

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ

СЕРИЯ 4.407-59/71

ЗАКРЕПЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6-10, 20 и 35 кВ НА БОЛОТАХ
И В СЛАБЫХ ГРУНТАХ

АЛЬБОМ II

МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ ЗАКРЕПЛЕНИЙ
ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ

СФ-54-02

Ф 57,5x59,5

Состав проекта

Альбом I — Монтажные схемы закреплений
деревянных опор ВЛ 6-10 кВ.

Альбом II — Монтажные схемы закреплений
деревянных опор ВЛ 35 кВ.

Содержание альбома II

Наименование чертежа	Номер листа	Стр.
1	2	3
Титульный лист	2	2
Состав проекта	3-5	3-5
Пояснительная записка	6-19	6-19
Физико-механические характеристики грунтов	20	20
Унификация грунтов	21-22	21-22
Расчётные схемы опор	23-24	23-24
Схемы закреплений опор в грунте	КС-1	25
Промежуточная опора ПВ-3	КС-2	26
Промежуточная опора ПВ-4	КС-3	27
Промежуточная опора ПВ-6(ПВ-5)	КС-4	28
Промежуточная опора ПВ-6м(ПВ-5м)	КС-5	29
Промежуточная опора ППВ-1	КС-6	30
Промежуточная опора ППВ-2	КС-7	31
Промежуточная опора ППВ-1м	КС-8	32
Промежуточная опора ППВ-2м	КС-9	33
Свайные закрепления на двух сваях С-б	КС-10	34

1	2	3
Свайные закрепления на двух сваях С-2	КС-11	35
Лежневые закрепления Л-а	КС-12	36
Лежневые закрепления. Узлы	КС-13	37
Ряжевые закрепления Рж-а	КС-14	38
Ряжевые закрепления Рж-б	КС-15	39
Ряжевые закрепления Рж-в	КС-16	40
Ригельные закрепления в сверлёном котловане Р-б	КС-17	41
Ригельные закрепления в сверлёном котловане Р-в	КС-18	42
Ригельные закрепления в сверлёном котловане Р-д	КС-19	43
Ригельные закрепления в открытом котловане Р-и	КС-20	44
Объёмы работ и расход материалов	45	45
Схемы закреплений опор в грунте	КС-21	46
Схемы закреплений опор в грунте	КС-22	47
Схемы закреплений опор в грунте	КС-23	48
Узловая промежуточная опора УПВ-2	КС-24	49
Концевая (анкерная) опора КВ-2 (АВ-2)	КС-25	50
Анкерная повышенная опора АПВ-3 (АПВ-1)	КС-26	51

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия	
		4-407-59/74	
1974	Перечень чертежей	Альбом II	Лист 3

	2	3	1	2	3
Анкерная тросовая опора АВ-1т	КС-27	52	Ригельные крепления стойки с двумя приставками Р-п	КС-44	69
Цеповая анкерная опора УАВ-2	КС-28	53	Ригельные крепления подкоса с одной приставкой Р-м	КС-45	70
Цеповая анкерная повышенная опора УАПВ-3	КС-29	54	Ригельные крепления подкоса с двумя приставками Р-н	КС-46	71
Цеповая анкерная тросовая опора УАВ-1т	КС-30	55	Узлы А, Б, В, Г	КС-47	72
Свайные крепления в слабых грунтах с-х	КС-31	56	Ряжевые крепления Рж-д	КС-48	73
Свайные крепления на балотах с-у	КС-32	57	Ряжевые крепления Рж-е	КС-49	74
Свайные крепления в слабых грунтах с-п	КС-33	58	Объемы работ и расход материалов	75-76	75-76
Свайные крепления на балоте с-м	КС-34	59	Схемы закреплений опор в грунте	КС-50	77
Свайные крепления в слабых грунтах с-ц	КС-35	60	Схемы закреплений опор в грунте	КС-51	78
Свайные крепления на балоте с-ф	КС-36	61	Анкерная (концевая) опора АВ-4(КВ-4)	КС-52	79
Свайные крепления в слабых грунтах с-п	КС-37	62	Цеповая анкерная опора УАВ-4	КС-53	80
Свайные крепления на балотах с-р	КС-38	63	Свайные крепления стойки в слабых грунтах с-с	КС-54	81
Узлы И, З, К	КС-39	64	Свайные крепления стойки на балотах с-т	КС-55	82
Узлы Л, М	КС-40	65	Ригельные крепления стойки Р-О	КС-56	83
Способы наращивания свай	КС-41	66	Свайный анкер в слабых грунтах (односторонний) Ас-а	КС-57	84
Ригельные крепления стойки с одной приставкой Р-к	КС-42	67	Свайный анкер в слабых грунтах (двухсторонний) Ас-б	КС-58	85
Ригельные крепления стойки с двумя приставками Р-п	КС-43	68			

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛВ-10,20 и 35 кВ на балотах и в слабых грунтах	Серия 4-407-50/74	
	1974	Перечень чертежей	Лист 4

1	2	3	1	2	3
Свайный анкер на болоте Ас-В	КС-59	86	Узлы креплений	КС-66	105
Дизельный анкер Ар-а; Ар-б; Ар-в; Ар-г; Ар-д; Ар-е	КС-60	87	Искровые защитные промежутки и заземления	ЭЛ-9	107
Ряжевый анкер Рж-и	КС-61	88	Оттяжка. Общий вид	КМ-2	108
Ряжевый анкер Рж-к	КС-62	89	Узел „А“ Металлические детали	КМ-3	109
Узлы Н, О, П и П'	КС-63	90	Верхний и нижний элементы оттяжки	КМ-4	110
Металлические детали	КМ-1	91	Металлические детали	КМ-5	111
Объемы работ и расход материалов	92-93	92-93	Горель, сварной болт, оголовок	КМ-6	112
Технико-экономические показатели	94	94	Хомут приспособочный М-250	КМ-7	113
Общий вид опоры на оттяжках	КС-64	95	Болт, шайба и труба	КМ-8	114
Узлы крепления	КС-65	96	Полоса, штырь, скоба	КМ-9	115
Схемы крепления проводов	ЭЛ-1	97	Хомуты, полухомут, скоба, полоса, электрод	КМ-10	116
Крепление верхнего провода	ЭЛ-2	98			
Крепление нижнего провода	ЭЛ-3	99			
Крепление нижнего провода	ЭЛ-4	100			
Крепление проводов на штырях изоляторах	ЭЛ-5	101			
Установка трубчатого разрядника на опоре	ЭЛ-6	102			
Узел установки трубчатого разрядника	ЭЛ-7	103			
Узел установки трубчатого разрядника	ЭЛ-8	104			
Деревянные детали	КД-1	105			

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на обалтатах и в слабых грунтах	Серия
		4-407-59/М
1074	Перечень чертежей	Листов

Состав проекта:

Альбом I — Монтажные схемы закреплений деревянных опор ВЛ 6-20 кВ.

Альбом II — Монтажные схемы закреплений деревянных опор ВЛ 35 кВ.

Пояснительная записка

I. Общие данные

Типовой проект 4.407-59 „Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах“ разработан Ленинградским отделением института „Сельэнергопроект“ по плану типового проектирования на 1968 г., утвержденному Госстроем СССР, на основе типовых проектов унифицированных деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ №№ 3.407-49, 407-4-1, 407-4-4, 407-4-5, 3.407-4-1.

Конструкции закреплений разработаны в соответствии с техническим проектом, выполненным Ленинградским отделением Сельэнергопроект в 1967 году и утвержденным решением № 392 Минэнерго СССР от 10 сентября 1968 года. При разработке рабочих чертежей были учтены замечания Госстроя СССР, Главсельэлектроэнергостроя, Всесоюзного государственного проектно-исследовательского и научно-исследовательского института „Энергосетьпроект“ и Всесоюзного государственного треста по организации и рационализации районных электростанций и сетей „ОРГРЭС“. Рабочие чертежи утверждены Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Госстроем СССР (решение № 110 от 19 марта 1969 года).

В 1971 году проект переработан в связи с переходом на десятилетнюю полугарантию нагрузок в соответствии с дополнениями к типовым проектам №№ 4-07-912, 407-4-1, 407-4-2, 3.407-49, 3.407-32, унифицированных деревянных опор

для воздушных линий электропередачи 6-35 кВ Москва, 1970 г.

В основу разработки конструкций закреплений опор были положены „Правила устройства электроустановок (ПУЭ)“, издание 1966 г. главы II-4 и II-5; „Строительные нормы и правила“ (СНиП). Главы II-A.10-71, II-A.11-62, II-B.1-62*, II-B.5-67*, II-B.3-62*, II-B.4-71 г. II-И.6-62, II-И, 9-62, „Нормы технологического проектирования сельских электросетей и электростанций“ и основные требования инструкции по разработке типовых проектов для промышленного строительства СН-227-70 и указаний по оформлению типовых проектов (ЦИТП-У-4-66).

В настоящем альбоме даны конструкции закреплений унифицированных деревянных опор ВЛ 35 кВ в слабых грунтах и приведены рекомендации по их применению в сложных инженерно-геологических условиях (болота, подстилаемые глинистыми или скальными грунтами, паводки, заболоченная пойма реки с возможным ледоходом и т.д.).

Марки закреплений составлены из первых букв их названий (С-свайный, Р-ригельный и т.д.), буквенного индекса, характеризующего конструктивные особенности закрепления, и цифры-его типоразмера (несущая способность).

Маркировка деревянных деталей также принята из букв и цифр. Буква обозначает наименование, цифра-типоразмер детали (Пр-проставка, Л-лежень и т.д.).

Металлические детали, болты, гайки и шайбы обозначены позициями.

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия 4-407-59/71
4971	Пояснительная записка	Альбом II лист 6

II. Нагрузки на закрепления

Подсчёт нагрузок на закрепления выполнен в соответствии с главами СНиП II-A, II-62 и СНиП II-И. 9-62.

При определении нормативных и расчётных нагрузок на опоры ВЛ 35 кВ при переработке проекта величины расчётных пролетов, допускаемых напряжений и тяжёлых в проводах принимались по таблицам применения опор из "Дополнения к типовым проектам 407-4-1, 407-4-2, 3.407-49, 3.407-32, 3.407-41 унифицированных деревянных опор для воздушных линий электропередачи 6-35 кВ" (Москва, 1970 г.).

Нагрузки на закрепления определялись при сочетании расчётных климатических условий в 1-IV ветровых и гололёдных районах. Величины нормативных нагрузок от давления ветра и от гололеда принимались с повторностью 1 раз в десять лет. Максимальные ветровые нагрузки определялись без введения понижающего коэффициента 0,83, учитывающего расположение проводов на высоте не менее 10 метров от поверхности земли.

Максимальная и минимальная температура воздуха соответственно принята +40° и -40°С.

Нормативные и расчётные нагрузки на закрепления даны на листах с общими видами опор.

По результатам расчётов однотипные опоры, близкие по условиям и области применения, объединены в отдельные группы и для них на схемах опор в таблице нагрузок приведены единые, наибольшие для данной группы опор нормативные и расчётные нагрузки на закрепления.

Тем самым нагрузки на закрепления унифицированы по типам опор.

Для промежуточных опор даны нагрузки для каждого из применяемых проводов- АС-35; АС-50; АС-70.

На схемах стальных опор даны наибольшие нагрузки на закрепления для указанных проводов.

Расчётные схемы нагрузок на закрепления приведены на листах № 23 и 24.

III. Сочетания инженерно-геологических условий и классификация слабых грунтов.

В проекте даны конструктивные решения для болот, подстилаемых глинистыми или скальными грунтами и заполненных верховыми или низинным торфом средней плотности. Торфяные и торфянистые болота в настоящем проекте не рассматривались.

При разработке конструкций закреплений промежуточных опор глубина болота не ограничивалась. Для анкерно-узловых опор глубина болота ограничена до 5 м, в болотах с подстилающими скальными грунтами - до 3 м.

Заболоченная пойма рек с возможным паводком или корчеводом выделена в отдельное сочетание.

Слабые грунты представлены рыхлыми песками, обводнёнными пылеватыми песками (пильвун), глинистыми грунтами при консистенции $V > 0,5$ и заиленными обводнёнными грунтами.

Нормативные и расчётные характеристики всех видов грунтов приведены в таблице на листе № 20.

За основу определения физико-механических характеристик

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия	4-407-50/74
1971	Пояснительная записка	Автом	Лист 7

Составитель: Л.С. ПОДГОРННИКОВ
Инженерное отделение

слабых грунтов принята классификация грунтов из СНиП II-Б.4-62 (таблицы № 13А, № 13В и № 13В). К слабым грунтам отнесены: рыхлые и очень рыхлые мелкие и пылеватые пески при коэффициенте пористости $e > 0,61$, аллювиальные, озерные и флювио-эolianские глинистые грунты при коэффициенте пористости $e > 0,6$.

Физико-механические характеристики супесчаных грунтов приняты в соответствии с таблицами № 1 и № 2 "Инструкции по расчету закреплений в грунте свободстоящих железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ", № 1066 тм, Энергосетьпроект.

Данные СНиП II-Б.4-62 дополнены физико-механическими характеристиками очень рыхлых песков золотого и аллювиального происхождения при коэффициенте пористости для песков крупных и средней крупности $e > 0,71$ и для песков мелких и пылеватых $e > 0,61$, а также физико-механическими характеристиками глинистых грунтов повышенной пористости, находящихся в состоянии, близком к текучей консистенции.

В характеристики таких грунтов укладывается значительная часть обводненных заиленных или затопорванных грунтов, встречающихся в поймах, в старицах и на прибрежных участках некоторых озер. Глинистые грунты текучей консистенции в проекте не рассматривались, в таких грунтах необходимо проектировать опоры плавящего типа.

Пески плотные и средней плотности, а также глинистые грунты при консистенции $B > 0,5$ из дальнейшего рассмотрения исключены, как не относящиеся к слабым грунтам.

При проектировании ВЛ 6-10 и 35 кВ расстановка опор по профилю выполняется после того, как инженерные изыскания трассы ВЛ уже закончены, и дальнейшие уточнения физико-механических характеристик грунтов в месте установки опор, как правило, не производятся. Из этого следует, что при проектировании ВЛ точное определение физико-механических характеристик грунтов в основании под каждую опору практически невозможно и в подробной классификации грунтов по их физико-механическим характеристикам нет никакой необходимости. С другой стороны классификация грунтов должна быть настолько проста, чтобы строителю при вскрытии котлована под опору на месте визуально мог определить, к какой категории следует отнести обнаруженные в основании грунты.

В настоящем проекте разработана унификация грунтов, как оснований под узкие опрокидываемые фундаменты и по способам производства земляных работ (см. листы № 21 и № 22).

Все виды грунтов разбиты на 5 групп.

Грунты, входящие в группы IV и V, не являются слабыми грунтами и в настоящем проекте в дальнейшем не рассматриваются.

Для этих грунтов в типовых проектах деревянных опор ВЛ 6-10 и 35 кВ даны рекомендации по закреплению их в грунтах.

Грунты, входящие в группы I, II и III, являются слабыми грунтами и для них в настоящем альбоме разработаны конструкции закреплений, обеспечивающие устойчивость опор при установке их на балках и на участках залегания слабых грунтов.

I группа - обводненные глинистые грунты текуче-пластичной консистенции ($B \geq 0,75$), водонасыщенные пылеватые и мелкие пески, заиленные обводненные грунты.

Т К	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на балках и в слабых грунтах	Серия 4.407-59/74
1974	Пояснительная записка	Лист 7 всего 8

II группа — необходимые глинистые грунты мягкопластичной консистенции ($0,6 < B < 0,75$), маловлажные рыхлые пески, мелкие и пылеватые.

III группа — необходимые глинистые грунты пластичной консистенции ($0,5 < B < 0,6$), маловлажные рыхлые пески крупные и средней крупности.

Сверлённый котлован в грунтах I группы запаивает, в грунтах II и III группы — устойчив.

Торфяные грунты разделены на две группы по виду торфяной залежи. Допускаемое давление на верховой торф принято равным $0,10 \text{ кг/см}^2$, на низинный торф $0,14 \text{ кг/см}^2$.

В основу разработанной унификации грунтов положена их несущая способность, как оснований под узкие опрокидываемые фундаменты. Разделение грунтов на группы произведено не по их виду и физико-механическим характеристикам, как это сделано в таблице №1, а по значению их несущей способности, которая для всех грунтов одной группы различается незначительно и принята по наиболее слабому грунту данной группы.

Разделение грунтов на группы было выполнено на основании результатов систематических расчётов более 200 типоразмеров креплений опор ВЛ 6-10 и 35 кВ во всех 46 видах грунтов, представленных на листе №23. Расчёты велись на электронно-вычислительных машинах по методике, изложенной в работах института „Энергосетьпроект“, и „Инструкций по расчёту креплений в грунте свободстоящих железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ, №1066ТМ.

Следует отметить, что для всех просчитанных типоразмеров креплений распределение грунтов по группам за редкими исключениями оказалось одинаковым и параметр несущей способности грунтов, как оснований под узкие опрокидываемые фундаменты, следует считать наиболее характерным параметром при оценке грунтов, как оснований под опоры ВЛ 6-10 и 35 кВ.

IV. Материалы для креплений.

Для изготовления элементов креплений принят качественно испытанный заводским способом сосновый лес не ниже третьего сорта по ГОСТ 9463-60. Для приставок и свай может применяться лес диаметром от 20 до 26 см, длиной от 5,0 до 11,0 м. Допускается применение качественной непропитанной лиственницы с толщиной заболони не более 20 мм. Для элементов креплений, расположенных ниже отметки минимального горизонта грунтовых вод, разрешается применение непропитанной древесины.

Разделка бревен для основных элементов креплений, все кружки затёсы, сверление отверстий и проч. должны производиться до пропитки их антисептиками. При выполнении затёсов и отверстий на пикете антисептирование их рекомендуется производить эффективной антисептической пастой на кертебитумной основе. В состав пасты входят раствор 21 весовой части битума, 5 частей мазута и 5 частей сольвент-нафта. Все это смешивается с раствором 53 весовых частей фтористого натрия в 16 частях воды.

В проекте на обычных видах креплений приведены минимальные диаметры элементов, подсчитанные из условия их прочности.

Лассек

Сек

Инженер проекта

Инженер-проектировщик

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Версия 4-407-59/71
1971	Пояснительная записка	Лист 9

и баны соответствующие им объёмы, определённые по ГОСТу 2708-44. При составлении смет и при расчётах за выполненные работы объёмы древесины принимать по спецификациям на чертежах общих видов закреплений, учитывая отходы при производстве монтажных работ.

Металлические детали запроектированы из стали марки ВМст.ЗПС по ГОСТ 380-71. Для закреплений, применяемых в районах с расчётной температурой 35°C и ниже, сталь должна быть спокойной плавки марки ВМст.ЗПС.

Металлические оттяжки вантовых закреплений анкерно-угловых опор предусмотрены из круглой стали марки Ст.3 по ГОСТ 2590-71.

Металлические элементы конструкции необходимо покрывать слоем цинка толщиной 100-120 мк способом горячей металлизации в ваннах. До покрытия металлические элементы фундаментов тщательно очистить с помощью пескоструйного аппарата и фосфатировать 10% раствором ортофосфорной кислоты. Соприкасающиеся поверхности сваривать уплотнённым швом. При отсутствии возможности оцинковки поверхности металлических деталей необходимо покрыть премою слюды черной или зелёной эмали Пф-115, наносимой на слой грунта ФПСЗх или Гф-020.

Все подземные металлические детали закреплений покрывать битумно-резиновой мастикой в соответствии со СНиП 1.В.27-71.

У. Конструкции закреплений и рекомендации по их применению.

В настоящем проекте разработано пять основных типов закреплений унифицированных деревянных опор

ВЛ 6-10 кВ в слабых грунтах: свайный, ригельный, лежневый, рязьный и вантовый. В зависимости от сочетаний инженерно-геологических условий и назначения опоры рекомендуется применение того или иного типа закрепления.

Свайные закрепления выполняются на одиночных сваях или на двух сваях в кусте, глубина их забивки в грунт определяется расчётом.

Закрепления на сваях рекомендуется применять в болотах глубиной не более 3 м. При больших глубинах болота необходимо использовать сваи длиной более 6,5 м или производить наращивание свай в процессе их забивки. (см. лист № КС-41).

Припасовка стоек к свайным приставкам производится с помощью комутов, болтов или бандажа из оцинкованной стали. На монтажных схемах закреплений показан вариант припасовки стойки при помощи оцинкованной проволоки ϕ 4 мм. При отсутствии оцинкованной стали припасовку можно осуществить катанкой ϕ 6 мм (ГОСТ 2590-71), покрытой асфальтовым лаком.

Свайные закрепления анкерно-угловых опор выполняются в виде свайного растверка на одиночных сваях или на двух сваях в кусте.

Крепление стоек опор к свайному растверку осуществляется с помощью болтов.

Свайные закрепления рекомендуются к применению на болотах, подстилаемых глинистыми грунтами, и в слабых грунтах всех трёх групп.

Ригельные закрепления в сверлёных или открытых котлованах выполняются путём установки дополнительных горизонтальных ригелей, соединяемых с приставками при помощи болтов.

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия	4-407-59/71
1971	Дополнительная записка	Листов	10

Промежуточные опоры в слабых грунтах II и III группы устанавливаются в сверлённые котлованы с засыпкой разрыхленным песчаным или гравелистым грунтами. В грунтах I группы (песчаные, глинистые, суглинистые) выполняются открытые котлованы с обратной засыпкой их привозным песчано-гравелистым грунтом.

Ригельные закрепления рекомендуются к применению в слабых грунтах II и III группы, а также на болотах, подстилаемых скальными грунтами, при низком горизонте грунтовых вод.

Закрепления на лежнях разработаны только для промежуточных опор, работающих под действием знакопеременной ветровой нагрузки.

Стойка опоры раскреплена подкосами, опирающимися на поперечные лежни. Поперечные лежни, в свою очередь, опираются на продольные лежни, количества и длины последних определяется расчётом. Свайная приставка приспособляется к стойке при помощи оцинкованной стали и болтов. К поперечным лежням приставка крепится болтовым соединением.

Закрепления промежуточных опор на лежнях предназначены для глубоких болот, заполненных слабыми торфами, а также для болот, подстилаемых скальными грунтами, при высоком горизонте грунтовых вод. В конструкции закрепления предусмотрен зазор габарита в размере 0,70 м на возможную осадку опоры на сильно сжимаемых торфах.

При наличии сильных устойчивых ветров преимущественно одного направления рекомендуется применять закрепления промежуточных опор на лежнях с использованием четырёх продольных лежней длиной 6,5 м каждый.

Ряжевые закрепления выполняются на шпелевых или сплошных ряжевых срубках, заполняемых камнем или песчаным грунтом. Ряжевый сруб прошивается металлическими нагелями в шахматном порядке на высоту трёх рядов, из которых два верхние просверливаются. Приставка крепится к ряжевому срубку болтовым соединением и приспособляется к стойке опоры при помощи оцинкованной проволоки и болтов. Ряжевый сруб под действием веса опоры и каменной наброски осаживается до платных грунтов, подстилающих дно болота.

Ряжевые закрепления рекомендуются к применению на болотах, подстилаемых скальными грунтами, при наличии на трассе ВЛ достаточного объёма камня, а также на заболоченных поймах рек, где возможны повреждения опор педеходами или корчеходами. В этих случаях высота ряжевого сруба определяется отметкой паводковых вод.

Вантовые закрепления одноствоечных анкерных и анкерно-угловых опор разработаны трёх типов: свайные, ригельные и ряжевые.

Свайный анкер для закрепления оттяжек выполняется из одной или двух свай в кусте, глубина забивки свай определяется расчётом. Узел крепления оттяжки к сваям располагается ниже уровня грунтовых вод. Стойка крепится к двум свайным приставкам аналогично креплению стоек промежуточной опоры.

Свайные закрепления одноствоечных опор на оттяжках рекомендуются к применению в слабых грунтах всех групп и на болотах, подстилаемых глинистыми грунтами, при ограниченной глубине болота до двух метров.

Лесохоз

8-6

Гос. ин-т лесного хозяйства

Выпущено в свет 10/11/57
Инструкция по применению

Т К	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах.	Серия 4-407-59/71 Лесохоз Лесот
1971	Пояснительная записка	

Ригельные анкеры выполняются из двух или трёх брёвен, уложенных в открытые котлованы с нагрузкой их со стороны оттяжки песчаным или гравелистым грунтом.

Ригельные закрепления одноствоечных опор на оттяжках рекомендуются к применению в слабых грунтах II и III группы при отсутствии свободной обводнения.

Ряжевые анкеры для закрепления оттяжек выполняются в виде щелевого или сплошного ряжевого среза, погруженного в слабые грунты на глубину, определяемую расчетом. Узел крепления оттяжки расположен в нижней части ряжа. Стойка опоры устанавливается на отметке дна балота на ригельных приставках.

Ряжевые закрепления одноствоечных опор на оттяжках рекомендуются к применению на балотах, подстилаемых скалистыми грунтами, при ограниченной глубине балота до трёх метров.

VI. Расчет несущей способности закреплений

Несущая способность закреплений в грунте определялась по первому и по второму предельному состоянию.

Расчет элементов закреплений на прочность выполнен согласно указаниям „Инструкции по расчету деревянных опор ВЛ 35-220 кВ и закреплений их в грунте“. 1340 тм „Энерво - септьпроект“.

Методы расчета несущей способности закреплений на устойчивость в грунте и на деформативность определяются конструкцией закрепления и видом упилий, передаваемых на грунт опорой.

I. Промежуточные опоры

Ригельные и свайные закрепления одноствоечных свободно-

стоящих промежуточных опор относятся к числу узких и длинных фундаментов работающих на опрокидывание. Расчет их несущей способности на устойчивость в грунте выполнен по программе 3002ТМ-т4, разработанной Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“, в соответствии с указаниями „Инструкции по расчету закреплений в грунте свободностоящих железобетонных опор“, 1066 тм.

Проверка несущей способности закреплений на деформативность (предельный угол поворота стойки, производится согласно требованиям указанной выше инструкции 1066 тм. В грунтах I группы при установке опор в открытые котлованы проверка производится по нормативным характеристикам грунта без учета нарушения структуры грунта.

