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт t принимать не менее 1 м

Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 3,1 м³

N N поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение мм	Кол.	Объем м³: Един	Объем м³: Общий	Примечание
1	ОПБ-1с	Ст-46	Стойка	11	22	2	0,66	1,32	Лист N КД-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N КД-2
3		Тр-13	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N КД-3
4		Пр-13	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист N КД-4
5		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист N КД-2
6		Св-12	Поперечина	6,5	28	1	0,49	0,49	Лист N КД-4

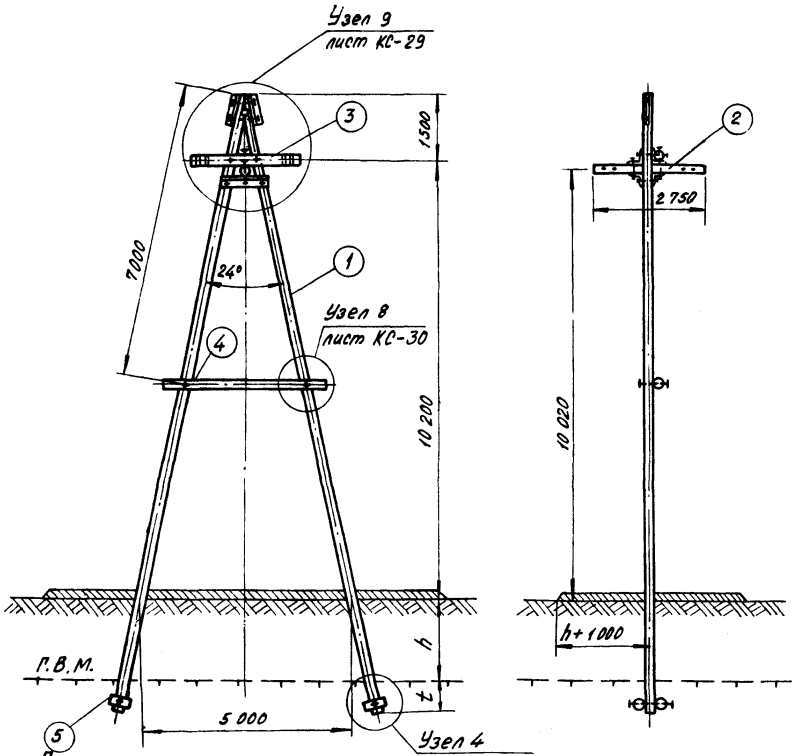
II Металл — Суммарный вес 87,71 кг

N N поз.	Наименование	Размеры: Длина	Размеры: Сечение	Количество	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечание
М208	Оголовок	430	Швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист N КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист N КМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист N КМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист N КМ-4
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист N КМ-3
135	——— " ———	400/150	М20	4	1,18	4,72	Лист N КМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист N КМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	5	1,42	7,10	Лист N КМ-3
164	——— " ———	600/150	М24	2	2,35	4,70	Лист N КМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	18	0,17	3,06	Лист N КМ-3
162	Гайка	—	М20	17	0,064	1,088	ГОСТ 5915-70
163	——— " ———	—	М24	2	0,11	0,22	ГОСТ 5915-70
М245	Хомут плоский	—	—	2	5,2	10,4	Лист N КМ-5
М246	Хомут сварной	—	—	2	4,5	9,0	Лист N КМ-5

ТК	Повышенная ответвительная опора ВЛ6-10кВ ОПБ-1с	3.407-88м	
	Общий вид	Альбом I	Лист КС-15

МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инженер проекта		Пассек	Ст. техник		Карпова
Ст. инженер		Яковлев	Чертежница		Нестерова



Спецификация

I Дерево — Суммарный объём – 2,41 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во шт	Объём, м³: единиц	Объём, м³: общий	Примечан.
1	ОПБ-1с-1	Ст-45	Стойка	16	22	2	1,02	2,04	лист N Кд-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	лист N Кд-2
3		Тр-13	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	лист N Кд-3
4		Св-13	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	лист N Кд-2
5		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—

II Металл — Суммарный вес – 62,18 кг

NN поз.	Наименование	Размеры: длина мм	Размеры: сечен. мм	Кол-во шт	Вес, кг: единиц.	Вес, кг: общий	Примечан.
М208	Оголовок	430	швеллер N 10	2	5,48	10,96	лист N КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	лист N КМ-3
М236	Подтраверсник	900	∠80×6	2	6,62	13,24	лист N КМ-4
М235	Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	лист N КМ-4
133	Болт чёрный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	лист N КМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	лист N КМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	5	1,42	7,10	лист N КМ-3
143	——— " ———	800/150	М20	2	2,[illegible]8	4,32	лист N КМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	14	0,17	2,38	лист N КМ-3
162	Гайка	—	М20	15	0,064	0,96	ГОСТ 5915-70

Примечания:

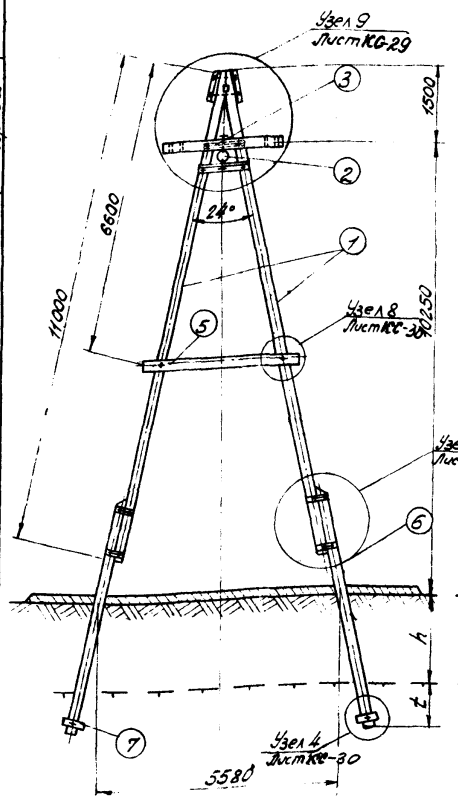
1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50 % талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1,5$ м заглубление опоры допускается принимать не более $h+t=2,5$ м.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длиномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.

ТК	Повышенная ответвительная опора ВЛ 6-10 кВ ОПБ-1с-1	3.407-88 м	
1971	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-16

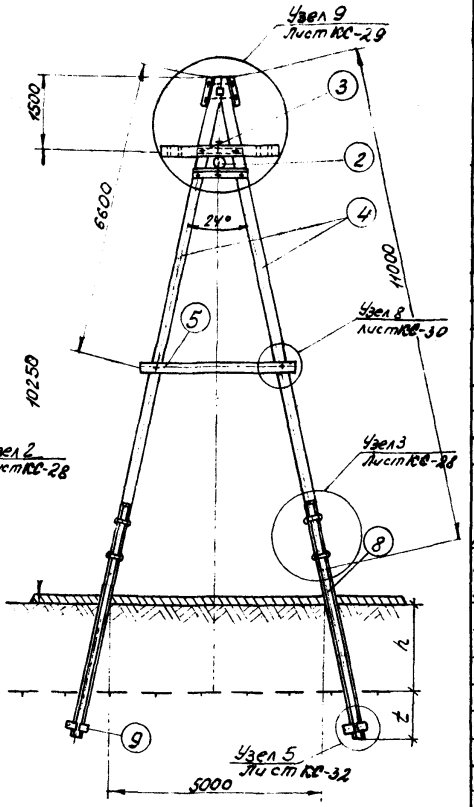
МЭиЭ СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела	Чернозубов	Ст. инженер	Борунова	Арх. N	
Гл. инж. пр.	Пассек	Ст. техник	Карпова		
Ст. инженер	Яковлев	Чертёжница	Нестерова		

ОПБ-1с-2



ОПБ-1с-3



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты 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 протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35

Спецификация

I Дерево суммарный объем

№№ поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
1		ст-47	Стойка	11	22	2	0,65	1,30	Лист КСО-3
6	ОПБ-1с-2	Пр-12	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист КСО-1
7		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—
2	ОПБ-1с-2	Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист КСО-2
3	ОПБ-1с-3	Тр-13	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист КСО-3
5		СВ-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист КСО-2
4	ОПБ-1с-3	ст-48	Стойка	11	22	2	0,65	1,3	Лист КСО-3

II Железобетон. суммарный объем ОПБ-1с-3 - 0,57м³

№№ поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
8	ОПБ-1с-3	Пт-6.0.6.0	Приставка	6.0	22+12+2,5	2	0,27	0,54	Т.П. 3.407-57
9		Р-1ж	Ригель	0.5	14+17,5+10	4	0,008	0,032	Т.П. 3.407-49

III Металл. суммарный вес ОПБ-1с-2-96,30кг. ОПБ-1с-3-89,92кг.

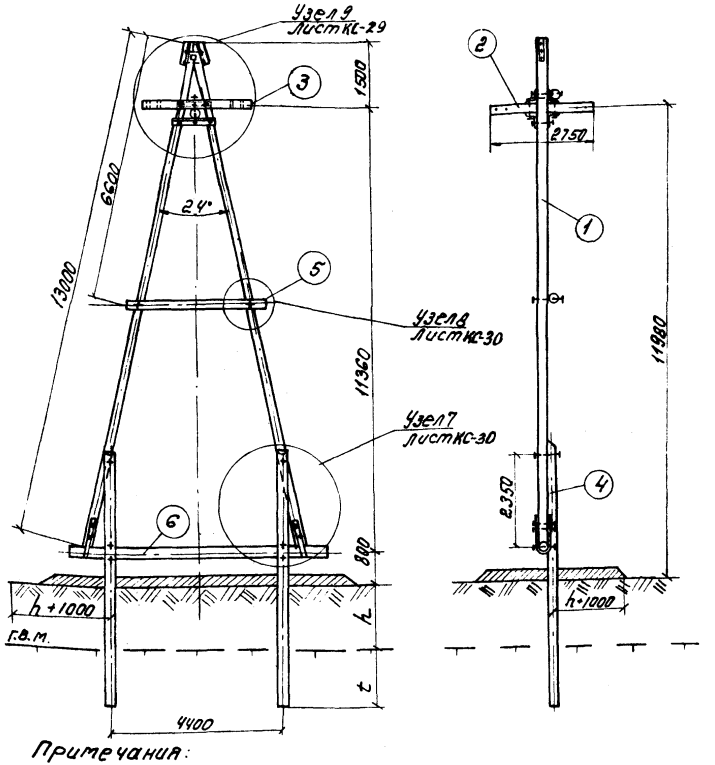
№№ поз	Марка опоры	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество	Вес кг.: Единицы	Вес кг.: Общий	Примечание
№208	ОПБ-1с-2	Овоголовок	430	Швеллер №16	2	5,48	10,96	Лист НКМ-2т
№243		Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист НКМ-3
№286		Подтраверсник	800	∠80×6	2	6,62	13,24	Лист НКМ-4
№285		Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	Лист НКМ-4
133		Болт черный квадратной головкой	350/150	М 20	7	1,05	7,35	Лист НКМ-3
136	ОПБ-1с-3	—"—	450/150	М 20	1	1,30	1,30	Лист НКМ-3
137		—"—	500/150	М 20	5	1,42	7,10	Лист НКМ-3
161		Шайба квадратная	60	60×6	10	0,17	1,70	Лист НКМ-3
162		Гайка	—	М 20	13	0,064	0,832	ГОСТ 5915-70
№237	ОПБ-1с-2	Припасовочный хомут	—	—	4	8,53	34,12	Лист НКМ-2
143		Болт черный с квадратной головкой	800/150	М 20	2	2,16	4,32	Лист НКМ-3
161		Шайба квадратная	60	60×6	4	0,17	0,68	Лист НКМ-3
162		Гайка	—	М 20	2	0,064	0,128	ГОСТ 5915-70
№214	ОПБ-1с-3	Припасовочный хомут	—	—	4	6,04	24,16	Лист НКМ-5
241		Шпилька	600	М 20	2	1,45	2,90	Лист НКМ-3
242		Шпилька	700	М 20	2	1,71	3,42	Лист НКМ-3
161		Шайба квадратная	60	60×6	8	0,17	1,36	Лист НКМ-3
162		Гайка	—	М 20	16	0,064	1,024	ГОСТ 5915-70

5. В непучинистых грунтах средней плотности при ≥1,5 м заглубление опоры допускается принимать не более $h+t=2,5$ м.

ТК 1971	Повышенные ответвительные опоры ВЛ 6-10 кВ ОПБ-1с-2 и ОПБ-1с-3	3.407-88 м	
	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-17.

Госэнергопроект Ленинградское отделение
Главленинградпроект
М-во энергетики и электрификации СССР

Нач. отдела	Борунова	
Гл. инженер проекта	Корпова	
Ст. инженер	Нестерова	
Ст. инженер	Кондрат	
Ст. техник	Шмит	
Чертежница	Яковлев	
Проверил	Пассек	
Н. контр.	Фроловцов	



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролёты см. на листе КС-6
2. Опора устанавливается в сверлёных котлованах и вторажи-вается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха за-полняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучи-нистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-34
5. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечно-мерзлый грунт t принимается не менее 1м.

Спецификация

I Дерево Суммарный объём 3,49 м³

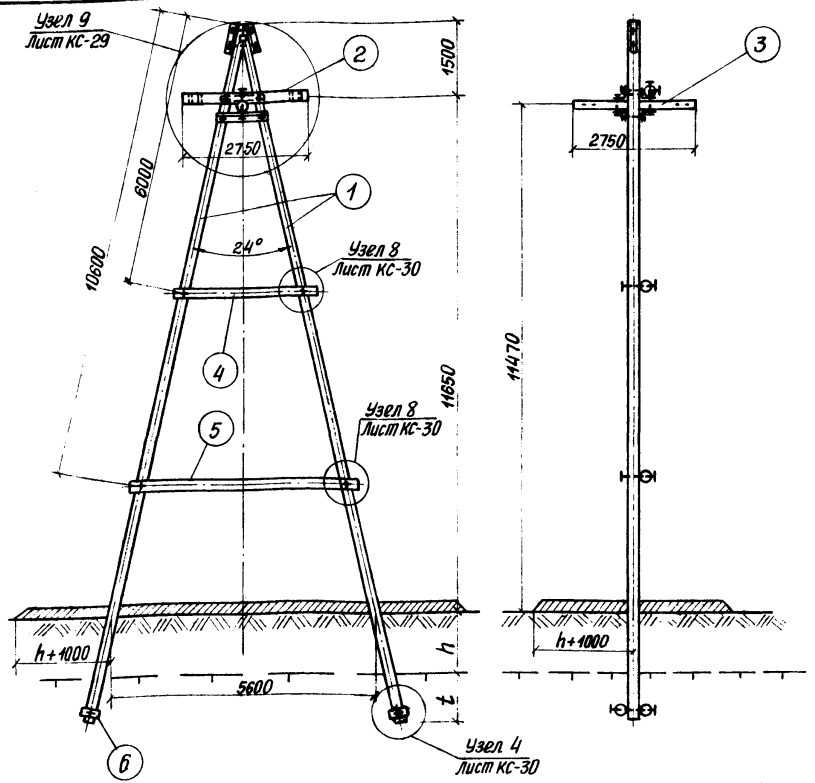
NN поз.	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол-во	Объём, м³: Един.	Объём, м³: Общ.	Примечание
1		Ст-50	Стойка	13,0	22	2	0,86	1,72	Лист НКМ-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист НКМ-2
3	ППБ-2с	Тр-13	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист НКМ-3
4		Пр-13	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист НКМ-3
5		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист НКМ-2
6		Св-14	Поперечина	6,5	28	1	0,49	0,49	Лист НКМ-4

II Металл Суммарный вес 88,05 кг

NN позиций	Наименование	Размеры мм: Длина	Размеры мм: Сечение	Кол-во шт.	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечания
М208	Оголовок	430	Швеллер N10	2	5,48	10,96	Лист НКМ-2
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист НКМ-3
М236	Подтраверсник	900	∠80×6	2	6,62	13,24	Лист НКМ-4
М235	Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	Лист НКМ-4
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист НКМ-3
135	——"——	400/150	М20	4	1,18	4,72	Лист НКМ-3
136	——"——	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист НКМ-3
137	——"——	500/150	М20	5	1,42	7,10	Лист НКМ-3
164	——"——	600/150	М24	2	2,35	4,70	Лист НКМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	20	0,17	3,40	Лист НКМ-3
162	Гайка	–	М20	20	0,064	1,088	ГОСТ 5915-70
163	——"——	–	М24	2	0,11	0,22	ГОСТ 5915-70
М245	Хомут плоский	–	—	2	5,2	10,4	Лист НКМ-5
М246	Хомут сварной	–	—	2	4,5	9,0	Лист НКМ-5

ТК	Повышенная ответвительная опора ВЛ-6-10кВ ППБ-2с	3.407-88 м
1971г	Общий вид	Альбом I, Лист КС-18

ТУ и СиМ Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение
Нач. отдела — Черкашов
Гл. инж. пр. — Пассек
Ст. инженер — Яковлев
Ст. инженер — Тезкин
Ст. техник — Арнольд
Инж. — Артадерова
Карпова
Борунова



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-6
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 протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1{,}5$ м заглубление опоры допускается принимать не более $h + t = 2{,}5$ м
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длиномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотногрунтовым условиям трассы ВЛ.

Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 2,58 м³

N N позиций	Марка опоры	Марка элемента	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество шт	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечания
1	ОПб-2с-1	Ст-49	Стойка	16	22	2	1,02	2,04	Лист N Кд-3
2		Тр-12	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N Кд-2
3		Тр-13	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N Кд-3
4		Св-15	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист N Кд-2
5		Св-16	Поперечина	6,5	16	1	0,172	0,172	Лист N Кд-2
6		Р-11	Ригель	0,5	20	4	0,017	0,068	—

II Металл — Суммарный вес 65,83 кг

N N позиций	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество шт	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечания
М208	Оголовок	430	Швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист N КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист N КМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	2	6,62	13,24	Лист N КМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист N КМ-4
133	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1,05	7,35	Лист N КМ-3
136	— " —	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист N КМ-3
137	— " —	500/150	М20	7	1,42	9,94	Лист N КМ-3
143	— " —	800/150	М20	2	2,16	4,32	Лист N КМ-3
161	Шайба квадратная	60	60×6	18	0,17	3,06	Лист N КМ-3
162	Гайка	—	М20	17	0,064	1,088	ГОСТ 5915-70

ТК	Повышенная ответвительная опора ВЛ6-10кВ ОПб-2с-1	3.407-88м	
1971г	Общий вид	Альбом I	Лист КС-19

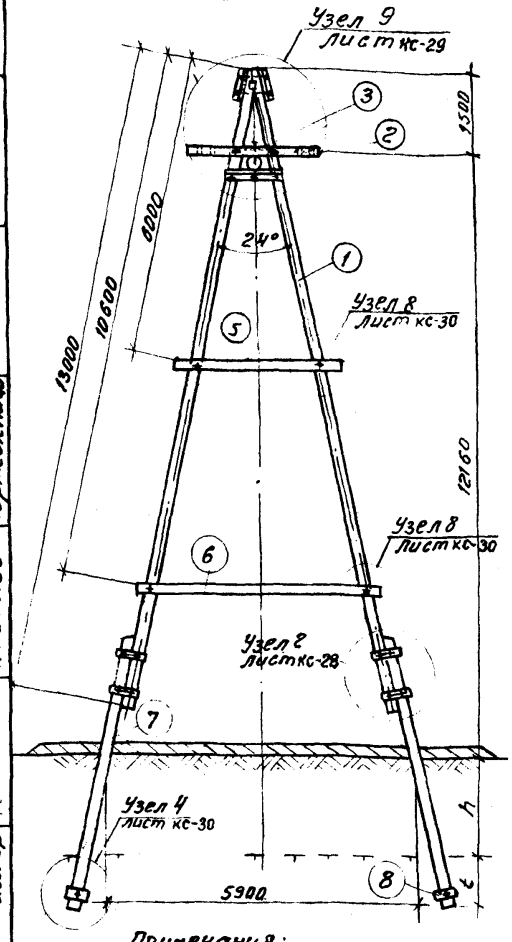
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

нач. отдела	Чернозубов	Ст. инженер	Борунова	Арх. N	
Гл. инженер проекта	Пассек	Ст. техник	Карпова		
Ст. инженер	Яковлев	Техник	Армадерова		

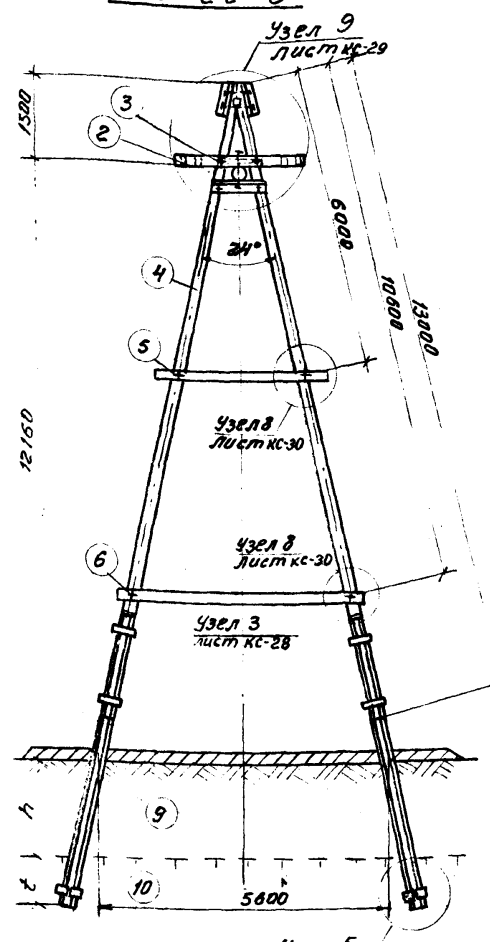
Минэнерго СССР
Главниипроект
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Бернова
Гл. инженер проекта — Горнова
Ст. инженер — Нестерова
Ст. инженер — Кобзев
Ст. техник — Кобзев
Чертежник — Жилина
Черназубов
Воегел
Яковлев

Опб-2с-2



Опб-2с-3



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-6
2. Опора устанавливается в открытые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при лучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h = 3$ м, $t = 2{,}5$ м допускается принимать заглубление опоры не более $h + t = 5{,}5$ м

Спецификация

I Дерево — суммарный объем Опб-2с-2-3,24 м³ Опб-2с-3-2,2 м³

NN поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Кол. чест-во	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
1	Опб-2с-2	СТ-51	Стойка	13	22	2	0.86	1.72	Лист КД-3
7	Опб-2с-2	Пр-12	Приставка	6.5	28	2	0.49	0.98	Лист КД-1
8	Опб-2с-2	Р-11	Ригель	0.5	20	4	0.017	0.068	—
2	Опб-2с-2	Тр-12	Траверса	2.75	20	1	0.097	0.097	Лист КД-2
3	Опб-2с-2	Тр-13	Траверса	2.75	20	1	0.097	0.097	Лист КД-3
5	Опб-2с-2	СВ-15	Поперечина	4.5	16	1	0.11	0.11	Лист КД-2
6	Опб-2с-3	СВ-16	Поперечина	6.5	16	1	0.172	0.172	Лист КД-2
4	Опб-2с-3	СТ-52	Стойка	13	22	2	0.86	1.72	Лист КД-3

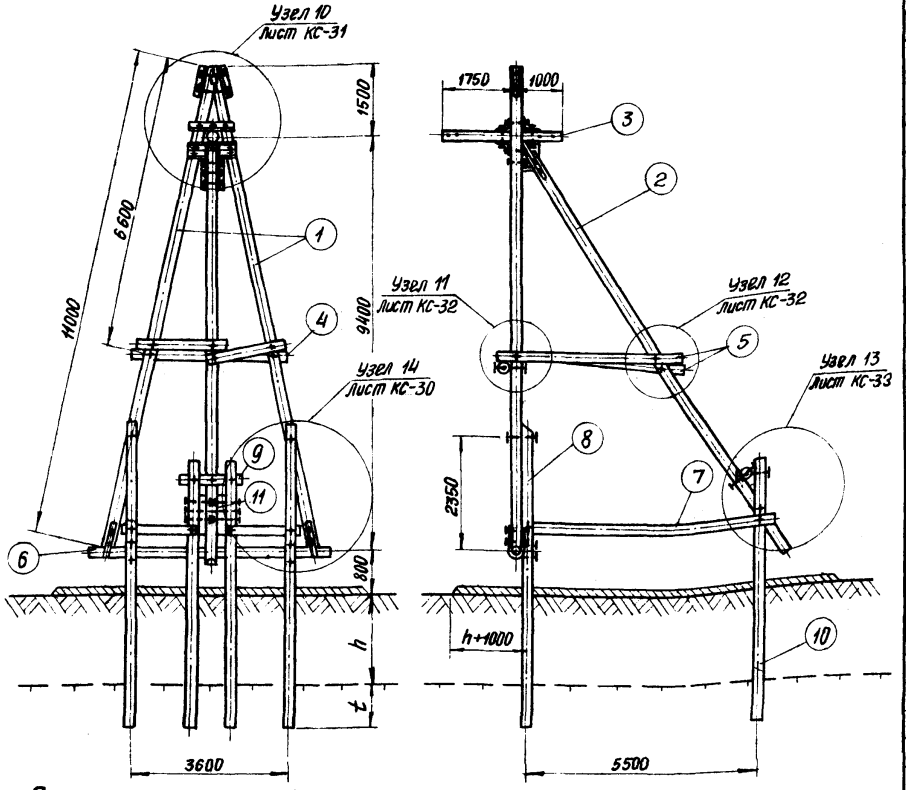
II Железобетон — суммарный объем 0,57 м³

NN поз	Марка опоры	Марка эл-ты	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Кол. чест-во	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
9	Опб-2с-3	ПТ-4.0-6Д	Приставка	6.0	22×12+26,5	2	0.27	0.54	ТП 3.407-51
10	Опб-2с-3	Р-1Ж	Ригель	0.5	11×17,5×10	4	0.008	0.032	ТП 3.407-49

III Металл — суммарный вес Опб-2с-2-99,95 кг, Опб-2с-3-93,56 кг

NN поз	Марка опоры	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Кол. чест-во	Объем м³: Единицы	Объем м³: Общий	Примечание
М208	Опб-2с-2	Оголовок	430	Швеллер №10	2	5,48	10.96	Лист НКМ-2
М243	Опб-2с-2	Шпонка вкладыш	220	-	1	2.79	2.79	Лист НКМ-3
М236	Опб-2с-2	Подтраверсник	900	∠80×6	2	6.62	13.24	Лист НКМ-4
М235	Опб-2с-2	Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11.78	Лист НКМ-4
133	Опб-2с-3	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	7	1.05	7.35	Лист НКМ-3
136	Опб-2с-3	"	450/150	М20	1	1.30	1.30	Лист НКМ-3
137	Опб-2с-3	"	500/150	М20	7	1.42	9.94	Лист НКМ-3
161	Опб-2с-3	Шайба квадратная	60	60×6	14	0.17	2.38	Лист НКМ-3
162	Опб-2с-3	Гайка	-	М20	15	0.064	0.96	ГОСТ 5915-70
М237	Опб-2с-2	Хомут припасовочный	-	-	4	8.53	34.12	Лист НКМ-2
143	Опб-2с-2	Болт черный с квадратной головкой	300/150	М20	2	2.16	4.32	Лист НКМ-3
162	Опб-2с-2	Гайка	-	М20	2	0.064	0.128	ГОСТ 5915-70
161	Опб-2с-2	Шайба квадратная	60	60×6	4	0.17	0.68	Лист НКМ-3
М214	Опб-2с-3	Хомут припасовочный	-	-	4	6.04	24.16	Лист НКМ-5
М241	Опб-2с-3	Шпилька	600	М20	2	1.45	2.90	Лист НКМ-3
М242	Опб-2с-3	Шпилька	700	М20	2	1.71	3.42	Лист НКМ-3
162	Опб-2с-3	Гайка	-	М20	16	0.064	1.024	ГОСТ 5915-70
161	Опб-2с-3	Шайба квадратная	60	60×6	8	0.17	1.36	Лист НКМ-3

ТК	Повышенные ответвительные опоры Опб-2с-2 и Опб-2с-3	3.407-88 м	
1971	Общий вид	Альбом I	Лист КС-20



Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в сверленых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания, кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-34.
5. В непучинистых грунтах глубину заделки опоры в вечномерзлый грунт t принимать не менее 1 м.

Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 5,30 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем, м³: Единицы	Объем, м³: Общий	Примечание
1	УАПБ-1с	СТ-54	Стойка	11	22	2	0,65	1,3	Лист N КС-5
2		Пд-11	Подкос	11	20	1	0,55	0,55	Лист N КС-5
3		Тр-14	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист N КД-5
4		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист N КД-2
5		Св-17	Поперечина	4,5	16	2	0,11	0,22	Лист N КД-2
6		Св-12	Поперечина	5,5	28	1	0,41	0,41	Лист N КД-4
7		Св-18	Поперечина	7,0	16	2	0,189	0,378	Лист N КД-2
8		Пр-14	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	Лист N КД-4
9		Кр-11	Коротыш	1,5	22	1	0,062	0,062	Лист N КД-4
10		Пр-15	Приставка	5,5	28	2	0,41	0,82	Лист N КД-4
11		Н[redacted]11	Накладка	1,0	20	2	0,033	0,066	Лист N КД-5

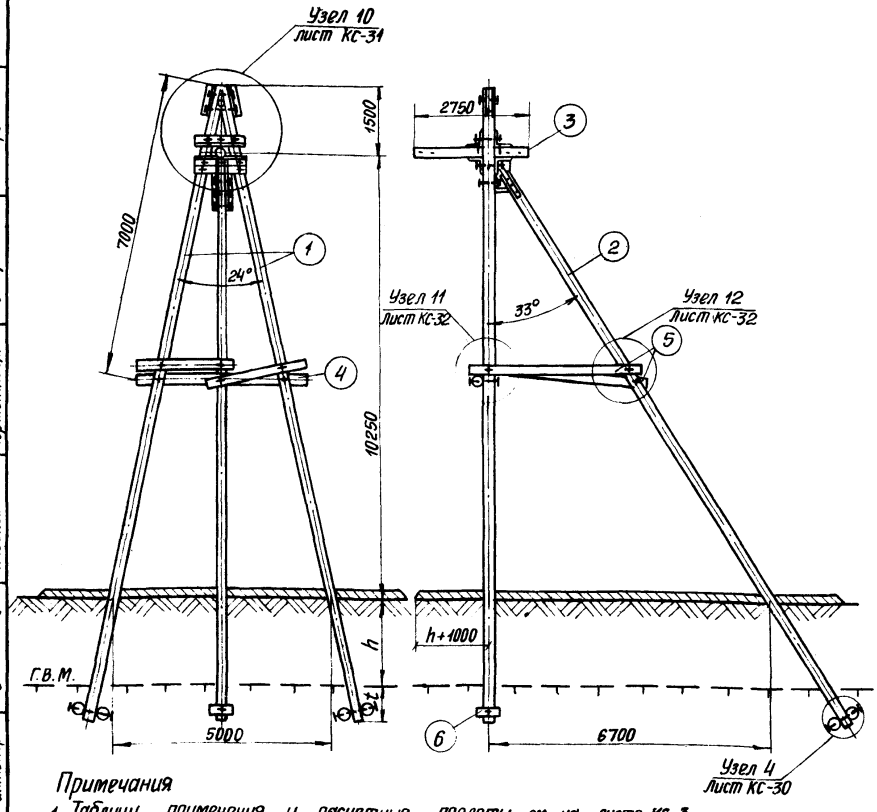
II Металл — Суммарный вес 191,26 кг

NN поз.	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество	Вес, кг: Единицы	Вес, кг: Общий	Примечание
М208	Оголовок	430	Швеллер N10	2	5,48	10,96	Лист N КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист N КМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	1	6,62	6,62	Лист N КМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	Лист N КМ-4
М204	Нижний подтраверсник с деталью крепления подкоса	—	—	1	58,2	58,2	Лист N КМ-4
М205	Накладка левая правая	930	L80×80×8	2	8,97	17,94	Лист N КМ-1
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1,05	12,60	Лист N КМ-3
135	— " —	400/150	М20	4	1,18	4,72	Лист N КМ-3
136	— " —	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист N КМ-3
137	— " —	500/150	М20	10	1,42	14,2	Лист N КМ-3
138	— " —	550/150	М20	7	1,55	10,85	Лист N КМ-3
164	— " —	600/150	М24	2	2,35	4,70	Лист N КМ-3
165	— " —	1300/150	М24	1	4,76	4,76	Лист N КМ-3
167	Болт черный с шестигранной головкой	260/100	М24	1	1,02	1,02	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М20	34	0,064	2,176	ГОСТ 5915-70
163	— " —	—	М24	4	0,11	0,44	ГОСТ 5915-70
161	Шайба квадратная	60	60×6	40	0,17	6,80	Лист N КМ-3
М245	Хомут плоский	—	—	2	5,2	10,4	Лист N КМ-5
М246	Хомут сварной	—	—	2	4,5	9,0	Лист N КМ-5

ТК	Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ6-10кВ УАПБ-1с	3.407-88м	
1971г	Общий вид	Альбом I	Лист КС-21

Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Гл. инженер проекта	Ст. инженер	Чернозубов
Пассек	Яковлев	Ст. инженер	Ст. техник
Чертежница	Борунова	Карпова	Нестерова



Спецификация

I Дерево — Суммарный объем 3,45 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Количество	Объем м³: Един.	Объем м³: Общий	Примечан.
1	УАПБ1с-1	Ст-53	Стойка	16	22	2	1,02	2,04	Лист КД-5
2		Пд-12	Подкос	16	20	1	0,85	0,85	Лист КД-6
3		Тр-14	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист КД-5
4		Св-13	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист КД-2
5		Св-20	Поперечина	5,0	16	2	0,124	0,248	Лист КД-2
6		Р-11	Ригель	0,5	20	1	0,017	0,102	—

II Металл — Суммарный вес 142,79 кг

NN поз	Наименование	Размеры мм: Длина	Размеры мм: Сечение	Кол.	Вес кг: Един.	Вес кг: Общий	Примечан.
М208	Оголовок	430	швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист КМ-3
М236	Подтраверсник	900	∟80×6	1	6,62	6,62	Лист КМ-4
М235	Подтраверсник	800	∟80×6	2	5,89	11,78	Лист КМ-4
М204	нижний подтраверсник с деталью крепления подкоса	—	—	1	58,2	58,2	Лист КМ-4
М205	Накладка левая / правая	930	∟80×80×8	2	8,97	17,94	Лист КМ-1
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1,05	12,60	Лист КМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист КМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	6	1,42	8,52	Лист КМ-3
143	——— " ———	800/150	М20	3	2,16	6,48	Лист КМ-3
167	Болт черный с шестигранной головкой	260/100	М24	1	1,02	1,02	ГОСТ 7798-70
161	Шайба квадратная	60	60×6	18	0,17	3,06	Лист КМ-3
162	Гайка	—	М20	22	0,064	1,408	ГОСТ 5915-70
163	——— " ———	—	М24	1	0,11	0,11	ГОСТ 5915-70

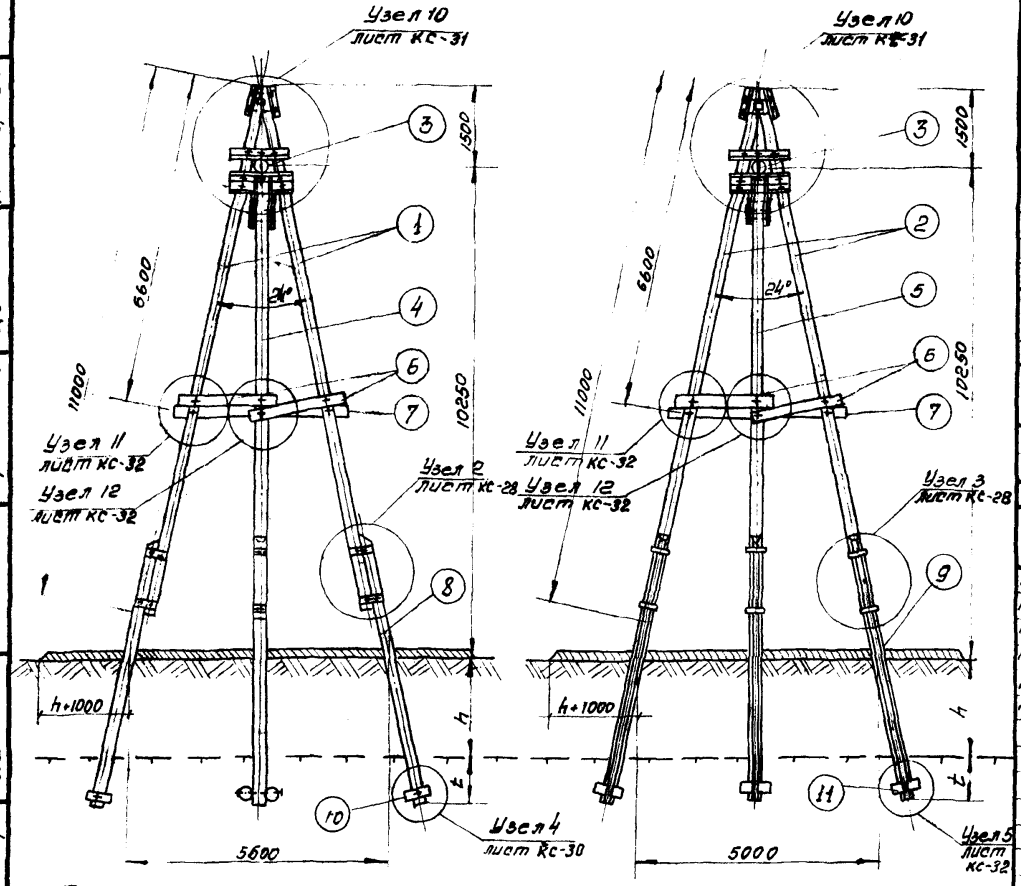
Примечания

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживаются в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1{,}5$ м. Заглубление опоры допускается принимать не более $h + t = 2{,}5$ м.
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.

ТК	Повышенная угловая анкерная опора ВЛ6-10кВ УАПБ-1с-1	3.407-88м
1971г	Общий вид	Альбом I, Лист КС-22

МЭ и Э СССР Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач.		Борунова
Гл. инженер проекта		Карпова
Ст. инженер		Нестерова
Ст. техник		Кострова
Чертежница		Жук
Черноузбов		
Пассек		
Яковлев		
Гл. инженер		



Спецификация

I. Дерево суммарный объем УАПБ 1с-2 - 3,85 м³ УАПБ-1с-3 = 2,28 м³

№№ поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем м³: единицы	Объем м³: общий	Примечания
3	УАПБ-1с-2	ТР-14	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	лист НКД-5
6		СВ-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	лист НКД-2
7	УАПБ-1с-3	СВ-17	Поперечина	4,5	16	2	0,11	0,22	лист НКД-2
1		СТ-55	Стойка	11,0	22	2	0,65	1,30	лист НКД-5
4		ПД-13	Подкос	11,0	20	1	0,55	0,55	лист НКД-6
8	УАПБ-1с-2	Пр-12	Приставка	6,5	28	3	0,49	1,47	лист НКД-1
10		Р-11	Ригель	0,5	20	6	0,017	0,102	—
2		СТ-56	Стойка	11,0	22	2	0,65	1,30	лист НКД-5
5	УАПБ-1с-3	ПД-14	Подкос	11,0	20	1	0,55	0,55	лист НКД-6

II. Железобетон суммарный объем 0,86 м³

№№ поз	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: Длина м	Размеры: Сечение см	Количество	Объем, м³: Единица	Объем, м³: Общий	Примечания
9		ПТ-4.0-6.0	Приставка	6,0	22×12×26,5	3	0,27	0,81	т.п. 3.407-51
11	УАПБ-1с-3	Р-1Ж	Ригель	0,5	11×17,5×10	6	0,008	0,048	т.п. 3.407-49

III. Металл. Суммарный вес УАПБ-1с-2 - 193,97 кг, УАПБ-1с-3 - 183,62 кг

№№ поз.	Марка опоры	Наименование	Размеры: Длина мм	Размеры: Сечение мм	Количество	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечание
М208		Оголовок	430	швеллер №10	2	5,48	10,96	лист НКМ-2а
М243		Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	лист НКМ-3
М236		Подтраверсник	900	∠80×6	1	6,62	6,62	лист НКМ-4
М235		Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	лист НКМ-4
М204		Нижний подтраверсн. с детальюкрепл. подкос.	—	—	1	58,2	58,2	лист НКМ-4
М205	УАПБ-1с-2	Накладка левая правая	930	∠80×80×6	2	8,97	17,94	лист НКМ-1
133		Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1,05	12,60	лист НКМ-3
136	УАПБ-1с-3	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	лист НКМ-3
137		——— " ———	500/150	М20	6	1,42	8,52	лист НКМ-3
167		Болт черный с шестигранной головкой	260/100	М24	1	1,02	1,02	ГОСТ 7798-70
162		Гайка	—	М20	19	0,064	1,216	ГОСТ 5915-70
163		——— " ———	—	М24	1	0,11	0,11	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	12	0,17	2,04	лист НКМ-3
М237		Хомут припасовочный	—	—	6	8,53	51,18	лист НКМ-2
143	УАПБ-1с-2	Болт черный с квадратной головкой	800/150	М20	3	2,16	6,48	лист НКМ-3
162		Гайка	—	М20	3	0,064	0,192	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	6	0,17	1,02	лист НКМ-3
М214		Хомут припасовочный	—	—	6	6,04	36,24	лист НКМ-5
М241		Шпилька	600	М20	3	1,45	4,35	лист НКМ-3
М242	УАПБ-1с-3	Шпилька	700	М20	3	1,71	5,13	лист НКМ-3
162		Гайка	—	М20	12	0,064	0,768	ГОСТ 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	12	0,17	2,04	лист НКМ-3

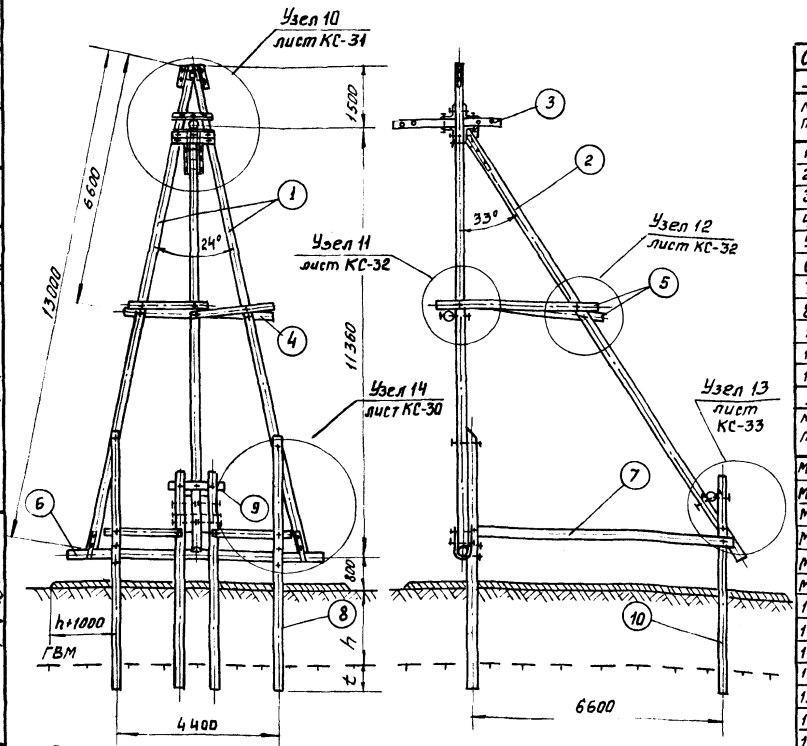
Примечания:

1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе КС-3.
2. Опора устанавливается в открытые котлованы и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1,5$ м допускается принимать заглубление опоры не более $h + t = 2,5$ м.

ТК	Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 кВ УАПБ-1с-2 и УАПБ-1с-3.	3.407-88 м	
1971 г.	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-23

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

отдела	Гл. инженер проекта	ст. инженер	Чернозубов	Пассек	Яковлев	ст. инженер	ст. техник	чертежница	Борунова	Карпова	Нестерова



Примечания:

1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-6.
2. Опора устанавливается в сверлёные котлованы и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания. Кольцевая пазуха заполняется песчано-глинистым раствором.
3. Глубина заделки опоры в вечномёрзлые грунты t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя выбирается по таблице на листе КС-34.
4. В непучинистых грунтах глубина заделки t должна быть не менее 1 м.

Спецификация.

I Дерево суммарный объём 5,78 м³

NN поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Количество	Объём, м³: единицы	Объём, м³: общий	Примечание
1	УАПБ-2с	Ст-58	Стойка	13,0	22	2	0,86	1.72	лист НКД-5
2		Пд-15	Подкос	13,0	20	1	0,73	0,73	лист НКД-6
3		Тр-14	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	лист НКД-5
4		Св-11	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	лист НКД-2
5		Св-17	Поперечина	4,5	16	2	0,11	0,22	лист НКД-2
6		Св-14	Поперечина	6,5	28	1	0,49	0,49	лист НКД-4
7		Св-19	Поперечина	8,5	16	2	0,24	0,48	лист НКД-2
8		Пр-14	Приставка	6,5	28	2	0,49	0,98	лист НКД-4
9		Кр-11	Коротыш	1,5	22	1	0,062	0,062	лист НКД-4
10		Пр-15	Приставка	5,5	28	2	0,41	0,82	лист НКД-4
11		Нк-11	Накладка	1.0	20	2	0,033	0,066	лист НКД-5

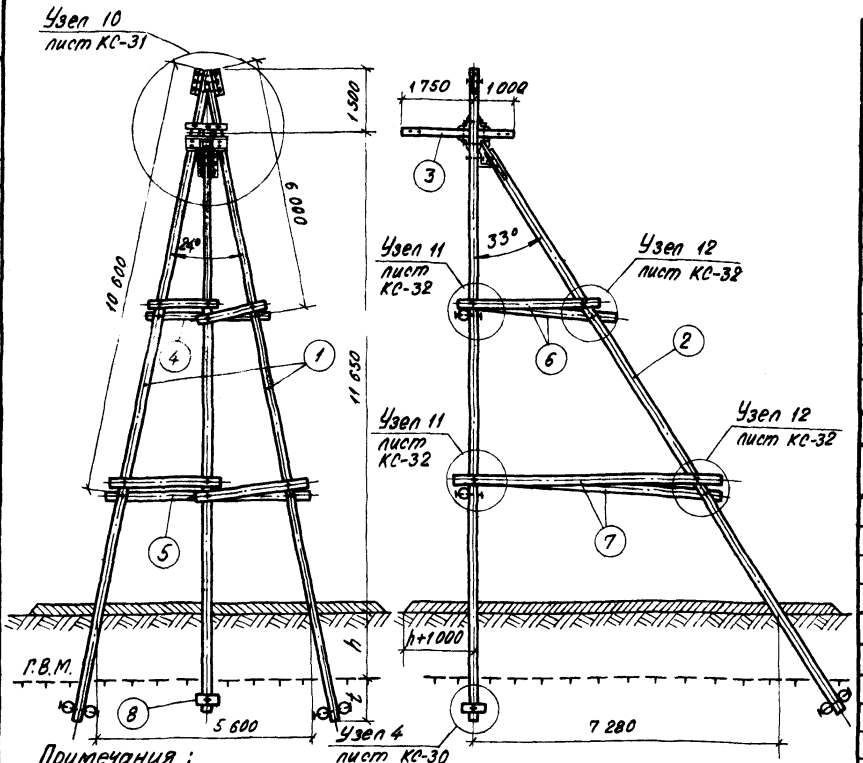
II Металл суммарный вес 191,25 кг

NN поз.	Наименование	Размеры: длина мм	Размеры: сечение см	Количество	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечания
М208	Оголовок	430	швеллер №10	2	5,48	10,96	лист НКМ-2.4
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2.79	лист НКМ-3
М236	Подтраверсник	900	L80×6	1	6,62	6,62	лист НКМ-4
М235	Подтраверсник	800	L80×6	2	5,89	11,78	лист НКМ-4
М204	Нижний подтраверсник с деталью крепления подкоса	—	—	1	58,2	58,2	лист НКМ-4
М205	Накладка левая правая	930	L80×80×8	2	8,97	17.94	лист НКМ-1
134	Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1,05	12.60	лист НКМ-3
135	——— " ———	400/150	М20	4	1,18	4,72	лист НКМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	лист НКМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	10	1,42	14.2	лист НКМ-3
138	——— " ———	550/150	М20	7	1,55	10,85	лист НКМ-3
164	——— " ———	600/150	М24	2	2,35	4,70	лист НКМ-3
165	——— " ———	1300/150	М24	1	4,76	4,76	лист НКМ-3
167	Болт черный с шестигранной головкой	260/100	М24	1	1,02	1,02	ГОСТ 7798-70
162	Гайка	—	М20	34	0,064	2,176	ГОСТ 5915-70
163	——— " ———	—	М24	4	0,11	0,44	ГОСТ 5915-70
161	Шайба квадратная	60	60×6	40	0,17	6,80	лист НКМ-3
М245	Хомут плоский	—	—	2	5,2	10,4	лист НКМ-5
М246	Хомут сварной	—	—	2	4,5	9,0	лист НКМ-5

ТК	Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ6-10 кВ УАПБ-2с	3.407-88м	
1971 г.	Общий вид.	Альбом I	Лист КС-24

Начальник отдела	Барунова	
Гл. инженер проекта	Кортова	
Ст. инженер	Нестерова	
	Чернозубов	
	Лассек	
	Яковлев	
Ст. инженер	Ст. техник	Чертёжница

МЭиЭ СССР Главэнергопроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение



Спецификация

I Дерево — Суммарный объём 3,96 м³

NN поз	Марка опоры	Марка элемен.	Наименование	Размеры: длина м	Размеры: сечение см	Кол.	Объём м³: един.	Объём м³: общ.	Примеч.
1	УАПб-2с-1	Ст-57	Стойка	16	22	2	1,02	2,04	Лист кд-5
2		Пд-16	Подкос	16	20	1	0,85	0,85	Лист кд-6
3		Тр-14	Траверса	2,75	20	1	0,097	0,097	Лист кд-5
4		Св-15	Поперечина	4,5	16	1	0,11	0,11	Лист кд-2
5		Св-16	Поперечина	5,5	16	1	0,14	0,14	Лист кд-2
6		Св-21	Поперечина	4,5	16	2	0,11	0,22	Лист кд-2
7		Св-22	Поперечина	7,5	16	2	0,20	0,40	Лист кд-2
8		Р-11	Ригель	0,5	20	6	0,017	0,102	—

II Металл — Суммарный вес 153,73 кг

NN поз.	Наименование	Размеры мм: длина	Размеры мм: сечение	Кол.	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Примеч.
М208	Оголовок	430	швеллер N 10	2	5,48	10,96	Лист КМ-2а
М243	Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2,79	Лист КМ-3
М236	Подтраверсник	900	∠80×6	1	6,62	6,62	Лист КМ-4
М235	Подтраверсник	800	∠80×6	2	5,89	11,78	Лист КМ-4
М204	Нижний подтраверсник с деталью крепления подкоса	—	—	1	58,2	58,2	Лист КМ-4
М205	Накладка левая правая	930	∠80×80×8	2	8,97	17,94	Лист КМ-1
134	Болт чёрный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1,05	12,60	Лист КМ-3
136	——— " ———	450/150	М20	1	1,30	1,30	Лист КМ-3
137	——— " ———	500/150	М20	12	1,42	17,04	Лист КМ-3
143	——— " ———	600/150	М20	3	2,16	6,48	Лист КМ-3
167	Болт чёрный с шестигранной головкой	260/100	М24	1	1,02	1,02	ГОСТ 7798-70
161	Шайба квадратная	60	60×6	30	0,17	5,1	Лист КМ-3
162	Гайка	—	М20	28	0,064	1,792	ГОСТ 5915-70
163	——— " ———	—	М24	1	0,11	0,11	ГОСТ 5915-70

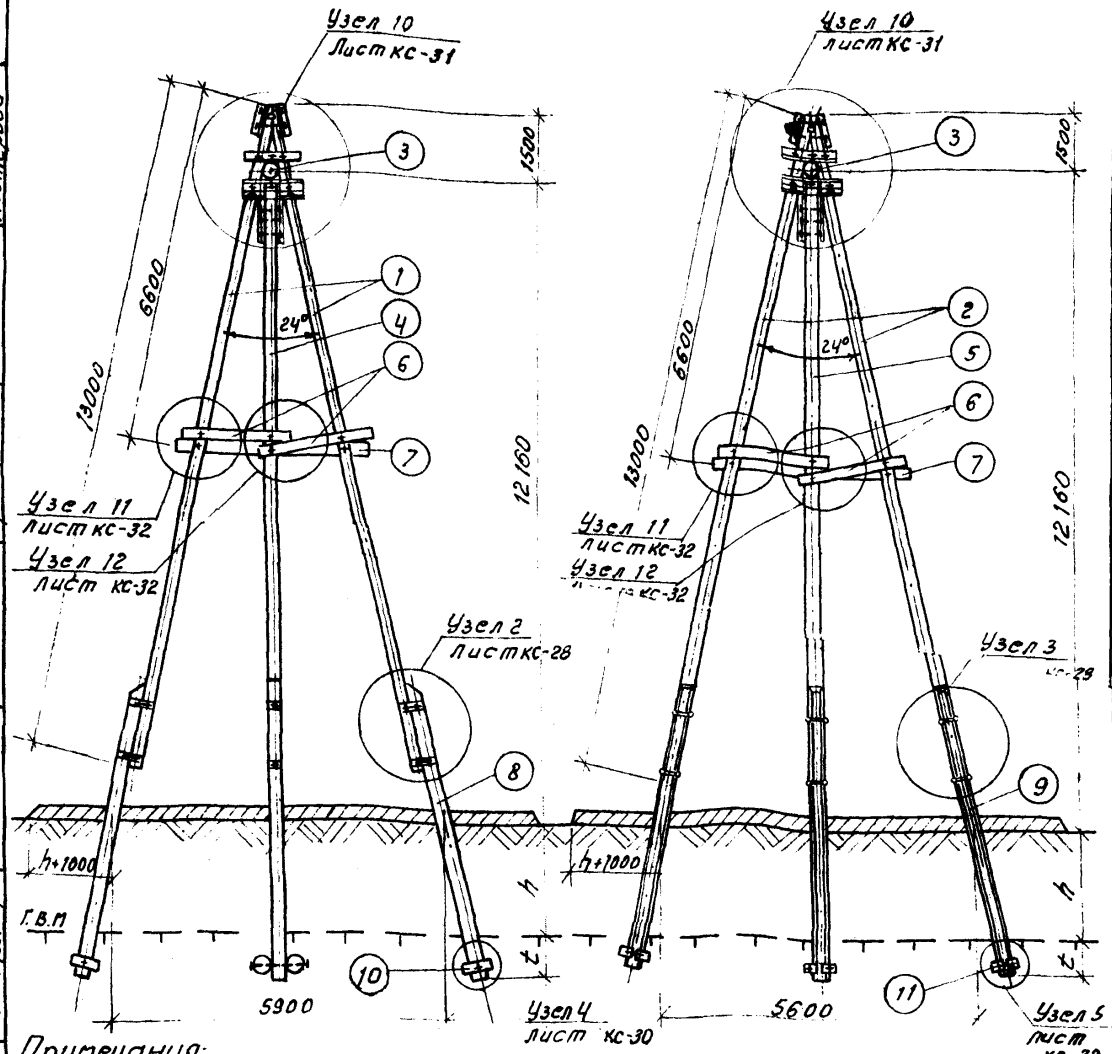
Примечания:

1. Таблицу применения и расчётные пролёты см. на листе КС-6.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномёрзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50 % талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномёрзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе КС-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при $h \geq 1,5$ м. Заглубление опоры допускается принимать не более $h+t=2,5$ м
6. Цельностоечная опора применяется в случае наличия у строительной организации длинномерного леса. Размер стойки определяется в результате привязки опоры к мерзлотно-грунтовым условиям трассы ВЛ.