Расчет несущей способности лентных закреплений на торфяной залежи выполнен по допустимым давлениям на грунт основания. Дополнительная удерживающая способность закрепления, возникающая при кратковременных нагрузках в результате образования вакуума под лентями при их вырывании из торфа, в расчетах не учитывалась.

Расчет ряжевых закреплений на опрокидывание выполнен с учетом обводненности грунта загрузки ряжевых пилюков.

II. А-образные анкерные и анкерно-угловые опоры

Расчет закреплений из забитых деревянных свай на вдавливание и вырывание выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП II-Б, 5-67.

В целях увеличения несущей способности свай в слабых грунтах применены накладки (свайные ерши). Нормативное сопротивление

Т К	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на балотах и в слабых грунтах	Серия
		4-407-59/74
1971	Пояснительная записка	Листов 8
		12

Информационное приложение к проекту

ние грунта при работе свай на вырывание принимается с коэффициентом $K=0,5$, учитывающим снижение прочностных характеристик грунта при нарушении его структуры.

Расчет несущей способности ригельных закреплений стоек на устойчивость при вырывании выполнен отдельно для обводнённых и необводнённых грунтов по программе 3002TM-T1, разработанной Северо-Западным отделением института „Энерго-сетьпроект“, в соответствии с методикой расчёта предельной вырывающей силы, изложенной в работе 3001TM-T1. Расчёт на деформативность при вырывании выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП II-И. 9-62.

Расчет ригельных закреплений подкоса на вдавливание производится по нормативному давлению на грунт основания в соответствии с данными таблицы N14 главы СНиП II-B. 4-62.

Расчёт рязжевых закреплений на вырывание выполнен с учётом обводнённости грунта загрузки рязжевых ящиков.

3. Анкерные (концевые) и анкерно-угловые оцинковочные опоры на оттяжках

Закрепление стойки опоры на оттяжках всегда работает под воздействием вдавливающих усилий. Расчёт его несущей способности выполнен для закреплений свайного типа в соответствии с требованиями главы СНиП II-B. 5-67, для закреплений ригельного типа - главы СНиП II-B, 4-62.

Расчет свайных анкеров для закрепления оттяжек выполнен :

а) на прочность (под действием горизонтальной составляющей тяжения), согласно указаниям „Инструкции по расчёту железобетонных опор и их закреплений в грунте“, 1070TM-T1 и

б) на устойчивость в грунте при вырывании (под действием вертикальной составляющей тяжения) в соответствии с требованиями главы СНиП II-B. 5-67 с учётом одновременного действия горизонтальной нагрузки.

Расчёт ригельных анкеров на устойчивость при вырывании выполнен по программе 3002TM-T1 отдельно для обводнённых и необводнённых грунтов. Расчёт на деформативность производился в соответствии с требованиями главы СНиП II-И.9-62.

Расчёт рязжевых анкеров на устойчивость при вырывании выполнен с учётом обводнённости грунта загрузки рязжевых ящиков.

VII. Производство работ и транспортировка материалов

Установку опор и их закрепление в слабых грунтах и на болотах рекомендуется производить с применением специальных механизмов и транспортных машин, смонтированных на усеченном полу или на базе автошасси повышенной проходимости.

Забивка деревянных свай и установка опор на болотах, подстилаемых глинистыми грунтами, производится самоходным катком ударного действия, смонтированным на базе трактора ДТ-55. Сваи забивают комлем вниз, при необходимости выполняют наращивание свай с помощью специального их соединения (см. лист № КС-44). На болотах погружение свай в торф до плотных грунтов подстилающего слоя может быть выполнено „раскачиванием“ свай под действием её собственного веса и тогда становится возможной забивка свай длиной более 6,5 м

Т К	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия 4-407-507M
1971	Пояснительная записка	Листы 1/13

Энергетика
С.П. Энергосетьпроект
Инженер
Лит. инженер
С.П. Энергосетьпроект
Инженер
Лит. инженер

Бурение котлованов и установку опор в слабых грунтах II и III группы выполняют бурово-крановой машиной типа БКР0, смонтированной на базе трактора ДТ-55, или типа МРК-2, смонтированной на базе трехлопастного трактора ТДТ-75. На участках, допустимых для проезда автомашин повышенной проходимости, рекомендуется применение бурово-крановых машин типа БКГМ-633 или МРК-1А. Засыпка пазух сверлённых котлованов производится песчаным или гравелистым грунтом с тщательным послойным его трамбованием.

Разработку открытых котлованов рекомендуется производить экскаваторами типа Э-155 или Э-224. Экскаваторы этого типа, смонтированные на базе трактора "Беларусь", оборудованы кранами для установки деревянных опор и бульдозерным отвалом, что упрощает обратную засыпку котлованов. На слабых грунтах, где колёсный экскаватор не проходит, может быть использован специализированный гидравлический экскаватор типа ЛЭГ-1, перемещаемый при помощи трактора, или экскаватор типа Э-352 на усиленных гусеницах.

На труднодоступных участках трассы производство работ по установке опор и их закреплению в грунте следует предусматривать вручную.

Установку промежуточных и анкерных опор вручную рекомендуется выполнять с помощью монтажного стального шарнира. В первую очередь выполняют закрепление (свайное, ригельное или ленточное), после чего производят подъём опоры вращением стойки вокруг болта, закреплённого в нижней части приставки.

После приспособки стойки опоры к приставке монтажный болт демонтируют и отверстия в дереве замазывают антисептической пастой.

При выполнении закреплений необходимо их тщательно центрировать с тем, чтобы установленные опоры находились точно в створе оси ВЛ.

Установку опор на заболоченных участках и в слабых грунтах рекомендуется также выполнять непосредственным вдавливанием опоры в грунт. Наиболее прост метод вдавливания трактором с использованием деревянного или металлического трапа длиной 7 м и шириной 2,6 м. Опору устанавливают в подготовленный неглубокий котлован и удерживают в вертикальном положении стрелой крана КТС-53 или бурово-крановой машины. Один конец трапа прикрепляют тросом к опоре на высоте 60-70 см от поверхности грунта. Передвигаясь вверх по наклонному трапу трактор вдавливает опору в грунт. По окончании цикла наездов трактор перемещает трап к следующей опоре.

Рекомендуется также прогрессивный метод забивки в слабые грунты полностью оснащённых деревянных опор при помощи самодельной копровой установки с навесным оборудованием на базе крана КТС-53. Кран с навесным оборудованием легко передвигается по слабым грунтам, где передвижение дизельного копра затруднено.

На болотах с разжиженным грунтом или залитым водой рекомендуется применение лавочных копров, смонтированных на плоту из листового отхода и перемещаемых по болоту трактором С-100.

Лесхоз
 Администрация
 1971

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия 4.6.07-50/71
1871	Пояснительная записка	Лист II

Лесоматериалы и песчаный грунт для обратной засыпки котлованов следует доставлять на трассу ВЛ в зимнее время. При выполнении транспортных работ на заболоченных трассах ВЛ в летнее время необходимо предусматривать укладку по болоту сланей из лесоматериалов, остающихся на месте после вырубki леса по трассе ВЛ.

VIII. 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 Вргэнергостроем, с соблюдением всех правил и инструкций по технике безопасности, при этом особое внимание обратить на следующее:

1. При производстве работ по рубке просеки по трассе воспрещается:

- а) производить валку леса в сильный ветер;
- б) находиться в зоне падающих деревьев;
- в) производить работы в лесу во время грозы.

2. Строго соблюдать инструкции по технике безопасности при работе с бензо- и электропилами и передвижными электроустановками.

3. Сборку и установку опор должны производить лица, прошедшие предварительный инструктаж и подготовку по технике безопасности.

4. На всех подъемных механизмах должны иметься надписи с указанием времени последнего испытания и срока следующего испытания, а также предельной величины грузоподъемности.

Работу на подъемных механизмах могут выполнять лица, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующие удостоверения.

5. Во время подъема опоры нельзя находиться непосредственно под опорой или на месте возможного падения опоры или монтажных стрел. После установки опоры должны быть немедленно закреплены. 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 запрещается производить работы по монтажу проводов.

8. При производстве работ по сооружению переходов через инженерные сооружения, особенно при пересечении ВЛ или на участках параллельного следования с другими ВЛ, все пересекемые ВЛ должны быть отключены.

Отключение и заземление производят представители организации, 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 г. "О предупреждении несчастных случаев при эксплуатации стреловых самоходных кранов вблизи ВЛ".

10. После окончания монтажных работ необходимо произвести тщательный визуальный осмотр сооружения, а затем производить пусковые испытания согласно действующим инструкциям.

Т К	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия	4-407-59/71
1971	Пояснительная записка	Листов	7/15

Лесок

Технический проект

Лесной техникум Ленинградского отделения

IX. Указания по применению проекта

Выбор типа опор и их расстановка по профилю трассы ВЛ 35 кВ производится по типовым проектам 3.407-43, 407-4-1 и 407-4-4.

По настоящему проекту выполняются закрепление усифицированных деревянных опор ВЛ 35 кВ в районах залегания слабых грунтов и на заболоченных участках трассы.

Промежуточные опоры могут быть установлены при неограниченной глубине болота. Анкерные и анкерно-угловые опоры следует устанавливать на пикетах, где глубина болота не превышает трёх метров. Как исключение, на болотах, подстилаемых глинистыми грунтами, анкерно-угловые опоры могут быть установлены на сваях при глубине торфа до 5 м. При этом, как правило, приходится наращивать сваи при забивке. На болотах, подстилаемых скальными грунтами, анкерно-угловые опоры рекомендуется размещать на пикетах, где глубина болота не превышает двух метров.

Все эти условия могут быть выполнены путём соответствующего трассирования ВЛ 35 кВ в период производства инженерных изысканий.

Инженерно-геологические изыскания должны давать исчерпывающие сведения о слабых грунтах, расположенных в пределах трассы ВЛ 35 кВ (вид грунта, пористость, обводнённость, пластичность или консистенция для глинистых грунтов, глубина болота и вид торфяной залежи, нормативное давление на грунт и т. п.). Изысканный грунт относят к той или иной расчётной группе слабых грунтов по его физико-механическим характеристикам (γ т/м³, φ град., C т/м², E т/м²).

Если эти характеристики отсутствуют, изысканный грунт можно оценить по его качественному описанию. Возможность ошибочного

решения при этом исключена принятой унификацией слабых грунтов, по которой для каждой группы грунтов за расчётный принят грунт, дающий наименьшую несущую способность закрепления из всех грунтов, входящих в состав данной группы.

Нормативные и расчётные нагрузки на закрепления приведены на листах с общими видами опор, на этих же листах даны таблицы рекомендуемых типов закреплений. Выбор типа закреплений для изысканных инженерно-геологических условий следует производить по указанной таблице рекомендуемых типов закреплений, где последние расположены в порядке возрастания их стоимости.

Типоразмер закрепления определяют сопоставлением несущей способности закрепления с расчётной нагрузкой, передаваемой на него опорой, при этом расчётная нагрузка не должна превышать несущей способности закрепления.

При проверке закрепления по второму предельному состоянию (на деформативность) используются нормативные нагрузки.

Если опора устанавливается в болоте глубиной h , приведённая в таблице нагрузка на закрепление промежуточной опоры должна быть увеличена в отношении $\frac{H+h}{H}$, где H — высота точки приложения равнодействующей горизонтальных нагрузок на опору над поверхностью болота. При установке А-образных опор на свайном растворе с уменьшением при этом базы опоры нагрузка на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах	Серия 4-407-59/71
1971	Пояснительная записка	Лист II 16

Листок

Лист 2

По проекту

Инженерное отделение

Выше было указано, что при выборе типа закрепления предпочтение должно быть отдано первому из рекомендуемых типов, как обладающему оптимальными технико-экономическими показателями. Однако, сложность не является единственным критерием при выборе, необходимо также учитывать проходимость трассы, наличие механизмов в районе строительства ВЛ, протяженности заболоченных участков и удаленность объекта от базы строительной организации. Учёт указанных факторов обеспечит выбор типа закрепления, соответствующего наиболее рациональному решению по объекту в целом. Расход материалов на закрепление приведён в соответствующих спецификациях. Общий расход материалов на опору, устанавливаемую в условиях заболоченной трассы, является суммой расхода материалов на опору (без приставок) по основному проекту и материалов на закрепление по настоящему проекту. Количество бандажной проволоки для присоединки стойки с приставкой принимают по спецификациям основного проекта.

При установке опор с использованием закреплений по настоящему проекту необходимо выдерживать габарит от поверхности грунта до нижнего провода. Унификация элементов закреплений выполнена с таким расчётом, что размеры приставок всегда обеспечивают необходимую длину приспособки стойки опоры и требуемый габарит до нижнего провода.

Ж. Примеры выбора закреплений.

Пример 1. Исходные данные: промежуточная опора ВЛ 35 кВ шифр ПВ-3 устанавливается в IV районе по ветру при толщине стенки голышеда $c=10$ мм. Провод АС-35. Грунт: необводненный пылеватый песок, нормативное давление на грунт $R^* = 1,5$ кг/см².

Слабые грунты залегают участками общим протяжением до 5 км. Строительная организация располагает в районе строительства ВЛ буровую-крановую установкой на еусеничном ходу. Трасса ВЛ доступна для еусеничного транспорта.

Изысканный грунт относим к третьей группе слабых грунтов (см. лист 21). Расчётный опрокидывающий момент, действующий на закрепление, принимаем по таблице нагрузок на листе КС-2 $M_{\text{оп}} = 3,78$ тм.

В соответствии с рекомендациями на листе КС-2 выбираем равильный тип закрепления. По таблице на листе КС-17 находим марку закрепления Р-Б-2, обладающую расчётной несущей способностью в слабых грунтах третьей группы $M_{\text{уд}} = 4,48 > 3,78$ тм.

Пример 2. Исходные данные те же, что в примере 1.

Грунт: верховая торфяная залежь, обводнённая, $\sigma = 0,10$ кг/см², подстилается глинистыми грунтами средней плотности на глубине до 6 м, общая протяжённость заболоченной трассы 3 км. Болото на отдельных участках недоступно для еусеничного транспорта.

В соответствии с рекомендациями на листе КС-2 выбираем лежневый тип закрепления.

По таблице на листе КС-12 принимаем марку закрепления П-а-1, обладающую в верховых торфах несущей способностью $M_{\text{уд}} = 5,20$ тм $> 3,78$ тм.

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах.	Серия 4407-59/71
1974	Пояснительная записка.	Альбом листов 17

Лист № 17
 из альбома
 Т. 1
 4407-59/71
 Серия
 17

Установку опор на труднодоступных участках трассы замечаем производить вручную.

Пример 3. Исходные данные: анкерно-угловая опора, шифр ЧАВ-2, устанавливается в 1 районе по ветру при толщине стенки гололёда $s=5$ мм. Угол поворота трассы ВЛ 35 кВ $\alpha=83^\circ$. Провод АС-50.

Грунт: низинная торфяная залежь плотная, обводнённая, подстилается глинистыми грунтами средней плотности на глубине 2 м. Болота отсутствуют для гусеничного трамвопорта. Строительная организация располагает в районе строительства ВЛ свободным оборудованием.

В соответствии с рекомендациями на листе № КС-23 выбираем закрепление свайного типа С-Ф. Расчётное усилие на вырывание стойки составляет $N_{\text{выр.}} = 1,65$ т, на вдавливание подкося $N_{\text{вд.}} = 7,53$ т.

Вертикальная составляющая усилия в подкосе и в стойке равна $N'_{\text{верт.}} = N_{\text{вд.}} \times \cos 33^\circ = 7,53 \times 0,84 = 6,32$ т.

$N''_{\text{верт.}} = N_{\text{выр.}} \times \cos 12^\circ = 1,65 \times 0,98 = 1,62$ т.

Корректируем нагрузку на закрепление в связи с уменьшением базы опоры.

$$N_{\text{вд.}} = 6,32 \times \frac{6,00}{5,00} = 7,58 \text{ т.}$$

$$N_{\text{выр.}} = 1,62 \times \frac{5,16}{4,26} = 1,97 \text{ т.}$$

На листе КС-36 выбираем марку закрепления С-Ф-2. Несущая способность закрепления на вдавливание.

$$N_{\text{вд.}} = 8,25 > 7,58 \text{ т.}$$

$$\text{На вырывание } N_{\text{выр.}} = 2,44 \text{ т} > 1,97 \text{ т.}$$

Полученное решение совпадает с рекомендацией марки закрепления на листе № КС-23.

Пример 4. Инженерно-геологические условия трассы те же, что в примере 3. Промежуточная опора шифр ПВ-6 устанавливается в климатическом районе по ветру III; провод АС-50, гололёд $S=10$ мм.

В соответствии с таблицей рекомендаций на листе № КС-4 принимаем свайный тип закрепления.

Испытывающий расчётный момент составляет $M_p = 3,86$ тм.

Относим расчётный момент к отметке дна болота.

$$M_p = 3,86 (1 + 2 \times 0,1) = 3,86 \times 1,2 = 4,63 \text{ тм.}$$

Принимаем марку закрепления С-Г-2. На листе № КС-11.

$$M_{\text{уд}} = 5,60 \text{ тм} > 4,63 \text{ тм.}$$

Пример 5. Слабая торфяная залежь, обводнённая, глубиной 1-2 м подстилается скальными породами, $b=0,10$ кг/см². Требуется установить концевую опору шифр КВ-2, провод АС-70.

В соответствии с рекомендациями на листе № КС-25 выбираем рязевый тип закрепления. Расчётные нагрузки на закрепление составляют: на вдавливание $N_{\text{вд.}} = 5,22$ т, на вырывание $N_{\text{выр.}} = 3,20$ т.

Из условия обеспечения устойчивости на вырывание стойки выбираем марку Рж-Д-2. (лист № КС-48).

$N_{\text{уд}} = 6,2 \text{ т} > 3,20 \text{ т}$, что совпадает с рекомендациями на листе № КС-25.

Рязевый струб опирается на скальные грунты и устойчивость опоры на вдавливание в грунт заведомо обеспечена.

Пример 6. Промежуточная опора ВЛ 35 кВ, шифр ПВ-3, устанавливается на болоте глубиной $h=3$ м, подстилаем слои песка средней крупности толщиной до 1 м. Ниже залегают глинистые грунты средней плотности толщиной до 1 м. Район климатических условий по ветру III, толщина стенки гололёда $s=5$ мм. Провод АС-70.

Строительная организация располагает свободным оборудованием на гусеничном ходу.

ТК	Закрепление деревянных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах.	Серия 4.407.59/74
1974	Пояснительная записка.	Листов 7 18

Расчётный опрокидывающий момент на опору ПВ-3 равен $M_{опр} = 3,33 \cdot 1,1$ (см. лист № КС-2).

Прибавим расчётный момент к отметке дна болота.

$$M_{пр} = M_{опр} \cdot (1 + 0,10 \times h) = 3,33 \cdot (1 + 0,10 \times 3) = 3,33 \times 1,3 = 4,34 \text{ тм.}$$

Принимаем марку закрепления С-Г-2 (на двух свайных при- ставках), обладающую расчётной несущей способностью

$$M_p = 5,60 > 4,34 \text{ тм (см. лист КС-11).}$$

Следует отметить, что наличие в подстилающем слое песча- ной прослойки толщиной до 1 м не учитывалось при выборе марки закрепления, так как несущая её способность в указан- ных геологических условиях не снижается по сравнению с рас- чётной схемой для глинистых грунтов средней плотности.

Пример № 7. Исходные данные те же, что и в примере 6.

Болота глубиной до 7 м, недоступные для гусеничного тране- порта, заложены слабым торфом в смеси с сфагнелом. Допу- скаемое давление на грунт не более $\sigma = 0,05 \text{ кг/см}^2$.

Расчётный опрокидываемый момент $M_{опр} = 3,33 \text{ тм}$.

Принимаем лежневой тип закрепления, П-а.

Определяем несущую способность марки П-а-3 в грунтах.

Несущая способность закрепления на слабых торфах при $\sigma = 0,10 \text{ кг/см}^2$ равна $M_{уд} = 6,80 \text{ тм}$ (см. лист № КС-12).

Определим несущую способность закрепления при $\sigma = 0,05 \text{ кг/см}^2$.

$$M_{уд} = 6,80 \cdot \frac{0,05}{0,10} = 3,40 \text{ тм} > 3,33 \text{ тм.}$$

т.е. несущая способность закрепления обеспечена.

Лессек

Гл. инженер
проектирования

С. П. О. Л. Е. Н. Ш. Р. С. К. Т.
Инженерное проектирование

ТК 13771	Закрепление деревянных опор ВП 6-10, 20 и 35 кВ на болотах и в слабых грунтах.	Серия 4.407-50/71
	Прямительная записка	Исполн. Мещеряков 2

Расчетные характеристики песчаных и
глинистых грунтов $f, \psi - \text{т/м}^2$; $\varphi, \rho - \text{град}$; $C, R - \text{т/м}^2$

Наименование видов грунтов		Характеристики грунтов	Характеристики грунтов							Примечания
			коэффициенте пористости							
			0,41-0,50	0,51-0,60	0,61-0,70	0,71-0,80	0,81-0,95	0,96-1,10	1,10-1,30	
Песчаные грунты	Гравелистые и крупные	f	2,0	1,9	1,8	1,7				
		φ	41	38	36	34				
		C	—	—	—	—				
		N^2	1	2	3	34				
	Средней крупности	f	2,0	1,9	1,8	1,7				
		φ	3,8	3,6	33	30				
		C	—	—	—	—				
		N^2	4	5	6	35				
	Мелкие	f	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6			
		φ	3,6	3,4	30	26	22			
		C	0,1	—	—	—	—			
		N^2	7	8	9	36	37			
Пылеватые	f	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6				
	φ	34	32	28	24	20				
	C	0,2	0,1	—	—	—				
	N^2	10	11	12	38	39				
Глинистые грунты при влажности в границе раскатывания	Супесь $W_p = 9,5 - 12,4$	f	2,0	1,95	1,9	1,85	1,8			
		φ	23	22	21	20	19			
		C	1,3	0,9	0,3	—	—			
		N^2	13	14	15	40	41			
	Суглинок $W_p = 12,5 - 15,4$	f	2,0	1,95	1,9	1,8	1,75			
		φ	22	21	20	19	18			
		C	1,4	0,7	0,4	0,2	—			
		N^2	16	17	18	19	42			
	Суглинок $W_p = 15,5 - 18,4$	f	—	1,95	1,9	1,8	1,75	1,65	1,65	
		φ	—	20	19	18	17	16	15	
		C	—	1,9	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	
		N^2	—	20	21	22	23	24	43	
Глина $W_p = 18,5 - 22,4$	f	—	—	1,9	1,8	1,7	1,65	1,6		
	φ	—	—	18	17	16	15	14		
	C	—	—	2,8	1,9	1,0	0,6	0,3		
	N^2	—	—	25	26	27	28	44		
Глина $W_p = 22,5 - 26,4$	f	—	—	—	1,8	1,7	1,65	1,6		
	φ	—	—	—	16	15	14	13		
	C	—	—	—	3,6	2,5	1,2	0,6		
	N^2	—	—	—	29	30	31	45		
Глина $W_p = 26,5 - 30,4$	f	—	—	—	—	1,7	1,65	1,6		
	φ	—	—	—	—	14	13	12		
	C	—	—	—	—	4,0	2,2	1,0		
	N^2	—	—	—	—	32	33	46		

Примечания:

- Расчетные характеристики грунтов даны в соответствии с данными таблицы №2 инструкции №1062т и таблицами 13а, 13б и 13в главы СНиП П-6-1-62 с дополнением их характеристиками рыхлых песков элювиального (зольбог) происхождения и глинистых грунтов текуче-пластичной консистенции ($I > 0,75$).
- Характеристики песчаных грунтов относятся к кварцевым пескам с зернами различной округлости, содержащим не более 20% полевого шпата, 5% слюды и других примесей, независимо от влажности грунта.
- Характеристики глинистых грунтов относятся к грунтам четвертичных отложений при содержании растительных остатков не более 5% при условии полного заполнения пор водой (степень влажности $G > 0,8$).
- Данные таблицы не распространяются на глинистые грунты текучей консистенции при $v > 1$.

1971г. ТК
Физико-механические характеристики грунты
407-5917
Информ лист
20

Унификация грунтов по их расчетной несущей способности как оснований под одноэтажные промежуточные опоры ВЛ 10-135 кВ.

Группа грунтов	Наименование видов грунтов	Коэффициент пористости	Консистенция в или обводненность грунта.	Расчетные характеристики			Модуль деформации
				γ т/м ³	φ град	C^0 т/м ²	
I группа	37 Песок мелкий очень рыхлый	0,81 - 0,95	Обводнен	1,6	22	—	800
	38 Песок пылеватый очень рыхлый	0,81 - 0,95	Обводнен	1,6	20	—	600
	41 Супесь Wp = 9,5 - 12,4	0,81 - 0,95	0,85 - 1,00	1,8	19	—	700
	42 Суглинок Wp = 12,5 - 15,4	0,81 - 0,95	0,85 - 1,00	1,75	18	—	800
	43 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	0,56 - 1,10	0,85 - 0,95	1,65	16	0,2	700
	44 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	1,10 - 1,30	0,95 - 1,00	1,65	15	0,1	400
44 Глина Wp = 18,5 - 22,4	1,10 - 1,30	0,85 - 1,00	1,6	14	0,3	600	
II группа	36 Песок мелкий рыхлый	0,71 - 0,80	маловлажный	1,7	26	—	1800
	38 Песок пылеватый рыхлый	0,71 - 0,80	маловлажный	1,7	24	—	1400
	40 Супесь Wp = 9,5 - 12,4	0,71 - 0,80	0,65 - 0,85	1,85	20	—	1000
	19 Суглинок Wp = 12,5 - 15,4	0,71 - 0,80	0,75 - 0,85	1,8	19	0,2	1200
	23 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	0,81 - 0,95	0,75 - 0,85	1,75	17	0,4	1000
	25 Глина Wp = 18,5 - 22,4	0,96 - 1,10	0,75 - 0,85	1,65	15	0,6	900
18 Глина Wp = 22,5 - 26,4	1,10 - 1,30	0,75 - 1,00	1,6	13	0,6	800	
III группа	35 Песок средней крупности	0,71 - 0,80	Независимо от влажности	1,7	30	—	2000
	9 Песок мелкий рыхлый	0,61 - 0,70	маловлажный	1,8	30	—	2800
	12 Песок пылеватый рыхлый	0,61 - 0,70	маловлажный	1,8	28	—	1800
	15 Супесь Wp = 9,5 - 12,4	0,61 - 0,70	0,50 - 0,65	1,9	27	—	1600
	18 Суглинок Wp = 12,5 - 15,4	0,61 - 0,70	0,50 - 0,75	1,9	20	0,4	1500
	22 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	0,71 - 0,80	0,50 - 0,75	1,8	18	0,8	1300
27 Глина Wp = 18,5 - 22,4	0,81 - 0,95	0,50 - 0,75	1,7	16	1,0	1200	
31 Глина Wp = 22,5 - 26,4	0,96 - 1,10	0,50 - 0,75	1,65	14	1,2	1100	
16 Глина Wp = 26,5 - 30,4	1,10 - 1,30	0,50 - 0,75	1,6	12	1,0	1000	
IV группа	3 Песок среднелестый и крупный	0,61 - 0,70	Независимо от влажности	1,8	36	—	3000
	34 Песок среднелестый и крупный	0,71 - 0,80	Независимо от влажности	1,7	34	—	2400
	6 Песок средней крупности	0,61 - 0,70	Независимо от влажности	1,8	33	—	3000
	10 Песок мелкий средней плотности	0,51 - 0,60	маловлажный	1,9	34	—	2800
	10 Песок пылеватый плотный	0,41 - 0,50	сухой	1,9	34	0,2	3500
	11 Песок пылеватый средней плотности	0,51 - 0,60	сухой	1,9	32	0,1	2800
	14 Супесь Wp = 9,5 - 12,4	0,51 - 0,60	0,25 - 0,50	1,95	22	0,9	1600
	17 Суглинок Wp = 12,5 - 15,4	0,51 - 0,60	0,25 - 0,50	1,95	27	0,7	1400
	21 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	0,61 - 0,70	0,25 - 0,50	1,9	19	1,1	1900
	26 Глина Wp = 18,5 - 22,4	0,71 - 0,80	0,25 - 0,50	1,8	17	1,9	1800
V группа	30 Глина Wp = 22,5 - 26,4	0,81 - 0,95	0,25 - 0,50	1,7	15	2,5	1600
	33 Глина Wp = 26,5 - 30,4	0,96 - 1,10	0,25 - 0,50	1,65	13	2,2	1400
	1 Песок среднелестый и крупный	0,41 - 0,50	Независимо от влажности	2,0	47	—	5000
	2 Песок среднелестый и крупный	0,51 - 0,60	Независимо от влажности	1,8	38	—	1000
	4 Песок средней крупности	0,41 - 0,50	независимо от влажности	2,0	34	—	5000
	5 Песок средней крупности	0,51 - 0,60	независимо от влажности	1,9	36	—	4000
	7 Песок мелкие плотные	0,41 - 0,50	маловлажный	2,0	38	0,1	4800
	13 Супесь Wp = 9,5 - 12,4	0,41 - 0,50	< 0,25	2,0	23	1,3	3300
	16 Суглинок Wp = 12,5 - 15,4	0,41 - 0,50	< 0,25	2,0	22	1,1	3500
	20 Суглинок Wp = 15,5 - 18,4	0,51 - 0,60	< 0,25	1,95	20	1,9	2800
25 Глина Wp = 18,5 - 22,4	0,61 - 0,70	< 0,25	1,9	18	2,8	2400	
29 Глина Wp = 22,5 - 26,4	0,71 - 0,80	< 0,25	1,8	16	3,6	1800	
32 Глина Wp = 26,5 - 30,4	0,81 - 0,95	< 0,25	1,7	14	4,0	1500	

Примечания:

1. Значения модуля деформации (Ек/см²) приняты нормативные.
2. Характеристики глинистых грунтов относятся к грунтам четвертичного происхождения при содержании растительных остатков не более 5% и условии полного замачивания пор водой (влажность G=138).
3. Данные таблицы не распространяются на глинистые грунты текучей консистенции (I_п и I_т).
4. Значения модуля деформации Ек/см² для илистого песка при относительной влажности W_р = 25.
5. Рыхлые обводненные глины и пылеватые пески являются мыхунами.

ТК

Грунты

№ 101/89

Унификация лесных и глинистых грунтов, как оснований под опорами стальных промежуточные опоры ВЛ 10-35 кВ по их расчетной несущей способности на опрессовывание и по способам производства земляных работ.

Наименование видов грунтов		Коэффициент пористости						
		0,41-0,50	0,51-0,60	0,61-0,70	0,71-0,80	0,81-0,95	0,96-1,10	1,10-1,30
Лесные грунты	Равнелистые и крупные	\bar{V}_1	\bar{V}_2	\bar{IV}_3	\bar{IV}_{3V}			
	Средней крупности	\bar{V}_4	\bar{V}_5	\bar{IV}_6	\bar{III}_{35}			
	Мелкие	\bar{V}_7	\bar{IV}_8	\bar{III}_9	\bar{II}_{36}	I_{37}		
	Пылеватые	\bar{IV}_{10}	\bar{IV}_{11}	\bar{III}_{12}	\bar{II}_{38}	I_{39}		
Глинистые грунты при влажной обработке растительными	Супесь 9,5-12,4	\bar{V}_{13}	\bar{IV}_{14}	\bar{III}_{15}	\bar{II}_{40}	I_{41}		
	Суглинок 12,5-15,4	\bar{V}_{16}	\bar{IV}_{17}	\bar{III}_{18}	\bar{II}_{19}	I_{42}		
	Суглинок 15,5-18,4		\bar{V}_{20}	\bar{IV}_{21}	\bar{III}_{22}	\bar{II}_{23}	I_{24}	I_{43}
	Глина 18,5-22,4			\bar{V}_{25}	\bar{IV}_{26}	\bar{III}_{27}	\bar{II}_{28}	I_{44}
	Глина 22,5-26,4				\bar{V}_{29}	\bar{IV}_{30}	\bar{III}_{31}	\bar{II}_{45}
	Глина 26,4-30,4					\bar{V}_{32}	\bar{IV}_{33}	\bar{III}_{46}

Примечания:

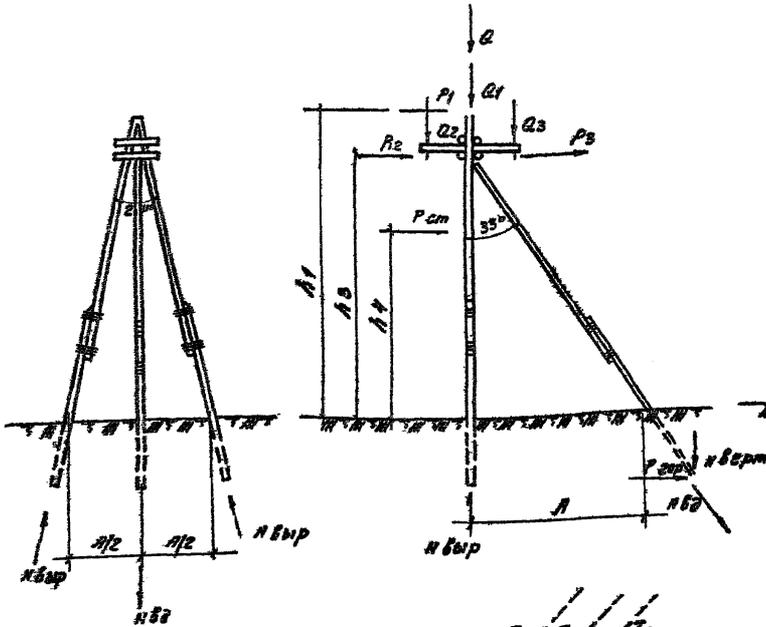
1. В грунтах I группы сверленный котлован неустойчив выемка грунта производится с креплением стен котлована и с применением водоотлива. В этих грунтах рекомендуется применять тип закрепления опор с заменой слабого грунта.
2. В грунтах II-III группы закрепление стоек промежуточных опор рекомендуется в сверленных котлованах с применением одного или двух ригелей.
3. Грунты IV-V группы не относятся к слабым грунтам. Закрепление унифицированных железобетонных опор ВЛ 6-10, 20 и 35 кВ в этих грунтах, как правило, выполняется в сверленных котлованах без применения ригелей.

10722 Т К

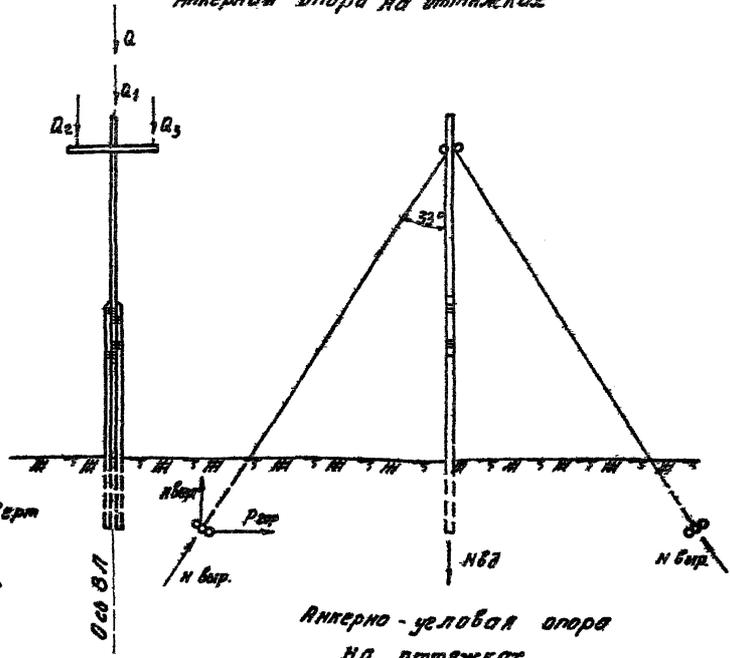
Унификация грунтов

4.107-88/17
Издательство
1972

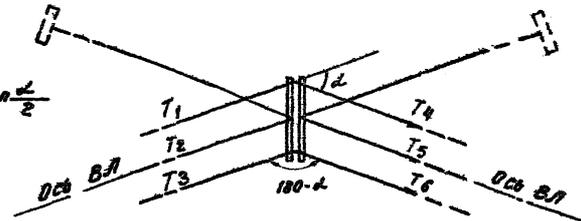
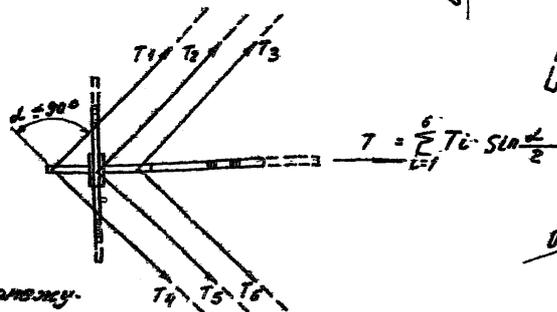
Яккерно-угловая опора с подкосом



Яккерная опора на оттяжках



Яккерно-угловая опора на оттяжках



Примечание

1. Канцевая и угловая промежуточная опора (для углов $\alpha < 30^\circ$) имеет одну оттяжку
 2. Условные обозначения см. лист №23

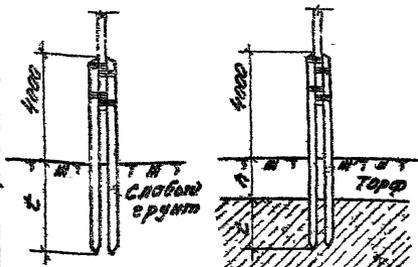
ТН	Расчетные схемы опор ВЛ 35 кВ	4.407-59/71
1971	Яккерно-угловые опоры	Лист 24

Литературное оформление: С. И. Христенко, рисунки: А. П. Лавров, С. М. Мухоморов, С. В. Сидорова

Свайные закрепления

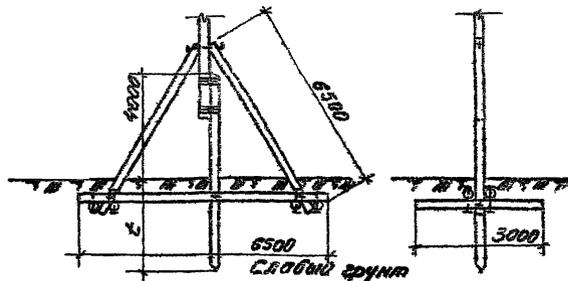
Лежневые закрепления

Ряжбовые закрепления

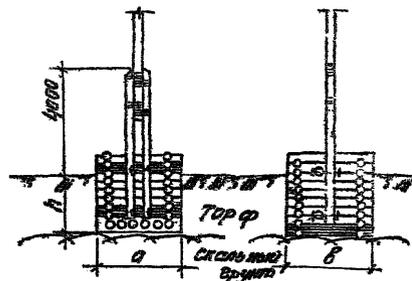


Тип С-В
(Лист № КС-10)

Тип С-Г
(Лист № КС-11)



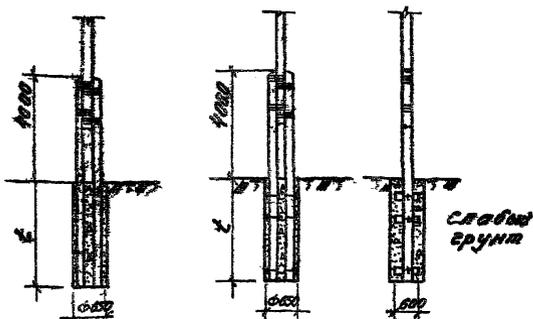
Тип Л-А
(Лист № КС-12)



Тип РЖ-А (Лист № КС-14) Тип РЖ-В (Лист № КС-15) Тип РЖ-Б (Лист № КС-16)

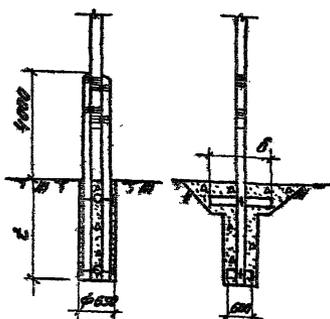
Ригельные закрепления в сверленных котлованах

Ригельные закрепления в открытых котлованах

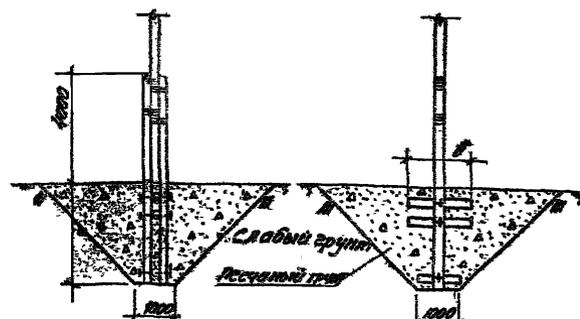


Тип Р-В
(Лист № КС-17)

Тип Р-Б
(Лист № КС-18)



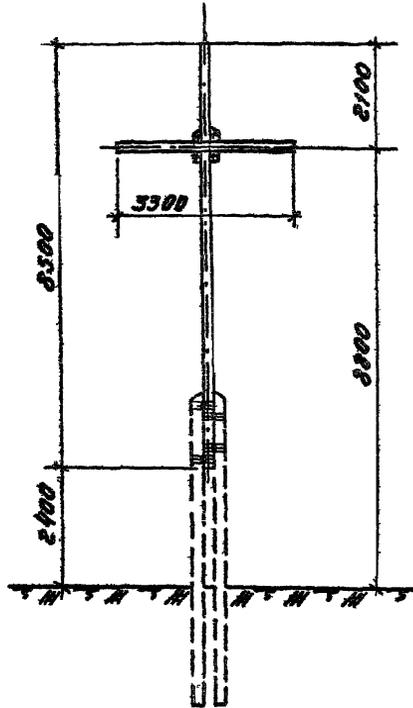
Тип Р-В
(Лист № КС-19)



Тип Р-А
(Лист № КС-20)

ТК	Схемы закреплений опор в грунте	4.406.59/71
1971	Свайные, лежневые, ряжбовые и ригельные закрепления	Лист № КС-1

ПВ-3 (ПВ-1)



Расчетные нагрузки на закрепление в т.м

Марка провода	$q^H = 40 \text{ кг/м}^2$		$q^H = 50 \text{ кг/м}^2$				$q^H = 65 \text{ кг/м}^2$			
	C=5	C=10	C=5	C=10	C=15	C=20	C=5	C=10	C=15	C=20
ЛС-35	3.11	2.47	3.03	2.99	3.30	3.45	4.03	3.78	3.78	3.68
ЛС-50	3.28	2.86	3.18	3.35	3.39	3.52	4.14	4.02	3.69	3.76
ЛС-70	3.41	2.90	3.33	3.41	3.35	3.42	4.03	4.10	3.82	3.84

Рекомендуемые марки закрепления

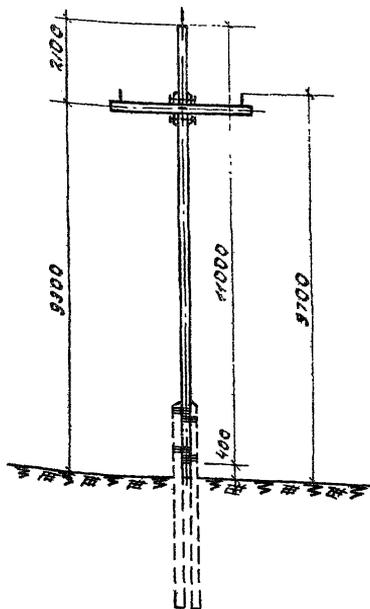
Сочетание инженерно геологических условий	Глубина вала в м	Марки закреплений
Болта, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $B < 0,5$	1	С-Г, Л-О; Рж-В
	2	С-Г, Л-О; Рж-В
	3	С-Г, Л-О
	4	С-Г, Л-О
	5	С-Г, Л-О
	не ограничено	Л-О;
Болта, подстилаемые скальными грунтами	1	Рж-В, Л-О
	2	Рж-В; Л-О
	не ограничено	Л-О
Слабые грунты	I группа	—
	II группа	—
	III группа	—
Заболоченная пойма рек с возможным ледоходом	—	Рж-В

Примечания:

1. Чертеж опоры ПВ-3 и спецификацию на материалы см. типового проекта 3407-49 лист №-3 (ПВ-1 лист №-2)
2. Нагрузки на закрепление даны для районов по ветру I-II и по гололеду C=5-20 мм
3. В таблице нагрузок приведены расчетные опрокидывающие моменты
4. Расчетную нагрузку на закрепление увеличивать пропорционально глубине вала h из расчета 10% на каждый метр глубины вала.

ТК	Рекомендации по выбору типов закрепления	4.407.53/71
1971	Промежуточной опора ПВ-3	Лист №-2

Рекомендуемые типы закреплений



Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина болота в м	Марки закреплений
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности в $\angle 0,5$	1	С-Г; Л-а; Рж-В
	2	С-Г; Л-а; Рж-В
	3	С-Г; Л-а
	4	С-Г; Л-а
	5	С-Г; Л-а
	не определена	Л-а
Болота подстилаемые слабыми грунтами	1	Рж-В; Л-а
	2	Рж-В; Л-а
	не определена	Л-а
Слабые грунты	I группа	С-Б; Л-а; Р-У
	II группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-У
	III группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-У
Заболоченные поймы рек с возможным ледоходом	—	Рж-В

Примечания

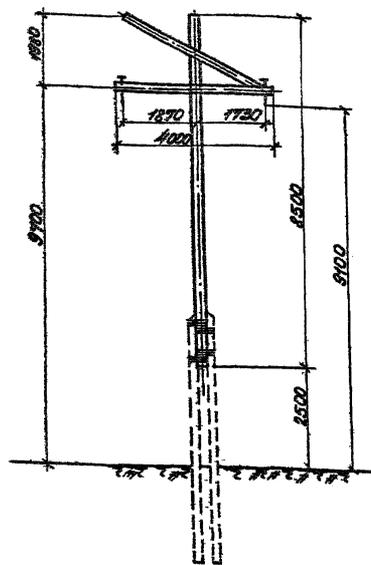
1. Чертежи плана ПВ-4 и спецификацию на материалы см. тиловой проект 3.407-49 лист № II-4
2. Нагрузки на закрепление даны для районов по ветру I-II и по гололеду С-Б-20 мм
3. В таблице нагрузок приведены расчетные опрокидывающие моменты
4. Расчетную нагрузку на закрепление увеличивать пропорционально глубине болота h из расчета 10% на каждый метр глубины болота

Расчетные нагрузки на закрепление в т м

Марки проводов	$q^H = 40 \text{ кг/м}^2$		$q^H = 50 \text{ кг/м}^2$				$q^H = 65 \text{ кг/м}^2$			
	С=8	С=10	С=8	С=10	С=15	С=20	С=8	С=10	С=15	С=20
АС-35	3,59	2,85	3,55	3,44	3,88	3,90	4,60	4,32	4,43	4,38
АС-50	3,73	3,11	3,69	3,72	3,98	4,00	4,63	4,63	4,83	4,29
АС-70	4,12	3,29	3,59	3,94	3,96	4,10	4,60	4,60	4,28	4,38

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-53/74
1974	Паспорт	

Карпова
 Козы
 Ст. техн.
 Яковлев
 Ст. техн.
 Яковлев
 Ст. техн.
 Яковлев
 Ст. техн.



Рекомендуемые типы закреплений

Советания инженер-но геологических уров.	Глубина болота в м	Марка закрепления при подвесе проводов
		ЛС-50, ЛС-70, Л-70, Л-95
Болота, пористые глинистыми грунтами средней пластности $\beta \leq 0,5$	1	С-Г; Л-а; РЖ-В:
	2	С-Г; Л-а; РЖ-В
	3	С-Г; Л-а;
	4	С-Г; Л-а;
	5	С-Г; Л-а
	не определена	Л-а;
Болота, пористые скальными грунтами	1	РЖ-В; Л-а
	2	РЖ-В; Л-а
	не определена	Л-а;
Слабые грунты	I группа	С-В; Л-а; Р-И
	II группа	— С-В; С-В; Р-В; Р-В; Р-И
	III группа	— С-В; Р-В; Р-В; Р-В; Р-И
Заболоченная почва рек с возможным ледоходом.	—	РЖ-В

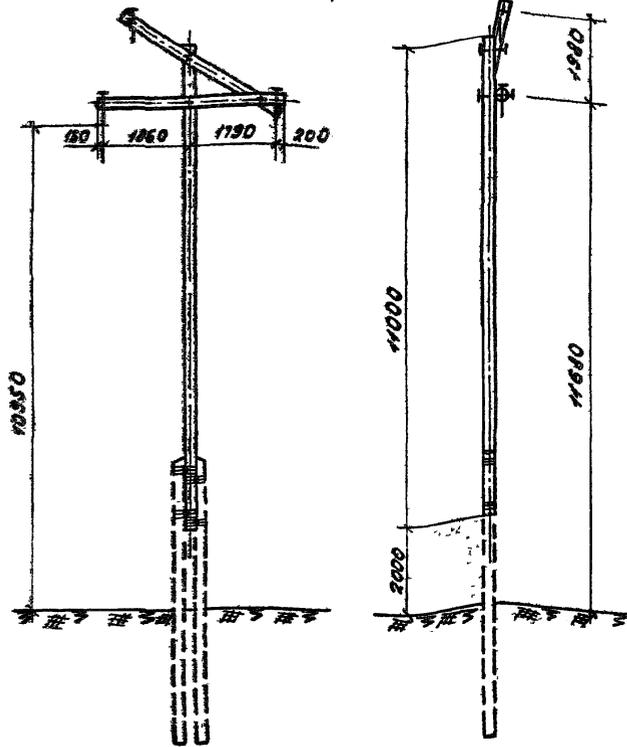
Расчетные нагрузки на закрепление в т.м

Марка провода	$q'' = 40 \text{ кг/м}^2$		$q'' = 50 \text{ кг/м}^2$		$q'' = 65 \text{ кг/м}^2$	
	С-5	С-70	С-5	С-10	С-5	С-10
ЛС-35	3,54	2,94	3,47	3,50	4,46	4,39
ЛС-50	3,72	3,28	3,64	3,86	4,82	4,70
ЛС-70	3,85	3,36	3,79	3,95	4,73	4,90

Примечания

1. Чертежи опоры ПВ-6 и спецификацию на материалы см. типового проекта 3.407-46 лист № II-7.
2. Нагрузки на закрепление даны для районов по ветру I-IV и по голланду С-5 + 10 мм.
3. В таблице нагрузок приведены расчетные опрокидывающие моменты.
4. Расчетную нагрузку на закрепление увеличить пропорционально глубине болота и из расчета 10% на каждые метр глубины болота.