ТК	Повышенная угловая анкерная опора ВЛ 6-10 кВ УАПб-2с-1	3.407-88м	
1971	Общий вид	Альбом I	Лист КС-25

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела: Гл. инж. проект. | Пассек | Ст. инженер | Ст. техник | Карпова | Борунова



Спецификация

I Дерево суммарный объем УАПб-2с-2-4.45 м³; УАПб-2с-3-2.88 м³

N N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры длина м	Размеры сечение см	Количество	Объем, м³ Единицы	Объем, м³ Общий	Примечания
3	УАПб-2с	ТР-14	Траверса	2,75	28	1	0.097	0.097	лист №КД-5
6	УАПб-2с	СВ-11	Поперечина	4.5	16	1	0.11	0.11	лист №КД-2
7		СВ-17	Поперечина	4.5	16	2	0.11	0.22	лист №КД-2
1	УАПб-2с	СТ-59	Стойка	13.0	22	2	0.86	1.72	лист №КД-5
4		Пд-17	Подкос	13.0	2	1	0.73	0.73	лист №КД-6
8		Пр-12	Приставка	6.5	28	3	0.49	1.47	лист №КД-1
10		Р-11	Ригель	0.5	20	6	0.017	0.102	лист № —
2	УАПб-2с-	СТ-60	Стойка	13.0	22	2	0.86	1.72	лист №КД-5
5		Пд-18	Подкос	13.0	22	1	0.73	0.73	лист №КД-6

II Железобетон суммарный объем 0.86 м³

N N поз.	Марка опоры	Марка эл-та	Наименование	Размеры длина м	Размеры сечен см	Количество	Объем, м³ Единицы	Объем, м³ Общей	Примечания
9	УАПб-2с	ПТ-4.0-6.0	Приставка	6.0	22×12×26,5	[illegible]	0.27	0.81	ТП 3.407-51
11		Р-1ж	Ригель	0.5	11×17.5×10	6	0.008	0.048	ТП 3.407-49

III Металл суммарный вес УАПб-2с-2-193,97 кг; УАПб-2с-3-183.62 кг

N N поз	Марка опоры	Наименование	Размеры длина мм	Размеры сечение мм	Количество	Вес, кг Единицы	Вес, кг Общий	Примечания
М208	УАПб-2с УАПб-2с	Оголовок	430	швеллер №10	2	5,48	10.96	лист №КМ-2а
М236		Шпонка вкладыш	220	—	1	2,79	2.79	лист №КМ-3
М235		Подтраверсник	900	L80×6	1	6.62	6.62	лист №КМ-4
М204		нижний подтраверсник с дет. крепл. подкоса левая	—	—	2	5.89	11.78	лист №КМ-4
М205		Накладка правая	930	L80×80×8	2	8.97	17.94	лист №КМ-1
133		Болт черный с квадратной головкой	350/150	М20	12	1.05	12.60	лист №КМ-3
136		— " —	450/150	М20	1	1.30	1.30	лист №КМ-3
137		— " —	600/150	М20	6	1.42	8.52	лист №КМ-3
167		Болт черный с шестигранной головкой	260/100	М211	1	1.02	1.02	гост 7798-70
162		Гайка	—	М20	19	0.064	1.216	гост 5915-70
163		— —	—	М24	1	0.11	0.11	гост 5915-70
161		Шайба квадратн.	60	60×6	12	0.17	2.04	лист №КМ-3
М237	УАПб-2с-2	хомут припасовочный	—	—	6	8.53	51.18	лист №КМ-2
143		Болт черный с квадратной головкой	800/150	М20	3	2.16	6.48	лист №КМ-3
162		Гайка	—	М20	3	0.064	0.192	гост 5915-70
161		Шайба квадратная	60	60×6	6	0.17	1.02	лист №КМ-3
М214	УАПб-2с-3	Хомут припасовочный	—	—	6	6.04	36.24	лист №КМ-5
М241		Шпилька	600	М20	[illegible]	1.45	4.35	лист №КМ-3
М242		Шпилька	700	М20	3	1.71	5.13	лист №КМ-3
162		Гайка	—	М20	12	0.064	0.768	гост 5915-70
161		Шайба квадратн.	60	60×6	12	0.17	2.04	лист №КМ-3

Примечания:

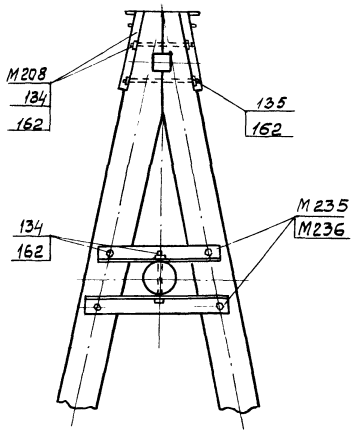
1. Таблицу применения и расчетные пролеты см. на листе кс-6.
2. Опора устанавливается в открытых котлованах и вмораживается в вечномерзлый грунт основания. Обратная засыпка котлована выполняется с добавлением не менее 50% талого грунта.
3. Глубина сезонного протаивания грунта принимается по данным мерзлотно-грунтовых изысканий трассы ВЛ.
4. Глубина заделки опоры в вечномерзлый грунт t при пучинистых грунтах сезонно-оттаивающего слоя определяется по таблице на листе кс-35.
5. В непучинистых грунтах средней плотности при h ≥ 1.5м допускается принимать заглубление опоры не более h+t = 2,5м.

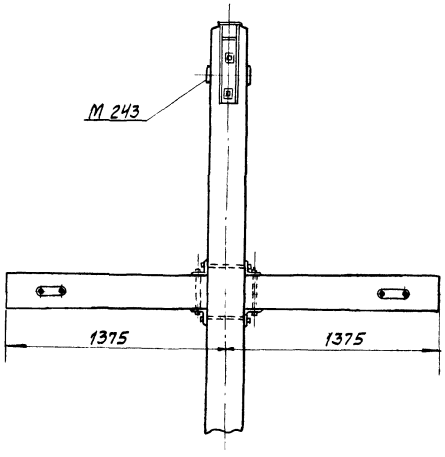
ТК	Повышенные угловые анкерные опоры ВЛ 6-10кВ УАПб-2с-2 и УАПб-2с-3	3.407-88 м	
1971 г.	Общий вид	Альбом I	Лист кс-26

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

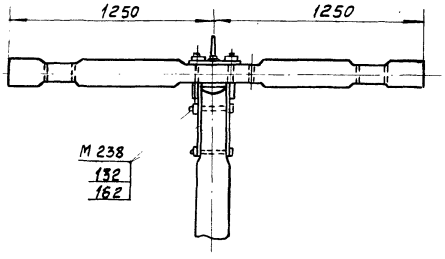
Гл. инженер проекта — Ст. инженер — Пассек — Яковлев — Ст. техник — Чертежник — Карпова — Нестерова

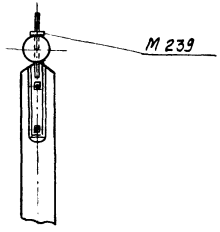
Узел 6





Узел 1

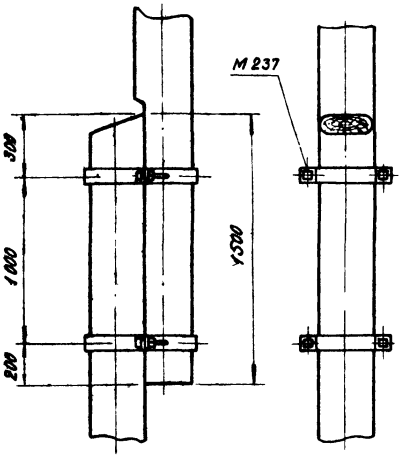




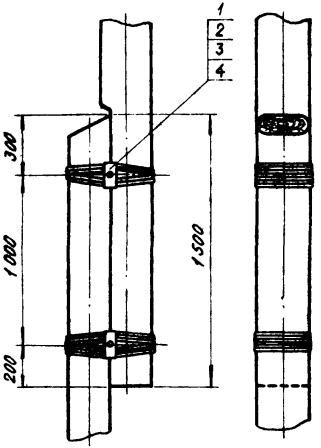
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971	Узлы 1, 6.	Альбом I	Лист КС-27

МЭ и Э СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	Начальник отдела	Чернозубов	Ст. инженер	Борунова
	Главный инж. проекта	Пассек	Инженер	Козловская
	Ст. инженер	Яковлев		

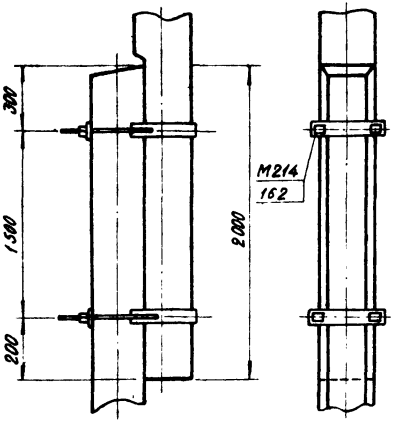
Узел 2



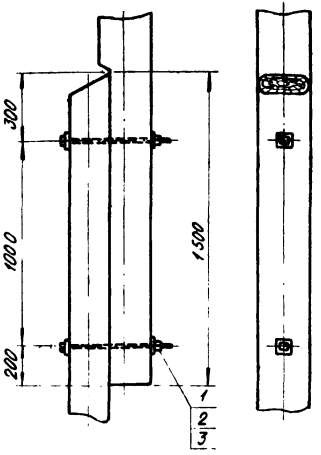
Узел 2а



Узел 3



Узел 2б



Примечания :

1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

2. При отсутствии припасовочных хомутов разрешается использовать бандаж из оцинкованной проволоки ф 4 мм или катанки ф 6 мм, покрытый кузбасслаком (Узел 2а), или болтовые соединения (Узел 2б) КОИ ф 4 мм по ГОСТ 792-67, катанка ф6мм ГОСТ 4231-70.

3. Плоскость соприкосновения стойки с приставкой, места врубок, сверления и затесов покрыть слоем антисептической пасты.

NN поз.	Наименование	Длина	Сечение	Количество	Един.	Общий	Примечание
		Размеры мм			Вес, кг		
3	Гайка		М20	2	0,07	0,14	ГОСТ 5915-70
2	Шайба 22	60	60х6	4	0,17	0,68	Лист 56
1	Болт чёрный с квадр. головкой	600	М20	2	1,57	3,34	Лист 56
	Узел 2б						
4	Гайка		М20	2	0,07	0,14	ГОСТ 5915-70
3	Болт черн. с кв. гол.	350	М20	2	1,05	2,10	Лист 56
2	Полоса	110	50х8	4	0,4	1,60	—
1	Бандаж, проволока КОИ		ф4мм	36	0,1	3,6	—
	Узел 2а						

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971	Узел 2, узел 2а, узел 2б и узел 3	Альбом I	Лист КС-28

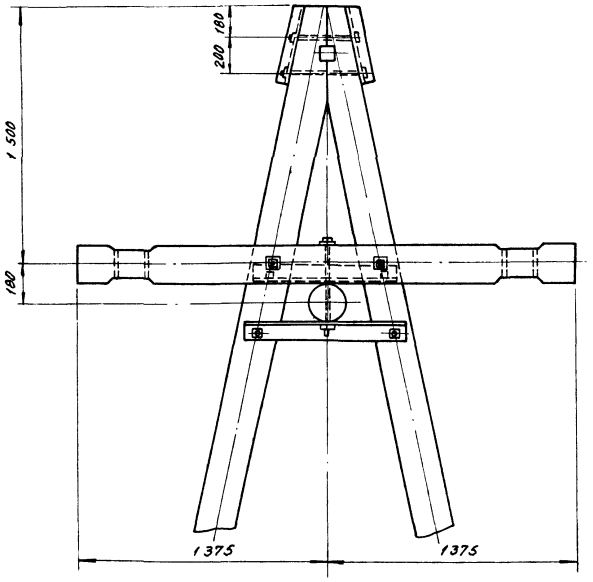
Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

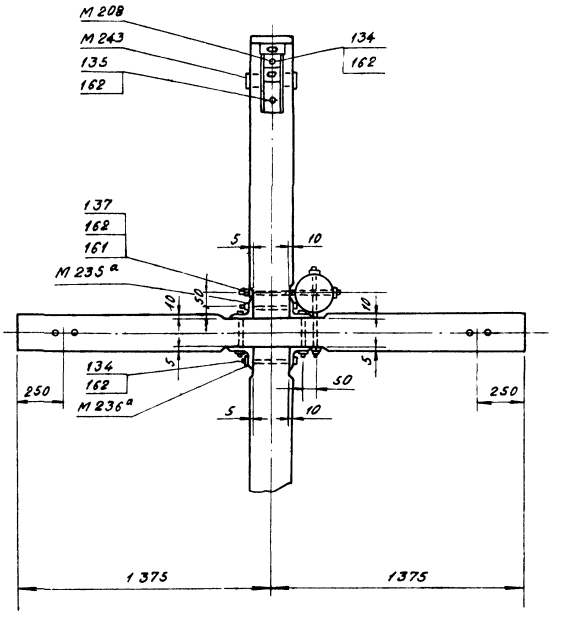
отдела: Главный инж. проекта, Руководитель группы

чернозуров: Пассек

инженер: Инженер, Инженер

Сорунова: Зайдерхиченко





Примечания :

1. Металлические детали узла см. листы КМ-2а ; КМ-3 ; КМ-4 .

2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

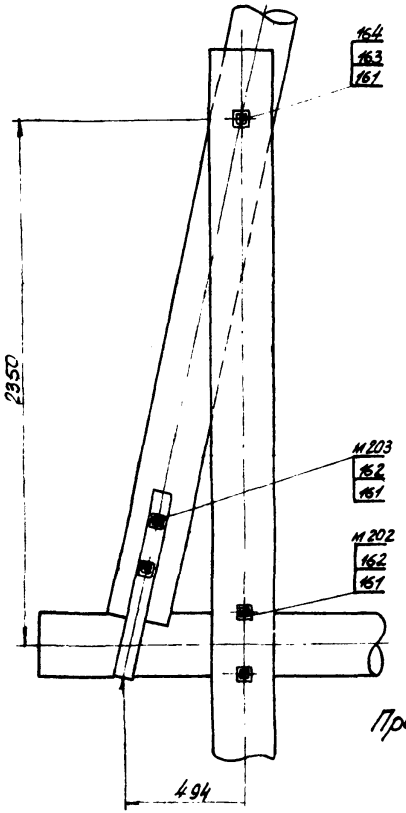
3. Места врубок и затёсок защитить от загнивания обмазкой антисептической пастой.

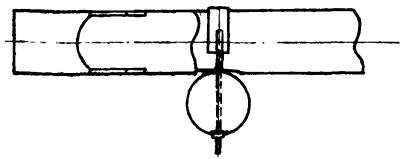
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971	Узел 9	Альбом I	Лист КС-29

Нач. отдела	Чернозубов	Ст. инжен.	Яковлев
Гл. инж. проек.	Пассек	Ст. инженер	Борунова
Рук. группы		Инженер	Задорожченко

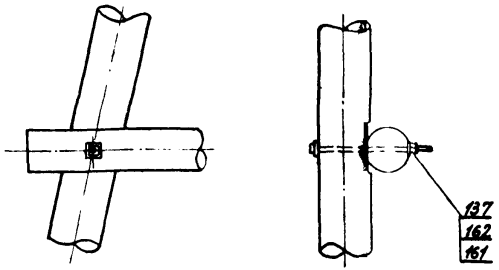
МЭиЭ СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Узел 7

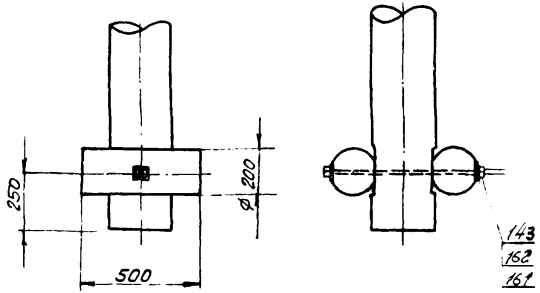




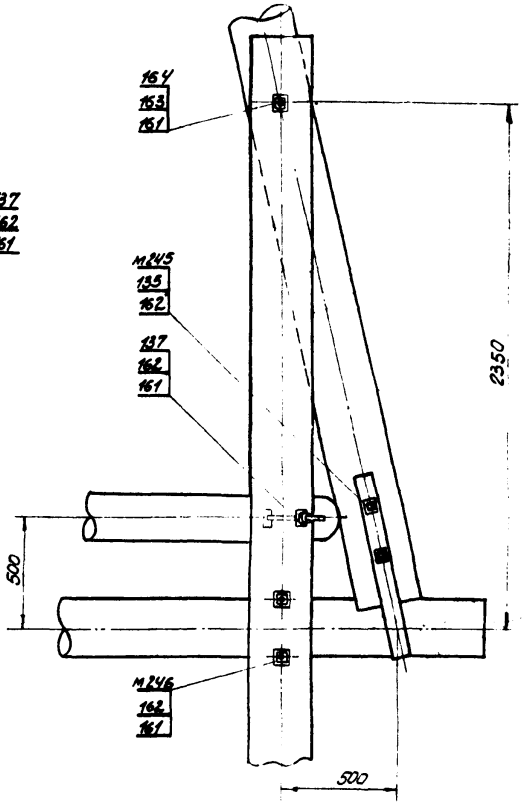
Узел 8

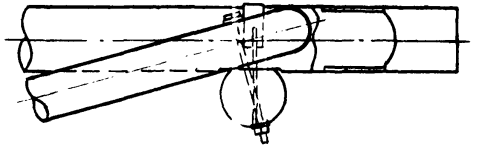


Узел 4



Узел 14





Примечания:

1. Все металлические детали защитить стойким антикаррозийным покрытием.
2. Место врубок, затесок и сверления предохранить от загнивания путем обмазки антисептической пастой

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ		3.407-88
1971	Узел 7; Узел 8; Узел 4; Узел 14	Альбом I	Лист КС-30

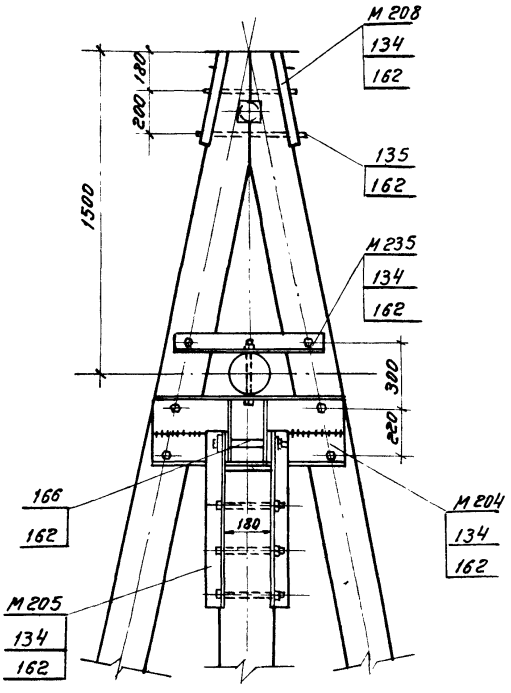
МЭиЭ СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделения

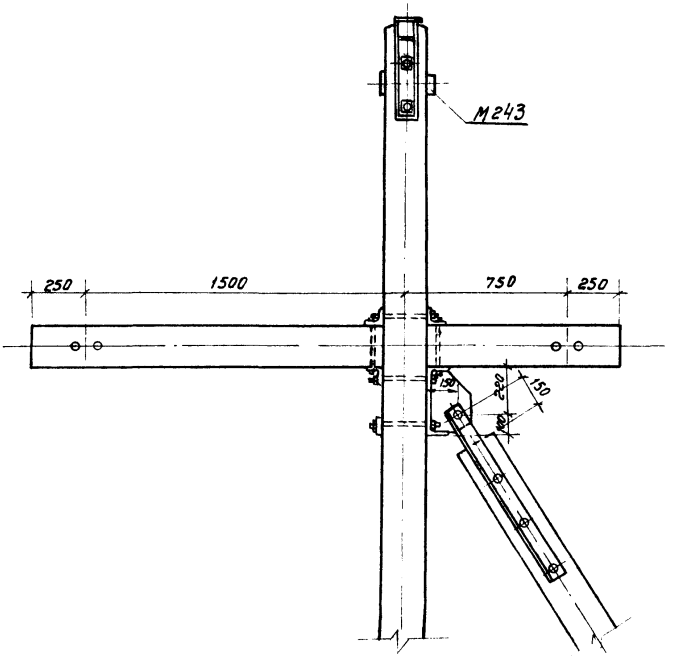
Начальник отдела
Главный инженер проекта
Руководитель группы

Чернозубов
Пассек

Старший инженер
Старший инженер
Инженер

Яковлев
Борунова
Задорожченко





Примечание:

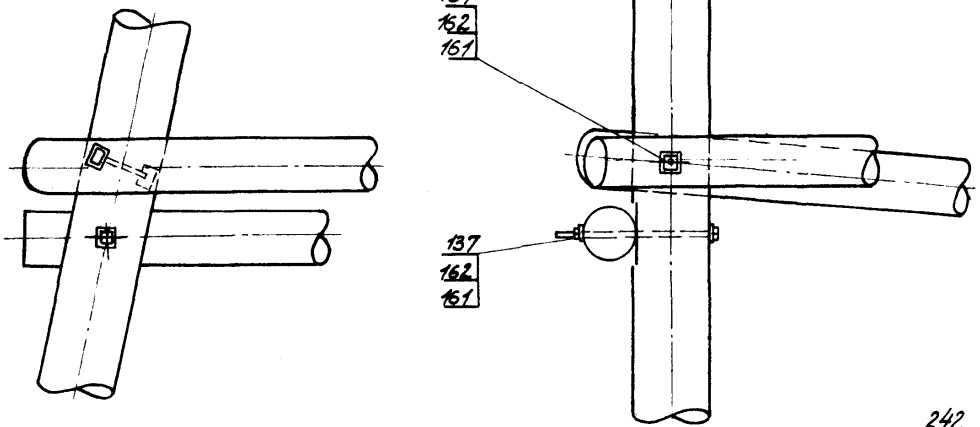
1. Металлические детали узла см. листы км-1; км-2а; км-3; км-4
2. Все металлические детали защитить стойками антикоррозийным покрытием.
3. Места врубок и затесов покрыть слоем антисептической пасты

ТК	Угловые анкерные опоры ВЛ 6-10 КВ	3 407-88 м	
1971г	Узел 10	Альбом I	Лист КС-31

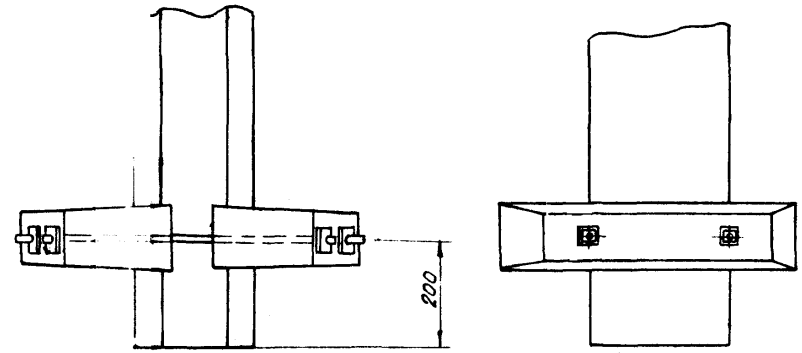
Начальник отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Яковлев
Главный инж. проекта		Пассек	Ст. инженер		Барунова
			Ст. техник		Карпова

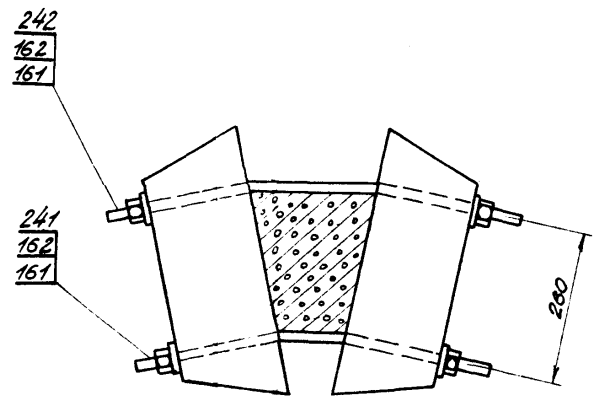
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Узел 11

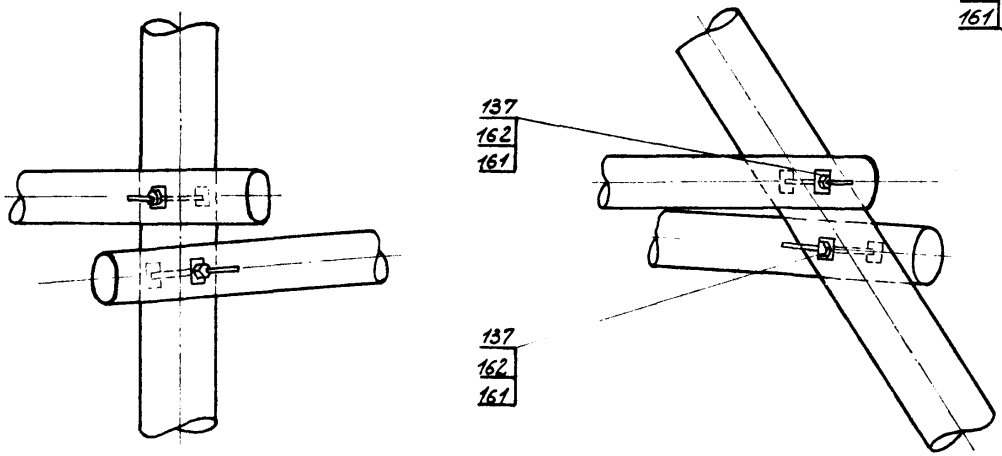


Узел 5





Узел 12

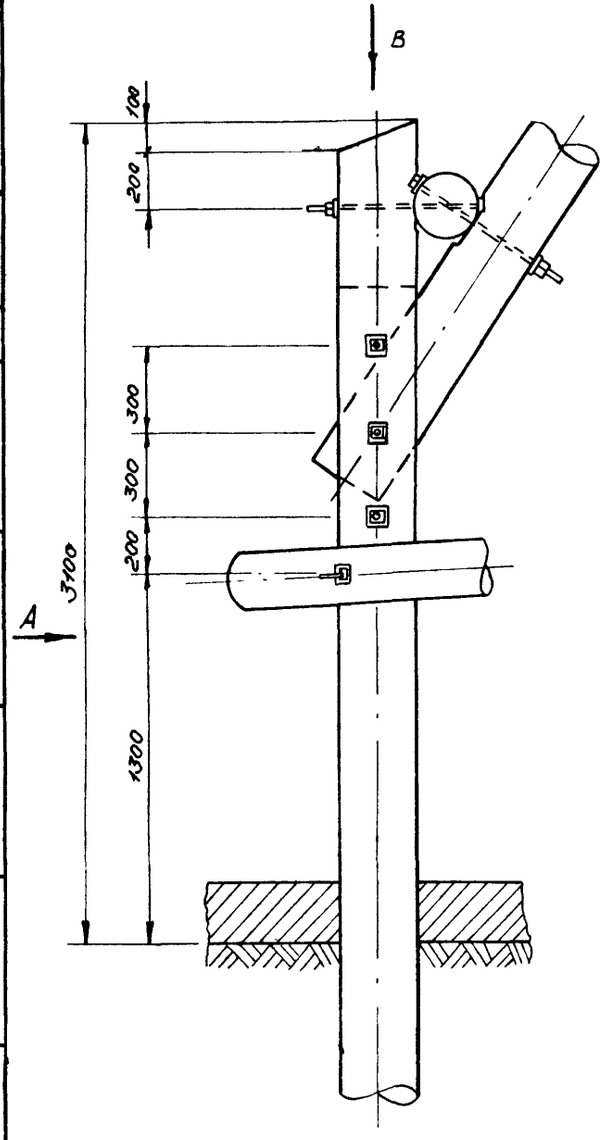


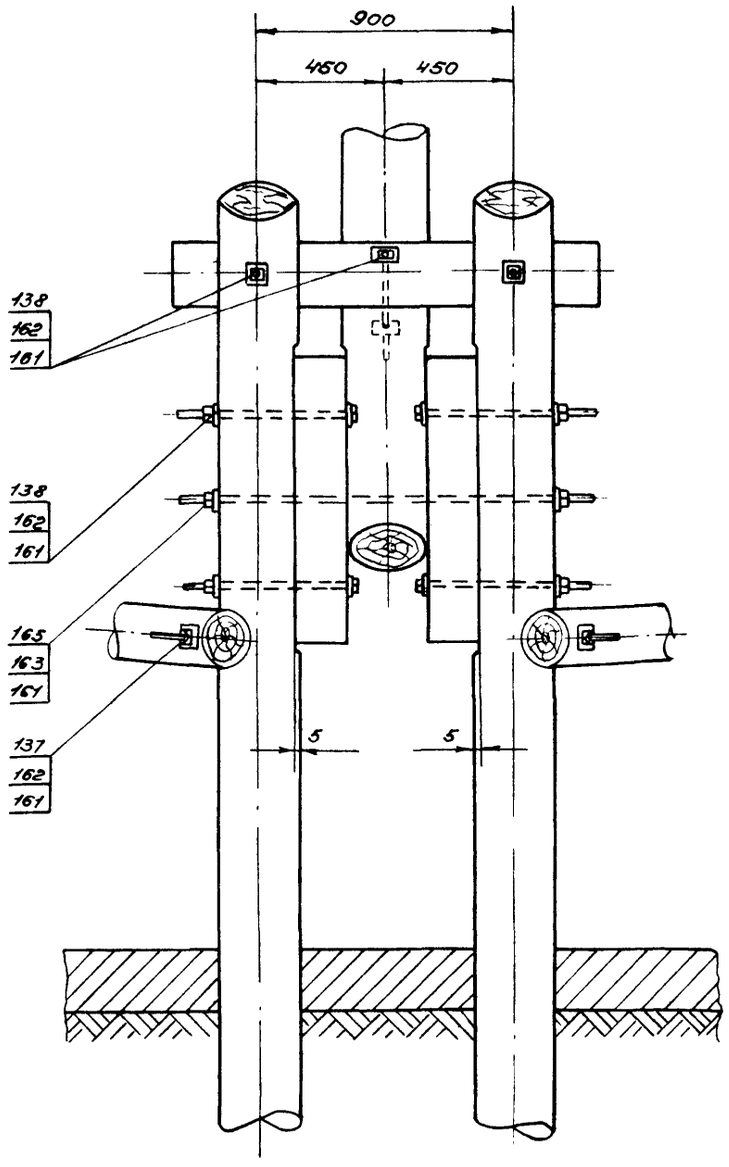
Примечания:
1. Все отверстия d=24 мм.
2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.
3. Места врубок, затесок и сверления защитить от загнивания путем обмазки антисептической пастой.
4. При затяжке гаек на шпильках должен быть создан крутящий момент 20 кг/м.
5. Шпильки после затяжки раскернить.