Т К	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/71
1971	Промежуточная опора ПВ-6 (ПВ-5)	Лист №-4



Расчетные нагрузки на закрепление в тн

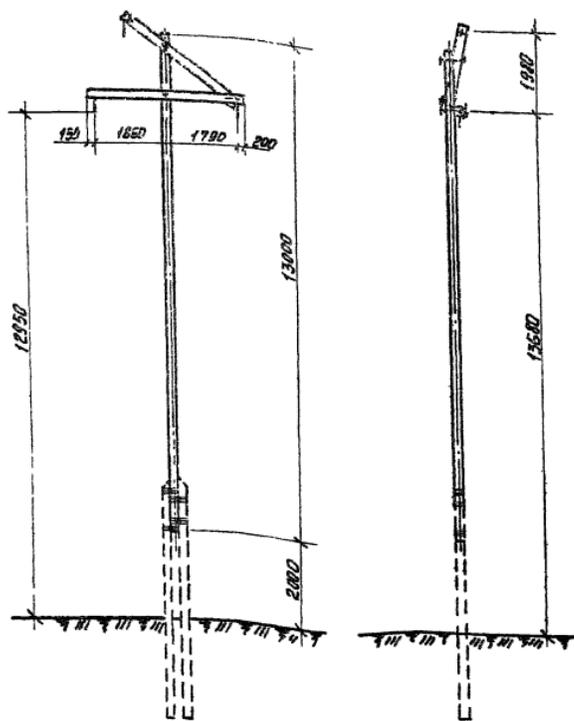
Марка провода	Регион по ветру	
	I - IV	
АС-35 АС-50 АС-70	5,45 *	

Состояния инженерно-геологических условий	Глубина балота в м	Марки закреплений
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $\beta \leq 0,5$	1	С-Г; Л-а; Рж-В
	2	С-Г; Л-а; Рж-В
	3	С-Г; Л-а
	4	С-Г; Л-а
	5	С-Г; Л-а
	не ограничена	Л-а
Болота подстилаемые скалистыми грунтами	1	Рж-В; Л-а
	2	Рж-В; Л-а
	не ограничена	Л-а
Слабые грунты	I группа	С-Б; Л-а; Р-и
	II группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-и
	III группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-и
Заболоченная пойма рек с возможным ледоходом		Рж-В

Примечания

1. Чертежи опоры ППВ-1 и спецификацию на материалы см. типовый проект Т-682 лист № 35
2. Нагрузка на закрепление даны для регионов по ветру I - IV и по гололеду $C = 5 \div 10$ мм
- 3* В таблице нагрузок приведены расчетные моменты из условия прочности опоры.
4. Припасовочный хомут заменить на бандажную проволоку $\phi 4$ мм $l = 70$ п.м. и стальные болты поз. № 105, 153, 157 по типовому проекту 3.407-49
5. Расчетную нагрузку на закрепление увеличивать пропорционально глубине балота h из расчета 10% на каждый метр глубины болота

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/71
1971	Промежуточная опора ППВ-1	Всё в лист № 6



Расчетные нагрузки на закрепление в т.м

Марка провода	Район по ветру
	I-IV
ЛС-35 ЛС-50 ЛС-70	6,39*

Состояния инженерно-геологических условий	Глубина заложения 5 м	Марки закреплений	
Балласт, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $B < 0,5$	1	С-Г; Л-А; РЖ-В;	
	2	С-Г; Л-С; РЖ-Б;	
	3	С-Г; Л-А	
	4	С-Г; Л-А	
	5	С-Г; Л-А	
	не ограничена	Л-А	
Балласт, подстилаемые скальными грунтами	1	РЖ-В; Л-А	
	2	РЖ-Б; Л-А	
	не ограничена	Л-А	
Слабые грунты	I группа	С-Б; Л-А; Р-Ц	
	II группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-Ц	
	III группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-Ц	
Забалоченная пойма рек с возможным ледоходом	—	РЖ-В	

Примечания.

- Чертежи опоры ЛПБ-2 и спецификацию на материалы см. типовый проект Т-682 лист №36.
- Нагрузки на крепления даны для районов по ветру I-IV и по галаледу $C=5 \div 10$ см.
- * В таблице нагрузок приведен расчетный момент из условия прочности опоры.
- При расщепленном хвосте заменить на бандажную проболоку $\Phi 4$ мм $E=70$ л.м. и стяжные болты поз. №105, 153, 157 по типовому проекту 3.407-49.
- Расчетную нагрузку на крепление увеличивать пропорционально глубине балласта h из расчета 10% на каждый метр глубины балласта.

TK	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/11
1971	Промежуточная опора ЛПБ-2.	Льдом Лист КС-7

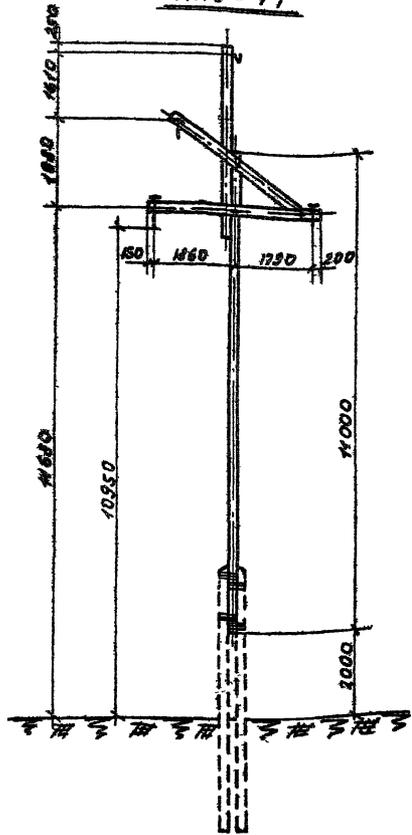
Рекомендуемые типы закреплений

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина болота в м	Марки закреплений
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $B < 0,5$	1	С-Г; Л-а; Рж-В
	2	С-Г; Л-а; Рж-В
	3	С-Г; Л-а
	4	С-Г; Л-а
	5	С-Г; Л-а
	Не определена	Л-а;
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами	1	Рж-В; Л-а
	2	Рж-В; Л-а
	Не определена	Л-а
Слабые грунты	I группа	С-Б; Л-а; Р-У
	II группа	С-Б; Р-В; Р-У
	III группа	С-Б; Р-Б; Р-В; Р-Д; Р-У;
Заболоченная пашня рек с возможным заболаком		Рж-В

Примечания

1. Чертежи опоры ППВ-1Т и спецификацию на материалы см. типовый проект 407-4-4 лист № 3
2. Нагрузки на закрепление должны для районов по ветру I-IV и по гололеду С-5±10 мм
- 3* в таблице нагрузок приведен расчетный момент из условия прочности опоры
4. Припасовочный тросик заменить на бандажную проволоку $\phi 4$ мм $l=100$ мм и стальные болты поз № 105, 153, 157 по типовому проекту 3.407-4/9
5. Расчетную нагрузку на закрепление увеличивать пропорционально глубине болота h из расчета 10% на каждый метр глубины болота.

ППВ-1Т

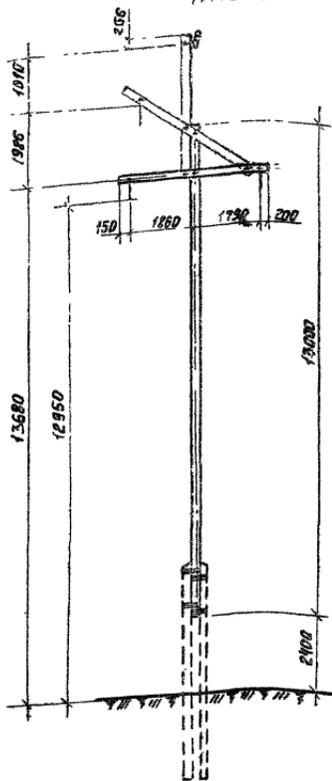


Расчетные нагрузки на закрепление в мн

Марка провода	Район по ветру
	I - IV
АС-35 АС-50 АС-70	5,52*

TK	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/71
1971	Промежуточная опора ППВ-1Т	Вальдман лист № 8-В

См. указания
А. В. С. Л.
См. типовой проект
А. В. С. Л.
К. П. С. Л.



Расчетные нагрузки на закрепление в т.м.

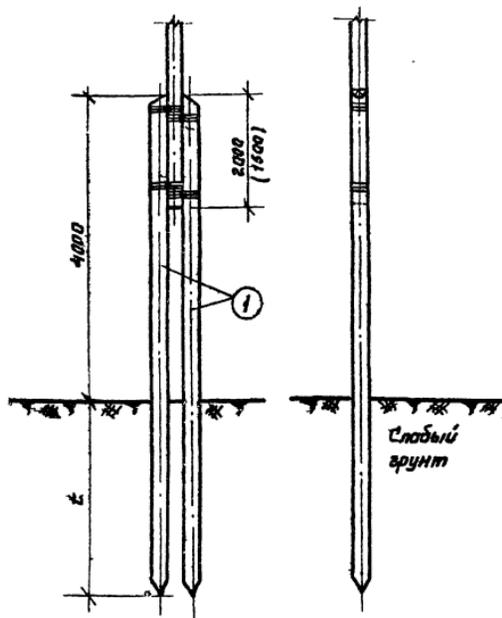
Марка провода	Регион по ветру
	I - IV
AC-35 AC-50 AC-70	5,44*

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина болота в м	Марки закреплений
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $B < 0,5$	2	С-Г; Л-А; Рж-В;
	3	С-Г; Л-А;
	4	С-Г; Л-А
	5	С-Г; Л-А
	не определено	Л-А;
Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	Рж-В; Л-А
	2	Рж-В; Л-А
Слабые грунты	I группа	Р-Ц
	II группа	С-Б; Р-В; Р-Ц;
	III группа	С-Б; Р-В; Р-В; Р-Ц;
Заболоченная полка рек с возможным ледоходом	—	Рж-В

Примечания.

- Чертежи опоры ПТВ-27 и спецификацию на материалы см. типовой проект 407-4-4 лист № 4.
- Нагрузки на закрепление даны для районов по ветру I - IV и по высоте $h = 5 \div 10$ м.
- * В таблице нагрузок приведен расчетный момент из условия прочности опоры.
- Закрепление Л-А применять при низинном торфе.
- Приспосабочный хомут заменить на бандажную проволоку $\phi 4$ $h = 100$ п.м. и стяжные болты поз. № 105, 153, 157.
- Расчетную нагрузку на закрепление увеличивать пропорционально глубине болота h из расчета 10% на каждый метр глубины болота.

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений.	4.407-59/11
1074	Размеры и масса	Размер листа



Спецификация материалов на одно закрепление									
1. Дерево: сосна 3-го сорта с забойской пропиткой									
№ п/п	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименован	Размеры		К-во	Объем м ³		
				длина м	диам. см		Един	Общий	Всего
1	С-б-1	С-5	свая	6,5	24	2	0,36	0,72	0,72
	С-б-2	С-6	— — —	7,0	24	2	0,39	0,78	0,78
	С-б-3	С-7	— — —	7,5	24	2	0,43	0,86	0,86
	С-б-4	С-8	— — —	8,0	24	2	0,46	0,92	0,92

Примечания.

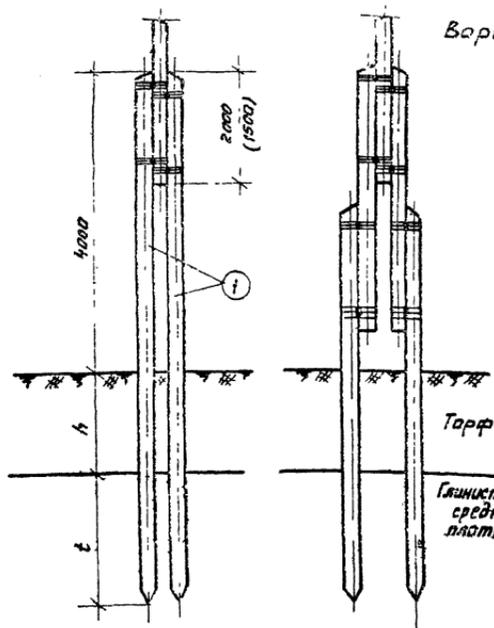
1. Размер В скобках дан для опор ПБ-3; ПБ-5; ПБ-6т.
2. При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5 м.

Расчетная несущая способность
закрепления В тм

Марка закреплений	Глубина забивки свай с, м	Мр		
		Группа грунтов		
		I	II	III
С-б-1	2,2	0,83	1,16	1,48
С-б-2	2,7	1,72	2,28	2,84
С-б-3	3,3	2,80	3,74	4,48
С-б-4	3,8	4,25	5,40	6,25

ТК	Конструкции закреплений.	4.407-53/71
1971	Свайные закрепления на двух сваях.	Лист II КС-10

Вариант А



Расчетная несущая способность
закрепления в тм

Марка закрепления	Глубина забивки свай в м	Мр
С-Г-1	2,2	3,0
С-Г-2	2,7	5,6
С-Г-3	3,3	9,0

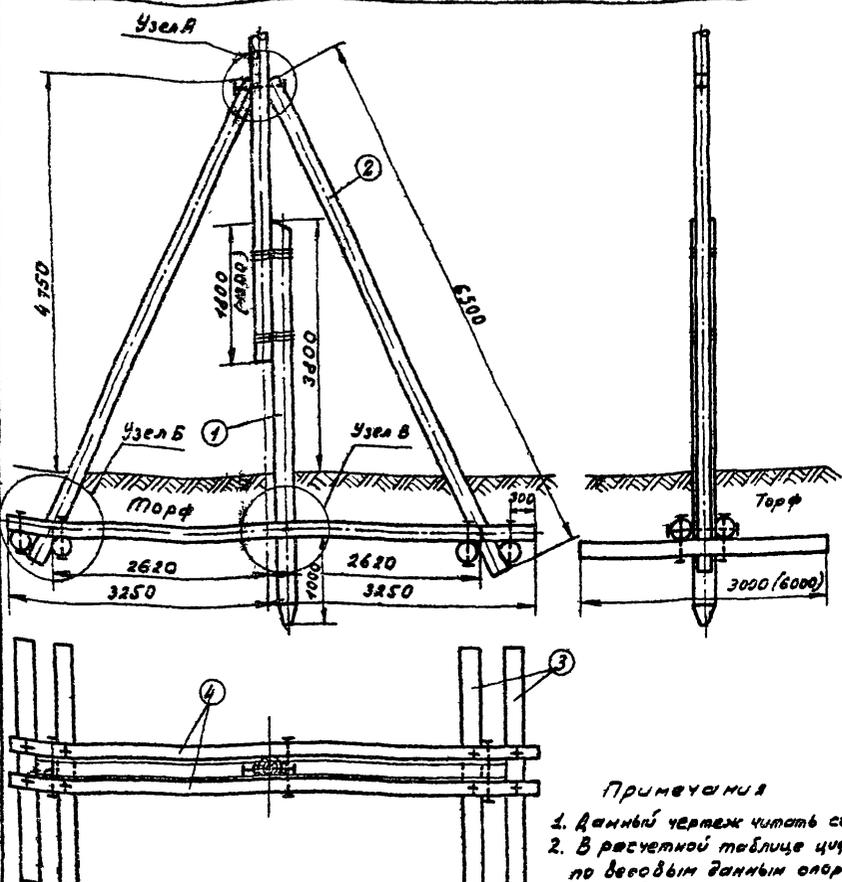
Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Дерево (своя 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№	Марка поз. закрепл.	Марка закрепки	Наименован.	Размеры		К-во	Объем м ³			Примечан.
				Длина м	Диам. см		Едини- цы	Общий	Всего	
1	С-Г-1	С-11	Свая	9,5	24	2	0,58	1,16	1,16	
	С-Г-2	С-12	— " —	11,0	24	2	0,71	1,42	1,42	
	С-Г-3	С-13	— " —	11,0	24	2	0,71	1,42	1,42	

Примечания

1. Закрепление может быть применено при глубине балота до 5 м по варианту А.
2. Спецификация материалов составлена при глубине балота $h=3$ м.
3. Размер В скобках дан для опр. ПБ-3; ПБ-6; ПБ-6х.
4. При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5 м.
5. При наличии в подстилающем слое слабых грунтов подб. закреплен. выполнять по чертежу на листе НК-10 с учетом глубины балота.
6. Несущая способность закрепления дана относительно отметки дна балота.
7. Длину свай при привязке проекта следует принимать в соответствии с изысканной глубиной балота.

ТК	Конструкции закреплений	4.407-59/71
1971	Свайные закрепления на двух сваях	Львов Мест II КС-11

Колосова
 Лежа
 Ст. металл
 Креков
 Ст. металл
 Шайба
 Ст. металл
 Шайба
 Ст. металл
 Шайба
 Ст. металл
 Шайба
 Ст. металл



36
 Спецификация материалов на одно закрепление

№ поз.	Марка закрепления	Марка элемента	Номен. значение	Размеры		К-во	Объем, м ³			Примечание
				Длина м	φ см		Един.	Общ.	Вес	
1		С-4	Свая	5,5	24	1	0,30	0,30		
2	Л-а-1	Л-1	Подкос	6,5	20	2	0,26	0,52		
3		Р-6	Лежень	3,0	22	4	0,13	0,52	1,96	
4		Л-1	Поперечина	6,5	22	2	0,34	0,62		
1		С-4	Свая	5,5	24	1	0,30	0,30		
2	Л-а-2	Л-1	Подкос	6,5	20	2	0,26	0,52		
3		Р-6	Лежень	6,0	22	2	0,28	0,56	2,00	
4		Л-1	Поперечина	6,5	22	2	0,31	0,62		
1		С-4	Свая	5,5	24	1	0,30	0,30		
2	Л-а-3	Л-1	Подкос	6,5	20	2	0,26	0,52	2,48	
3		Р-6	Лежень	6,0	22	4	0,26	1,04		
4		Л-1	Поперечина	6,5	22	2	0,31	0,62		

II Металл на марки Л-1 и Л-3

№ поз.	Наименование	Размеры	К-во	Вес, кг			Примеч.
				Един.	Общ.	Вес	
11	Болт черный М-20	С-750/120	4	2,04	8,16		
12	" "	С-500/120	8	1,42	11,36		
14	Гайка М-20	М20	12	0,06	0,73	23,37	ГОСТ 5916-70
16	Шайба квадратная	40x60x6 ст. 8 22	24	0,13	3,12		

Изменение спецификации на марку Л-2

12	Болт черный М-20	С-500/120 М-20	4	1,42	5,68		
14	Гайка М-20		8	0,06	0,48	8,24	ГОСТ 5916-70
16	Шайба квадратная	40x60x6 ст. 8 22	16	0,13	2,08		

Примечания

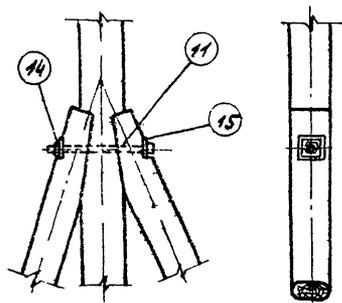
1. Данный чертеж читать совместно с листом № КС-13
2. В расчетной таблице цифры со знаком (*) - допускаемый максимальный момент по весовым данным опоры на опрокидывание
3. В слабых торцах рекомендуется укладывать 4 лежня длиной 6,5м каждый
4. Лежни укладывать на поверхности болта без нарушения растительного покрова
5. Размер в скобках дан для опор ЛВ-3; ЛВ-5; ЛВ-6т
6. При применении опоры ЛВ-4 длину приставки уменьшить на 1,5м

Расчетная несущая способность закрепления в тн

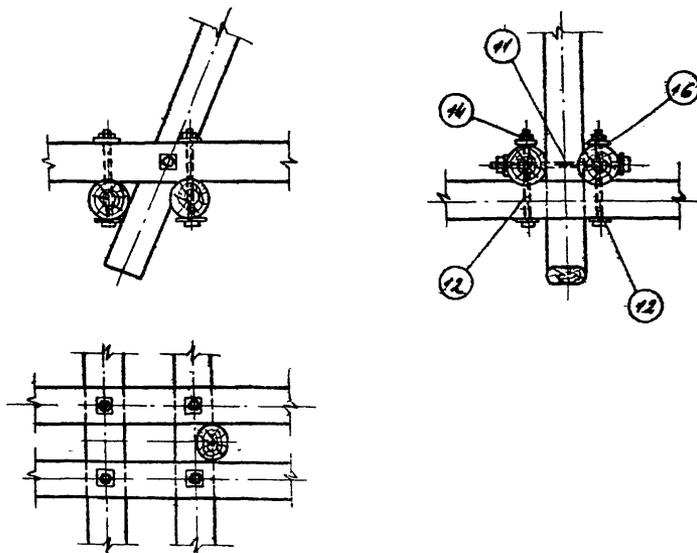
Марка закрепления	Размер лежня		Верховый торец		Нижний торец	
	Длина м	φ см	№ бол. ТМ	№ бол. ТМ	№ бол. ТМ	№ бол. ТМ
Л-а-1	4x3,0	22	6,2	7,3		
Л-а-2	2x6,0	22	4,47	7,0		
Л-а-3	4x6,0	22	6,8*	10,7*		

ТК	Конструкции закреплений	4 407-5977
1971	Лежневые закрепления. Общий вид	каблон лист КС-12

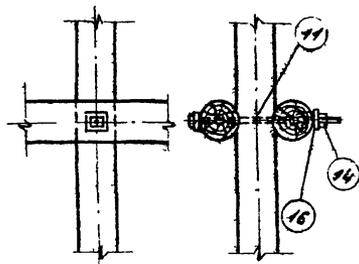
Узел А
Крепление подкоса к стойке



Узел Б
Крепление лежней к поперечине



Узел В
Крепление свайной
приставки к лежням



Примечания

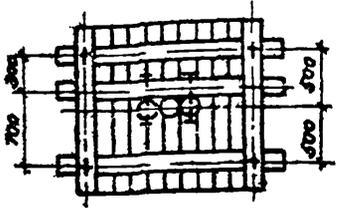
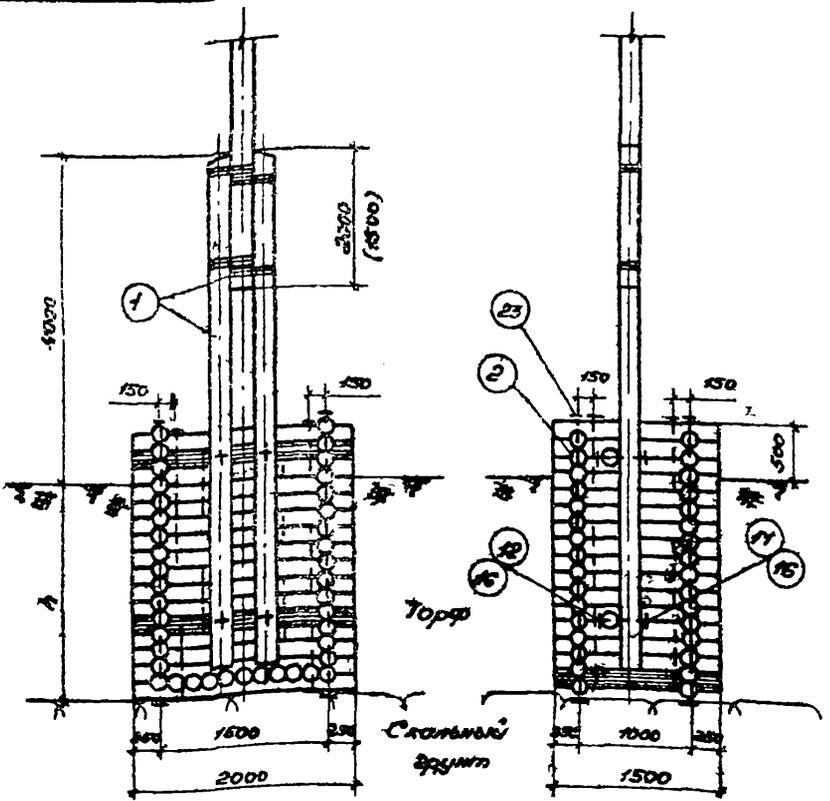
1. Читать совместно с листом № КС-12
2. Глубину врубок и затесов смотри типовый проект 3.407-49 г. II

Т К	конструкции закреплений	4.407-59/74
1971	лежневые закрепления. Узлы	выдан ?
		лист КС-18

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ЦЕНТР НАУКИ
Инженерное отделение Строительного института
Инж. пр. Уфа
Инженер
Ст. техник
Пассек
Роговлев
Заведующий
Корольов

Спецификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (сосна 3-20 сорта с заводской пропиткой)										
№ паз	Марка закрепл	Марка элеме-нта	Наименование	Размеры			Объем м³			Примечание
				Длина м	Диаметр см	К-во	Единица	Объем	Вес	
1	Рж-а-1	ПР-4	Приставка	5,0	24	2	0,27	0,54	2,04	
2		Рж-5	Ряж	1,5-2,0	16	1	1,5	1,3		
1	Рж-а-2	ПР-6	Приставка	6,5	24	2	0,36	0,72	0,12	
2		Рж-6	Ряж	1,5x2,0	16	1	2,4	2,4		
2. Металл										
№ паз	Наименование	Размеры мм	К-во	Вес, кг			Примечание			
				Единица	Объем	Вес				
Марка Рж-а-1										
2	Болт черный М-20	д=550; з=100	4	1,44	5,76	25,28				
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	4	0,067	0,26					
16	Шайба квадратная	60x60x6 отв. ф 22	8	0,17	1,36					
23	Носель	Сталь сорт. котанная круглая ф 12	43	0,444	18,9					
Изменение спецификации на марку Рж-а-2										
23	Носель	Сталь сорт. котанная круглая ф 12	19	0,444	8,6	34,88				



Расчетная несущая способность

закрепления в м

Марка закрепления	h м	Гр тт
Рж-а-1	1,0	1,49
Рж-а-2	2,0	1,96

Примечания:

1. Размер в скобках дан для опор ПБ-3; ПБ-6; ПБ-6т.
2. При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5 м.
3. При наличии котня для загрузки ряжа разрешается выполнять целевой ряж.
4. При наличии ледохода или корухода высота ряжа определяется отметкой уровня паводковых вод.
5. Загрузка ряжа условно не показана.

ТК	Конструкция закреплений	4407-59/71
1971	Ряжевые закрепления	Ряж-а-1 Лист №-14

Проект
 Р.С.И.
 Ст. проект
 К.С.И.
 В.С.И.
 Ст. инженер

Заводской
Карандаш

Инженер
С.И. Мещеряков

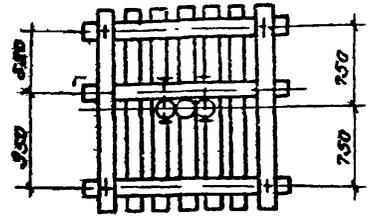
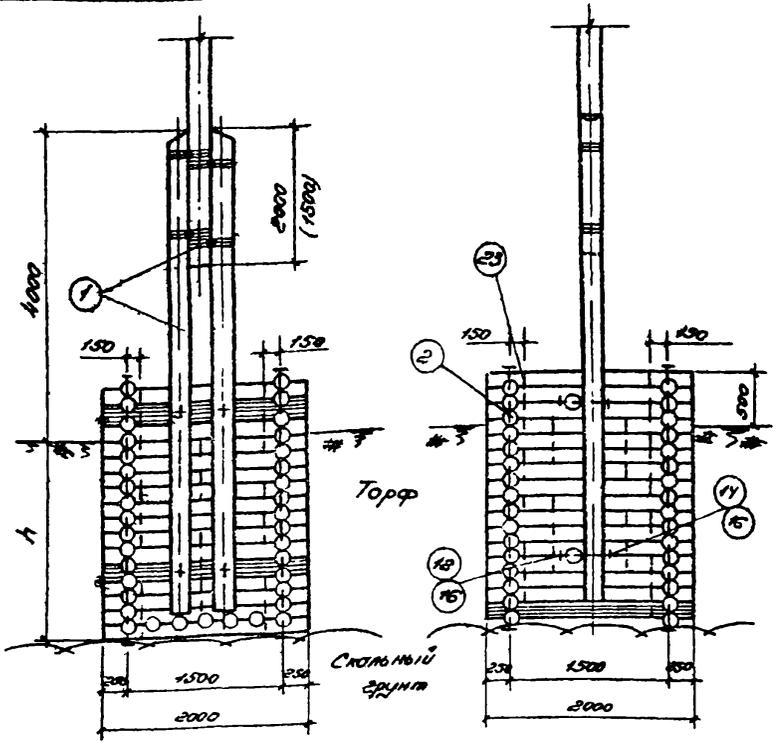
Лист
1

Лист
1

Лист
1

Лист
1

ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
Инженерное отделение



Расчетная несущая способность
закрепления в тт

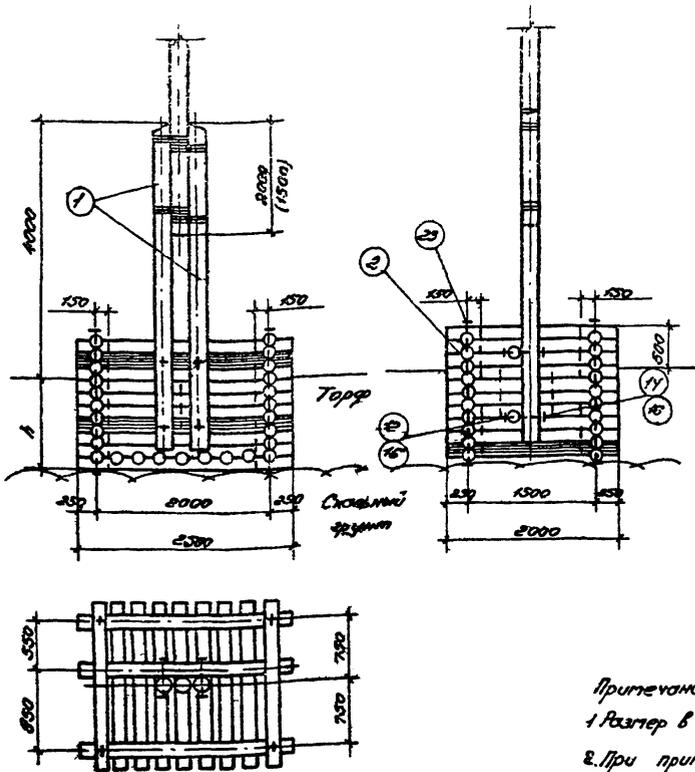
Марка закрепления	h м	Мр тт
Рж-Б-1	1,0	2,12
Рж-Б-2	2,0	2,59

Спецификация материалов на одно закрепление										
1 Дерево / Соотно 5-20 сорта с заводской пропиткой /										
№ паз.	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименование	Размеры		К-во	Объем м³			Примеч.
				Длина м	Площадь см²		Брус	Объем	Веса	
1	Рж-Б-1	ПР-4	Приставка	5,0	24	2	0,27	0,54	2,24	
2		Рж-3	Ряж	2x2	16	1	1,7	1,7		
1	Рж-Б-2	ПР-5	Приставка	6,5	24	2	0,36	0,72	3,52	
2		Рж-4	Ряж	2x2	16	1	2,2	2,2		
2 Металл										
№ паз.	Наименование			Размеры мм		К-во	Вес кг			Примечание
							Брус	Объем	Веса	
Марка Рж-Б-1										
12	Болт черный М-20			L=550; E=180		4	1,44	5,76	2,24	
14	Сайка М-20			ГОСТ 5945-70		4	0,064	0,26		
16	Шайба квадратная			60x60x6 Ст.в. Ф 22		8	0,17	1,36		
23	Нагель			Сталь горячекатанная круглый ф 12		50	0,444	32,7		
Изменение спецификации на марку Рж-Б-2										
23	Нагель			Сталь горячекатанная квадратный ф 12		19	0,444	8,6	32,38	

Примечания:

- Размер б в скобках дан для опор ПБ-3; ПБ-5; ПБ-6Т.
- При применении опор ПБ-4 блину приставки утолщить на 1,5т.
- При наклоне камня для загрузки ряжа разрешается выполнять щелевой ряж.
- При наклоне педолова или корытовода высота ряжа определяется отметкой уровня паводковых вод.
- Загрузка ряжа условно не показана.

ТК	Конструкции закреплений	4407-23/8
1971г	Ряжевое закрепление	2 10-15



Расчетная несущая способ-
ность закрепления в т.л

Марка закрепления	h л	Мр тл
Рж-Б-1	30	3,75
Рж-Б-2	20	3,17

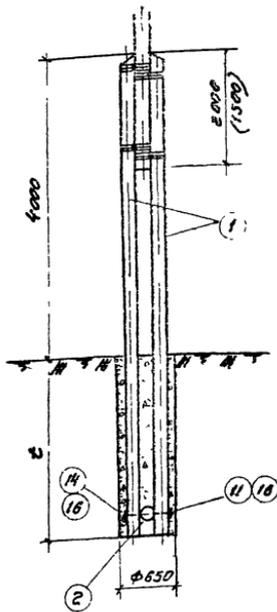
Спецификация материалов на одно закрепление									
1. Дерево (согласно 3-го сорта с заводской пропиткой)									
№ п/п	Марка закрепл	Марка элементов	Наименование	Размеры		Объем, м³			Примечание
				длина м	высота см	брус	шпиль	волок	
1	Рж-Б-1	ПР-4	Приставка	5,0	24	2	0,27	0,54	2,59
2		Рж-5	Ряж	2,5+2	16	1	2,05	2,05	
1	Рж-Б-2	ПР-6	Приставка	6,5	24	2	0,36	0,72	3,85
2		Рж-6	Ряж	2,5+2	16	1	3,13	3,13	
2. Металл									
№ п/п	Наименование	Размеры мм	К-во	Вес,			Примечание		
				брусьев	общий	всего			
Марка Рж-Б-1									
12	Болт черный М-20	l=550, l=180	4	1,44	5,76	42,58			
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	4	0,064	0,26				
16	Шайба квадратная	60x60x6 от в ф 32	8	0,17	1,36				
23	Нагель	Сталь сорти- катаный круглый ф 12	80	0,444	3,53				
Изменение спецификации на марку Рж-Б-2									
23	Нагель	Сталь сорти- катаный круглый ф 12	42	0,444	16,5	6,18			

Примечания:

1. Размер в скобках дан для опор ПБ-3; ПБ-6; ПБ-6Т.
2. При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5т.
3. При наличии котла для загрузки ряжа разрешается вогнать шелевой ряж.
4. При наличии лебедка или корчевода высота ряжа определяется отметкой побояемых вв.
5. Загрузка ряжа условно не показана.

ТК	Конструкции закреплений	4.407-53/71
1974г	Ряжевое закрепление	Лист 5 КС-16

Авторское свидетельство от 12.01.1974 г. № 15124-74. Рязань. С.А.Степанов. П.А.Рябков. В.В.Зыкин.



Спецификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)

№ п/п	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименован.	Размеры		л-ва	Объем м ³			Примечан.
				Длина м	Диам см		Единиц	Объем	Всего	
1	Р-б-1	ЛР-6	Приставка	6,5	24	2	0,36	0,72	0,74	
1	Р-б-2	ЛР-7	—	7,0	24	2	0,40	0,80	0,82	
2	Р-б	Р-1	Ригель	0,6	20	1	0,02	0,02	—	Общая

2. Металл

11	Болт черный М-20	Д-750 Е-180	1	1,93	1,93					
14	Гайка М-20	Гост 5915-70	1	0,064	0,064	2,33				
16	Шайба квадратная	50х60х6 ГОСТ	2	0,17	0,34					

Примечания:

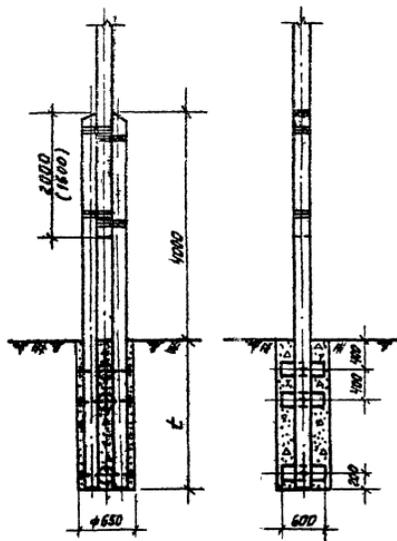
1. Засыпка пазух сверленого палубама производится песчаным (гравелистым) грунтом с тщательным послойным трамбованием.
2. Размер В в скобках дан для опор ЛВ-3; ЛВ-5; ЛВ-6Т
3. При применении опор ЛВ-4 длину приставок уменьшите на 15 м

Расчетная несущая способность закрепления в тн

Марка закрепления	E	MP		
		Грунты грунтов		
		I	II	III
Р-б-1	25	—	2,28	2,84
Р-б-2	30	—	3,74	4,48

ТК 1971	Конструкции закрепления	4.407.59/71
	Ригельные закрепления в сверленом палубама	Лист 11 ЛС-17

Проект инженер С.И.Иванов
 Проверил инженер С.И.Иванов
 Конструктор инженер С.И.Иванов
 Лист 11 из 17



Расчетная несущая способность
закрепления в тм

Марка закрепления	Заглуб- ление г, м	Мр		
		I гр.	II гр.	III гр.
Р-Б-1	3,0	—	3,81	7,02

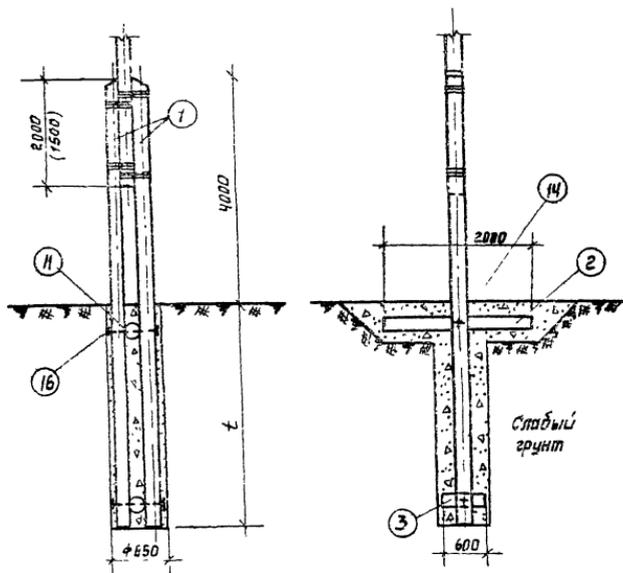
Спецификация материалов на одно закрепление												
1. Дерево (сосна 3-20 сорта с заводской пропиткой)												
№ п.з.	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименование	Размеры		К-во	Объем м ³			Примечание		
				Длина м	Диаметр см		Единицы	Объем	Всего			
1	Р-Б-1	Пр-5	Приставка	7,0	24	2	0,39	0,78	6,84			
2		Р-1	Ригель	8,6	20	3	0,02	0,060				
2. Металл												
№ п.з.	Наименование			Размеры мм		К-во	Вес кг			Примечание		
							Единицы	Объем	Всего			
14	Болт черный М-20		Д=20; Е=100	3	1,93	5,79	7,00					
14	Гайка М-20		ГОСТ 5915-70	3	0,064	0,19						
16	Шайба квадратная		60×60×6 Обл. Ф 22	6	0,17	1,02						

Примечания.

1. Засыпка пазух сверленного котлована производится песчаным (гравелистым) грунтом с тщательным последующим трамбованием.
2. Размер В скобках дан для опор ПБ-3; ПБ-5; ПБ-6т.
3. При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5 м.

ТК	Конструкции закреплений.	4.407-59/71
1971г.	Плывучие закрепления в сверленном котловане.	Лист КС-18

Спецификация материалов на одно закрепление									
1. Дерево (согласно ЗЭР сорта с заводской пропиткой)									
№ п/п	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименование	Размеры		Кол-во шт.	Объем м ³		
				Длина м	Диаметр см		Свойств.	Общий	Всего
1	P-В-1	ПР-6	Приставка	6,5	24	2	0,36	0,72	0,31
	P-В-2	ПР-7	— —	7,0	24	2	0,40	0,80	0,39
2	P-В	P-4	Ригель	2,0	20	1	0,069	0,069	—
3	P-В	P-1	— —	0,6	20	1	0,02	0,02	—
2. Металл									
№ п/п	Наименование	Размеры мм	Кол-во шт.	Вес кг					
				Свойств.	Общий	Всего			
11	Болт черный М-20	L=750; D=180	2	1,93	3,86	4,66			
14	Гайка М-20	ГОСТ5915-70	2	0,084	0,13				
16	Шайба квадратная	60x60=6 отв. ф22	4	0,17	0,68				



Расчетная несущая способность
закрепления в тм

Марка закрепления	t м	R _p тм			Для торфов при σ пред в кг/см ²	
		Группы грунтов			0,5	0,7
		I	II	III		
P-В-1	25	—	4,00	5,14	0,95	1,40
P-В-2	30	—	6,12	7,52	1,33	2,00

Примечания.

- Засыпка пазух сверленого котлована производится песчаным (гравелистым) грунтом с тщательным послойным протрамбованием.
- Размер В скважок дан для опор ПБ-3; ПБ-6; ПБ-6г.
- При применении опоры ПБ-4 длину приставок уменьшить на 1,5 м.
- Закрепление можно применять в плотных торфах с предельным допустимым напряжением на вдавливание $\sigma_{пред}$ не менее 0,5 кг/см².

ТК	Конструкции закреплений.	4407-59/71
1971г.	Ригельные закрепления в сверленном котловане.	Альбом листов " КР-49

Кочеткова

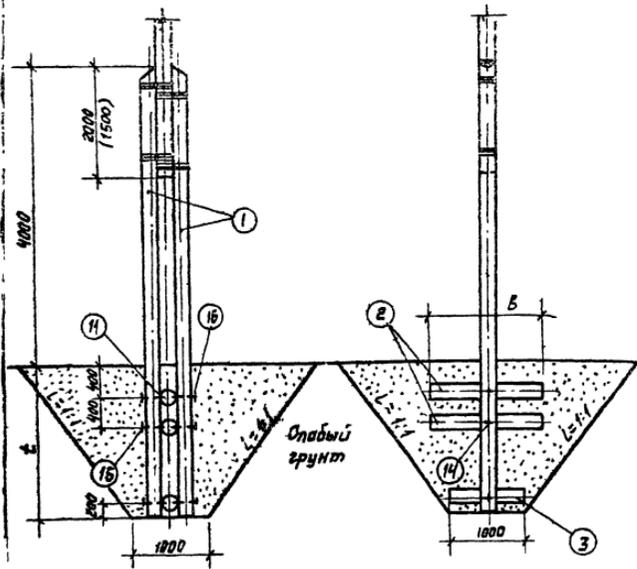
Левин

Ст. техник

Яковлев

Инженер

Ленинградское отделение



Расчетная несущая способность
закрепления в т.м.

Марка закрепления	t м	B м	Mр		
			Группа грунтов		
			I	II	III
P-U-1	2,0	1,5	2,16	2,54	2,85
P-U-2	2,5	2,0	4,19	4,74	5,22
P-U-3	3,0	2,0	6,08	6,88	7,64

Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской обработкой)										
№№ поз.	Марка защелки	Марка элементы	Наименование	Размеры			Объем м ³			Примечание
				Длина м	Диаметр см	К-во	Единиц	Общий	Всего	
1	P-U-1	ПР-6	Пруток	6,5	24	2	0,36	0,72	0,85	
	P-U-2	ПР-6	"	6,5	24	2	0,36	0,72	0,89	
	P-U-3	ПР-7	"	7,0	24	2	0,40	0,80	0,97	
2	P-U-1	P-3	Ригель	1,5	20	2	0,051	0,102		
	P-U-2,3	P-4	"	2,0	20	2	0,069	0,138		
3	P-U	P-2	"	1,0	20	1	0,033	0,033		Общая
2. Металл.										
№№ поз.	Наименование		Размеры мм	К-во	ВЕС КГ			Примечание		
					Единиц	Общий	Всего			
11	Болт черный М-20		L=150; E=180	3	1,93	5,79	7,00			
14	Гайка М-20		ГОСТ 5915-70	3	0,054	0,19				
16	Шайба квадратная		50x50x6 отб. Ф22	6	0,17	1,02				

Примечания.

1. Размер B в скобках дан для опор ПР-3; ПР-5; ПР-6 т.
2. При применении опор ПР-4 длину прутков уменьшить на 1,5 м.
3. Откос котлована указан в слабых необходимых грунтах. В обводненных грунтах откос увеличить до 1:2÷1:25; в плавучих применить крепление стенок котлована.

Т К	Конструкции закрепления.	4.407-59/71
1971	Ригельные закрепления в открытом котловане.	Ильин Лист II КС-20

Объемы работ и расход материалов на закрепления промежуточных опор ВЛ 35 кВ

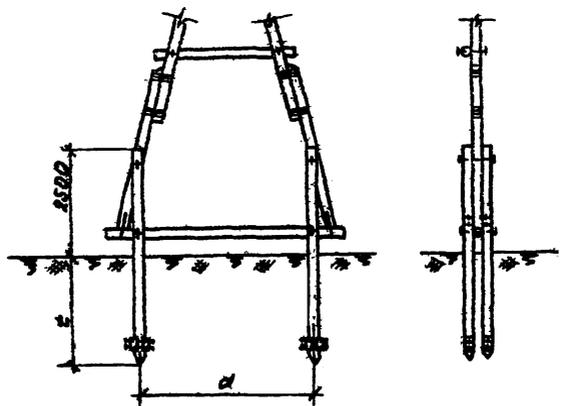
Таблица №4

Марка	Земля грунта	Обратная засыпка	Бойки	Объем древесины							Расход металла			Вес марки
				Простой	Сваи	Подкос	Ригельный	Веревочный	Раж	Всего	Болты, шайбы и гайбы	Нагели	Всего	
м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	м ³	кг	кг	кг	т
Лежневые закрепления														
Л-0-1	—	—	0,5	—	0,5	0,6	0,6	0,7	—	2,4	23,4	—	23,4	1,04
Л-0-2	—	—	0,5	—	0,5	0,6	0,6	0,7	—	2,4	23,4	—	23,4	1,04
Л-0-3	—	—	0,5	—	0,5	0,6	1,1	0,7	—	2,9	31,6	—	31,6	2,35
Ражевые закрепления														
РЖ-0-1	—	14,0	13,0 / 2,0	—	0,6	—	—	—	1,5	2,1	7,4	18,9	26,3	1,67
РЖ-0-2	—	14,0	13,0 / 1,0	—	0,7	—	—	—	2,4	3,1	7,4	27,6	34,9	2,48
РЖ-0-1	—	16,0	15,0 / 1,0	—	0,6	—	—	—	1,7	2,3	7,4	22,4	22,8	1,84
РЖ-0-2	—	16,0	15,0 / 1,0	—	0,7	—	—	—	2,8	3,5	7,4	31,0	36,4	2,80
РЖ-0-1	—	18,0	14,0 / 4,0	—	0,6	—	—	—	2,1	2,7	7,4	35,3	42,7	2,16
РЖ-0-2	—	18,0	14,0 / 4,0	—	0,7	—	—	—	3,1	3,8	7,4	53,8	61,2	3,04
Безригельные закрепления														
Р-0-1	4,8	—	0,8	—	0,8	—	—	—	0,8	2,3	—	2,3	—	0,64
Р-0-2	7,0	—	0,9	—	0,9	—	—	—	0,9	2,3	—	2,3	—	0,72
Ригельные закрепления														
Р-0-1	1,0	—	1,0	—	0,7	—	0,1	—	0,8	7,0	—	7,0	—	0,68
Р-0-1	1,0	1,0	2,0	—	0,8	—	0,1	—	0,9	4,7	—	4,7	—	0,72
Р-0-2	1,0	1,0	2,0	—	0,9	—	0,1	—	1,0	4,7	—	4,7	—	0,8
Р-0-1	—	19	—	19	—	0,7	—	—	0,9	7,0	—	7,0	—	0,73
Р-0-2	—	31	—	31	—	0,8	—	—	1,0	7,0	—	7,0	—	0,81
Р-0-3	—	48	—	48	—	0,9	—	—	1,1	7,0	—	7,0	—	0,83

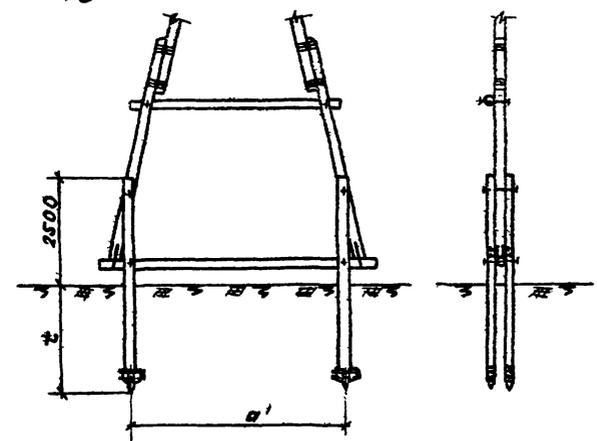
Марка закрепления	Бойки свай м ³	Объем древесины м ³	Вес марки т
Своиёе закрепления			
С-0-1	0,7	0,7	0,56
С-0-2	0,8	0,8	0,64
С-0-3	0,9	0,9	0,72
С-0-4	1,0	1,0	0,8
С-0-1	1,2	1,2	0,96
С-0-2	1,5	1,5	1,20
С-0-3	1,5	1,5	1,20

Примечания:
 Объем веса на закрепление при-
 беден с учетом длины бревен
 по ГОСТу.
 Выемка грунта под ражесвым
 закреплением учтена на глуби-
 ну верхового покрова (0 м с
 откосом 1:1,5).
 3. В необходимых случаях
 I и II групп при выполнении
 ригельных закреплений в от-
 крытых котлованах для обрат-
 ной засыпки используется
 местный грунт, в грунтах
 I группы - привозной песчаный
 грунт.

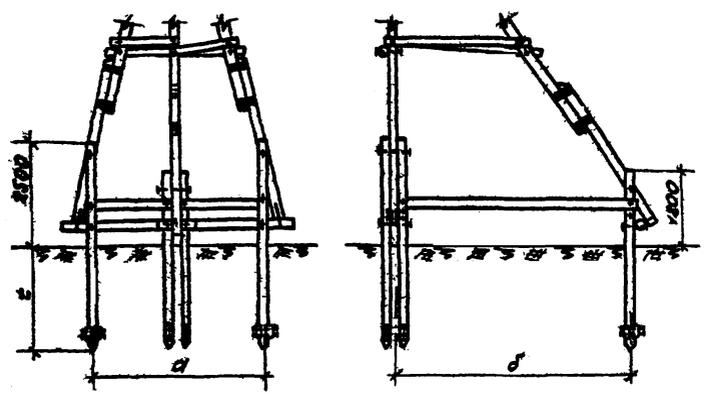
Кокашова
 Мухомов
 Ст. техник
 Яковлев
 Ст. инженер
 Ширяков
 Ст. инженер
 Ширяков
 Ст. инженер
 Ширяков
 Ст. инженер



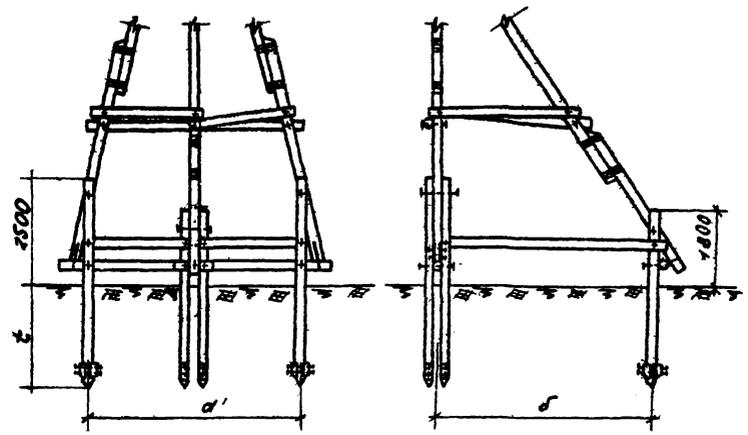
Тип С-Х (Лист № КС-31)



Тип С-А (Лист № КС-32)



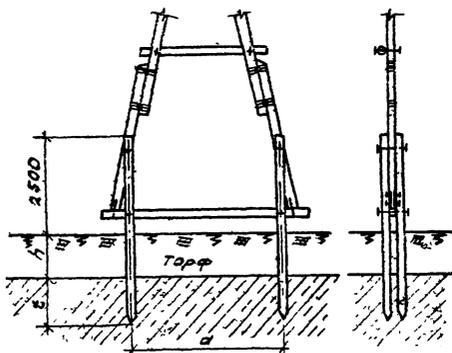
Тип С-У (Лист № КС-35)



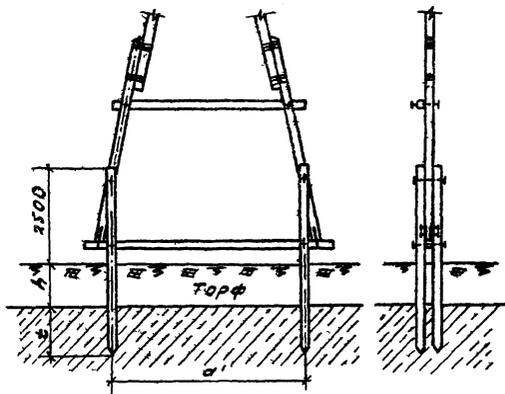
Тип С-В (Лист № КС-37)

ТК	Схемы закрепленнй опор в грунте	4.407-59/71	
1971	свайные крепления в слабых грунтах	Лист 2	Лист КС-24