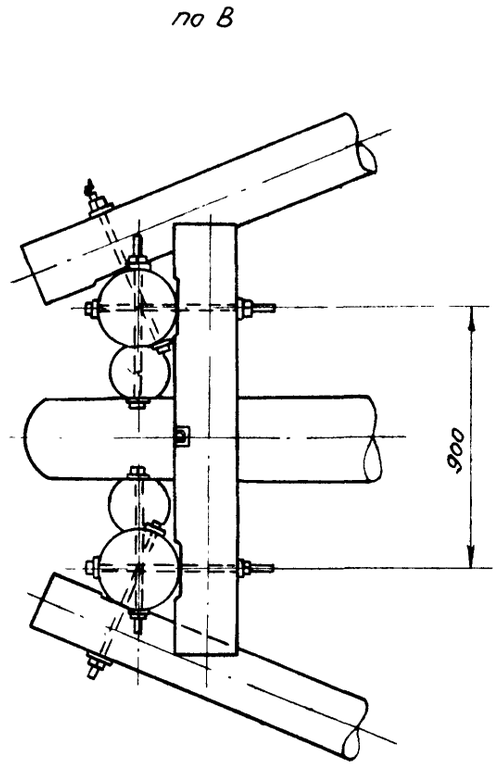
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-88
1971	Узел 5; Узел 11; Узел 12	Альбом I; Лист КС-32

МЭиЭ СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела		Яковлев
Главный инж. проекта		Борунова
Руководитель группы		Задорожченко
Черноузубов	Пассек	Старший инженер
		Старший инженер
		Инженер







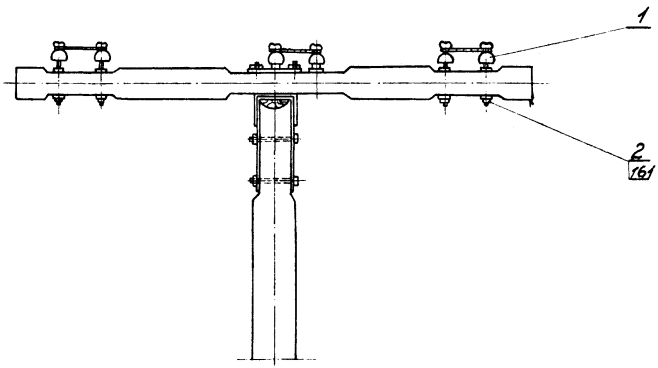
Примечания:

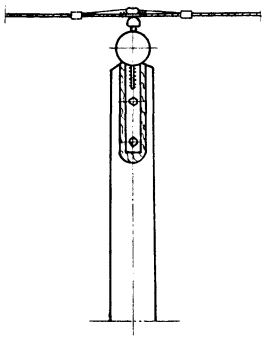
1. Места притесок, врубок и сверления защитить от загнивания обмазкой антисептической пастой.
2. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

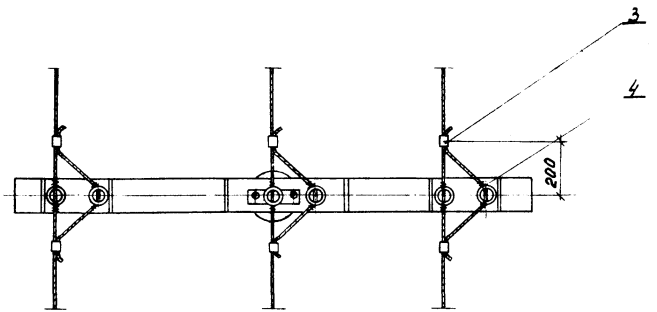
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88	
1971г	Узел 13	Альбом I	Лист КС-33

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

МЭиЭ СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение







Примечание

1. Настоящий чертеж читать совместно с листами ЭЛ-4; ЭЛ-8; ЭЛ-9; КМ-3.

NN поз.	Обозначен.	Наименование	Кол.	Материал	Един.	Общий	Примеч. Лист N
4		Проволока вязальная	22				лист ЭЛ-4
3		Зажим петлевой	2	Ст. 3			ЭЛ-9 По проводу
161	60×60×8; отв. ф26	Шайба квадратная	2	Ст. 3			КМ-3
2	ШН-21-Д	Штырь с гайкой	2	Ст. 3	0,31	0,64	
1	ШФ-6/10	Изолятор	2	Фарф.			

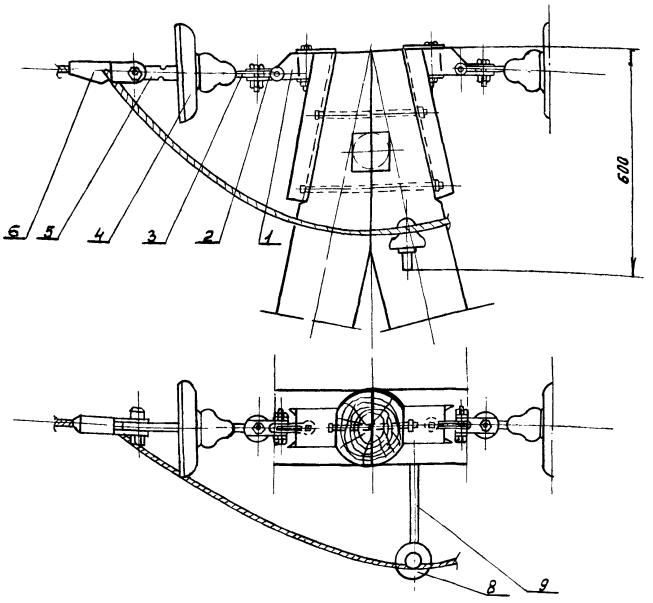
Вес кг

* Спецификация на крепление одного провода.

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971	Крепление проводов на промежуточной опоре ППБ	Альбом I	Лист ЭЛ-1

ПРОЕКТ	отдела	Гл. инженер проекта	Ст. инженер	Черноузубов	Пассек
				Ст. инженер	Ст. техник
				Яковлев	Боруновa
					Коханова

Крепление верхнего провода



Крепление нижнего провода

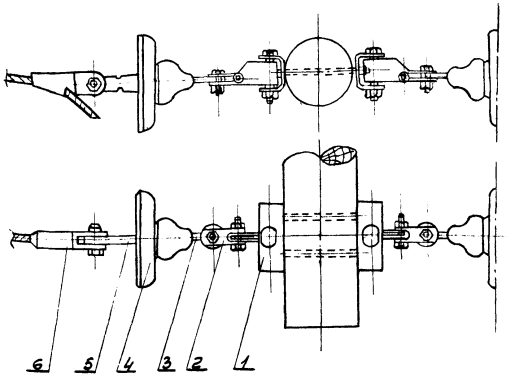


Схема крепления проводов на угловой анкерной опоре

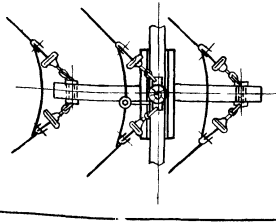
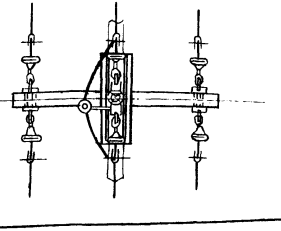


Схема крепления проводов на анкерной опоре



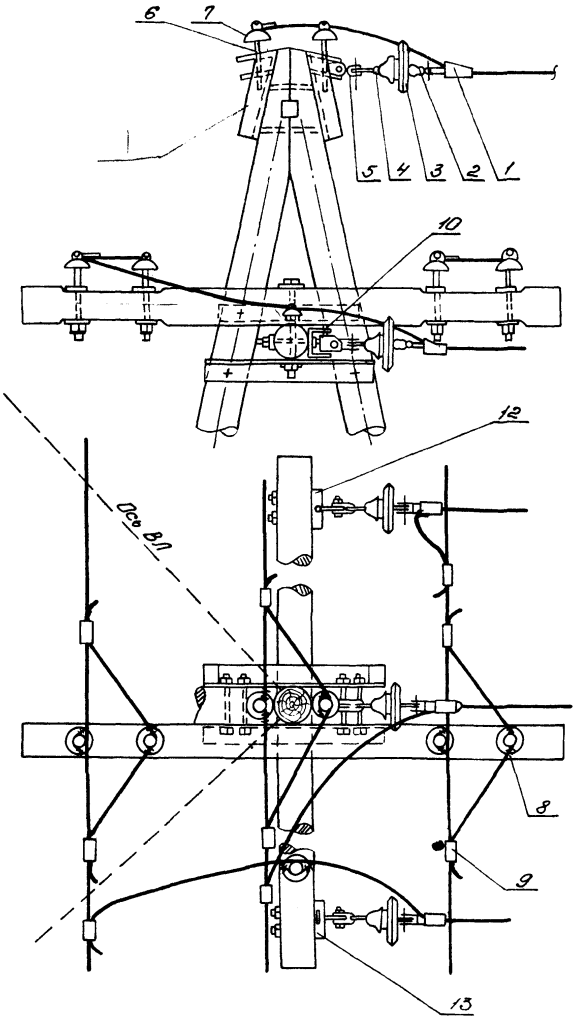
1	2КГН-6	Узел крепления	2		7,7	15,4	
Изменение в спецификации на крепление провода на траверсе							
9	КВ-22	Крюк	1	Ст.3	1,7	1,7	Лист ЭП-8
8	ШФ6-В	Изолятор	1	фарф.	—	—	—
6	НК	Зажим натяжн. клиновой	2		1,2	2,4	Лист ЭП-9
5	У1-6	Ушко	2		1,0	2,0	—
4	ПСБ-В	Изолятор	2	Стекл.	6,0	12,0	
3	СР-6	Серьга	2		0,3	0,6	
2	2СК-6	Скоба	2		0,5	1,0	
1	КГН-6	Узел крепления гирлянды	2		1,5	3,0	
№№ поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Материал	Вес, кг: Ед.	Вес, кг: Общий	Примечание

Спецификация на крепление верхнего провода

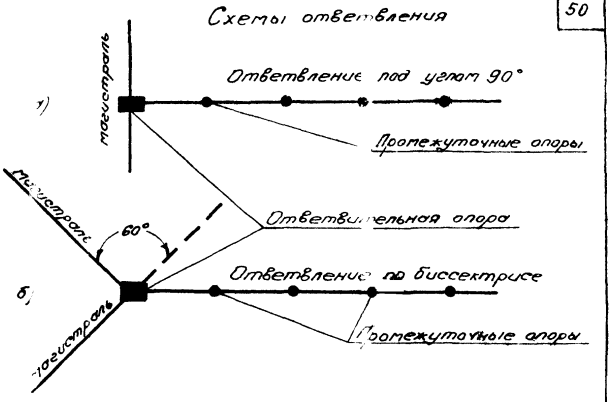
ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971г	Крепление проводов на анкерной (концевой) и анкерно-угловой опоре АПБ(КПБ) и УАПБ	Альбом I	Лист ЭП-2

Госстрой СССР Главэнергопроект Сельэнергопроект Нижегородское отделение

Гл. инж. отдела — Бармина
Гл. инж. пр. — Кэрлова
Рук. гр. — Жарн
Ст. инженер — Черезубов
Ст. техник — Пассек
Инженер — Яковлев



Схемы ответвления



12	2КГЧ-6-2	Узел крепления изолятор.	2	Ст.3	7.7	15.4	
Изменение в спецификации на крепление провода на траверсе							
10	КГН-6-2	Узел крепления изол.	1	Ст.3	1,5	1,5	—
9	ПА или ПАБ	Зажим петлевой плашечный	9	Ст.3	0,31/0,22	2.79/1.98	лист ЭЛ-9
8		Вязальная проволока	3кг	Алюм.	3,0	3,0	—
7	ШФ-6В, ШФ-10В	Изолятор штыревой	7	Фарфор	—	—	—
6	ШУ-24	Штырь с гайкой	2	Ст.3	1,9	3,8	лист ЭЛ-8
5	2СК-6-1	Скоба	6	Ст.3	0,5	3,0	—
4	СР-6-16	Серьга	3	Ст.3	0,3	0,9	—
3	ПСБ-В	Изолятор подвесной	6	Стекло	—	—	—
2	У1-6-16	Ушко однолапчатое	3	Ст.3	1,0	3,0	—
1	НК-1	Зажим натяжной клиновой	3	Алюм.	1,4	4,2	лист ЭЛ-9
№№ поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Материал	Ед.	Общий	Примечание
					Вес, кг		

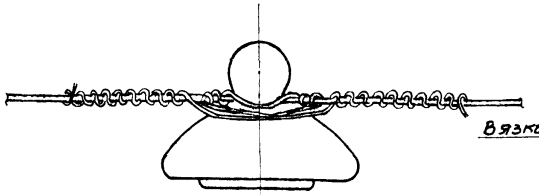
Спецификация на крепление верхнего провода

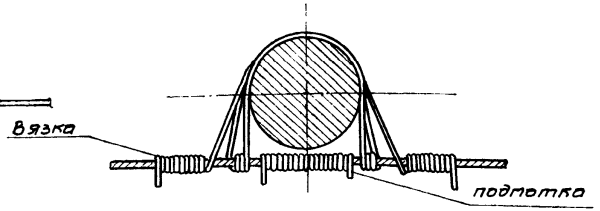
ТК	Промежуточные деревянные опоры ВЛ6-10 кВ.	3.407-88м	
1971	Крепление провода на концевой ответвительной опоре	Альбом I	Лист ЭЛ-3

МЭ и Э СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение	отдела	Чернозубов	Инженер	Козловская	
	Гл. инж. пр.	Пассек	ст. техник	Грачева	
	ст. инжен.	Яковлев			

Козловая Задорожченко
Линия Шишкина
Инженер Инженер
Пассел
Инж. проекта Рук. группы
Ленгипроводхозстроительное отделение

Тип 1





Тип 2

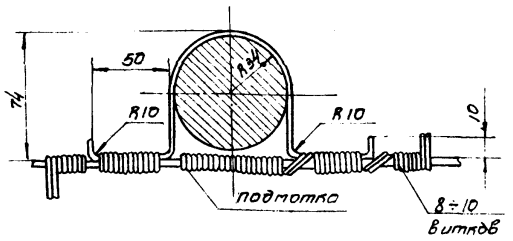
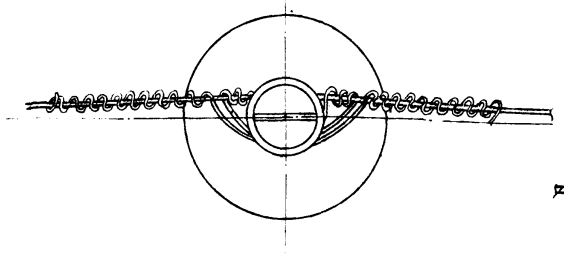
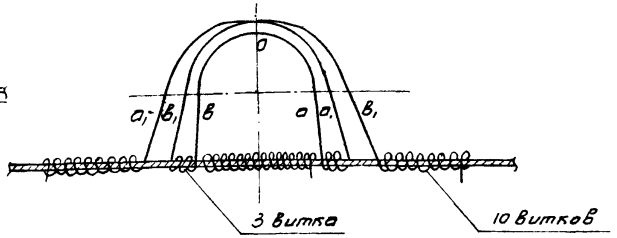


Схема вязки /тип1/





Операции по креплению провода.

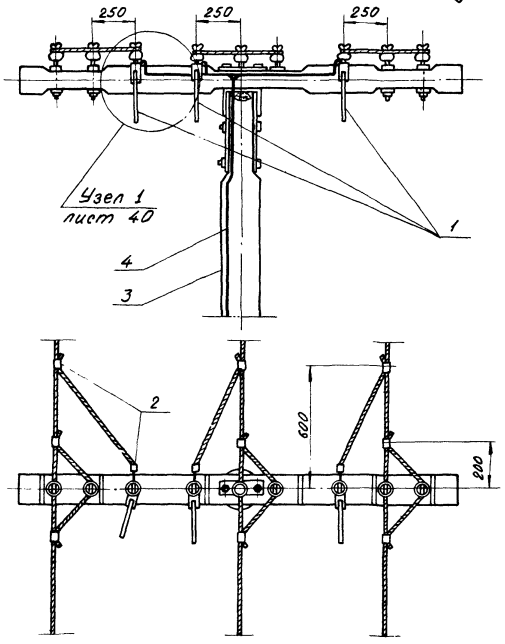
1. Подмотка провода — Подмотка производится в месте его контакта с изолятором.
2. Вязка провода. — Вязка начинается от точки О, соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии „О" закрепляется 3-мя витками на проводе далее следует по линии „О," и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям „В" и „$В_1$".

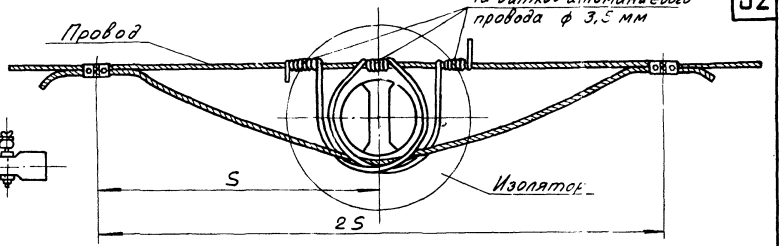
Провода		Алюминиевые *						Сталеалюминиевые *					Стальные		
Сечение провода		25	35	50	70	95	120	16	25	35	50	70	25	35	50
Диаметр проволоки		2,1	2,5	3,0	3,5	4,1	2,8	1,8	2,2	2,8	3,2	3,8	2,5	2,5	2,3
Вязка	Диаметр, мм	2,5	2,5	3,0	3,5	4,1	4,1	2,5	2,5	2,8	3,2	3,8	проволока ФЗО ост 11458-65		
	Длина, м	1,4													
	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 р-нах III, IV по ветру и гололеду в р-нах с усиленной пляской проводов.
3. Скоба изготовляется из оцинкованой проволоки Ф4мм в разв. =300 мм гост 1668-46.
4. Подмотка провода у изолятора 4/крепление скобы выполняется 2-мя алюминиевыми проволоками длиной 1,3 м.

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 т.	
1971	Вязка проводов на штыревых изоляторах	Альбом I	Лист 3/1-4





Расчётные формулы

$S = \frac{Д}{2}\sqrt{\frac{q \cdot T}{P}}$; $h = (0,2 - 0,3)S$

где Д — диаметр провода в м,
T — среднеэксплуатационное тяжение в кг,
P — вес 1 пог. м. провода в кг,
q — ускорение силы тяжести в м/сек².

Примечания:

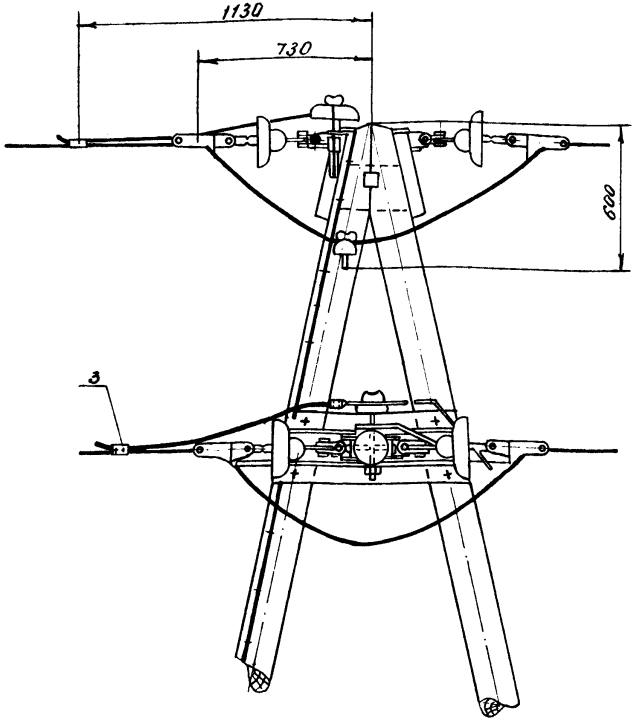
1. Настоящий чертёж читать совместно с листом ЭЛ-7.
2. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника электродом Э-42 ГОСТ 9467-60.
3. Фестоны устанавливать на проводах для которых отсутствует антивибрационная арматура.
4. В пролётах длиной менее 100 м защита проводов от вибрации не предусматривается.
5. Фестон изготовляется из отрезка провода той же марки, что и защищаемый провод.
6. Установка фестонов на натяжных гирляндах изоляторов не производится.

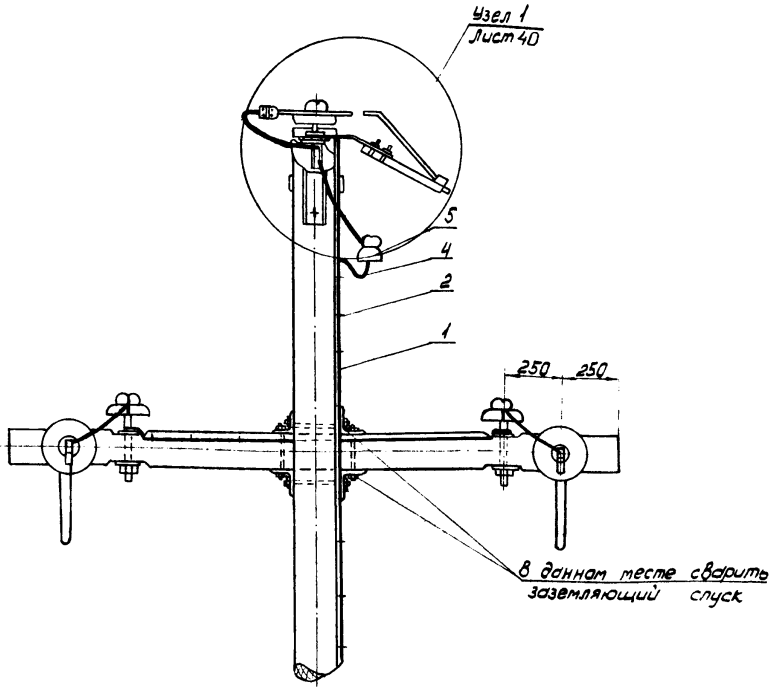
NN п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Мат.	Вес, кг: един.	Вес, кг: общ.	Примеч.
4		Скоба	34	пров. ст.	0,03	1,02	—
3		Спуск к заземлителю	13,5	пров. ст.	2,99	2,99	—
2		Зажим плашечный	6				по проводу
1	РТ-6; РТ-10	Разрядник трубчатый	3		1,8	5,4	—

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971	Установка трубчатых разрядников на промежуточные опоры и антивибрационных фестонов	Альбом I	Лист ЭЛ-5

МЭиЭ СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нач. отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инж. пр.		Пассек	Ст. техник		Коханова
Ст. инженер		Яковлев			





Примечания:

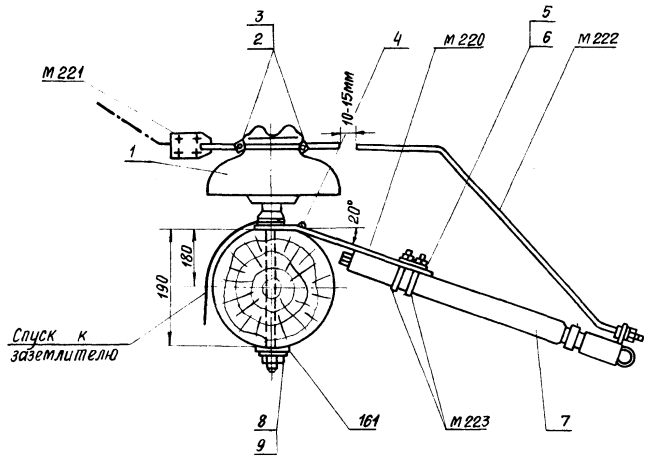
1. Настоящий чертеж читать совместно с листами ЭЛ-7; ЭЛ-8, ЭЛ-9.
2. Спуск к разрядникам выполняется тем же проводом, что и линия.
3. Спуск к заземлителю приваривается к кронштейну разрядника, электродом типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60

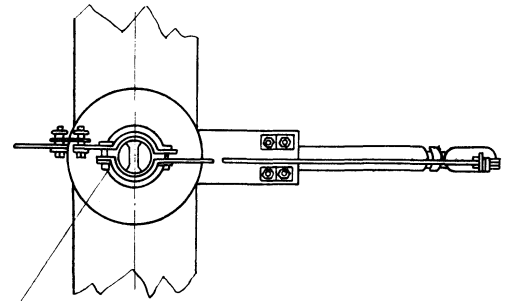
NN поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Материал	Вес кг: Един	Вес кг: Общий	Примечан.
5	ТФ-20	Изолятор	1	Фарф	—	—	—
4	КВ-22	Крюк	1	Ст.3	1.7	1.7	Лист ЭЛ-8
3	—	Зажим петлевой	2	ал.			по проводу Лист ЭЛ-9
Узел 1	—	Установка разрядника РТ-6 или РТ-10	3		1.8	5.4	Лист ЭЛ-7
2	—	Скоба ф6 ℓ=120 мм	20	пров. ст.	0,03	0,6	—
1	—	Спуск к заземлителю ф6 мм	13м	пров. ст	0,26	2,86	—

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-88М	
1971г	Установка трубчатых разрядников на анкерной опоре	Альбом I	Лист ЭЛ-6

Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

отдела		Чернозубов	Инженер		Козловская
Гл. инж. пр		Пассек	Инженер		Задорожченко
Ст. инженер		Яковлев			





Между полухомутами и изоляторами с обеих сторон проложить эбонитовые прокладки

Примечания:

1. Настоящий чертеж рассматривать совместно с листами ЭЛ-8; КМ-3; КМ-6; КМ-7.
2. Внешний искровой промежуток для 6кВ = 10мм для 10кВ = 15мм.
3. Дополнительная регулировка внешнего искрового промежутка в процессе эксплуатации осуществляется посредством изменения углов изгиба подвижного электрода по месту установки разрядника.
4. Заземляющий спуск должен быть приварен электродом УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60 к кронштейну.

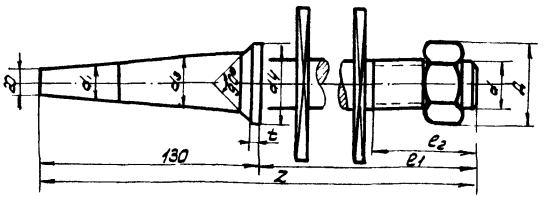
Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов

N N поз.	Обозначение	Наименование	К-во	Материал	1 шт.	Общий	N листа примеч.
					Вес кг		
9	—	Шайба пруж 22Н	1	Ст65г	0,03	0,03	ГОСТ 6402-70
8	ШН-21-Д	Штырь с гайкой	1	Ст3	1,0	1,0	Лист N ЭЛ-8
161	60 × 60 × 6	Шайба 22	1	Ст3	0,17	0,17	Лист N КМ-3
М223		Хомутик	2	Ст3	0,13	0,26	Лист N КМ-7
7	РТ-6; РТ-10	Разрядник трубчатый	1	—	—	—	—
М222		Электрод подвижной	1	Ст3	0,4	0,4	Лист N КМ-7
6		Шайба пружинная	4	Ст65г	0,005	0,02	ГОСТ 6402-70
5	М 10	Гайка	4	Ст3	0,012	0,048	ГОСТ 5915-70
М220		Кронштейн	1	Ст3	0,94	0,94	Лист N КМ-7
М221		Хомут крайний	1	Ст3	0,18	0,18	См. лист N КМ-6
4		Глухарь	1	Ст3	0,02	0,02	—
3	М 6 × 30	Болт	2	Ст3	0,008	0,016	ГОСТ 7798-70
2	М6	Гайка	2	Ст3	0,003	0,006	ГОСТ 5915-70
1	ШФ-6А,Б ШФ-10В	Изолятор	1				—

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-88м	
1971г	Установка трубчатого разрядника Узел 1	Альбом I	Лист ЭЛ-7

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инж. пр.		Пассек	Инженер		Задорожченко
			Инженер		Козловская



Крюк ф 22

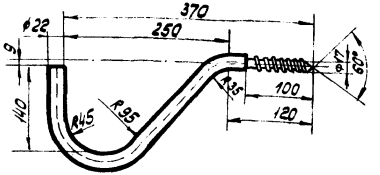


Таблица размеров и применимости штырей

Тип крюка	Вес, кг	Номинальная разрушающая нагрузка, кг		Марка опоры	Марка провода
		Горизонтальная	Вертикальная		
КВ-22	1.7	175	150	АПБ-1с; АПБ-1с-1; АПБ-1с-2; АПБ-1с-3; АПБ-2, АПБ-2с-1; АПБ-2с-2, АПБ-2с-3	Все

Тип штыря	D	t	d	d1	d2 мм	d3	d4	L	e1	e2	Минимал. разрушающая нагрузка кг	Вес штыря с гайкой кг	Вес штыря с 2мя шайбами кг	Тип изоляторов
ШН-21-Д	30	4	20	21	—	27	38	380	250	120	500	1.0	1.34	ШФ6-В ШФ10-В
ШУ-24-Д	36	5	24	24	—	35	48				1100	1.9	2.52	ШФ10-В
ШУ-24-М	36	5	24	24	—	35	48	235	105	65	1100	1.4	—	

Примечания

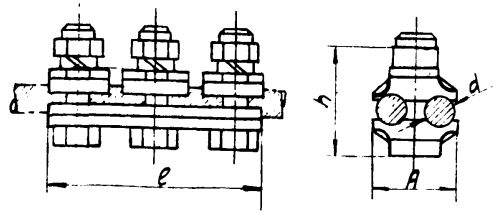
1. Крюки и штыри изготовлять из стали марки ВМ ст. 3 ПС ГОСТ 380-71. В районах с расчетной температурой -35°С и ниже сталь должна быть спокойной плавки ВМ ст. 3 сп.
2. Крюк и штырь в верхней части должен иметь девять ершей высотой от 0,7 до 1,2мм. Ерши должны быть расположены в три горизонтальных ряда по окружности и обращены остриями книзу.
3. Крюк и штырь покрыть антикоррозийным покрытием.
4. При монтаже крюки ввертываются в столб всей нарезной частью +10÷15мм. Отверстия под крюки сверлить размером внутреннего диаметра нарезки на глубину 75мм.
5. Штыри ШН-21-Д и ШУ-24-Д применять с шайбами.

ТК 1971г	Повышенные деревянные опары ВЛ6-10 кВ	3.407-88т
	Крюки и штыри	Альбом I, Лист 3П-8

Нач. отд. Шмидт; Гл. инж. пр. Фомин; Черкизов; Лесик; Ст. инженер Кузнецов; Ст. техник Королева; Гл. инж. проекта Кабиф

ГПИ и ЭСП Главэнергопроект Ленинградское отделение ЭЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

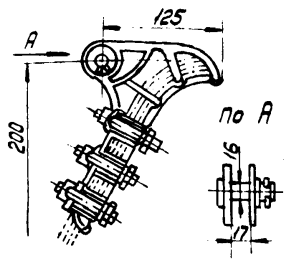
Зажим петлевой плашечный типа ПА (для алюминиевых проводов)



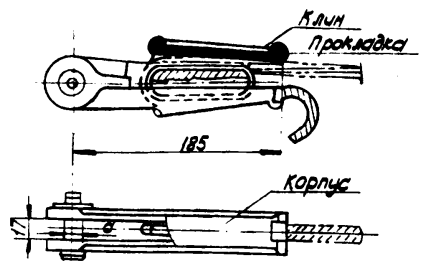
Зажим петлевые

Марка зажима	Марка провода	Размеры мм H	d	e	Вес кг	№ чертежа каталога
ПА-1-1	АС-25	48	8	85	0,31	Лист 36
ПА-2-1	А-50; А-70 АС-35; АС-50	53	12	94	0,37	—"—
ПА-3-1	А-95; А-120	65	15	106	0,74	—"—

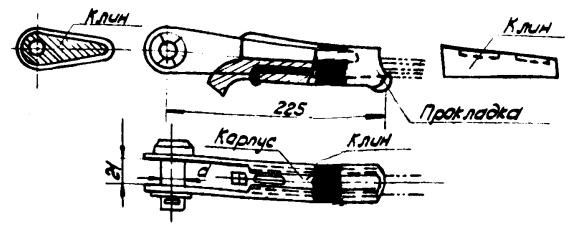
Зажим натяжной болтовой типа НБН-2-6



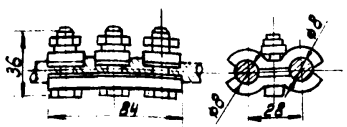
Зажим натяжной клиновой типа НКК-1-1

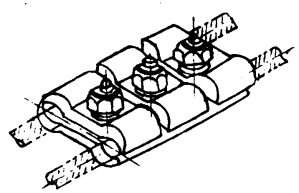


Зажим натяжной клиновой типа НК-1-1



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





Примечания

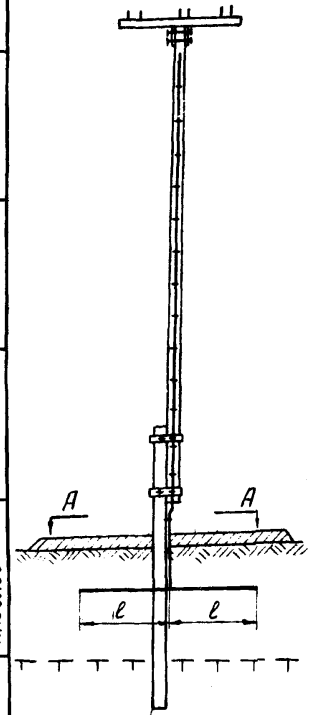
1. Зажимы приняты по каталогу "Арматура для воздушных линий электропередачи 35÷500 кВ", выпуск V
2. Разрешается заменить болтовые плашечные зажимы марки ПА на петлевые болтовые зажимы марки ПАБ на основании каталога "Арматура для ВЛ 35÷500 кВ, выпуск V

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

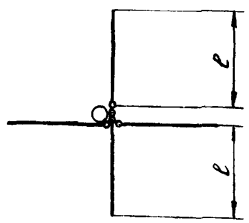
ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971г.	Зажимы	Альбом I	Лист 3.8-9

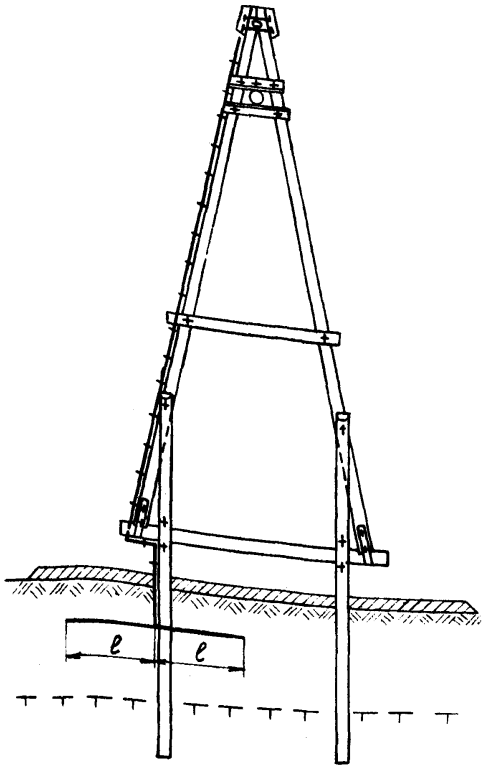
Гл. инженер проекта — Н. Н. Яковлев
Нач. отдела — Н. Н. Черлацкий
Гл. инж. пр. — Г. Г. Лисик
Ст. инженер — Ю. Ю. Якобсон
Ст. техник — Т. Н. Коротова
Ст. инженер — Г. Ф. Брунова

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение
ГПИ и Э Госстроя СССР Главниипроект

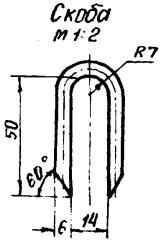


А - А

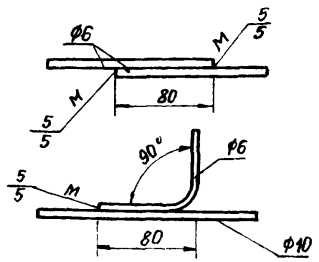




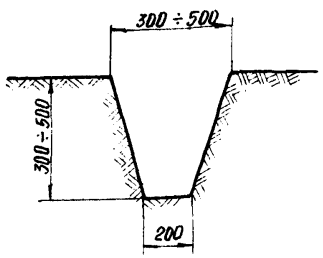
Скоба
м 1:2



Наращивание катанки
м 1:5



Траншея для заземления
м 1:20



Марка опор	N поз.	Наименование	Размер, мм	Кол-во	Вес, кг Един.	Вес, кг Общий	Всего кг
ППБ-1с, ППБ-1с-1 ППБ-1с-2, ППБ-1с-3 АПБ-1с, АПБ-1с-1 АПБ-1с-2, АПБ-1с-3 УАПБ-1с, УАПБ-1с-1 УАПБ-1с-2, УАПБ-1с-3 ОПБ-1с, ОПБ-1с-1 ОПБ-1с-2, ОПБ-1с-3	1	Скоба для крепления спуска к заземлителю	Ф6 α = 120	30	0,03	0,9	3,56
	2	Спуск к заземлителю	Ф6 α = 12000	1	2,66	2,66	
ППБ-2с, ППБ-2с-1 ППБ-2с-2; ППБ-2с-3 АПБ-2с-1 ОПБ-2с-1 УАПБ-2с-1,	1	Скоба для крепления спуска к заземлителю	Ф6 α = 120	34	0,03	1,02	4,01
	2	Спуск к заземлителю	Ф6 α = 13500	1	2,99	2,99	
АПБ-2с, АПБ-2с-2 АПБ-2с-3, ОПБ-2с ОПБ-2с-2, ОПБ-2с-3 УАПБ-2с, УАПБ-2с-2 УАПБ-2с-3,	1	Скоба для крепления спуска к заземлителю	Ф6 α = 120	35	0,03	1,05	4,15
	2	Спуск к заземлителю	Ф6 α = 14000	1	3,1	3,1	

Примечания:

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

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-88м	
1971г	Конструкция заземления опоры	Альбом I	Лист ЭЛ-10

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела | Гл. инженер пр. | Ст. инженер | Черновудов | Пассек | Яковлев | Ст. инженер | Ст. техник | Карпова

Приближенные значения удельных сопротивлений грунтов и воды ρ, ом·см·10^4

Таблица 1

Наименование грунта	Талики: Пределы колебаний величины	Талики: 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 7-10м) глубже каменистый - скала или гравий	—	0,7	—
Каменистая глина (приблизительно 50%), верхний слой глины толщиной 1-3м, ниже гравий, каменистый хрящ.	—	1,0	—
Мергель, известняк, крупнозернистый песок с валунами	—	10-20	—
Скала, валуны	—	20-40	20-40
Чернозем	0,096-5,3 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	—

Признаки климатических зон и приближенные значения коэффициента K_{max}

Таблица №2

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 3м и глубине заложения их вершины 0,5-0,8м	1,8-2,0	1,5-1,8
б) при применении протяженных электродов и глубине заложения 0,8м.	4,5-7,0	3,5-4,5

Примечания:

1. Расчеты заземлителей, как правило, 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 выпадание большого количества осадков.
4. K_2 - грунт средней влажности; времени измерения предшествовало выпадание наибольшего количества осадков.
5. K_3 - грунт сухой, времени измерения предшествовало выпадание незначительного количества осадков.
6. Если измерения удельного сопротивления грунта почему-либо не могут быть произведены, а также для предварительных расчетов можно пользоваться значениями ρ, приведенными в таблице 1.
7. Рекомендуемые таблицей 1 данные характеризуются значениями ρ при влажности (10-20)% к весу грунта; к этим значениям следует в расчетах вводить повышающий коэффициент K_{max}, выбираемый по таблице 2 в зависимости от климатической зоны.
8. Для вечномерзлых грунтов коэффициенты K_1, K_2, K_3 не применяются.

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

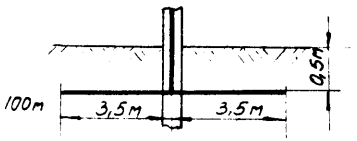
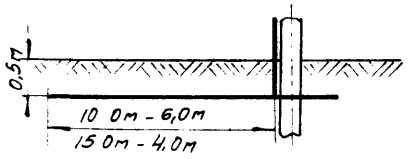
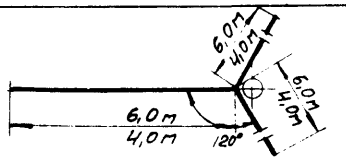
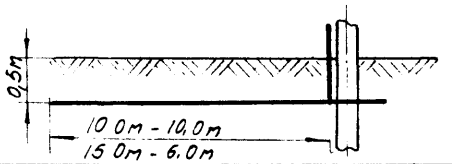
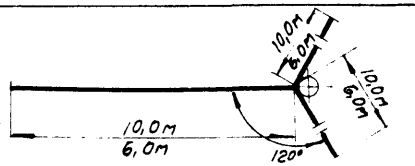
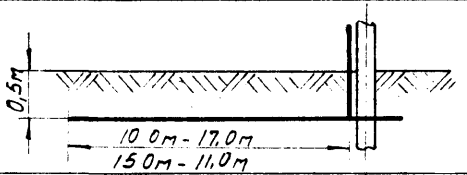
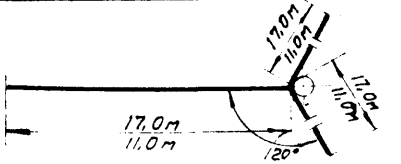
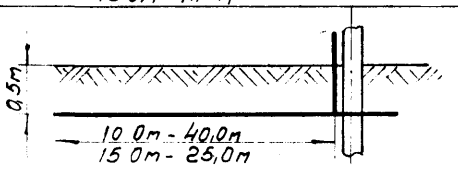
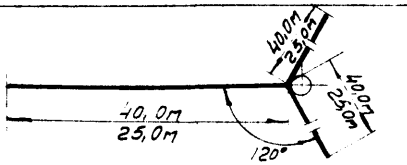
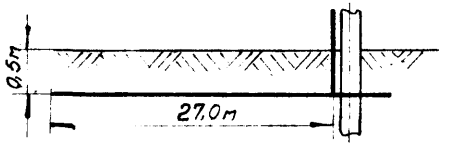
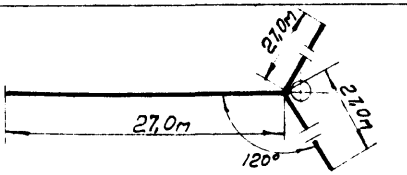
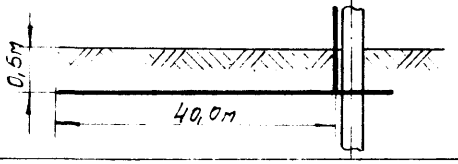
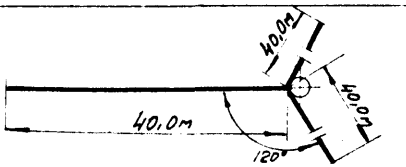
Таблица 3

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

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10кВ	3.407-88м	
1971г.	Исходные данные для расчета заземлителей	Альбом I	Лист ЭЛ-11

Главный проект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела Бурлова; Гл. инж. пр. Карлова; Ст. инженер Кирпич; Ст. инженер Черкизова; Ст. техник Лассек; Якавлев

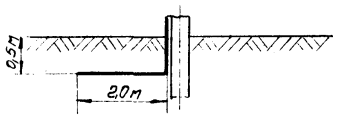
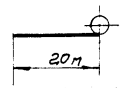
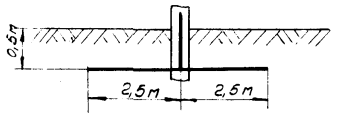
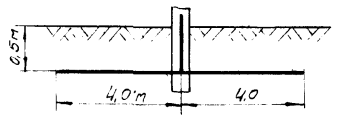
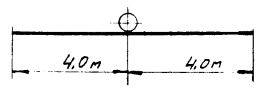
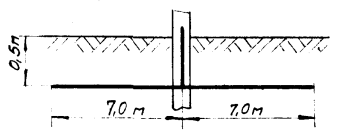
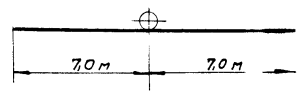
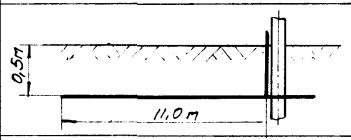
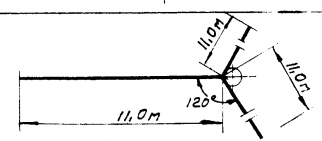
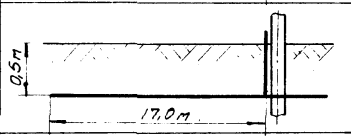
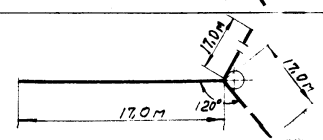
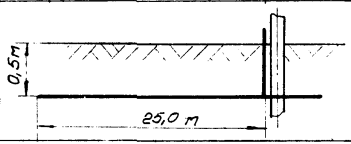
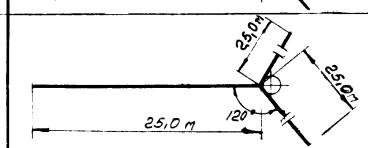
Расчетное сопротивление грунта ρ Ом см	Сопротивление заземлителя Ом	Расход материала на заземлитель: Общая длина заземлителя м	Вес, кг: 1 м	Вес, кг: Всего	Эскиз заземлителей: Разрез	Эскиз заземлителей: План
$0{,}5 \cdot 10^4$	10	8,0	0,617	50		
$1 \cdot 10^4$	10 / 15	19,0 / 12,0	0,617	11,7 / 7,4		
$1{,}5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

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

ТК 1971	Опоры. ВЛ 6-10кВ Конструкции заземлителей с сопротивлением ниже 30,0м	3.407-88т	
		Альбом I	Лист ЭЛ-12

МЭиЭ СССР
Главниипроект
ЛЕНЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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

Расчетное сопротивление грунта $\rho_{0м}$ см.	Сопротивление заземлителя $\sigma_м$	Расход материала на заземлитель: Общая длина заземлителя в м	Вес, кг: 1 м	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		
$5 \cdot 10^4$	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		

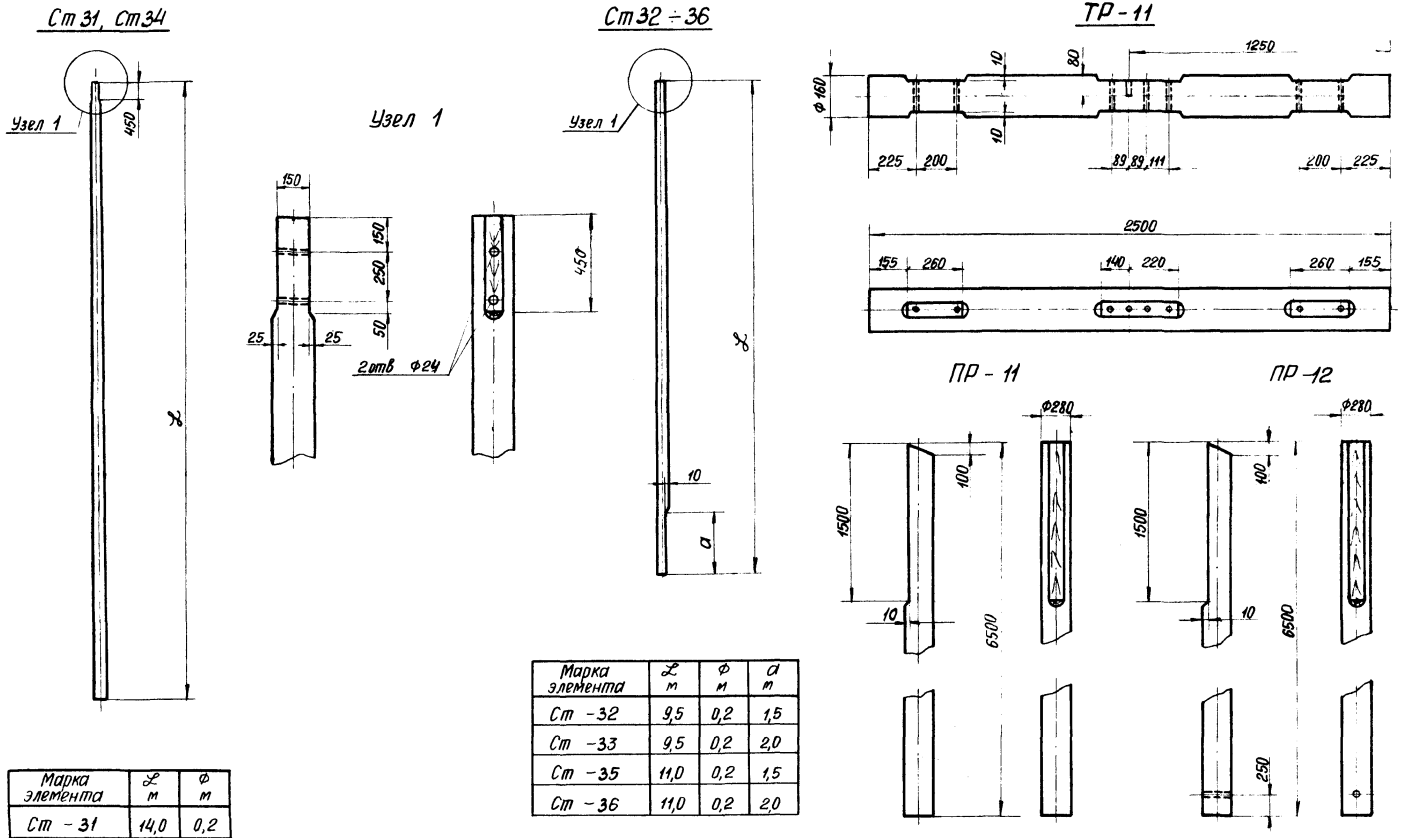
Примечание

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

ТК	Опоры ВЛ 6 - 10 кВ	3.407-88 м	
1971 г	Конструкции заземлителей с сопротивлением 30.0 м	Альбом I	Лист ЭЛ-13

МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

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



Марка элемента	L м	Ф м
Ст - 31	14,0	0,2
Ст - 34	15,0	0,2

Марка элемента	L м	Ф м	a м
Ст - 32	9,5	0,2	1,5
Ст - 33	9,5	0,2	2,0
Ст - 35	11,0	0,2	1,5
Ст - 36	11,0	0,2	2,0

Примечание:

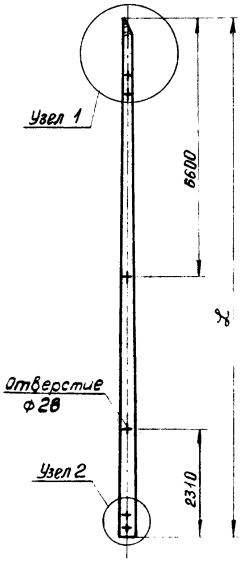
Все отверстия сверлить Ф24 мм

ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-88М	
1971г	Деревянные детали: Ст31, Ст34, Ст32÷36, Тр 11	Альбом I	Лист КД-1

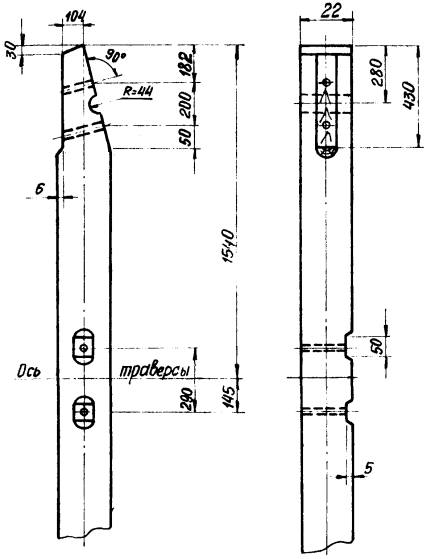
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела	Черноузубов	Старший инженер	Борунова	
Главный инж проекта	Пассек	Инженер	Козловская	
Ст инженер	Яковлев	Инженер	Задорожченко	

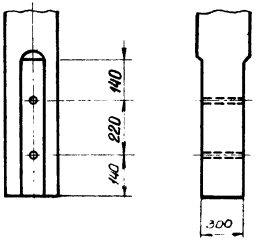
Ст-38, Ст-42



Узел 1

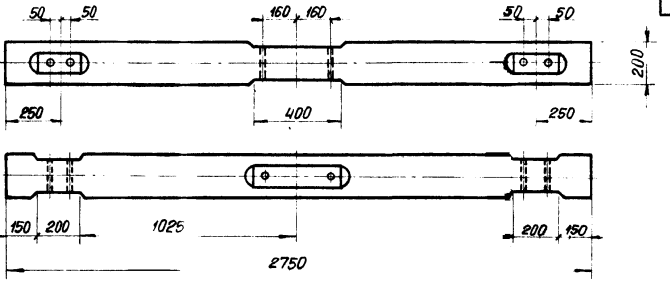


Узел 2



Наименование элемента	ℒ m
Ст - 38	11,0
Ст - 42	13,0

ТР - 12



СВ

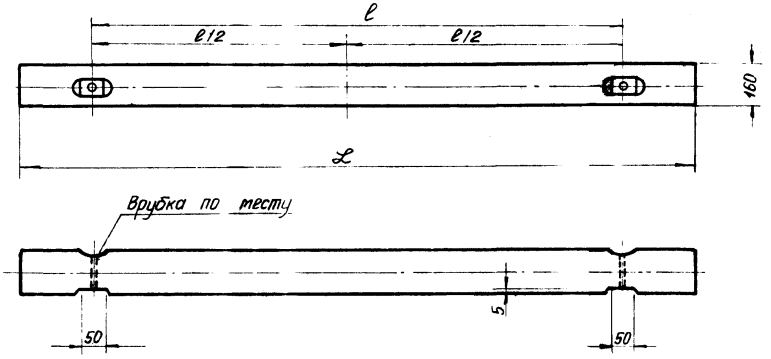


Таблица размеров связей анкерных и угловых анкерных опор

Наименование элемента	ℒ m	ℓ m	Наименование элемента	ℒ m	ℓ m
СВ - 11	3,6	2,75	СВ - 20	4,6	3,8
СВ - 13	3,7	2,90	СВ - 21	3,9	3,14
СВ - 15	3,3	2,5	СВ - 22	7,0	6,20
СВ - 16	5,2	4,4			
СВ - 17	4,4	3,55			
СВ - 18	6,9	6,07			
СВ - 19	8,2	7,4			

Примечание

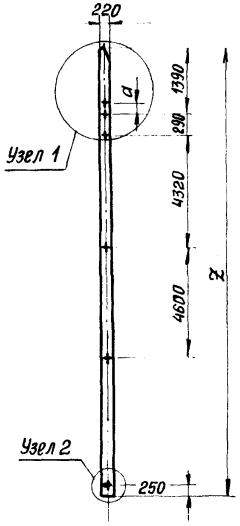
Все отверстия сверлить ф24 см, кроме указанных на чертеже.

ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-88М
1971г	Стойки, траверса, связи анкерных опор	Альбом I / Лист КО-2

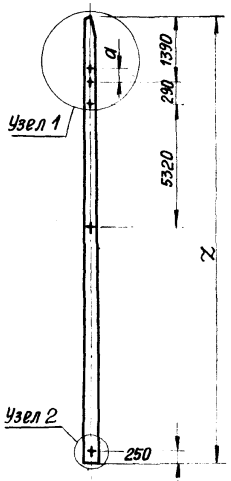
МЭ и Э СССР
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела		Барунова
Главный инж. проекта		Козловская
Руководитель группы		Заборженко
Старший инженер		
Инженер	Пассек	
Инженер	Чернозубов	

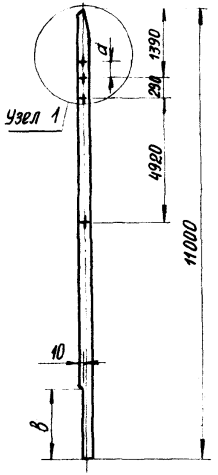
Ст-41; 49



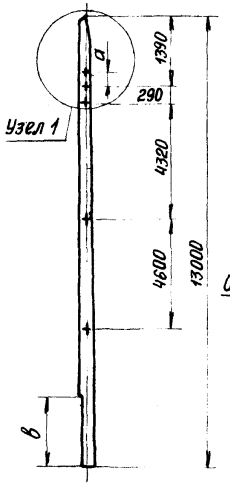
Ст-37; 45



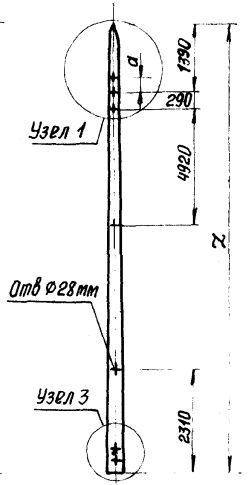
Ст-39; 40; 47; 48



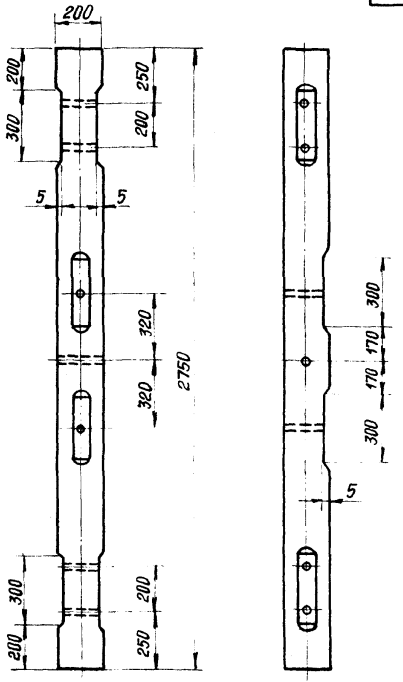
Ст-43; 44; 51; 52



Ст-46; 50



Тр-13



Наименован. элемента	Z м	a мм
Ст-41	16,0	—
Ст-49	16,0	50

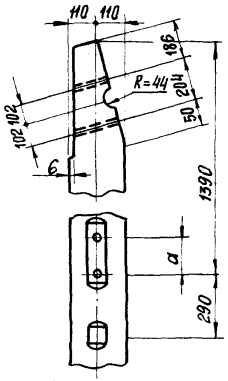
Наименован. элемента	Z м	a мм
Ст-37	15,0	—
Ст-45	15,0	50

Наименован. элемента	a мм	в м
Ст-39	—	1,5
Ст-40	—	2,0
Ст-47	50	1,5
Ст-48	50	2,0

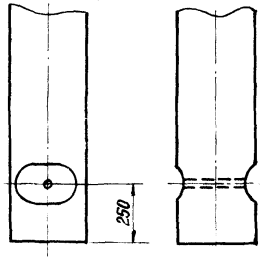
Наименован. элемента	a мм	в м
Ст-43	—	1,5
Ст-44	—	2,0
Ст-51	50	1,5
Ст-52	50	2,0

Наименован. элемента	Z м	a мм
Ст-46	11,0	50
Ст-50	13,0	50

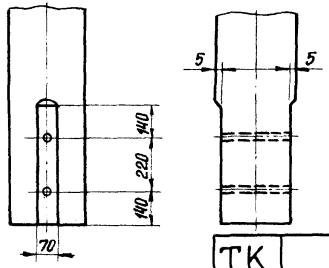
Узел 1



Узел 2



Узел 3



Примечания:

1. Все отверстия, кроме оговоренных на чертеже, Ф 24 мм.
2. Места врубок, сверления, затесок и торцы деревянных элементов защитить от загнивания обмазкой антисептической пастой.

ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-88м	
1971г	Деревянные детали ТР-13, Ст-41; 49 Ст-37; 45; Ст-39; 40; 47; 48; Ст-43; 44; 51; 52; Ст-46; 50	Альбом I	Лист Кд-3

Начальник отдела — Главный инж. проекта — Руководитель группы

Чернозубов — Пассек

Ст. инженер — Ст. инженер — Инженер

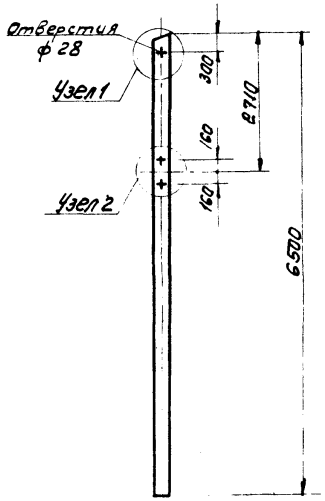
Яковлев — Борунова — Задорожченко

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

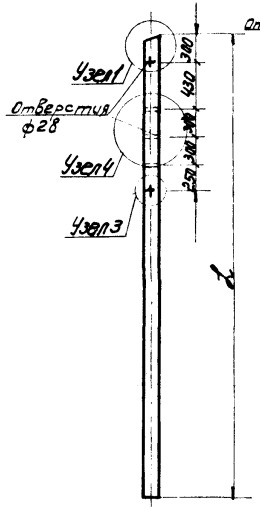
Гип 3 Госэ
Главный инженер проекта
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Начальник отдела — Боруцова
Гл. инженер проекта — Заборожченко
Руководит. группы — Черноозубов
Старший инженер — Пассек
Инженер — Инженер
Инженер

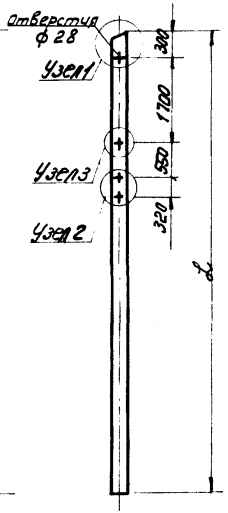
Пр-13



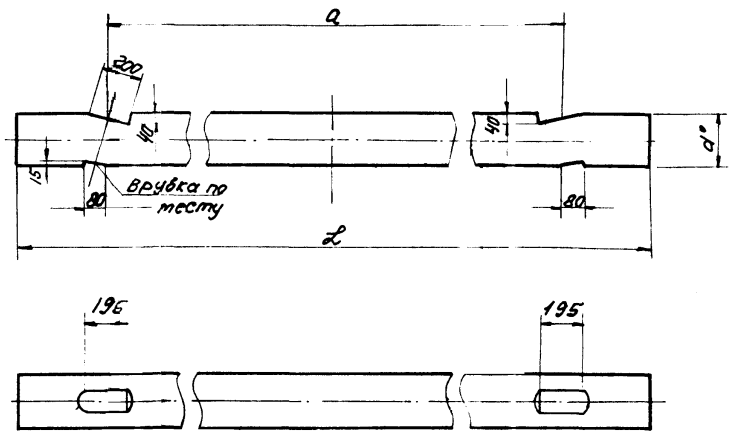
Пр-15



Пр-14

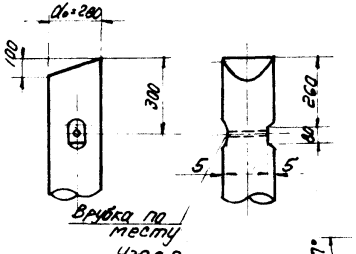


Св

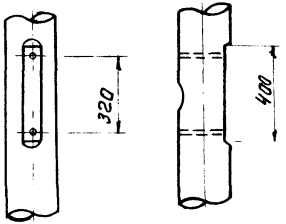


Наименование элемента	l_m	$d_b c_m$	$a_н$
Св-12	5,5	28	4,64
Св-14	6,3	28	5,48

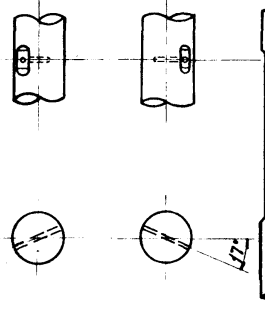
Узел 1



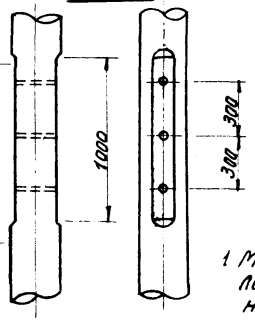
Узел 2



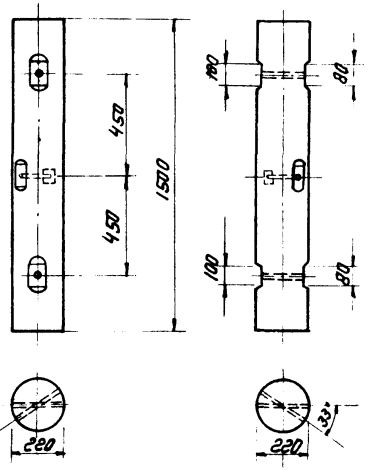
Узел 3



Узел 4



КР-11

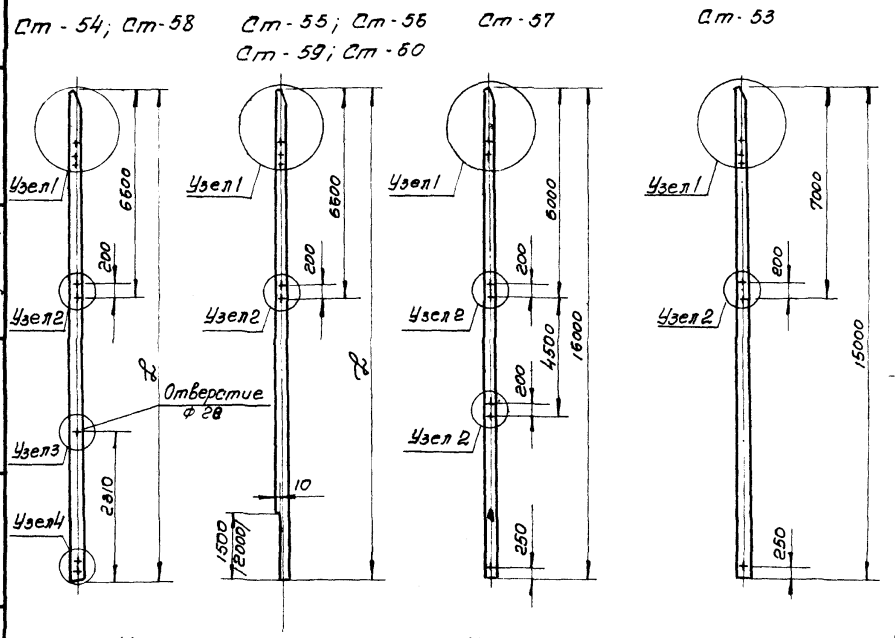


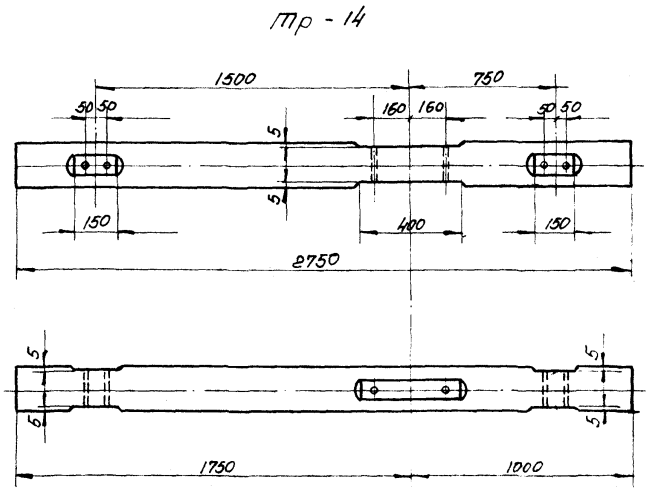
Размеры приставок		
Наименование элемента	l_m	d_b см
Пр-13	6,5	28
Пр-14	6,5	28
Пр-15	6,5	28

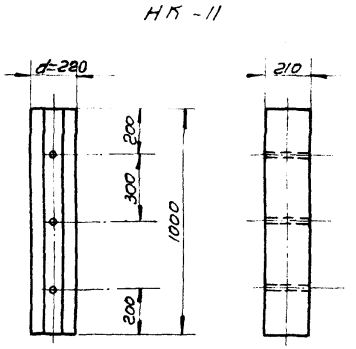
Примечания:

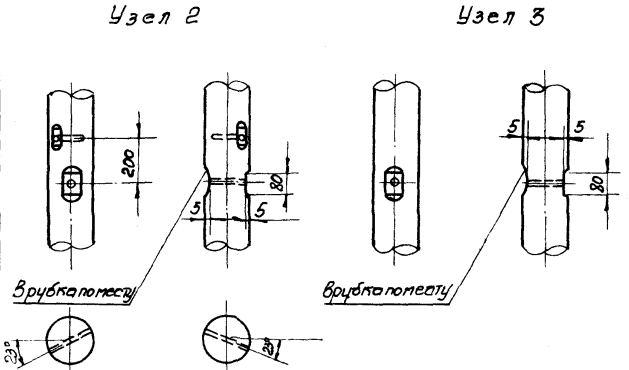
1. Места врубок затесок и сверления предохранить от загнивания древесины обмазкой антикоррозийным составом
2. Все отверстия ф 24, кроме показанных на чертеже.

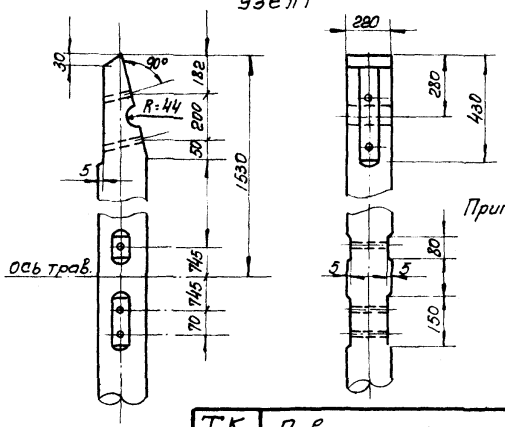
ТК	Повышенные опоры ВЛБ-10кВ	3.407-88
1971г	Приставки, связи, коротыши анкерных опор	Альбом I / Лист КО-4











Примечания:

1. Все отверстия d=24мм, кроме оговоренных
2. Места врубок, притесок и сверления защитить от загнивания обмазкой антисептической пастой.
3. Узел 4 см. на листе (Узел 2) стойки анкерной опоры.
4. Размеры в скобках относятся к опорам с железобетонными приставками.

Наименования элемента	L м	d₀ см
Ст - 54	11,0	22
Ст - 58	13,0	22

Наименование элемента	L м	d₀ см
Ст - 55 Ст - 56	11.0	22
Ст - 59 Ст - 60	13.0	22

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ.	3.407-88	
1971г.	Стойки, траверса накладка угловых анкерных опор	Альбом I	Лист КД-5

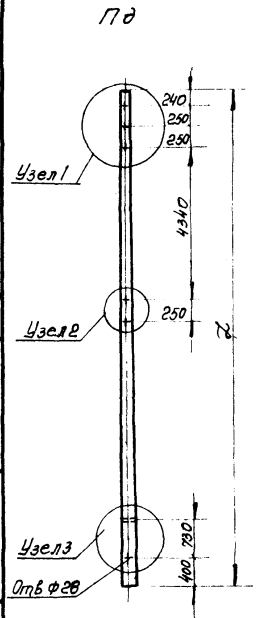
Главный проект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

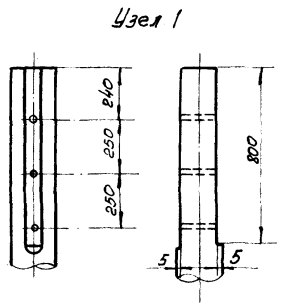
отдела: Главный инженер проекта, Руководитель группы

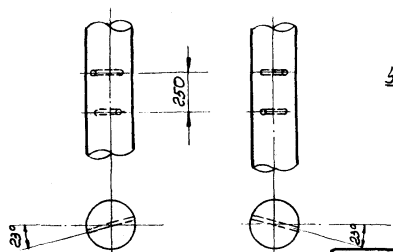
Черноузубов, Пассек

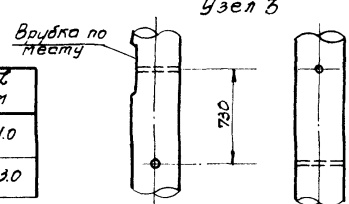
инженер, старший инженер

Яковлев, Борунова, Задорожченко

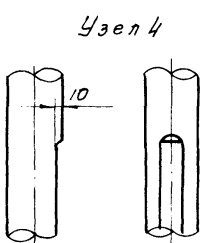


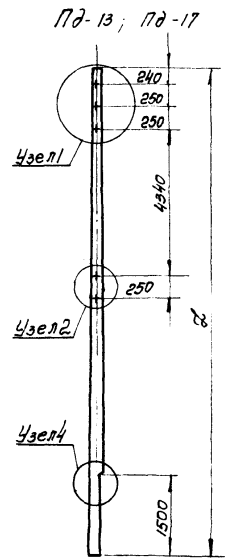




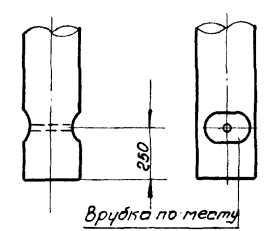


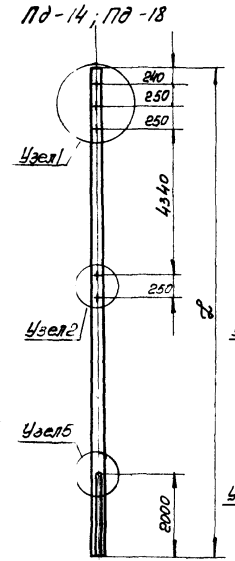
Наименование элемента	d° см	l м
Пд-11	20	11.0
Пд-15	22	13.0

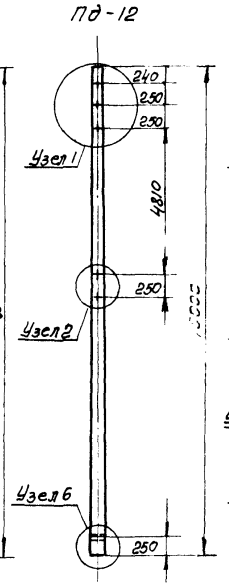


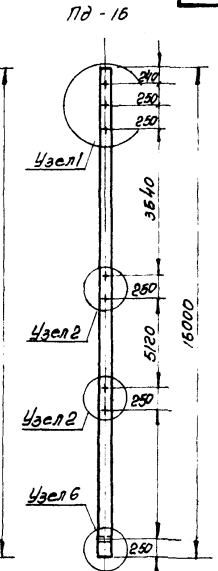


Наименование элемента	d° см	l м
Пд-13	20	11.0
Пд-17	20	13.0









Наименование элемента	d° см	l м
Пд-14	20	11.0
Пд-18	20	13.0

Примечания.

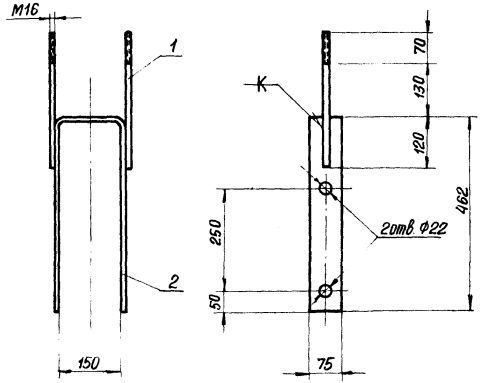
1. Все отверстия Ф24, кроме оговоренных на чертеже
2. Места врубок, затесок сверления и торцы деревянных элементов, защитить от загнивания антисептической пастой.

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 т
1971г	Подкосы анкерно-угловых опор	Альбом I, лист КО-6

Гл. инженер — Задорожченко
Ст. инженер проекта — Барунова
Ст. инженер — Яковлев
Главный инженер проекта — Васильев
Руководитель группы — Чернозубов
Начальник отдела — Ленинградское отделение

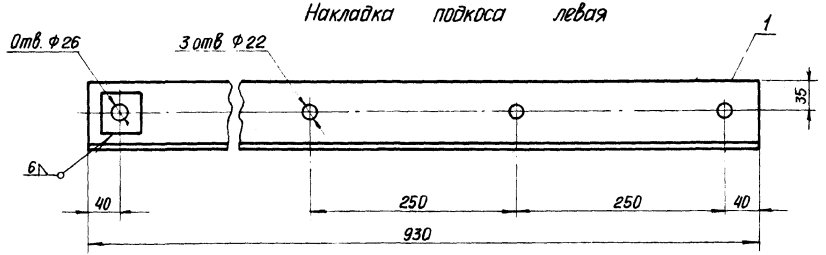
Гл. инженер	Ст. инженер	Руководство
Н. контр.	Яковлев	Заворожченко
Гл. специалист	Пасевк	Козловская
Старший инженер	Инженер	Инженер
Черноузов	Яковлев	Заворожченко

М-238

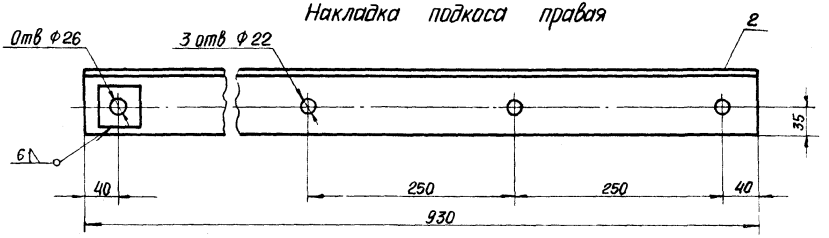


М-205

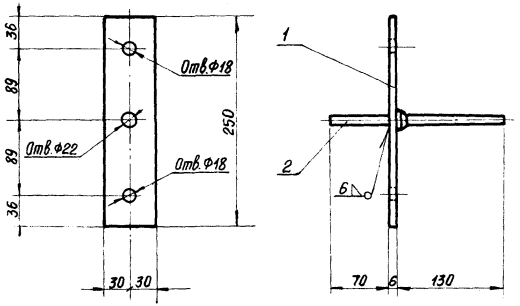
Накладка подкоса левая



Накладка подкоса правая



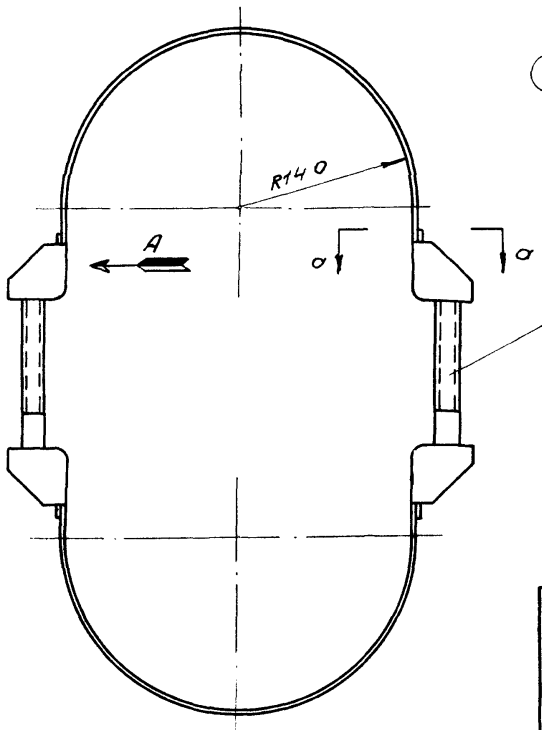
М-239



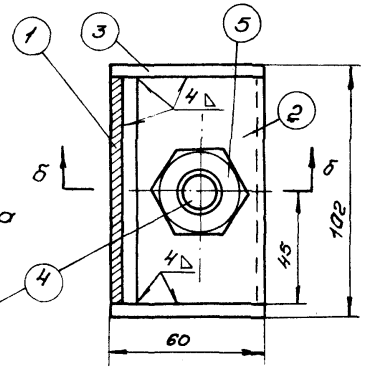
2	Уголок	930	80×80×8	1	8,97	8,97	ГОСТ 8509-57
1	Уголок	930	80×80×8	1	8,97	8,97	—"—
	Накладка М-205						
2	Штырь ШН-21Д (укороченный)	206	—	1	0,64	0,64	Лист ЭЛ-8
1	Полоса	250	60×6	1	0,71	0,71	ГОСТ 103-57*
	Накладка М-239						
2	Полоса	1080	75×6	1	3,82	3,82	ГОСТ 103-57*
1	Сталь круглая	320	Ф16	2	0,51	1,02	ГОСТ 2590-71
	Крепление траверсы М-238				Вес 4,71 кГ		

N N поз.	Наименование	Длина	Сечение	Количество	Един	Общий	Примечание
		Размеры, мм			Вес, кг		

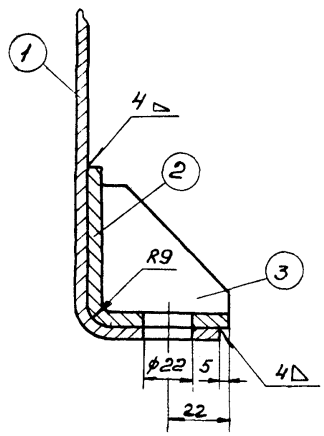
ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10 кВ		3.407-88М
1971г	Крепление траверсы М-238, Накладки М-239, М-205	Альбом I	Лист КМ-1



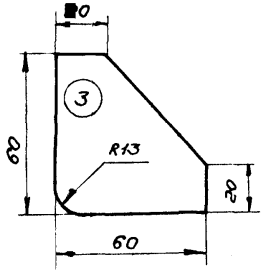
По а-а



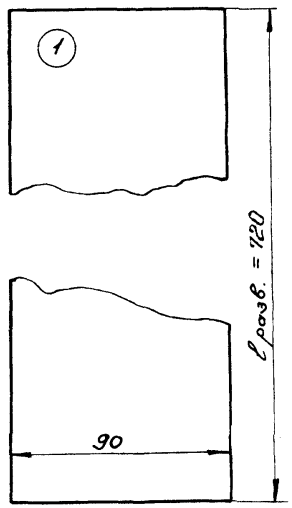
По б-б



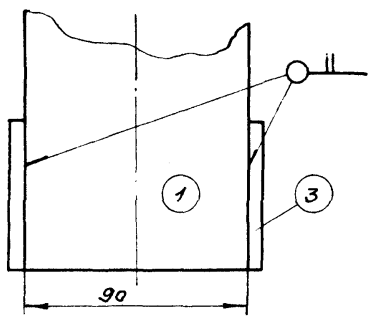
Дет. 3



Дет. 1



По стрелке А



Примечания:

1. Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
2. Детали 1 и 2 сверлить совместно после выполнения сварочных работ.
3. После зачистки сварных швов по хомуты покрыть антикоррозийным составом.