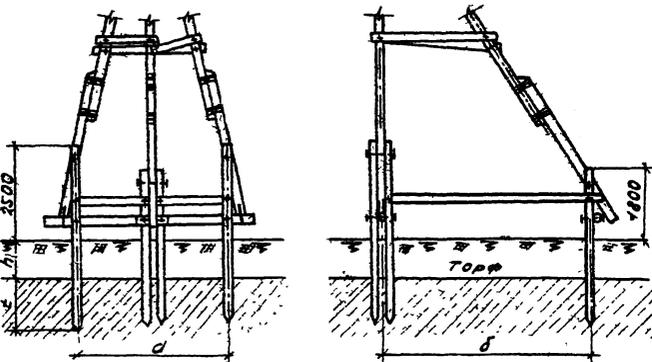
Свайные крепления на балках



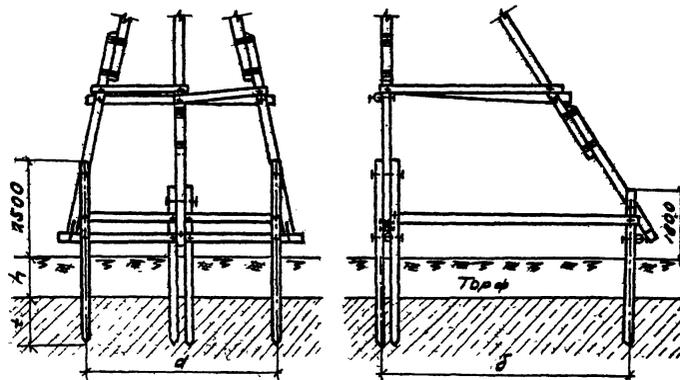
Тип С-У (лист №КК-32)



Тип С-М (лист №КК-34)



Тип С-Ф (лист №КК-36)

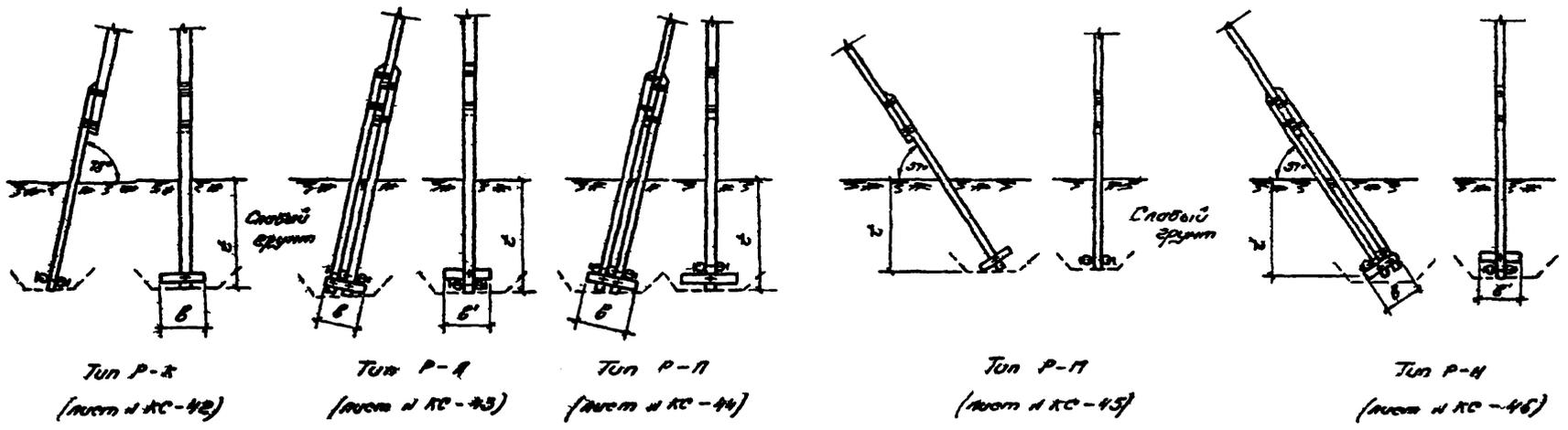


Тип С-Р (лист №КК-38)

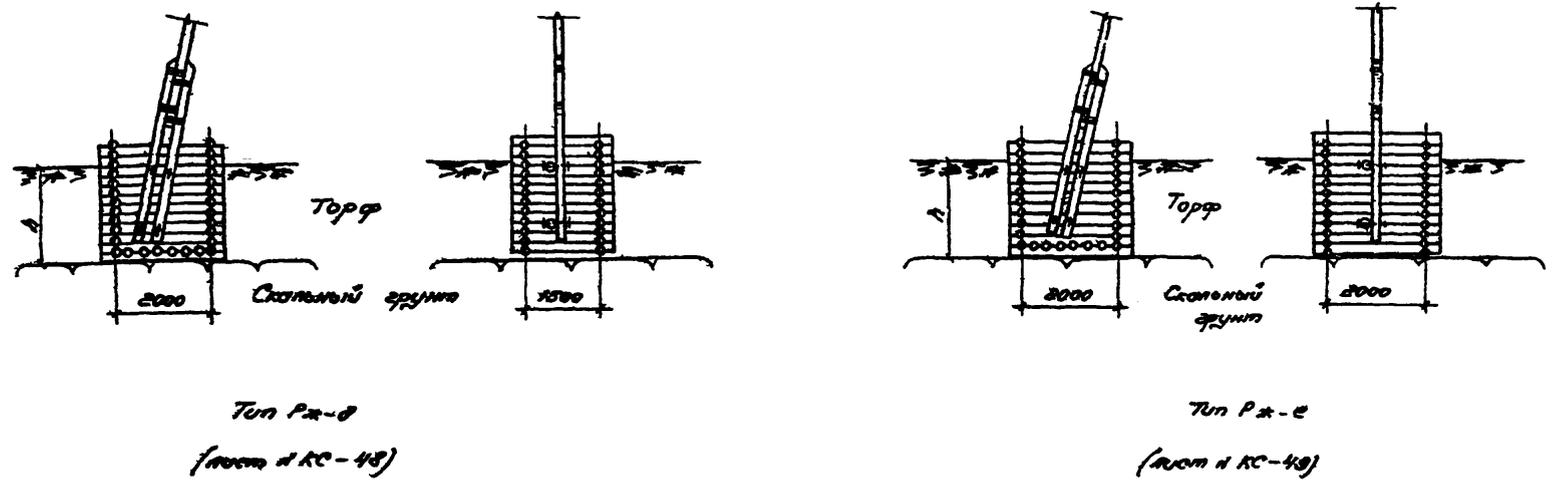
ЦЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТИ
 Ленинградское отделение Ст. инж. и. Арх.
 Пл. инж. по. Ул.
 Пестек Яковлев Ст. техник
 Инженер Л. С. Керлова
 Л. С. Керлова

ТК	Схемы креплений отр в грунте	4407-53/71
1571	Свайные крепления на балках	Лист № 7 КК-22

Ригельные крепления

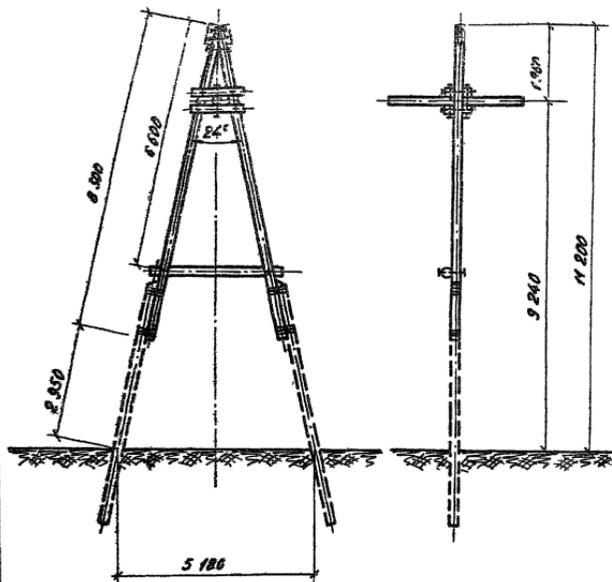


Ряжевые крепления



ТК	Стены креплений опор в грунте	4.407-53/11
197/2	Ригельные и ряжевые крепления	лист и КС-83

Инженер-конструктор
 С.А. Сидорова
 Проверено
 Л.А. Сидорова
 1977



Нормативные и расчётные нагрузки на закрепление в т

Шифр опоры	Марка провода	N вв.		N ввр.	
		норм.	расч.	норм.	расч.
КВ-2 (АВ-2)	АС-35	4,15	5,22	2,31	3,20
	АС-50				
	АС-70				

Сочетания характеристик геологических условий	Глубина болота в м	Марки закрепления для проводов	
		АС-35; А-50	АС-35; АС-50; А-70; АС-70; А-95.
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $B < 0,5$	1	С-У-3 Рж-В-1	С-У-4; Рж-В-1
	2	С-У-3; Рж-5; Рж-В-2	С-У-4; Рж-6; Рж-В-2
	3	С-У-4; Р-К-5; Рж-В-2	С-У-4; Р-К-6; Рж-В-2
	до 5	С-У-4; Рж-В-2	С-У-5; Рж-В-2
Болота, подстилаемые скалистыми грунтами	1	Рж-В-1	Рж-В-1
	2	Рж-В-2	Рж-В-2
	3	Р-К-5; Рж-В-2	Р-К-6; Рж-В-2
Слабые грунты	I группа	С-Х-2; Р-К-5; Рж-В-1	С-Х-5; Р-К-6; Рж-В-1
	I-III группа	С-Х-1; Р-К-2	С-Х-4; Р-К-3
Заболоченная пойма рек с возможным паводком	—	Рж-В	Рж-В

Примечания:

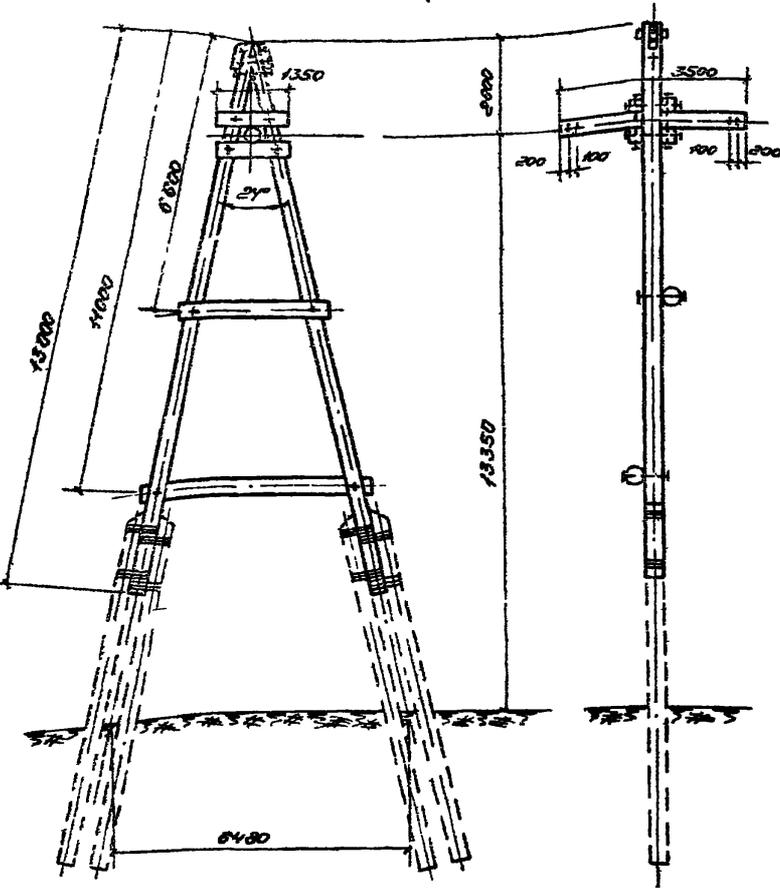
- Чертеж опоры АВ-2 и спецификацию на материалы см. в таблице проекта 3.407-49 лист N III-13.
- В таблице нагрузок даны наибольшие приближающие и вырывающие усилия на закрепление стоек опоры АВ-2 при работе опоры в канцелярском режиме.
- При подборе марки закрепления с уменьшением при этом базы опоры, расчётные нагрузки на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.
- При установке опоры на сваях в болоте расчётные нагрузки на закрепление должны быть увеличены из расчёта на каждый метр глубины болота: приближающие на 7%, вырывающие на 13%.

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/74
1974	Концевая (анкерная) опора КВ-2 (АВ-2)	Лист II КС-25

АПБ-3 (АПБ-1)

Рекомендуемые типы закреплений

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина балота в м	Марки закреплений при погружении проводки	
		А-35; А-50	АС-35; АС-50; А-70; АС-70; А-95
Балота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности $V_L < 0,5$	1	С-П-1 Рж-0-1	С-П-3; Рж-0-1
	2	С-П-2 Рж-0-2	С-П-4; Р-А-3 Рж-0-2
	3	С-П-2А-1 Рж-0-2	С-П-4; Р-А-3 Рж-0-2
	до 5	С-П-3 Рж-0-2	С-П-4; Рж-0-2
Балота, подстилаемые скальными грунтами:	1	Рж-0-1	Рж-0-1
	2	Рж-0-2	Рж-0-2
	3	Р-А-1; Рж-0-2	Р-А-3 Рж-0-2
Слабые грунты	I группа	С-А-1; Р-А-1 Рж-0-1	С-А-3; Р-А-3 Рж-0-1
	II-IV группа	С-А-1; Р-А-1	С-А-3 Р-А-2
Заболоченная почва с безгумусными ледяниками	—	Рж-0	Рж-0



Нормативные и расчетные нагрузки на закрепление в м.

Шифр опоры	Марка провода	н в.с.		н выр.	
		норм.	расч.	норм.	расч.
АПБ-3 (АПБ-1)	АС-35 АС-50 АС-70	5,28	6,86	1,88	2,96

- Примечания:
1. Чертеж опоры АПБ-3 и спецификация на материалы опоры типового проекта Т-682 лист №40 (АПБ-1 лист №38).
 2. В таблице нагрузки даны наибольшие вдавливающие и вырывающие усилия на закрепление стоек опоры АПБ-3 при работе опоры в концевом режиме.
 3. При подборе марки закрепления с учетом уменьшения при этом базы опоры, расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.
 4. При установке опоры на сваи в балоте расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены из расчета на каждый метр глубины балота: вдавливающие на 4%; вырывающие на 15%.

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4.407-59/71
1971г	Инкерная повышенная опора АПБ-3 (АПБ-1)	Лист 1 Лист АС-35

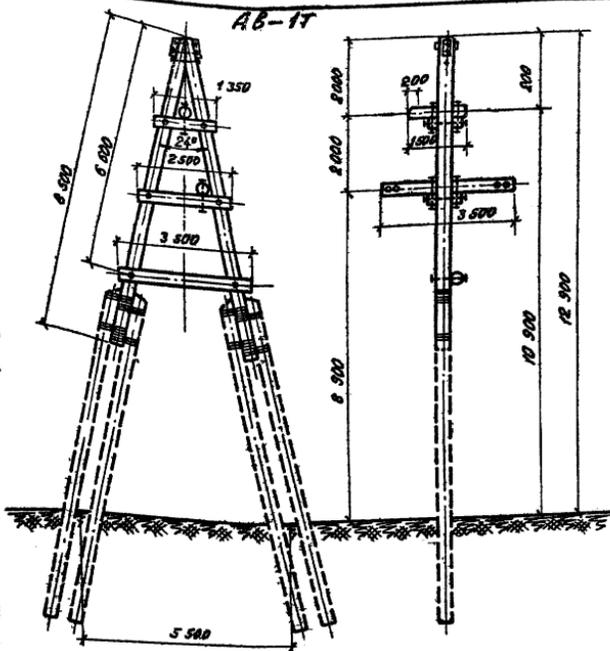
проект: инженер А.В. Яковлев
 чертеж: инженер С.И. Ширяков
 дата: 1971г
 масштаб: 1:100
 лист: 51

Рекомендуемые типы закреплений

Советания инженерно-геологических условий	Глубина болота в м	Марки закреплений при подвеске проводов	
		A-35; A-50	AC-35; AC-50; A-70; AC-70; A-85
Для стоек			
Болота подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $B < 0,5$	1	С-у-4; Рж-д-1	С-у-5; Рж-е*
	2	С-у-6; Рж-д-2	С-у-6; Рж-е*
	3	С-у-4	С-у-6
Болота подстилаемые скалистыми грунтами	1	Рж-д-1	Рж-е*
	2	Р-п-3	Рж-е*
	3	Р-п-4	Р-п-3
Слабые грунты	I группа	—	С-х-4; Р-п-4
	II-III группа	—	С-х-3; Р-п-2
Заболоченная пойма рек с вязким иловым	—	Рж-д	Рж-е*

Примечания:

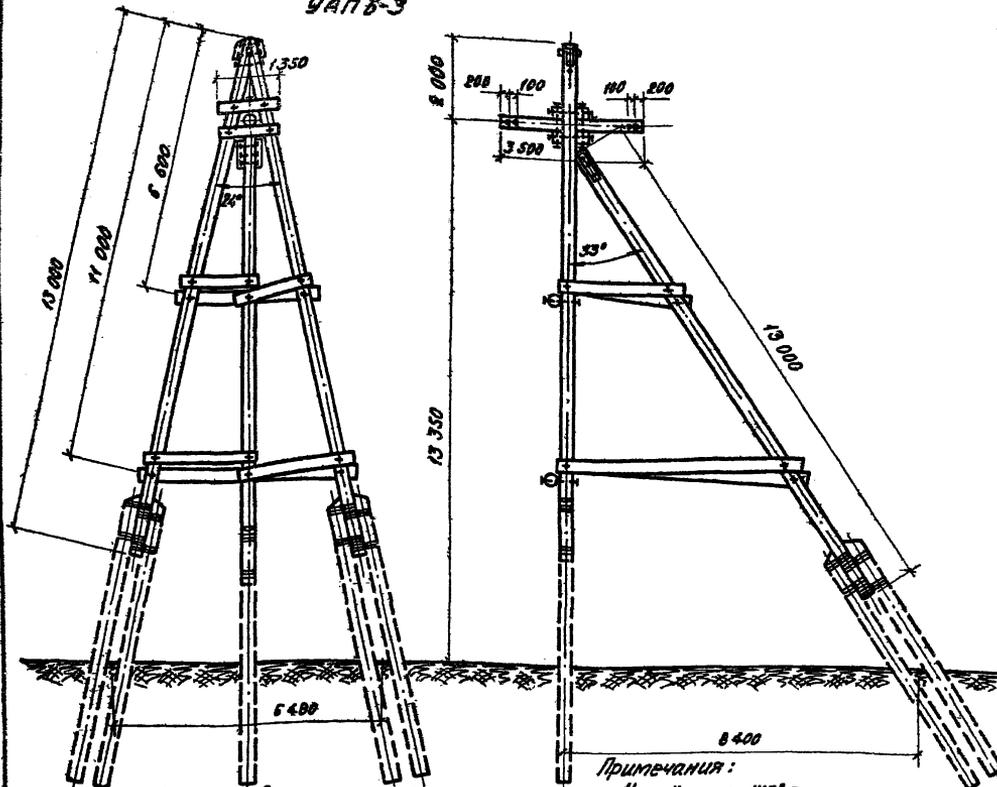
1. Чертеж опоры АВ-1Т и спецификацию на материалы смотри типовый проект 407-4-4 лист №6.
2. В таблице нагрузки даны наибольшие усилия на закрепление стоек опоры АВ-1Т при работе ВЛ в канцелярском режиме.
3. * Объем рязьбового сруба увеличить пропорционально действующему расчетному усилию.
4. Установка тросовой опоры с проводами II группы на болота глубиной более 3^{1/2} метров не рекомендуется.
5. При подборе марки закрепления с уменьшением при этом базы опоры, расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.
6. При установке опоры на сваях в болоте расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены из расчета на каждый метр глубины болота: добавляющие на 6%, вычитающие на 12% для проводов I группы и на 9% для проводов II группы.



Нормативные и расчетные нагрузки на закрепление в т

Шифр опоры	Марка провода	N Вг		N Впр	
		норм.	расч.	норм.	расч.
AB-1T	AC-35 AC-50 AC-70	5,40	7,15	2,70	3,85

TK	Рекомендации по выбору типов закрепления	4-407-50/74
1974-	Анкерная тросовая опора АВ-1Т	Лист I КС-27



Нормативные и расчётные нагрузки на закрепление в т

Шифр опоры	Марка провода	N 87.		N 89.	
		норм.	расч.	норм.	расч.
УАПВ-3	АС-35; АС-50	6,54	8,60	0,32	0,73
	АС-70	5,45	6,80	—	—

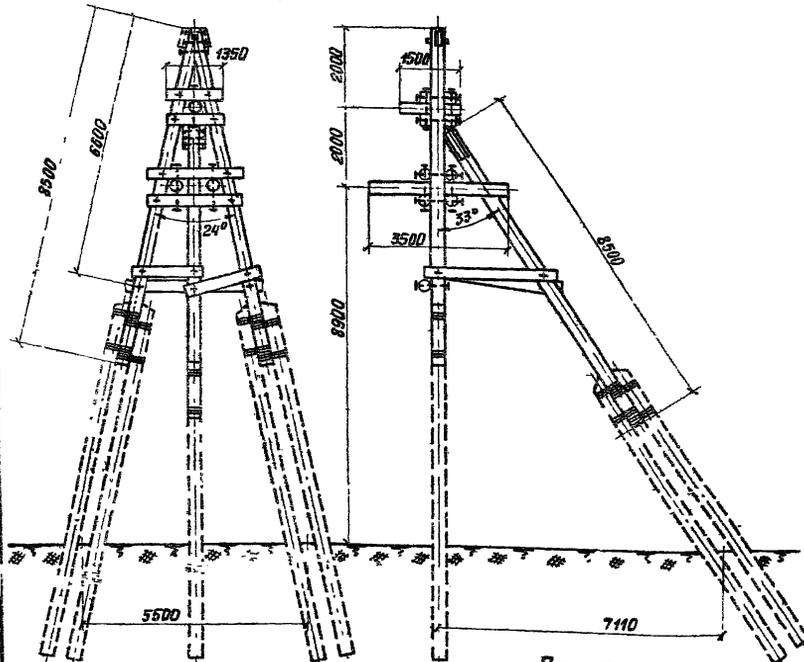
Примечания:

- Чертеж опоры УАПВ-3 спецификацию на материалы см. типовый проект Т682 л. 45.
- При использовании опоры УАПВ-3 с углом поворота β л менее 30° нагрузки на закрепление для опоры АПВ-3.
- При выборе марки закрепления с уменьшением базы опоры расчётные нагрузки на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.
- При установке опоры на сваях в болоте вертикальные составляющие выходящих нагрузок на закрепление должны быть увеличены на 6% на каждый метр глубины болота.

Сочетания анкерного-реологический условий	Глубина базы в м	Марки закреплений	
		Для оттоек	
Болота, подстилаемые грунтами средней пластичности при $\beta < 0,5$	1	С-Р-1; Рж-В-1	
	2	С-Р-1; Р-Н-1; Рж-В-2	
	3	С-Р-1; Р-Н-1; Рж-В-2	
Болота подстилаемые скальными грунтами	1	Рж-В-1	
	2	Р-Н-1; Рж-В-2	
	3	Р-Н-1; Рж-В-2	
Слабые грунты	I группа	—	С-П-1; Р-Н-1; Рж-В-1
	II-III группы	—	С-П-1; Р-Н-1
Заболоченная равнина рек с бурным течением	—	—	Рж-В
Для подкоса			
Болота подстилаемые слабыми грунтами средней пластичности при $\beta < 0,5$	1	С-Р-1; Рж-В-1	
	2	С-Р-1; Р-Н-2; Рж-В-2	
	3	С-Р-1; Р-Н-2; Рж-В-2	
Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	Рж-В-1	
	2	Р-Н-2; Рж-В-2	
	3	Р-Н-2; Рж-В-2	
Слабые грунты	I группа	—	С-П-1; Р-Н-2; Рж-В-1
	II-III группы	—	С-П-1; Р-Н-1
Заболоченная равнина рек с бурным течением	—	—	Рж-В

TK	Рекомендации по выбору типов закреплений	4407-59/74
1974	Условная анкерная повышенная опора УАПВ-3	Лист II КС-29

УАВ - 1Т



Нормативные и расчетные нагрузки на закрепление в т

Шифр опоры	Марка провода	N вг		N впр	
		Норм.	Расч.	Норм.	Расч.
УАВ - 1Т	АС - 35	7,10	8,90	0,62	1,02
	АС - 50				
	АС - 70				

Примечания.

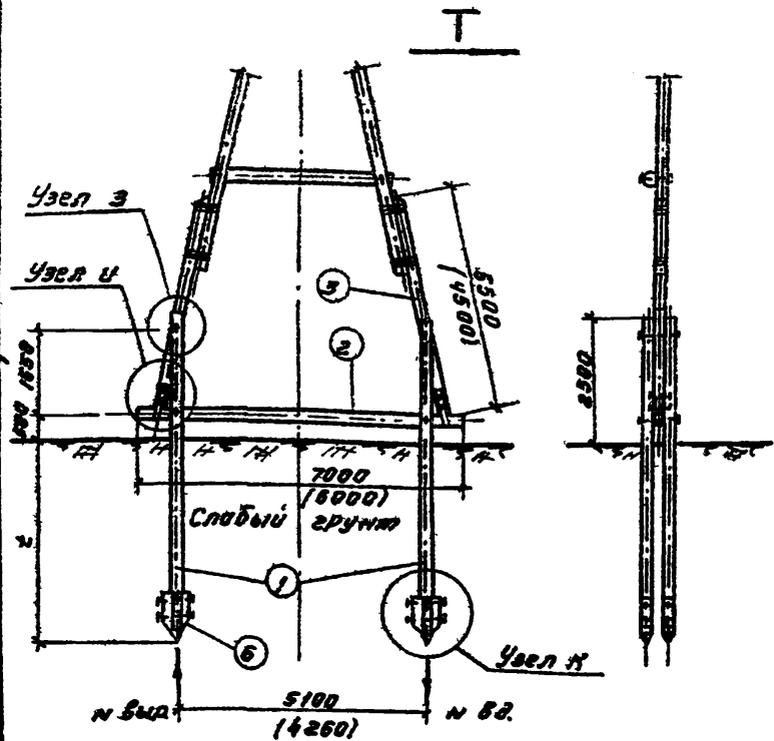
- 1 Чертеж опоры УАВ-1Т и спецификацию на материалы см. тип. проект 407-4-4 лист №9.
- 2 В таблице нагрузок даны наибольшие вырывающие усилия на закрепление стоек опор УАВ-1Т при работе ВЛ в аварийном режиме и при угле поворота ВЛ менее 30°. Вдвигавшие усилия на закрепление подкоса даны для угла поворота ВЛ $\alpha = 90^\circ$.
- 3 При подборе марки закрепления с уменьшением при этом базы опоры, расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены пропорционально уменьшению базы опоры.
- 4 При установке опоры на сваях в болоте расчетные нагрузки на закрепление должны быть увеличены из расчета на каждый метр глубины болота: вбавляющие на 9%, вырывающие на 44% для проводов I группы и 23% для проводов II группы.
5. Установка тросовой опоры с проводами II группы на болотах далее 3* метров не рекомендуется.