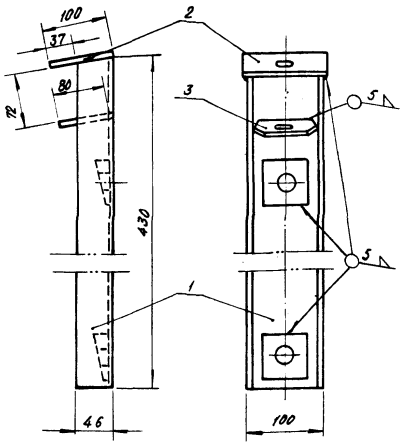
Общий вес 8,53 кг

NN поз.	Наименование	Длина	Сечение	Кол.	Вес, кг Един.	Вес, кг Общ.	Примеч.
		Размеры, мм					
5	Гайка 11М20	—	—	2	0,065	0,13	ГОСТ 5915-70
4	Болт 1М20 х 220	—	—	2	0,6	1,20	ГОСТ 7798-70
3	Косынка	60	-60х6	6	0,15	1,20	ГОСТ 103-57
2	Полоса	120	-90х6	4	0,5	2,0	—"—
1	Полоса	720	-90х4	2	2,0	4,0	—

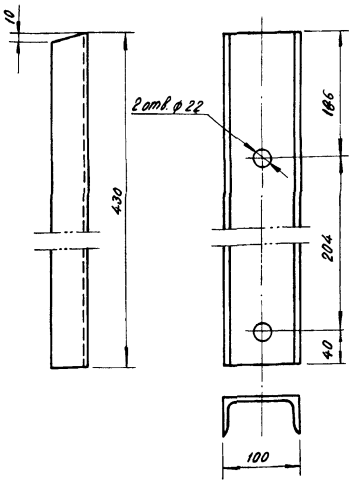
ТК	Опоры повышенные 6-10 кВ	3.407-88т	
1971	Припасовочный хомут М837	Альбом I	Лист КМ-2

Гипэ Словнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

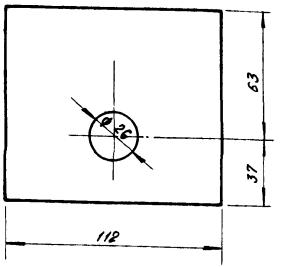
Яковлев		
Ст. инженер		
Чернозубов	Лосев	
Нач. отдела	Глав. инж. проекта	Рук. группы



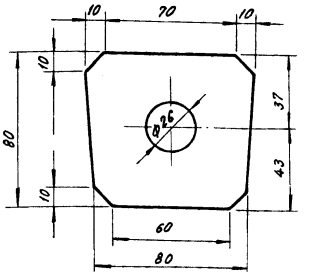
Деталь поз. 1



Деталь поз. 2



Деталь поз. 3



Спецификация на металл							
№№ поз	Наименование	Размеры, мм		К-во	Вес, кг		Примечание
		длина	сечение		един.	общий	
1	Швеллер	430	№10	1	3,69	3,69	ГОСТ 8240-56*
2	Накладка ст. полосовая	112	8×100	1	0,70	0,70	ГОСТ 103-57*
3	Косынка ст. полосовая	80	8×80	1	0,40	0,40	ГОСТ 103-57*
4	Шайба косая	63	∠63×6	2	0,344	0,688	ГОСТ 8509-57
Итого на оголовок			5,48 кг				

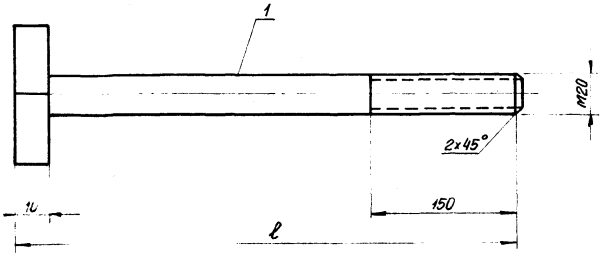
Примечания:

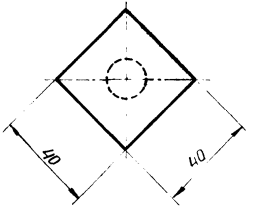
1. Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60, допускается сварка электродами марки Э42А.
2. После зачистки сварных швов конструкцию покрыть стойким антикоррозийным составом.
3. Отверстия в деталях поз. 1 и 4 сверлить совместно.

ТК	Повышенные опоры 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971 г	Оголовок М 208	Альбом I	Лист КМ-2а

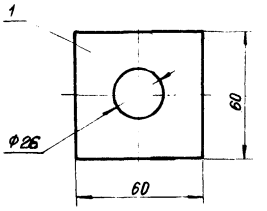
Ленинградское отделение ... Руководитель группы | Пассек | Ст. инженер | Ст. техник | Карпова | Борунова | Инв. N

Болт М-134 ÷ 165

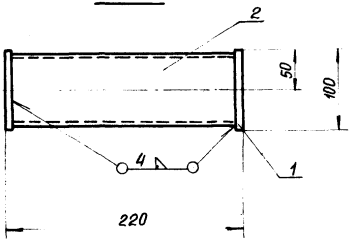




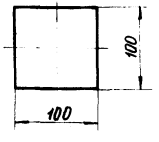
М-1-1



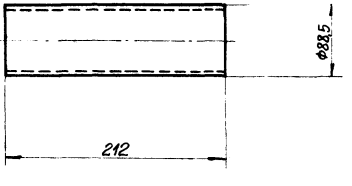
М 243



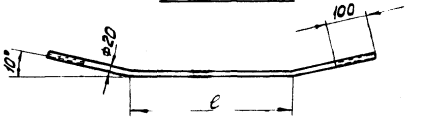
Дет. 1



Дет. 2



М-242 и М-241



Позиция	d мм	ℓ мм	ℓ мм	Вес кг
242	20	700	220	1.71
241	20	500	120	1.45

Таблица болтов М20 и М24

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

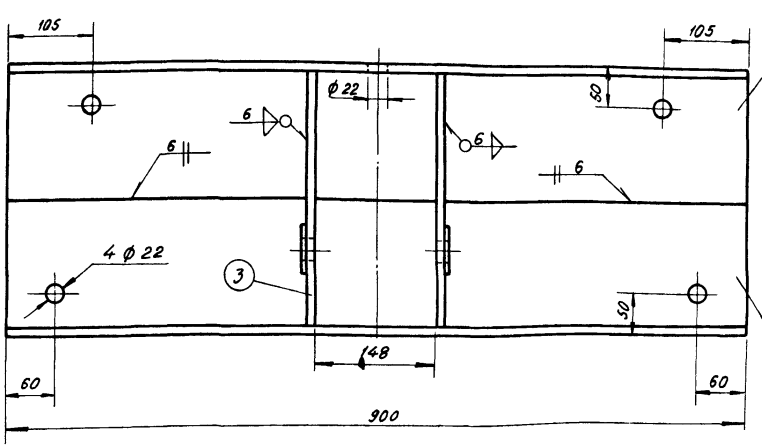
NN поз.	Наименование	Длина / Размеры мм	Сечение	Количество	Един. вес кг	Общ. вес кг	Примечание
1	Полоса	—	60×60×6	1	0,17	0,17	—
	Шайба М-161						
2	Труба 80	212	Ф88,5	1	2,16	2,16	ГОСТ 3262-62
1	Полоса ст 3	100	100×4	2	0,344	0,63	ГОСТ 103-57*
	Шпонка М-243						
1	Болт черный с кв. головкой	—	М20	1	—	—	См. таблицу
	Болт М-134 ÷ 165						

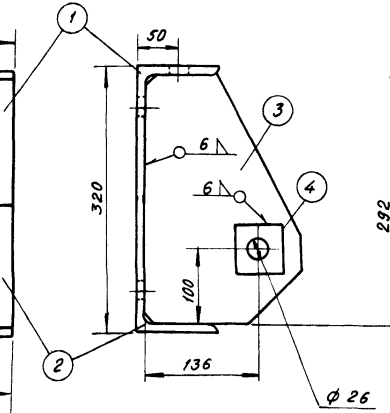
ТК	Повышенные опоры ВЛ6-10 кВ	3.407-88М	
1971г	Болт М-135 ÷ 142, Шпонка М-243, Шайба М-161	Альбом I	лист КМ-3

Главный инженер проекта: Борунова
Начальник отдела: Козловская
Ст. инженер: Задорожченко
Гл. инж.: Черноузов
Гл. инж.: Пасеск
Инженер: Яковлев
Инженер: Инженер

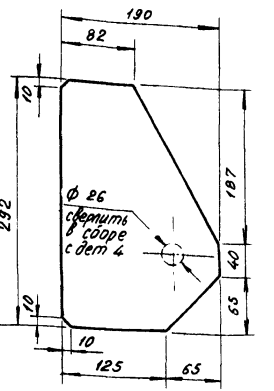
М9 и 3 СССР
Главнипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Нижний подтраверсник с деталью крепления подкоса. М204

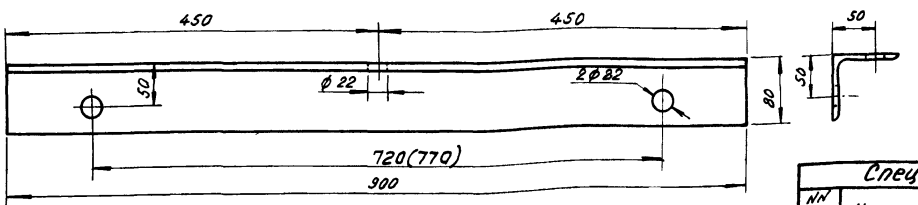




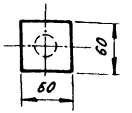
дет. 3



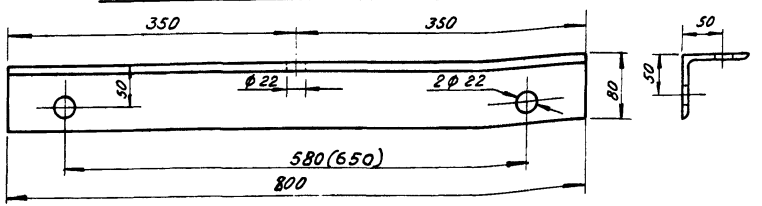
Нижний подтраверсник. М236 (М236а)



дет. 4



Верхний подтраверсник. М235 (М235а)



Спецификация на металл

NN позиции	Наименование	Размеры, мм: длина	Размеры, мм: сечение	Кол-во шт	Вес, кг: единицы	Вес, кг: общий	Примечания
204/1	Уголок	900	L160×100×14	1	24,57	24,57	ГОСТ 8510-57
2	Уголок	900	L160×100×14	1	24,57	24,57	ГОСТ 8510-57
3	Косынка	292	-190×10	2	4,36	8,72	ГОСТ 103-57*
4	Шайба	60	-60×6	2	0,17	0,34	—
	Итого на марку 204				58,20 кг		
236/1	Уголок	900	L80×6	1	6,62	6,62	ГОСТ 8509-57
235/1	Уголок	700	L80×6	1	5,69	5,89	—„—

Примечания:

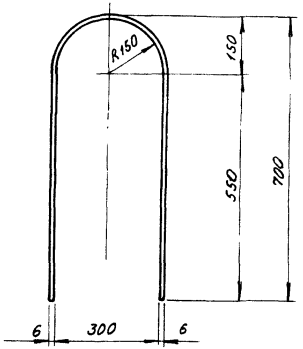
1. Сварку выполнять электродами марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60, допускается сварка электродами марки Э42А.
2. После зачистки сварных швов конструкцию покрыть стойким антикоррозийным составом.

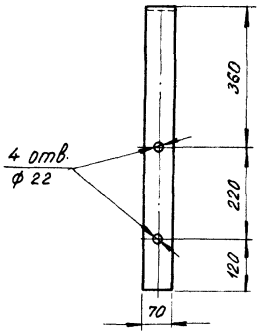
ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971 г.	Подтраверсники М 204, М 236, М236а, и М 235, М235а.	Альбом I	Лист КМ-4

Начальник отдела	Главный инж. проекта	Руководитель группы	Ст. инженер	Ст. инженер	Ст. техник
Черноузубов	Пассек		Якоблев	Борунова	Карпова

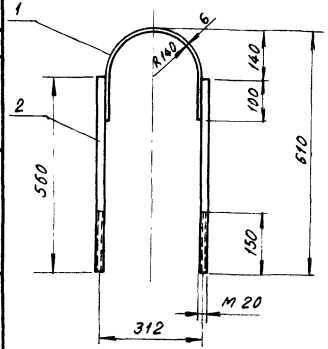
МЭиЭ СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

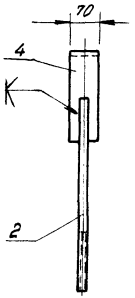
М-245



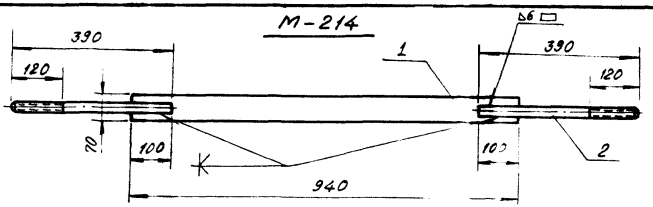


М 246

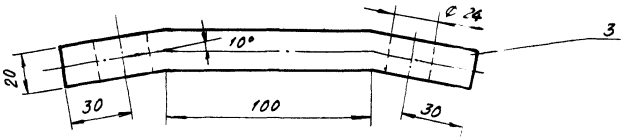


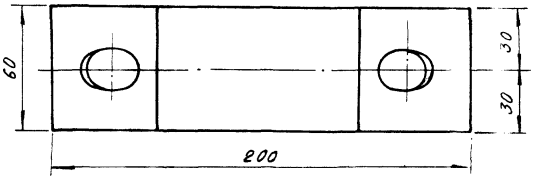


М-214



поз. 3 к дет. М214





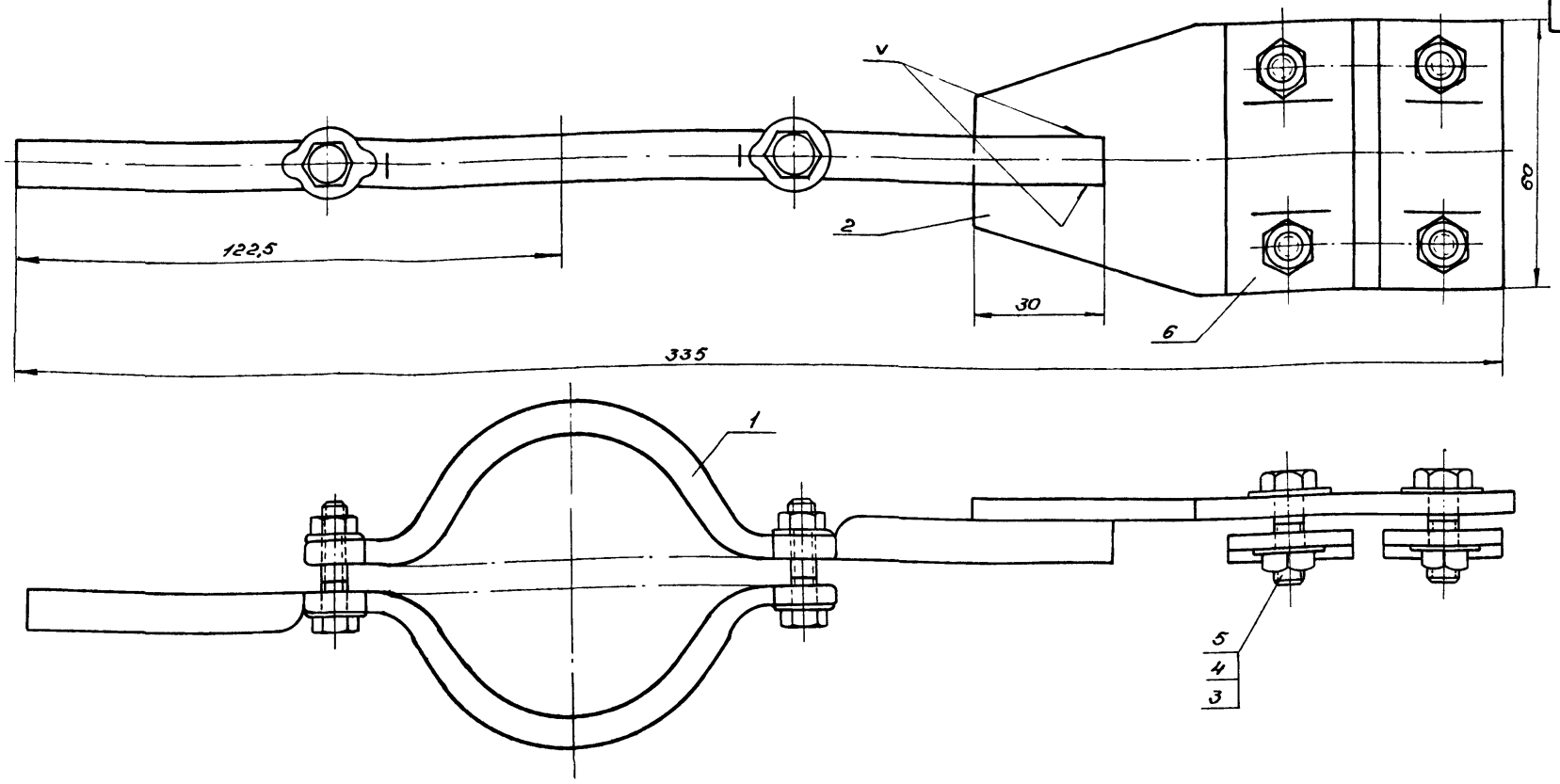
3	Упор полоса Ст.3	200	80×50	1	1,88	1,88	ГОСТ 103-57*
2	Сталь круглая	390	ф 20	2	0,87	1,94	ГОСТ 2590-71
1	Полоса Ст.3	940	6×50	1	2,22	2,22	ГОСТ 103-57*
	Хомут припасовочный М 214						
2	Сталь круглая	470	ф 20	2	1,2	2,4	ГОСТ 2590-71
1	Полоса Ст.3	640	6×70	1	2,1	2,1	ГОСТ 103-57*
	Хомут сварной М 246						
1	Полоса Ст.3	1581	6×70	1	5,2	5,2	ГОСТ 103-57*
	Хомут плоский М 245						

N поз	Наименование	Размеры мм: длина	Размеры мм: сечен	Кол-во	Вес, кг: един	Вес, кг: общ.	Примечание

ТК	Повышенные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971г	Припасовочные хомуты М-245, М-246, М-214	Альбом I	Лист КМ-5

Гл. инженер проекта — Козловская
Гл. специалист — Загоржченко
Ст. инженер — Инженер — Яковлев
Инженер — Пассек
Инженер
Гл. инженер проекта — Козловская
Ст. инженер — Яковлев
Инженер — Пассек
Инженер

Главный инженер проекта
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение



Примечания:

1. Настоящий чертеж читать совместно с листами ЭЛ-2 и ЭЛ-7.
2. Сварку производить электродом типа УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. Сварные швы зачистить.

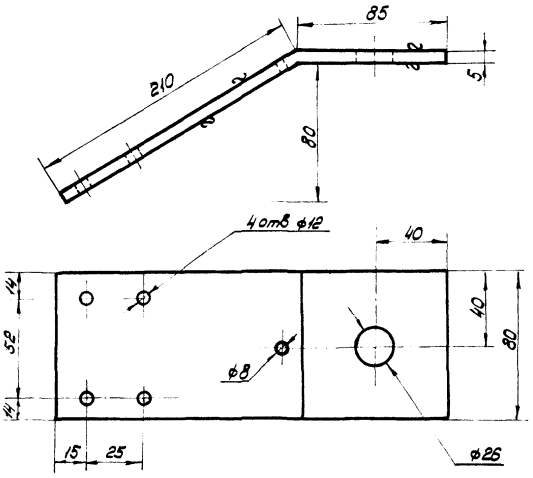
NN поз	Наименование	Размеры	Кол-во	Вес, кг: ЕВ	Вес, кг: Общ.	Примечание
6	Накладка ст. полосов.	60×30×3	2	0,08	0,16	ГОСТ 6009-57*
5	Болт	l=30; М6	6	0,009	0,05	ГОСТ 7798-70
4	Гайка	М6	6	0,003	0,02	ГОСТ 5915-70
3	Шайба 8	6	12	0,009	0,11	ГОСТ 11371-68*
2	Планка	120×68×6	1	0,35	0,35	–
1	Полухомут	⌀12	2	0,17	0,34	–

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ6-10кВ	3.407-88 т
1971г	Хомут М-221 (крайний)	Альбом II / Лист КМ-6

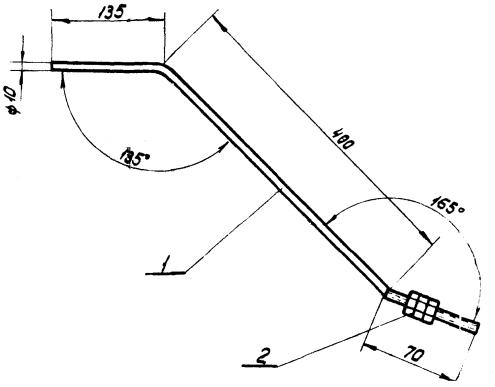
Главниипроект
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Гл. инж. отдела	Гл. инж. пр.	Руководитель группы
Чернозубов	Поссек	Бекишев
Инженер	Инженер	Чертежница
Казловская	Зобнина	Сорокина

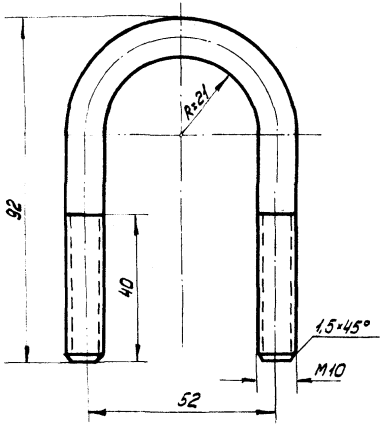
М-220



М-222



М-223



NN поз.	Наименование	Размеры мм		Количество	Вес кг		Примечание
		Длина	Сечение		Един.	Общ.	
1	Круг 10	610	Ст.3	1	0,38	0,38	
2	Гайка М10	—	гост 5915-70	3	0,012	0,036	

Примечания.