Рекомендуемые типы закреплений

55

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина заложения в м	Марки закреплений при подвеске проводов		
		А-35, А-50	АС-35, АС-70	АС-90, АС-70, П-95
Для стоек				
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $B < 0,5$	1	С-Ф-2; РЖ-В-1	С-Ф-3; РЖ-В-1	
	2	С-Ф-2; Р-Л-1, РЖ-В-2	С-Ф-3; Р-Н-1; РЖ-В-2	
	3	С-Ф-2; Р-Л-1	С-Ф-3; Р-Л-1	
	до 5	С-Ф-3	—	
	Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	РЖ-В-1	РЖ-В-1
2	Р-Л-1; РЖ-В-2	РЖ-В-2		
3	Р-Л-1	Р-Л-1		
Слабые грунты	I группа	—	С-Ц-1; Р-Л-1; РЖ-В-1	С-Ц-3; Р-Л-1; РЖ-В-1
	II-III группы	—	С-Ц-1; Р-Л-1	С-Ц-2; Р-Л-1
Заболоченная пойма рек с возможным ледоходом	—	РЖ-В	РЖ-В	
Для подкоса				
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $B < 0,5$	1	С-Ф-2; РЖ-В-1	С-Ф-3; РЖ-В-2	
	2	С-Ф-2; Р-Н-3; РЖ-В-2	С-Ф-3; Р-Н-4; РЖ-В-2	
	3	С-Ф-2; Р-Н-3	С-Ф-3; Р-Н-4	
	до 5	С-Ф-3	—	
	Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	РЖ-В-1	РЖ-В-1
2	Р-Н-3; РЖ-В-2	Р-Н-4; РЖ-В-2		
3	Р-Н-3	Р-Н-4		
Слабые грунты	I группа	—	С-Ц-1; Р-Н-3; РЖ-В-1	С-Ц-3; Р-Н-4; РЖ-В-1
	II-III группы	—	С-Ц-1; Р-Н-2	С-Ц-2; Р-Н-2
Заболоченная пойма рек с возможным ледоходом	—	РЖ-В	РЖ-В	

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4407-59/71
1971	Угловая анкерная тросовая опора УАВ-1Т	Лист II КС-30



Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Деревял (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№№ поз.	марка закрепл.	марка элем.	Наименование	размеры		к-во	Объем м³			Примеч.
				длина м	диам. см.		объем	общ.	всего	
1	С-х-1	С-3	свая	5,0	24	4	0,27	1,08	2,55	
	С-х-2	С-4	—	5,5	24	4	0,30	1,20	2,43	
	С-х-3	С-5	—	6,5	24	4	0,36	1,44	2,72	
	С-х-4	С-6	—	7,0	24	4	0,40	1,60	2,88	
	С-х-5	С-8	—	8,0	24	4	0,47	1,88	3,16	
	С-х-6	С-10	—	9,0	24	4	0,55	2,20	3,48	
2		ПП-3	поперечина	7,0	22	1	0,34	0,34		общая
3	С-х	ПР-6	приставка	6,5	24	2	0,35	0,70		общая
6		НК-1	накладка	0,8	22	8	0,03	0,24		общая
2 металл										
№№ поз.	Наименование			размеры мм	к-во	Вес, кг			Примеч.	
						объем	общ.	всего		
11	Болт черный М-20			Д = 750 С = 180	12	1,83	23,16	54,80		
13	—			Д = 260 С = 50	4	0,64	2,56			
14	Гайка М-20			ГОСТ 5915-70	18	0,064	1,04			
15	Хомут из полосовой стали			Д = 1440 120x6	2	11,30	22,60			
16	Шайба квадратная			60x60x6 отв. ф22	32	0,17	5,44			

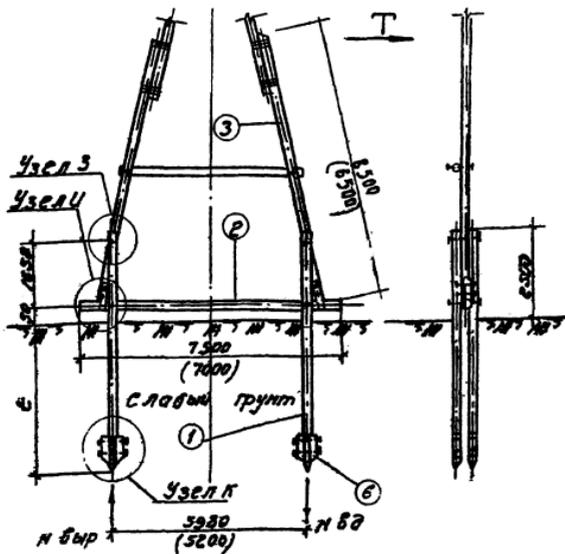
Расчетная несущая способность закрепления в м

Марка закрепл.	Глубина забивки свай в м	Слабые грунты			
		I группа		II-III группа	
		н бр.	н бвр.	н бр.	н бвр.
С-х-1	2,2	6,70	2,19	7,40	2,61
С-х-2	2,7	7,45	2,54	8,25	3,06
С-х-3	3,2	8,46	2,91	9,50	3,55
С-х-4	4,2	10,4	4,04	12,8	5,15
С-х-5	5,2	12,3	5,10	16,3	6,10
С-х-6	6,2	13,6	5,80	18,6	7,45

Примечания.

1. При выборе свайных закреплений обводненные мелкие и пылеватые пески относятся к слабым грунтам II-III групп.
2. Размеры без скобок относятся к закрепляемую опоры ЯВ-17, в скобках - к закрепляемую опоры ЯВ-2 и УПВ-2.
3. Спецификация составлена на закрепление опоры ЯВ-17.
4. Читается совместно с листами №№ КС-39 КС-41.

ТК	Конструкции закреплений	4.407-59/71
1971	Свайные закрепления в слабых грунтах	Лист II КС-31



Расчетная несущая способность
закрепления в т

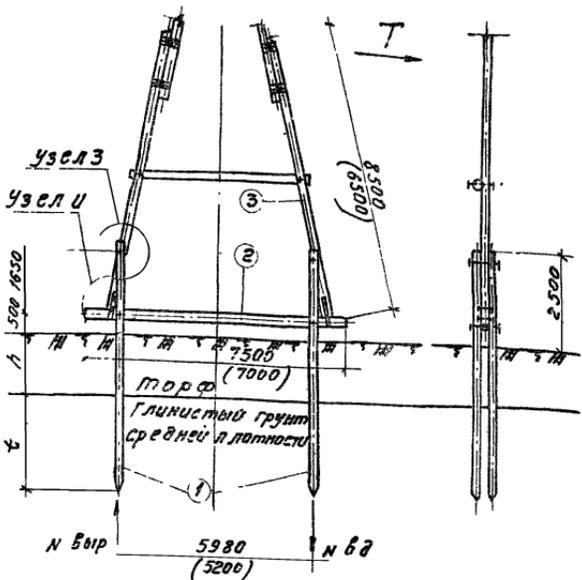
Марка закрелл.	Глубина забуш в м	Слабые грунты			
		I группа		II группа	
		Н Бир	Н Бир	Н Бир	Н Бир
С-Л-1	2.2	6.70	2.19	7.40	2.61
С-Л-2	2.7	7.45	2.54	8.25	3.06
С-Л-3	3.2	8.46	2.91	9.50	3.55

Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Дерево (согласно 3-го сорта с заводской обработкой)										
№№ поз	Марка закрелл	Марка элемент.	Наимено- вание	Размеры		Объем м ³			Примеч.	
				длина м	диам. см	Л-80	Един.	Общ.		Всего
1	С-Л-1	С-3	свая	5.0	24	4	0.27	1.08	2.69	
	С-Л-2	С-4	—	5.5	24	4	0.30	1.20	2.81	
	С-Л-3	С-5	—	6.5	24	4	0.36	1.44	2.05	
2		ЛП-4	поперечина	7.5	22	1	0.37	0.37	—	общая
3	С-Л	ПР-10	приставка	8.5	24	2	0.50	1.00	—	
4		МК-1	накладка	0.8	22	8	0.03	0.24	—	
2. Металл										
№№ поз	Наименование	Размеры мм	Л-80	Вс. кг		Примеч.				
				Един.	Общ.		Всего			
11	Болт черный М-20	Х=750 С=180	12	1.93	23.16					
13	—	Х=260 С=50	4	0.64	2.56					
14	Гайка М-20	ГОСТ 2015-70	16	0.061	1.04	52.80				
15	Сдвиг из полосовой стали	2 * 1400 100 * 6	2	11.30	22.60					
16	Шайба квадратная	60 * 60 * 6 отв 622	32	0.17	5.44					

Примечания:

1. При выборе свайных закреплений вводимые мелкие и пылеватые пески относить к слабым грунтам II группы
2. Стойки опор АПБ-1 и АПБ-3 при применении данного закрепления выполнять длиной в 5 м
3. Размеры без слобак относятся к закреплению опоры АПБ-3 в слобках - к закреплению опоры АПБ-1
4. Спецификация материалов составлена на закрепление опоры АПБ-3
5. Читать совместно с листами НК-39; К-41.

ТК	Конструкция закрепления	4.407-594
1971	свайные закрепления в слабых грунтах	Лист КК-39



Спецификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)

№№ поз	Марка закрелл	Марка элем.	Наименование	Размеры			Объем м³			Примеч.
				длина м	диаметр см	№-во	Един.	Общ.	Всего	
1	С-М-1	С-8	свая	8.0	24	4	0.47	1.88	3.25	
	С-М-2	С-9	"	8.5	24	4	0.50	2.00	3.37	
	С-М-3	С-10	"	9.0	24	4	0.55	2.20	3.57	
	С-М-3	С-12	"	11.0	24	4	0.72	2.88	4.25	
2	С-М	ПП-4	поперечина	7.5	22	1	0.37	0.37	—	Общ. а)
3		ПР-10	приставка	8.5	24	2	0.50	1.00	—	—

2. металл

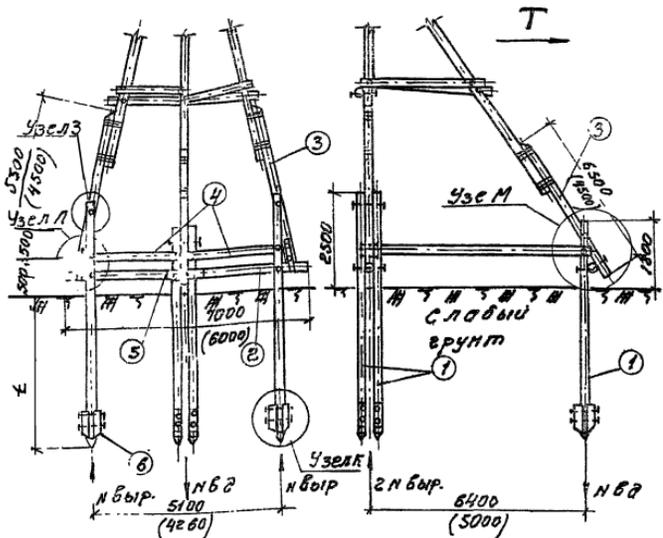
№№ поз	Наименование	Размеры мм	№-во	Вес, кг			Примеч.
				Един.	Общ.	Всего	
11	Болт черный М-20	Л-750 е=180	4	1.93	7.72	36.11	
13	"	Л-260 е=50	4	0.64	2.56		
14	Гайка М-20	Л-5915-70	8	0.084	0.51		
15	Скоба из полосовой стали	Л-1440 400x40x6	2	11.30	22.60		
16	Шайба квадратная	60x60x6	16	0.17	2.72		
		отв. ф22					

- Примечания
1. Закрепление может быть применено при глубине волота h от 1 м до 5 м; несущую способность закрепления принимаю по глубине забивки свай в глинистые грунты.
 2. Стойки опор АЛВ-1 и АЛВ-3 при применении данного закрепления выполнять длиной 8,5 м.
 3. Размеры без скобок относятся к закреплению опоры АЛВ-3 в скобках - к закреплению опоры АЛВ-1
 4. Спецификация материалов составлена на закрепление опоры АЛВ-3 при глубине волота h=3.0 м
 5. При наличии в подстилающем слое слабых грунтов подбор закреплений выполнять по чертежу на листе № КС-33 с учетом глубины волота
 6. Читать совместно с листами № КС-39; КС-36

Расчетная несущая способность закрепления в т

Марка закрелл.	Глубина забивки свай	Глинистые грунты средней плотности	
	с в м	h в м	h в м
С-М-1	2.2	6.58	1.74
С-М-2	2.7	8.25	2.44
С-М-3	3.2	10.0	3.20
С-М-4	4.2	13.6	6.10

7. Длину свай при привязке проекта следует принимать в соответствии с проекцией свай в плане



Спецификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (содна 3-го сорта с заводской пропиткой)

№к	Марка	Марка древесины	Наименование	Размеры		Объем м3			Прим.	
				длина м	диаметр см	к-во	едим.	общ.		всего
1	С-4-1	С-3	свая	5.0	24	6	0.27	1.62	4.15	
	С-4-2	С-4	—	5.5	24	6	0.30	1.80	4.33	
	С-4-3	С-5	—	6.5	24	6	0.36	2.16	4.69	
2		ПП-3	поперечина	7.0	22	1	0.34	0.34	—	
3		ПР-6	приставка	6.5	24	3	0.35	1.05	—	
4	С-4	СВ-3	связь	7.5	22	2	0.37	0.74	—	
5		К-1	Корыто	1.0	22	1	0.04	0.04	—	
6		НК-1	Накладка	0.8	22	12	0.08	0.36	—	

2. Металл

№к поз	Наименование	Размеры мм	к-во	Бес. кг		Прим.
				Едич.	Общ.	
11	Болт черный М-20	Д = 750 С = 180	17	1.93	32.81	
12	—	Д = 350 С = 180	7	1.44	10.08	
13	—	Д = 250 С = 50	4	0.64	2.56	79.36
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	28	0.664	1.79	
15	Хомут из полосовой стали	Д = 1440 100 x 6	2	11.30	22.60	
16	Шайба квадратная	60 x 60 x 6 отв. ф 22	56	0.17	9.52	

Расчетная несущая способность закрепления в т

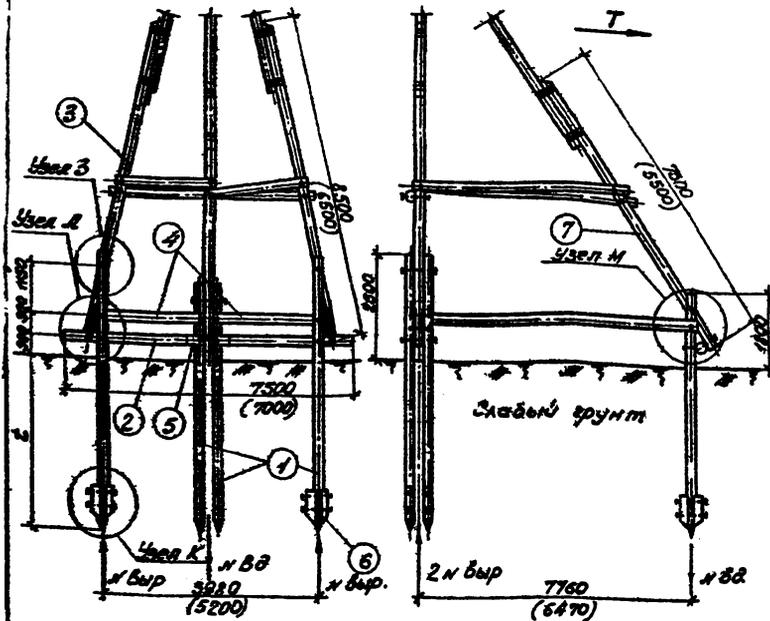
Марка закрепления	Глубина забивки свай в м	Слабые грунты			
		I группа		II-III группы	
		НБВ	2НБВ	НБВ	2НБВ
С-4-1	2.2	6.70	2.19	7.40	2.61
С-4-2	2.7	7.45	2.54	8.25	3.06
С-4-3	3.2	8.46	2.91	9.50	3.55

- Примечания**
1. При выборе свайных закреплений обводненные мелкие и пылеватые пески относить к слабым грунтам II-III группы.
 2. Размеры без скобок относятся к закреплению опоры УАВ-1Т, в скобках - к закреплению опоры УАВ-2.
 3. Спецификация материалов составлена на закрепление опоры УАВ-1Т.
 4. Читать совместно с листами №№ КС-39, КС-40, КС-41.

ТК	Конструкции закреплений	4.407-59/71
1971	свайные закрепления в слабых грунтах	Лист № КС-35

Л. Яковлевич, Ст. техн.

Ленинградское отделение Сп



Расчетная несущая способность
закреплений в т.

Марка закреплени.	Глубина забивки свая с в м	Слабые грунты			
		I группа		II-II группы	
		н вв.	н ввр.	н вв.	н ввр.
С-П-1	2,2	6,70	2,19	7,40	2,61

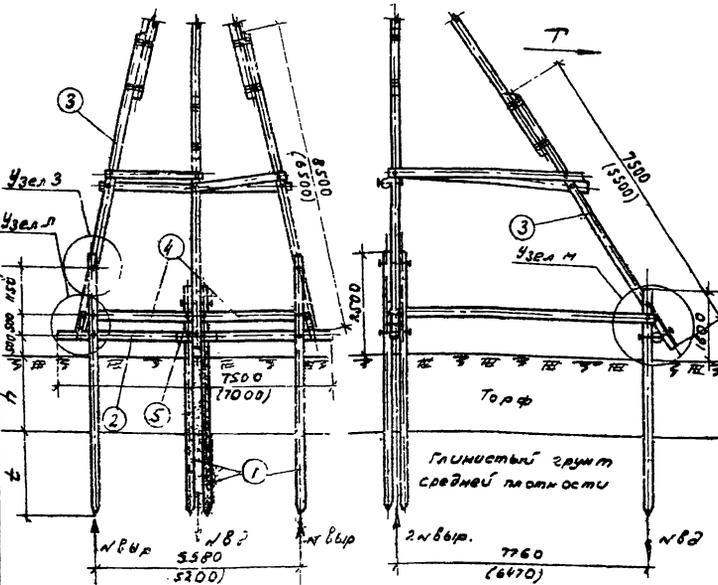
Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№ п/п	Марка закрепл.	Марка элемент.	Наименован.	Размеры			Объем м ³			Примеч.
				длина м	диаметр см	к-во	ед.изм.	общ.	вагон	
1		С-3	свая	5,0	24	6	0,27	1,62	4,78	
2		ПТ-4	поперечина	7,5	22	1	0,37	0,37		
3	С-П-1	ПР-10	приставка	8,5	24	3	0,50	1,50		
4		СВ-6	связь	9,0	22	2	0,46	0,92		
5		К-1	коротыш	1,0	22	1	0,04	0,04		
6		НК-1	накладная	0,8	22	12	0,03	0,36		
2. Металл.										
№ п/п.	Наименование			Размеры мм		к-во	Вес, кг			Примеч.
							ед.изм.	общ.	вагон	
11	Болт черныш М-20			d=750 с=180		17	1,93	32,81	79,36	
12	" "			d=550 с=180		7	1,44	10,08		
13	" "			d=260 с=50		4	0,64	2,56		
14	Гайка М-20			ГОСТ 5915-78		28	0,064	1,79		
15	Ломик из полосовой стали.			d=1440 100x6		2	11,30	22,60		
16	Шайба квадратная			60x60x6 отб. 922		36	0,17	9,52		

Примечания:

1. При выборе свайных креплений обводненные мелкие и пылеватые пески относить к слабым грунтам II-II группы.
2. Стойки опор УАПВ-1 и УАПВ-3 при применении данного крепления выполнять длиной 8,5 м.
3. Размеры без скобок относятся к креплению опоры УАПВ-3; в скобках - к креплению опоры УАПВ-1.
4. Спецификация материалов составлена из крепежные опоры УАПВ-3.
5. Читать совместно с листами ЛК КС-39; КС-40; КС-41.

Т К	Конструкция креплений.	4.407.59/71
1971	Свайные крепления в слабых грунтах.	лист 12-37

Ленинградское отделение Строительного института
 Рязанский филиал Строительного института
 Ст. инженерия (Ст. инженер)
 Бороздин



Расчетная несущая способность
закрепления в т

Марка закреплен.	Глубина забивки в м	Глинистый грунт средней плотности	
		НВЗ	НВЗр.
С-Р-1	2,2	6,58	1,74

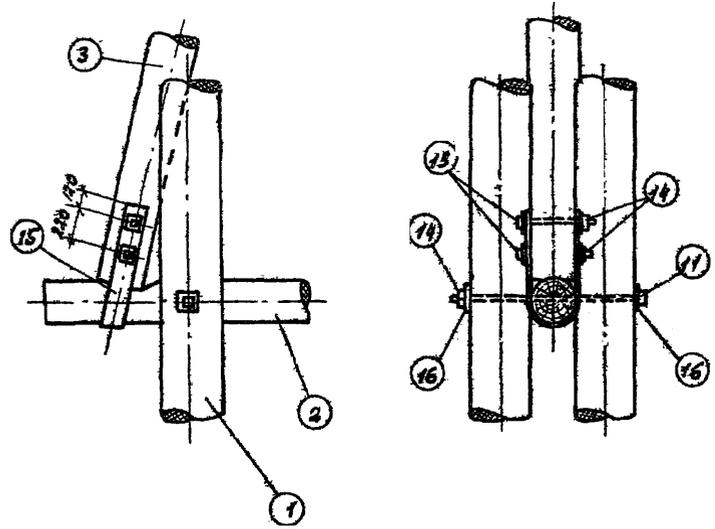
Спецификация материалов на одно закрепление											
1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)											
№№ поз.	Марка закрепл.	Марка элем.	Наименование	Размеры		к-во	Объем м ³		вес	Прим.	
				Высот. см.	Диам. см.		свил.	общ.			
1	С-Р-1	С-В	связь	8,0	24	6	0,17	2,82	5,65		
2		ПП-4	поперечина	7,5	22	1	0,37	0,37			
3		ПР-10	приставка	8,5	24	3	0,50	1,50			
4		СВ-6	связь	9,0	22	2	0,16	0,32			
5		К-1	коротыш	1,0	22	1	0,04	0,04			
2 металл											
№№ поз.	Наименование			Размеры, мм	к-во	Вес, кг		весов	Прим.		
						свил.	общ.				
11	Болт черный М-20			2=750 E=180	5	1,93	9,65	57,85			
12	" "			2=550 E=180	7	1,44	10,08				
13	" "			2=260 E=50	4	0,64	2,56				
14	Гайка М-20			ГОСТ 915-70	16	0,061	1,02				
15	Саморез из полосовой стали			2=1440 100 x 6	2	1,30	22,60				
16	Шайба квадратная			80 x 60 x 6 отв 6,32	32	0,17	5,44				

- Примечания
1. Закрепление может быть применено при глубине болота h от 1 м до 5 м; несущую способность закреплений принимать по глубине забивки связи в глинистый грунт.
 2. Стойки опор УАПВ-1 и УАПВ-3 при применении данного закрепления выполняются длиной 8,5 м.
 3. Размеры без скобок относятся к закреплению опоры УАПВ-3; в скобках - к закреплению опоры УАПВ-1.
 4. Спецификация материалов составлена на закрепление опоры УАПВ-3 при глубине болота 1,3 м.
 5. Читать совместно с листами №№ КС-39, КС-40, КС-41.
 6. При наличии в подстилающем слое слабых грунтов подбор закреплений выполнять по чертежу на листе №КСЗ с учетом глубины болота.
 7. Длину связи при привязке проекта следует принимать в соответствии с изысканной глубиной болота.