Настоящий чертеж читать совместно с листами: N ЭЛ-6; ЭЛ-7

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971	Кронштейн М-220, электрод подвижный М-222 хомутик М-223	Альбом I	Лист КМ-7

Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела		Чернозубов	Ст. инженер		Борунова
Гл. инж. пр.		Пассек	Ст. техник		Карпова
Ст. инженер		Яковлев			

Приложение

Таблица №1

№№ п/п	Наименование пересекаемого сооружения	Тип опор	Минимальное сечение провода пересекаемой ВЛ	Требования к креплению проводов	Допустимый габарит пересечения	Угол пересечения	Дополнительные требования	Основания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Пересечение ВЛ между собой								
1	ВЛ 6-10 кВ	Анкерные или промежуточные опоры Одностоечные деревянные опоры пересекающей ВЛ должны иметь железобетонные пасынки.	Алюминиевые - 50 мм² Сталеалюминиевые - 25 мм² Стальные - 25 мм²	Натяжные гирлянды изоляторов; клиновые или болтовые зажимы. Изоляторы подвесные - одинарное крепление и глухие зажимы. Изоляторы штыревые - двойное крепление и глухие зажимы. Провода пересекающей ВЛ в пролете пересечения не должны иметь соединений.	Расстояние между проводами при пересечении ВЛ 6-10 кВ между собой и с ВЛ более низкого напряжения при пролете до 100 м - 2 м, при пролете до 150 м: при расстоянии до опоры 30 м - 2 м, при расстоянии до опоры более 30 м - 2,5 м, температура окружающего воздуха принимается равной + 15°С.	не нормируется	Провода ВЛ более высокого напряжения должны располагаться выше проводов низкого напряжения. На деревянных опорах, ограничивающих пролеты пересечения, на обеих пересекающихся ВЛ устанавливаются трубчатые разрядники. На ВЛ 6-10 кВ допускается применять вместо трубчатых разрядников защитные промежутки. При этом ВЛ должны быть оборудованы АПВ. При расстоянии от пересечения до ближайшей опоры пересекаемой ВЛ не более 40 м разрядники или защитные промежутки устанавливаются только на ближайшей опоре. При расстоянии между проводами ≥ 4,0 м для ВЛ 6-10 кВ защита не требуется. Сопротивления заземляющих устройств для трубчатых разрядников и защитных промежутков принимаются в соответствии с П-5-87 ПУЭ 6.5 г.	ПУЭ-1965 г П-5-133 П-5-134 П-5-135 П-5-136 П-5-137 П-5-138 Таблица П-5-16

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ		3.407-88 м
1971 г.	Требования ПУЭ к устройству пересечений	Альбом I	Лист 75

Ст. инженер Кортова
Ст. техник Кагиев
Гл. инж. пр. Пассек Яковлев
Ст. инженер
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II Пересечение ВЛ с воздушными линиями связи и радиофикации.								
2	Линии связи I класса и II класса, несущие цепи, уплотненные многоканальными аппаратами. Линии МПС, несущие провода железнодорожной автоматической и полуавтоматической блокировки или провода диспетчерской централизации.	Анкерные - на железобетонных приставках либо с приставками из древесины твердых пород или сосны, пропитанной антисептиками автоклавным или равноценным ему способом.	Алюминиевые - 70мм² Сталеалюминиевые - 25мм²	Натяжные гирлянды изоляторов, клиновые или болтовые зажимы. Провода в пролете пересечения не должны иметь соединений.	Наименьшие расстояния по вертикали от проводов ВЛ до пересекаемых проводов линии связи и сигнализации при наличии грозозащитных устройств на ВЛ для ВЛ 6-10кВ - 2м. В противном случае - 4м. При обрыве проводов ВЛ в смежных пролетах вертикальное расстояние до пересекаемых проводов линий связи и сигнализации должно быть не менее 1м. Расстояния по вертикали в нормальном режиме определяются при высшей температуре воздуха без учета нагрева электрическим током или при гололеде без ветра, в аварийном режиме - при среднегодовой температуре.	Не нормируется.	Расстояние по горизонтали от проводов линии связи и сигнализации до опоры ВЛ - не менее 7м. Расстояние по горизонтали от опор линии связи и сигнализации до проводов ВЛ - не менее 10м. На опорах линии связи и сигнализации, ограничивающих пролет пересечения, устанавливаются шунтирующие спуски с воздушными промежутками с сопротивлением заземления не более 250м. Провода линии связи и сигнализации должны иметь двойное крепление. На ВЛ устанавливаются трубчатые разрядники или защитные промежутки. В местах пересечения с ВЛ 6-10кв на штыревых изоляторах линии радиофикации должны заменяться подземными кабелями без защиты их от грозовых перенапряжений. Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры линии связи до проекции ближайшего провода пересекаемой ВЛ должно быть не менее 10м, а ВЛ с каналами высокочастотной связи 30-150кгц с аппаратами мощностью более 10Вт - по расчету, но не менее 100м. Наименьшее расстояние по горизонтали от кабеля связи до заземлителя опоры или ближайшей части опоры должно быть не менее: 10м при удельном сопрот. грунта до $1 \cdot 10^4$ ом·см 25м — " — от $1 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^4$ ом·см 35м — " — от $5 \cdot 10^4$ до $10 \cdot 10^4$ ом·см 50м — " — более $10 \cdot 10^4$ ом·см.	ПУЭ-1965г II-5-140 II-5-141 II-5-142 II-5-145 II-5-146 II-5-147 II-5-148 Таблица II-5-17
3	Остальные линии связи.	Промежуточные за исключением одностоечных деревянных.		Изоляторы подвесные - одинарное крепление, глухие зажимы. Изоляторы штыревые - двойное крепление. Провода в пролете пересечения не должны иметь соединений.				

Нач. отдела — Чернозубов
Гл. инж. пр. — Пассек
Ст. инженер — Яковлев
Ст. инженер — Борунова
Ст. техник — Карпова

Госстрой СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м
1971г	Требования ПУЭ к устройству пересечений	Альбом I, лист 76

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III Пересечение ВЛ с железными дорогами.								
4	Железные дороги электрифицированные или подлежащие электрификации.	Анкерные нормальные. В пролете пересечения допускается между путями или по краям полотна путей установка промежуточных металлических или железобетонных опор.	Алюминиевые - 10мм² Сталеалюминиевые - 25мм²	Натяжные гирлянды изоляторов, клиновые или болтовые зажимы. Подвесные изоляторы, одинарное крепление, глухие зажимы.	Расстояние от провода ВЛ до провода или троса контактной сети то же что и при пересечении ВЛ между собой (II-5-137)	Не менее 40°	Расстояние от основания опоры ВЛ до габарита приближения строений на неэлектрифицированных железных дорогах или до оси опор контактной сети - не менее высоты опоры плюс 3м; на стесненных участках трассы не менее 3м. Расстояние от проводов до головки рельса определяется в нормальном режиме при высшей температуре воздуха с учетом нагрева электрическим током, в аварийном режиме - при среднегодовой температуре без ветра и гололеда. При пересечении ВЛ контактной сети защита от грозовых перенапряжений осуществляется так же, как и при пересечении ВЛ между собой (II-5-138) Установка опор с оттяжками и соединение проводов в пролете не допускается. Рекомендуется под углом близким к 90°	ПУЭ-1965г. II-5-155 II-5-156 II-5-157 II-5-158 II-5-159 II-5-160 Таблица II-5-21
5	Железные дороги неэлектрифицированные общего пользования.	То же	То же	То же	Расстояние от проводов ВЛ до головки рельса 7,5м; при обрыве проводов в смежном пролете широкая колея - 6м узкая колея - 4,5м	Не нормируется		
6	Железные дороги неэлектрифицированные необщего пользования.	Анкерные облегченные или промежуточные.	То же	То же	Расстояние от провода ВЛ до головки рельса 6м, при обрыве провода в смежном пролете 4,5м.			

ТК 1971г. Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10кВ. Требования ПУЭ к устройству пересечений

3.407-88.м Альбом I Лист 77

Гл. инженер проекта Ленинградское отделение Ст. инженер Яковлев; Гл. инж. пр. Ст. инженер; Нач. отдела; Ст. инженер Кассиер; Ст. техник; Госсект; Чернозубов; Гл. инженер Горлова; Борунова

ГЛАВЭНЕРГОПРОЕКТ Главниипроект

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV Пересечение ВЛ с автомобильными дорогами.								
7	Автодороги I категории	Анкерные	Алюминиевые - 50мм² Сталеалюминиевые - 25мм² Стальные - 25мм²	Натяжные гирлянды изоляторов, клиновые или болтовые зажимы Изоляторы штыревые-двойное крепление Соединение проводов в пролете пересечений не допускается.	Вертикальные расстояния от провода ВЛ до полотна - 7м, при обрыве провода в соседнем пролете - 4,5м	Не нормируется.	Горизонтальные расстояния от основания опоры до бровки земляного полотна должны быть не менее высоты опоры; на стесненных участках трассы от любой части опоры до подошвы насыпи или до наружной бровки кювета для дорог I и II категории - 5м и для дорог остальных категорий - 1,5м. Расстояние от проводов до полотна дороги определяется в нормальном режиме при высшей температуре без учета нагрева электрическим током или при гололеде без ветра, в аварийном режиме - при среднегодовой температуре без ветра и гололеда.	ПУЭ-1965 II-5-162 II-5-163 II-5-164 II-5-165 II-5-166 Таблица II-5-22
8	Автодороги II-IV категории	Анкерные или промежуточные	то же					
9	Автодороги V категории	Требования аналогичны требованиям прохождения ВЛ по ненаселенной местности.	то же					

ТК	Повышенные деревянные опоры ЛБ-10кВ	3.407-88м	
1971г	Требования ПУЭ к устройству пересечений	Альбом Т	Лист 78

МЭ и Э СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела | Ст. инж. пр. | Ст. инженер | Черноз. | Пассек | Яковлев | Ст. инженер | Ст. техник | Корнова | Корнова

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V Пересечение ВЛ водных пространств							
10	Судоходные реки, каналы, шлюзы с регулярным судоходным движением	Анкерного типа концевые В случае применения стальных канатов марки ТК допускается выполнение перехода по схеме К-П-П-К.	Стальные - 25 мм² Алюминиевые - 70 мм² Сталеалюминиевые - 25 мм²	Натяжные гирлянды изоляторов, клиновые или болтовые зажимы. Изоляторы подвесные - одинарное крепление и глухие зажимы. Соединение проводов в пролете пересечений не допускается.	Расстояние от проводов до уровня самых высоких вод при наивысшей температуре - 6 м, до судов и сплава при наивысшем горизонте воды и наивысшей температуре - 2 м	Не нормируется	При прохождении ВЛ вблизи неразводных мостов, где мачты и трубы судов должны быть опущены, разрешается по согласованию уменьшать габарит. Расстояние по вертикали от проводов до судов и сплава определяется при наивысшей температуре без учета нагрева электрическим током при наивысшем горизонте воды в реке, до поверхности льда — при $t = -5°C$ и гололеде без ветра.	ПУЭ-1965г II-5-12 II-5-117 II-5-118 II-5-119 Таблица II-5-15
11	Не судоходные реки и каналы.	Не оговаривается	Алюминиевые - 50 мм² Сталеалюминиевые и стальные - 25 мм²	—	Расстояние от провода до уровня самых высоких вод при $t° = +5°C$ - 3 м До уровня льда при $t = -5°C$ при наличии гололеда - 6 м			
	VI Пересечение ВЛ с надземными трубопроводами и канатными дорогами.							
12	Надземные трубопроводы без горючих жидкостей и газов	Анкерные	Алюминиевые - 70 мм² Сталеалюминиевые и стальные - 35 мм²	Провода ВЛ не должны иметь соединений в пролете пересечения. На опорах с подвесными изоляторами допускается одинарное крепление проводов. Подвесные зажимы должны быть глухими. При штыревых изоляторах крепление проводов ВЛ должно быть двойным.	Расстояние от проводов ВЛ по вертикали при наибольшей стреле провеса до любой части трубопроводов должна быть не менее 3 м. При обрыве провода в соседнем пролете указанное расстояние уменьшается на 2 м.	Не нормируется	Подвеска сеток на опорах ВЛ запрещается. Провода ВЛ должны быть расположены над трубопроводами. В стесненных условиях разрешается располагать провода ВЛ под трубопроводами, но в этом случае они должны быть защищены специальными сетками. В пролетах пересечения с ВЛ металлические трубопроводы должны быть заземлены в соответствии с гл. I-7. Расстояние по вертикали от проводов ВЛ до трубопроводов определяется при наибольшей стреле провеса (высшая температура или гололед)	ПУЭ-1965г II-5-179 II-5-180 II-5-181 II-5-182 II-5-183 II-5-184

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971	Требования ПУЭ к устройству пересечений.	Альбом I	Лист 79

Главниипроект ЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела | Гл. инж. проекта | Ст. инженер | Черноузов | Пассек | Яковлев | Ст. инженер | Ст. техник | Корнова | Борунова

Продолжение таблицы N

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Надземные трубопроводы с горючими жидкостями и газами канатные дороги	Анкерные	Алюминиевые-70 мм², сталеалюминиевые-35 мм²	Провода ВЛ не должны иметь соединений в пролёте пересечения. На опорах с подвесными изоляторами допускается одинарное крепление проводов; подвесные зажимы должны быть глухими. При штыревых изоляторах крепление проводов ВЛ должно быть двойным.	Расстояние от проводов ВЛ по вертикали при наибольшей стреле провеса до любой части трубопроводов или канатных дорог должны быть не менее 3м. При обрыве провода в соседнем пролёте указанные расстояния уменьшаются на 2м.		Подвеска сеток на опорах ВЛ запрещается. Провода ВЛ должны быть расположены над трубопроводами и канатными дорогами. В стеснённых условиях разрешается располагать провода ВЛ под трубопроводами и канатными дорогами, но в этом случае они должны быть защищены специальными сетками. В пролётах пересечения с ВЛ металлические трубопроводы и канатные дороги должны быть заземлены в соответствии с гл. I-7	ПУЭ-1965 II-5-179 II-5-180 II-5-181 II-5-182 II-5-183 II-5-184
	VII Пересечение ВЛ с подземными трубопроводами.							
14	Магистральные газопроводы с давлением более 12 ат. и магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы.	Не оговаривается	Не оговаривается	Не оговаривается	При пересечении расстояние по горизонтали от трубопроводов до фундаментов опор ВЛ должно быть не менее 5м	Не нормируется	Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы на участках пересечения с ВЛ в пределах охранной зоны должны удовлетворить требованиям, предъявляемым к трубопроводам III категории (контроль всех сварных стыков физическими методами)	ПУЭ-1965 II-5-185 II-5-186 II-5-187
15	Магистральные газопроводы с давлением 12 ат. и менее и трубопроводы различного назначения.				То же		На участках пересечения ВЛ (в пределах охранной зоны) контроль всех сварных стыков магистральных газопроводов должен быть произведён физическими методами.	

ТК	Повышенные деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88м	
1971	Требования ПУЭ к устройству пересечений	Альбом I	Лист 80

МЭ и Э СССР Главниипроект СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

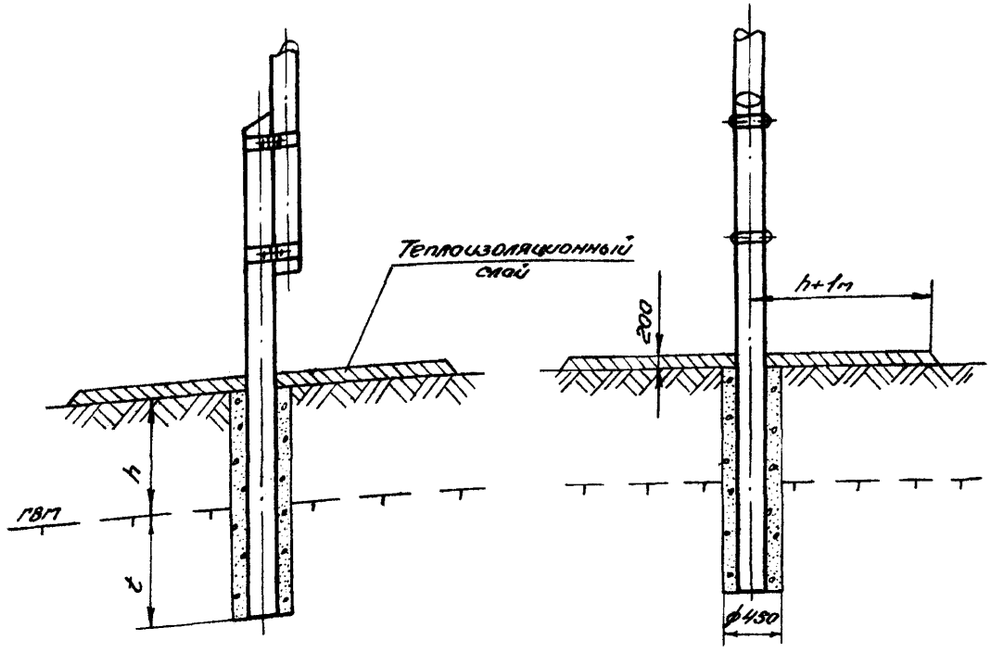
Нач. отдела		Чернозубов	Ст. инженер
Гл. инж. пр.		Пассек	Ст. техник
Ст. инженер		Яковлев	Карпова
			Борунова

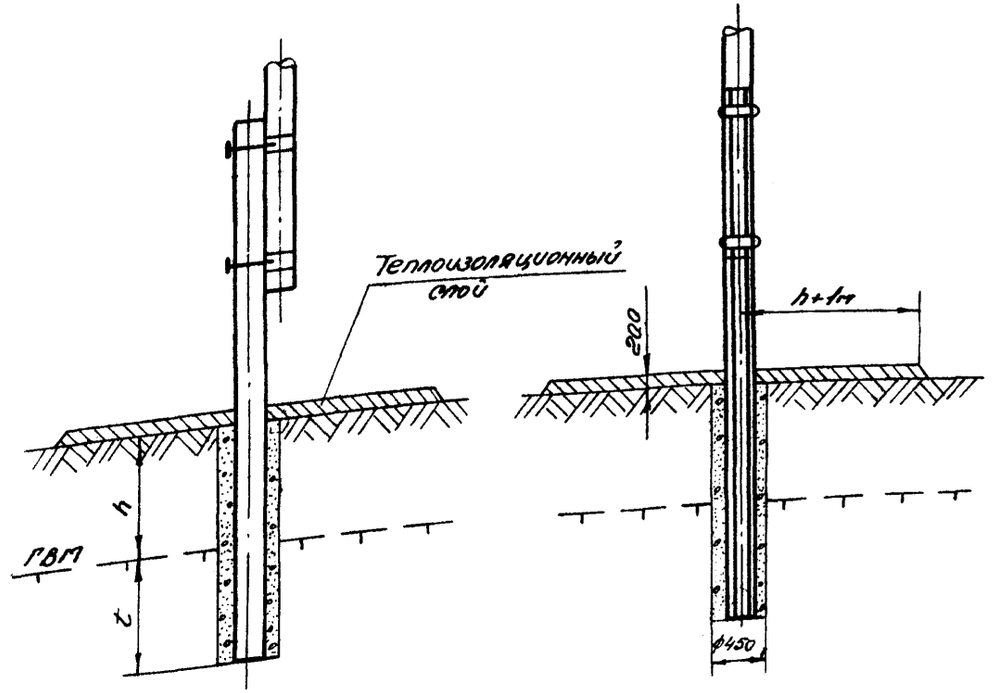
Расчетные данные

t_0	Грунт	Влажность грунта	Деятельный слой h, м	Деревянная приставка N=0 t	Деревянная приставка N=0 $t+h$	Деревянная приставка N=37 t	Деревянная приставка N=37 $t+h$	Железобетонная приставка N=0 t	Железобетонная приставка N=0 $t+h$	Железобетонная приставка N=37 t	Железобетонная приставка N=37 $t+h$	Выемка грунта м³	Обратная засыпка м³	Теплоизоляционные вкладыши 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	1.52	3.48	1.38	3.28	1.63	3.53	0.56	0.41	4.0
	Глина	0.15	1.5	1.10	2.60	1.42	2.92	1.12	2.62	1.45	2.95	0.47	0.32	3.0
		0.50	1.3	1.26	2.56	1.56	2.86	1.27	2.57	1.60	2.90	0.46	0.31	3.0
$t_0=-5°$	Песок	0.05	3.0	1.52	4.52	1.76	4.76	1.54	4.54	1.82	4.82	0.77	0.62	7.0
		0.35	2.2	1.71	3.91	1.94	4.14	1.74	3.94	2.00	4.20	0.67	0.52	5.0
	Глина	0.15	2.0	1.52	3.52	1.84	3.84	1.53	3.53	1.90	3.90	0.62	0.47	5.0
		0.50	1.7	1.72	3.42	2.00	3.70	1.73	3.43	2.05	3.75	0.60	0.45	4.5
$t_0=-3°$	Песок	0.05	3.2	2.56	5.76	2.74	5.94	2.57	5.77	2.86	6.06	0.95	0.80	10.0
		0.35	2.3	2.87	5.17	3.00	5.30	2.89	5.19	3.15	5.45	0.87	0.72	8.0
	Глина	0.15	2.5	2.83	5.33	3.05	5.55	2.85	5.35	3.20	5.70	0.91	0.76	9.0
		0.50	2.1	3.17	5.27	3.36	5.46	3.18	5.28	3.40	5.50	0.88	0.73	8.5

Примечания:

1. По данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечномерзлые грунты при сильно пучинистых грунтах поверхностного слоя.
2. Степень пучинистости, глубина промерзания (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 м, т. II.
3. N – внешняя выдергивающая нагрузка на фундамент. Для промежуточных опор N=0, для А-образных опор принимать N=3.
4. Размеры надземной части приставок см. на чертежах общего вида опор.



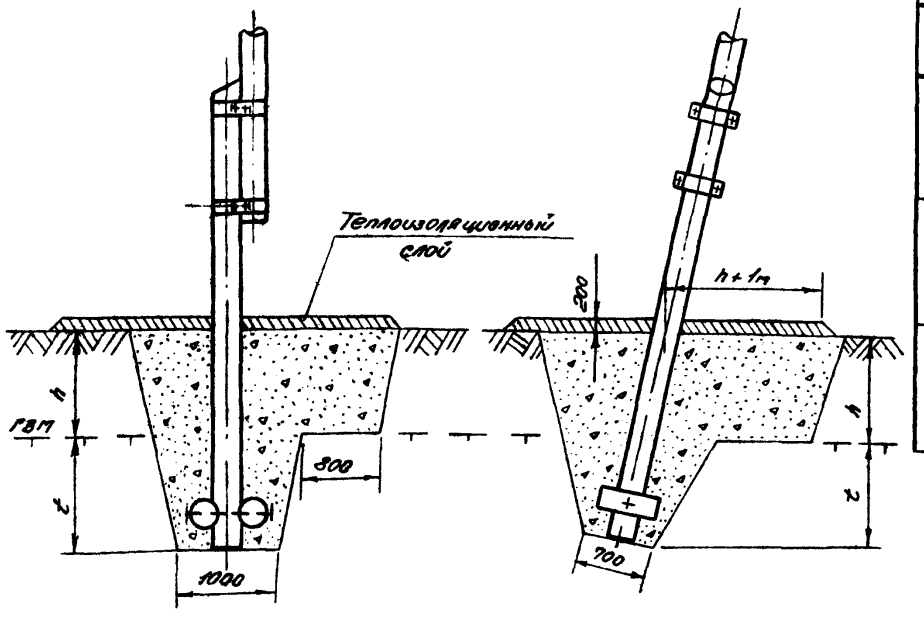


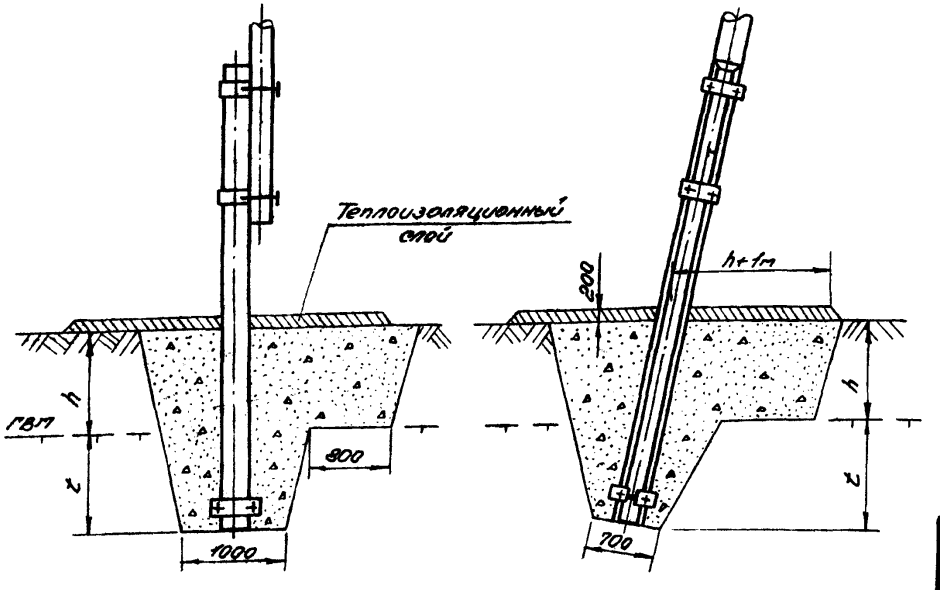
ТК	Закрепление опор ВЛ 6-10кВ в вечномерзлых грунтах	3.407-88м	
1971г	Закрепление в сверленых котлованах	Альбом I	Лист КС-34

Госэнергопроект
Ленинградское отделение
Гл. инж. пр. Кутуков
Рук. группы Лоссек
Инженер Ст. техник Хохлова
Проект № 12-8 – Зободурин

Расчетные данные

t_0	Грунт	Влажность грунта	Удельный вес грунта, т/м³	Деревянная приставка с ригелем N=0 t	N=0 t+h	N=3т t	N=3т t+h	Железобетонная приставка с ригелем N=0 t	N=0 t+h	N=3т t	N=3т t+h	Высота ко грунта, м	Сцепление грунта, кг/см²	Теплоизоляционный материал, см
$t_0=-1°$	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	18.0
		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	23.0
		0.35	2.2	1.34	3.54	1.48	3.68	1.41	3.61	1.58	3.78	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	17.8
		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	18.1	8.0





Примечания

1. По данной таблице выбирается глубина заделки опор в вечномерзлые грунты при сильно пучинистых грунтах поверхностного слоя.

2. Степень пучинистости, глубина промерзания (h) и температура грунта на глубине 10м (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 3-407-80м, т II.

3. N – внешняя вертикальная нагрузка на фундамент. Для промежуточных опор N=0, для А-образных опор – принимать N=3.

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

ТК	Закрепление опор ВЛ 6-10кВ в вечномерзлых грунтах	3.407-88т
1971г	Закрепление в открытых котлованах	Альбом I / Лист КС-35

ГПИ и Э СССР Госэнергостроя СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Ленинградское отделение

Нач. отдела Яковлев; Гл. инж. пр. Заборщик; Гл. группы Черноусов; Ст. инженер Инженер; Инженер Васильев

Таблица № 1

Тип опор	Материалы			Земляные работы				Примечания
				Открытые котлованы		Сверленые котлованы		
	Дерево $м^3$	Металл кг	Железобетон $м^3$	Выемка грунта $м^3$	Обратная засыпка $м^3$	Выемка грунта шт/п.м	Обратная заливка, пульпой $м^3$	
ППБ-1с	1,2	24,8	—	—	—	1/2,5	0,4	
ППБ-1с-1	1,2	7,7	—	—	—	1/2,5	0,4	
ППБ-1с-2	1,2	27,3	—	34	33	—	—	
ППБ-1с-3	0,6	23,4	0,3	34	33	—	—	
ППБ-2с	1,3	24,8	—	—	—	1/2,5	0,4	
ППБ-2с-1	1,2	7,7	—	—	—	1/2,5	0,4	
ППБ-2с-2	1,3	27,3	—	34	33	—	—	
ППБ-2с-3	0,7	23,4	0,3	34	33	—	—	

Таблица № 2

Тип опор	Материалы			Земляные работы				Примечания
				Открытые котлованы		Сверленые котлованы		
	Дерево $м^3$	Металл кг	Железобетон $м^3$	Выемка грунта $м^3$	Обратная засыпка $м^3$	Выемка грунта шт/п.м	Обратная заливка, пульпой $м^3$	
АПБ-1с (КПБ-1с)	3,6	82,2	—	—	—	2/5,0	0,8	
АПБ-1с-1 (КПБ-1с-1)	2,8	55,2	—	76	75	—	—	
АПБ-1с-2 (КПБ-1с-2)	3,1	90,8	—	78	77	—	—	
АПБ-1с-3 (КПБ-1с-3)	1,8	84,4	0,6	76	75	—		
АПБ-2с (КПБ-2с)	4,1	82,2	—	—	—	2/5,0	0,8	
АПБ-2с-1 (КПБ-2с-1)	3,0	60,4	—	78	77	—	—	
АПБ-2с-2 (КПБ-2с-2)	3,8	94,5	—	82	81	—	—	
АПБ-2с-3 (КПБ-2с-3)	2,5	88,1	0,6	78	77	—	—	

Примечания:

1. Объемы древесины определены с учетом отхода древесины при производстве работ.
2. Глубина котлованов принята 2,5 м, из расчета 1 м - вечной мерзлоты и 1,5 м сезонно-оттаивающего слоя.
3. При подсчете объемов работ откосы котлованов приняты: [illegible]лое вечной мерзлоты и 1:1,5 в сезонно-оттаивающем слое.
4. Длина деревянных приставок принята 6,5 и 5,5 м, длина железобетонных приставок - 6,0 м

ТК	Повышенные промежуточные, анкерные (концевые) опоры ВЛ 6-10 кВ	3.407-88 м	
1971 г	Объемы работ	Альбом I	Лист 83

Ст. техник Карпов

Руководитель группы

Ленинградское отделение

СЕЛЬЭНЕРГ[illegible]

gost.e-ecolog.ru