Т К	Конструкции закреплений	4.407-59/74
1974	Свайные закрепления на болотах	Львовский институт КС-38

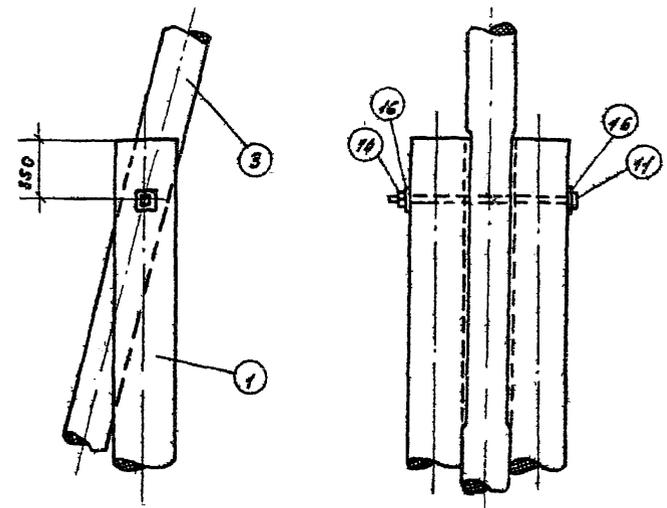
Узел И

Крепление поперечины к стойке и сваям



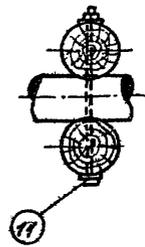
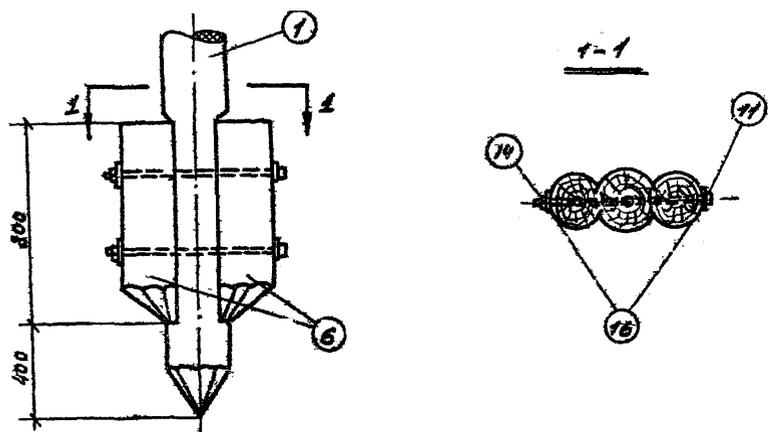
Узел З

Крепление стойки к свае



Узел К

Крепление накладок к свае



Примечание
Глубину врубок и затесов см. типовый проект
З. 407-49 т. II

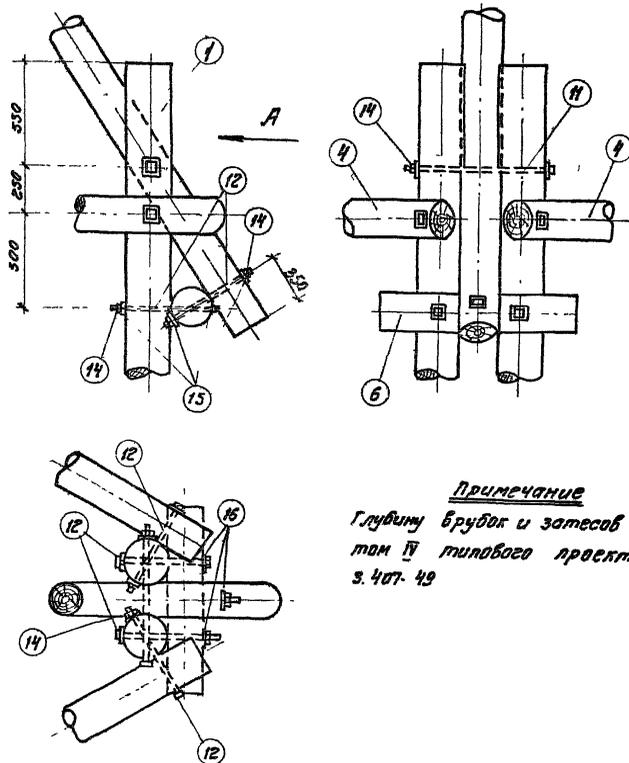
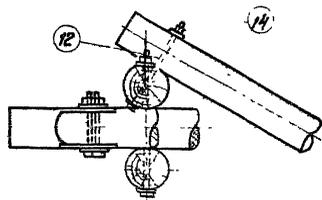
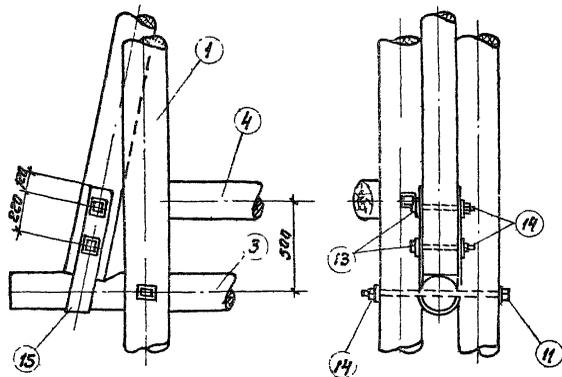
Ленинградское отделение ЦТ. Инженер (С.И.Иванов) Л. КОЗЛОВ С.А. ПЕРКИН

ТК	Конструкции закрепления	4.407-59/71
1971	Узлы И, З, К	Лист № 39

Крепление стойки к поперечине

Крепление подкоса к сваям

Вид по стрелке А



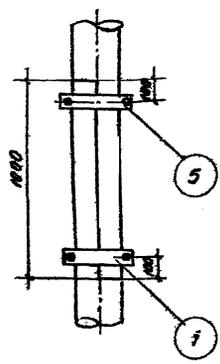
Примечание

Глубину бруска и затесов см. там IV типового проекта з. 407-49

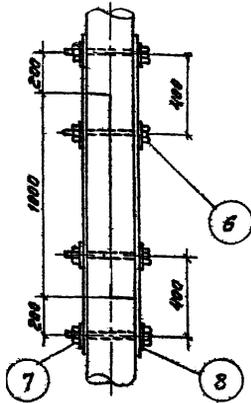
ТР	Конструкции закреплений	4. 407-59/49
1971	Узел Л, М	Листы КЛ-10

1:1/250
 Яновлев Ст. мастер
 Рукин
 Лараво
 1:1/250
 Яновлев Ст. мастер
 Рукин
 Лараво
 1:1/250
 Яновлев Ст. мастер
 Рукин
 Лараво

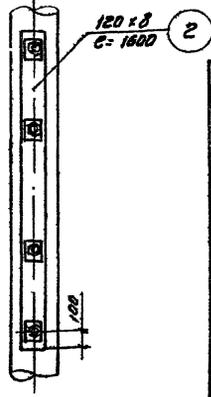
Способы наращивания свай
свая сжатая свая растянутая



Хомут

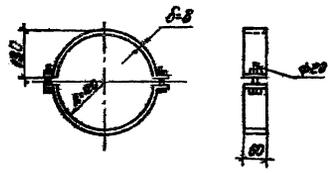


Металлический башмак

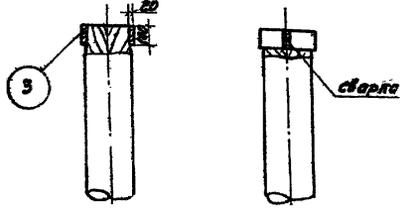
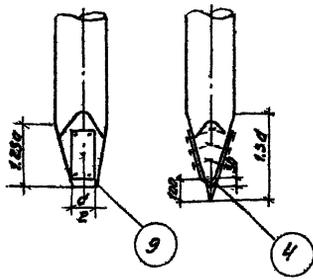


Спецификация металла

№ позиции	Наименование	Размеры мм	Кол-во шт	Вес, кг		
				Един	Общ.	Всего
1	Полукруг $d=24\text{ см}$	$60 \times 8; c=520$	—	1,96	—	—
2	Плоска	$120 \times 8; c=1600$	—	12,10	—	—
3	Бушель $d=22\text{ см}$	$100 \times 20; c=750$	—	11,75	—	—
4	Башмак	$120 \times 8; c=520$ $M20; \chi=75$	—	4,37	—	—
5	Болт для хомута	$c=30$	—	0,139	—	—
6	Болт	$M20; \chi=450$ $c=100$	—	1,2	—	—
7	Гайка ГОСТ 5915-70	$M20$	—	0,064	—	—
8	Шайба	$60 \times 60 \times 6$ $D \text{ отв } \Phi 20$	—	0,17	—	—
9	Кованые гвозди	$\Phi 8$	—	—	—	—



Бушель
(покажите после первого удара)

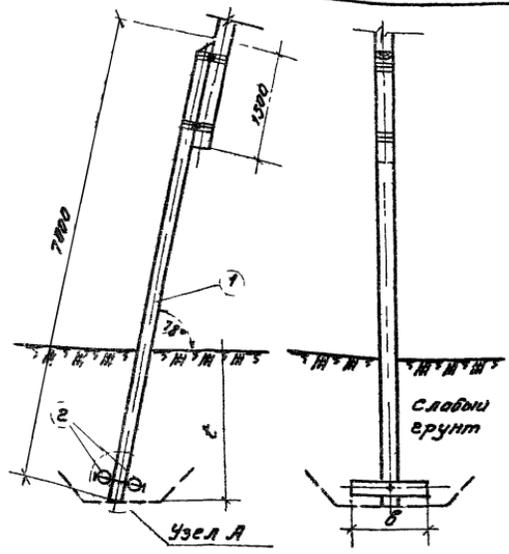


Примечания:

1. Крепление стыка растянутых свай разрешается применять для свай работающих на изгиб (для промежуточных опор).
2. Металлический башмак применяется для свай забиваемых в плотный грунт, подстилающий дно балота.
3. При длине свай более 3 м предусмотреть наращивание свай при забивке.

ТН	Конструкции закреплений	4. 407-39771
1971	Способы наращивания свай	Листом 3 Лист 41

11.02.73
 И.С.С.С.С.
 Проектирование
 Я.Р.П.С.С.
 Ленинградское отделение
 11.02.73
 С.П.С.С.
 Конструктор
 11.02.73
 С.П.С.С.
 Ст. инженер
 11.02.73
 С.П.С.С.
 Руководитель



Спецификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)

№ п/з	Марка	Марка элемента	Наименование	Размеры		К-во	Объем			Примечания
				длина м	диаметр см		Ед.изм.	Общ.	Всего	
1	Р-К-1,2,3	РР-7	приставка	7,0	24	1	0,40	0,40	—	общая
2	Р-К-1	Р-1	ригель	0,6	20	2	0,093	0,09	0,44	
2	Р-К-2	Р-2	—	1,0	20	2	0,033	0,07	0,47	
2	Р-К-3	Р-3	—	1,5	20	2	0,051	0,10	0,50	
1	Р-К-4,5,6	РР-8	приставка	7,5	24	1	0,43	0,43	—	общая
2	Р-К-4	Р-2	ригель	1,0	20	2	0,033	0,07	0,50	
2	Р-К-5	Р-3	—	1,5	20	2	0,051	0,10	0,53	
2	Р-К-6	Р-4	—	2,0	20	2	0,069	0,14	0,57	

2. Металл

№ п/з	Наименование	Размеры мм	К-во	Вес, кг			Примечания
				Ед.изм.	Общ.	Всего	
11	Болт черный М-20	диаметр 750 длина 180	1	1,93	1,93		
14	Гайка М-20	ГОСТ 5315-70	1	0,064	0,07	2,34	
16	Шайба квадратная	60х60х8 диаметр 22	2	0,17	0,34		

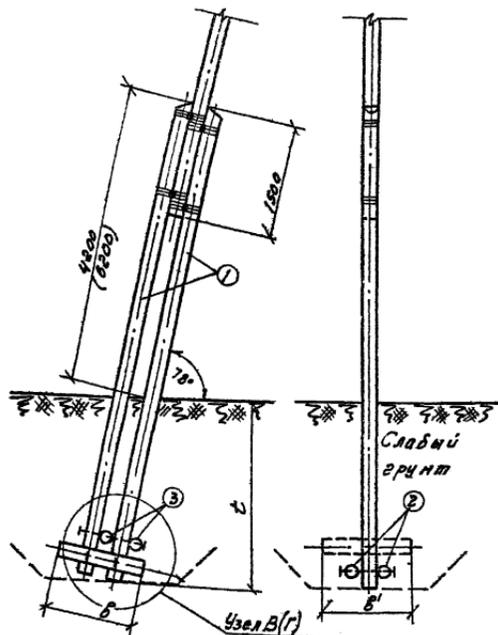
Расчетная несущая способность закреплений на вырывание в т

Марка закреплен	Глубина заложения м	Ри́гели		Расчетная площадь м ²	По устойчивости в грунтах		По деформативности грунта k=1,55т/м ³
		в м	к-во		I гр	II-III гр	
Р-К-1	2,3	0,6	2	0,36	0,77	*	1,48
Р-К-2	2,3	1,0	2	0,6	1,22	*	2,44
Р-К-3	2,3	1,5	2	0,9	1,67	*	3,66
Р-К-4	2,8	1,0	2	0,6	1,43	*	2,44
Р-К-5	2,8	1,5	2	0,9	2,10	*	3,66
Р-К-6	2,8	2,0	2	1,2	3,0	*	4,87

Примечания.

1. Обводненные грунты I и II группы по несущей способности на вырывание приравниваются к грунтовой I группы.
2. Обратная засыпка котлованов выполняется в грунтах II-III группы местным грунтом, в грунтах I группы и на болотах - привозным песчаным грунтом.
- 3* Определяющим является расчет на деформативность грунта.
4. Читать совместно со сметой № КС-47
5. На болотах ригельные закрепления устанавливать на плотные подстилающие грунты.

ТК	Конструкция закреплений	4/487-53/71
1971	Ри́гельные закрепления стойки с одной приставкой.	Лист № 42



Расчётная несущая способность креплений на вырывание в т.

Марка крепления	Глубина заложения м	Ригели				Расчётная площадь F м ²	По устойчивости в грунтах		По деформативности грунта (σ=1,55) кг
		В м	К-во	В' м	К-во		I-III гр	IV гр	
P-A-1	2.0	1.0	2	—	—	0.6	1.43	*	2.44
P-A-2	2.8	1.5	2	—	—	0.9	2.10	*	3.86
P-A-3	2.8	2.0	2	—	—	1.2	3.00	*	4.87
P-A-4	2.8	2.0	2	1.0	2	1.44	3.30	*	6.10

Спецификация материалов на одно крепление

1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)									
№№ поз.	Марка крепеж.	Марка элемент.	Наименование	Размеры		К-во	Объём		Примечан.
				длина м	диаметр см		общ	всего	
1	АМ-2,3	ПР-8	приставка	7,5	24	2	0,43	0,86	—
2	P-A-1	P-1	ригель	1,0	20	2	0,053	0,07	0,93
2	P-A-2	P-2	— " —	1,5	20	2	0,061	0,10	0,96
2	P-A-3	P-3	— " —	2,0	20	2	0,069	0,14	1,00
1		ПР-5	приставка	8,0	24	2	0,47	0,94	
2	P-A-4	P-2	ригель	2,0	20	2	0,069	0,14	1,15
3		P-1	— " —	1,0	20	2	0,033	0,07	

2. Металл.									
№№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во	Вес, кг			Примечан.		
				един.	общ	всего			
11	Болт черный М-20	2-750 В=180	2	1,93	3,86				
12	— " —	2-550 В=180	2	1,44	2,88	4,67			
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	2		0,13	0,26	8,35		
16	Шайба квадратная	60×60×6 ст.в. ф 22	4	0,04	0,16				
			8	0,17	1,36				

Примечания.

1. Ригели, указанные на чертеже пунктиром, дополнительно устанавливаются на крепление P-A-4
2. Обводенные грунты II и III групп по несущей способности на вырывание приравниваются к грунтовой I группы.
3. Обратная засыпка котлована выполняется в грунтах II и III групп местным грунтом, в грунтах I группы и на болотах — привозным грунтом.
4. Определяющим является расчет на деформативность грунта
5. Размер без скобок дан для крепления павышенных опор, в скобках — для крепления тросовых опор; спецификация материалов составлена на крепления повышенных опор
6. Вес металла в спецификации дан в килограммах
7. Числа в скобках относятся к диаметру КС-47
8. На болтах ригельные крепления устанавливаются на плиты подстилающие грунты.

ТК	Конструкции креплений.	4407-59/11
1974	Ригельные крепления стойки с обуха приставки.	выбор Лист КС-43

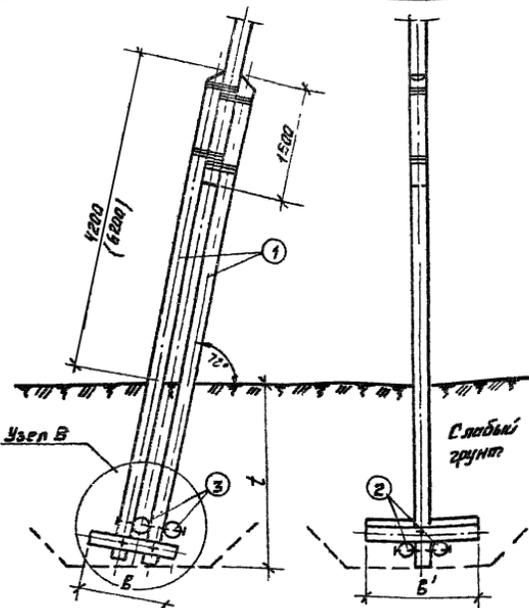
Статификация материалов на одно закрепление

1. Дерево (сосна 3-20 сорта с заводской пропиткой)										
№ поз.	Марка закрепл.	Марка элем.	Наименование	Размеры		К-во	Объём м ³			Примеч.
				длина м	диам. см		Един.	Общ.	всего	
1	P-П	ПР-9	приставка	8,0	24	2	0,47	0,94		Общая
2	P-П	P-3	ригель	1,5	20	2	0,051	0,10		Общая
3	P-П-1	P-2	— " —	1,0	20	3	0,033	0,10	1,14	
3	P-П-2	P-3	— " —	1,5	20	3	0,051	0,15	1,19	
3	P-П-3	P-4	— " —	2,0	20	3	0,069	0,21	1,25	

2. Металл.									
№ поз.	Наименование	Размеры мм	К-во	Вес кг			Примеч.		
				Един.	Общ.	всего			
11	Болт чёрный М-20	Х = 750 Е = 180	2	1,93	3,86	12,04			
12	— " —	Х = 550 Е = 180	4	1,44	5,76				
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	6	0,064	0,38				
16	Шайба квадратная	60×60×6 атб. ф 22	12	0,17	2,04				

Примечания:

1. Побойные грунты II и III групп по несущей способности на вырывание приближаются к грунтам I группы.
2. Обратная засыпка котлованов выполняется в грунтах II-III групп местным грунтом в грунтах I группы и на балках привозным грунтом.
- 3* Предельным является расчёт на деформативность грунта. Размер дна скважин для закрепления вышесказанных типов статификация материалов составлена на закрепление повышенных опор.
5. Чистота совместно с листом НК-4Т.
6. На балках ригельные закрепления устанавливаются на плотные подстилающие грунты.



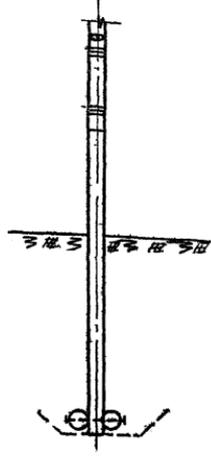
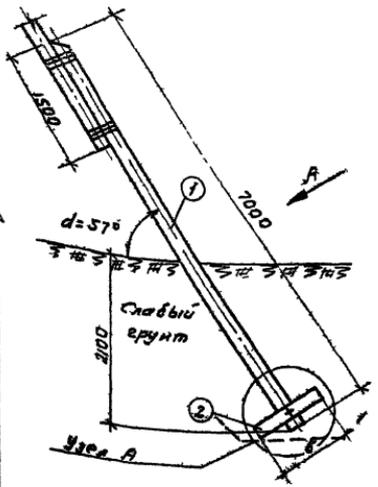
Расчетная несущая способность закрепления на вырывание в т

Марка закрепления	Глубина заделки м	Ригели				Расчетная площадь м ²	Пр. устойчивости в грунтах	Поддеформативности и прочности Р _к < 551 т	
		⊥		=					
		В м	К-во	В м	К-во				
P-П-1	3,5	1,5	2	1,0	3	1,50	3,85	*	6,17
P-П-2	3,5	1,5	2	1,5	3	1,80	4,27	*	7,4
P-П-3	3,5	1,5	2	2,0	3	2,30	5,02	*	9,45

ТК	Конструкции закрепляем.	4 407-30/77
1971	Ригельные закрепления стойки с двумя приставками.	Исполн. лист НК-4Т

Демонстрирует наличие или отсутствие [Р-М-1] [Р-М-2] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67] [68] [69] [70] [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79] [80] [81] [82] [83] [84] [85] [86] [87] [88] [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100]

Вид по ставке А



Спецификация на одно закрепление										
1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№ п/п	Марка закрепл.	Марка элемента	Наименование	Размеры		к.во	Объем			Примеч.
				длина м	диам см		едм	общ	всего	
1	Р-М	РР-7	проставка	7,0	24	1	0,40	0,40	—	общая
2	Р-М-1	Р-2	ригель	1,0	20	2	0,033	0,07	0,47	
2	Р-М-2	Р-3	—	1,5	20	2	0,051	0,10	0,50	
2. Металл										
№ п/п	Наименование	Размеры мм	к.во	Вес, кг			Примеч.			
				едм	общ	всего				
11	Болт черный М-20	2-750 2-180	1	1,93	1,93					
14	Гайка М-20	ГОСТ 915-70	1	0,064	0,07	2,34				
16	Шайба квадратная	60х60х6 от 8 812	2	0,17	0,34					

Примечания

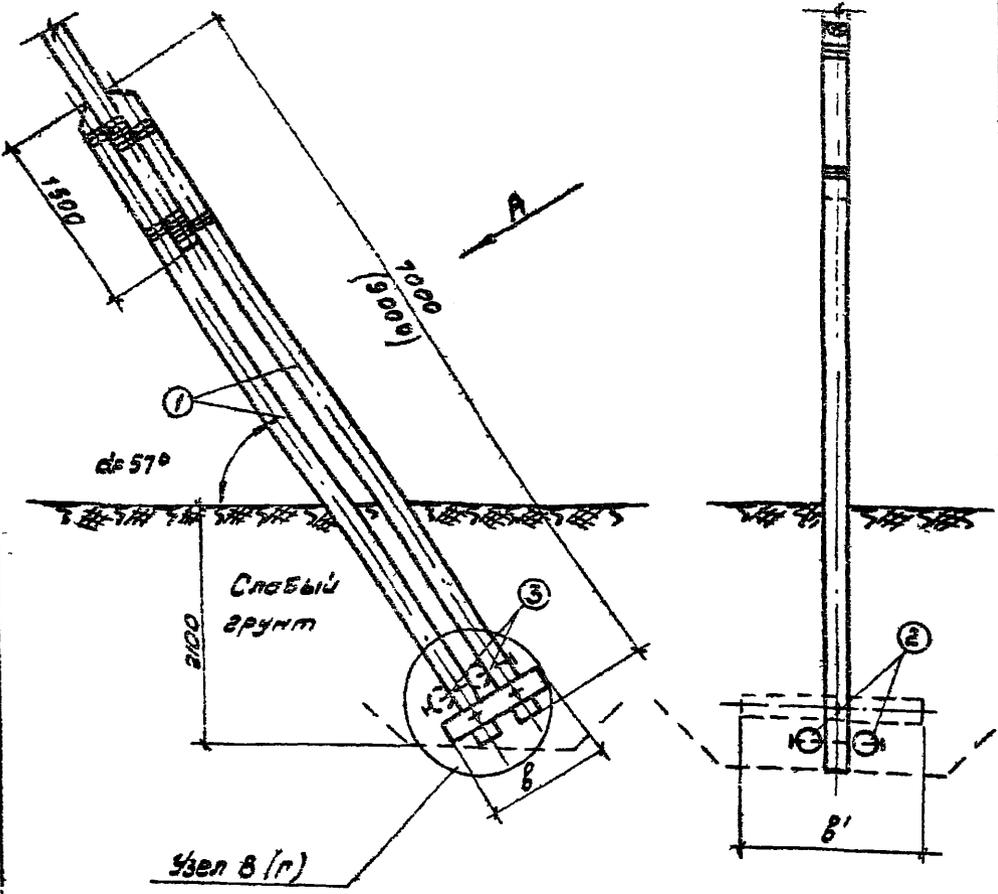
1. На болтах ригельные закрепления устанавливаются на мягкие грунты.
2. Учетить совместно с листом № КС-47.

Расчетная несущая способность закреплений на вдавливание в т

Марка закрепления	Глубина заделки м	Ригели				Округлая площадь F м ²	н в в грунтах	
		┌		=			I ар	II ар
		б	к-во	б'	к-во			
Р-М-1	2,1	1,0	2	—	—	0,6	4,20	6,00
Р-М-2	2,1	1,5	2	—	—	0,9	6,30	9,00

TK	Конструкции закреплений	4407-59/77
1971	Ригельные закрепления подкосов с одной приставкой	Лист 2 КС-45

Выб по стволу А



Расчётная несущая способность закреплений на обрубленные в т

Марка закреплек.	Глубина заделки м	Ригели				Опорная площадь Р м ²	НБВ в грунтах	
		В м	К-во	В' м	К-во		Гр.	П-Щгр.
Р-Н-1	2,1	1,0	2	—	—	0,6	4,20	6,00
Р-Н-2	2,1	1,5	2	—	—	0,9	6,30	9,00
Р-Н-3	2,1	1,0	2	1,5	2	1,14	8,00	11,40
Р-Н-4	2,1	1,0	2	2,0	2	1,44	10,10	14,40

Спецификация на обруб закрепление

№№ поз	Марка закрепл.	Марка элемек.	Наименование	Размеры		№-во	Выбет м ³			Прим.
				длина м	диам. см		Един.	Общ.	Всего	
1	Р-Н	ПР-7	приставка	7,0	24	2	0,40	0,80	—	общ.
2	Р-Н-1	Р-2	ригель	1,0	20	2	0,033	0,07	0,87	
2	Р-Н-2	Р-3	—	1,5	20	2	0,051	0,10	0,90	
2	Р-Н-3	Р-2	—	1,0	20	2	0,033	0,07	0,97	
3		Р-3	—	1,5	20	2	0,051	0,10		
2	Р-Н-4	Р-2	—	1,0	20	2	0,033	0,07	1,01	
3		Р-4	—	2,0	20	2	0,069	0,14		
2 Металл										
№№ поз	Наименование		Размеры мм	№-во	Вес, кг			Прим.		
					Един.	Общ.	Всего			
11	Болт черны́й М-20		2=750 2=180	2	1,93	3,86	4,67			
12	— " —		2=550 Р=130	0 2	1,44	0 2,88				
14	Гайка М-20		Гайк 5915-70	2 4	0,064	0,13 0,26	8,36			
16	Шайба квадратная		60x60x6 Отб. ф22	4 8	0,17	0,68 1,36				

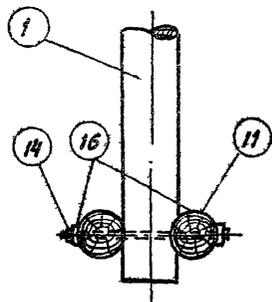
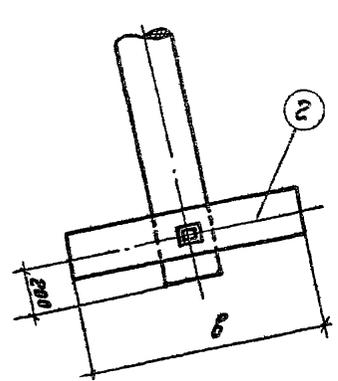
Примечания:

1. Ригели, указанные на чертеже пунктиром, дополнительно устанавливаются для закреплений Р-Н-3 и Р-Н-4.
2. Размер без скобок дан для закрепления подкоса повышенных опор, в скобках - для закрепления подкоса табуретных опор.
3. Спецификация материалов составлена на закрепление подкоса повышенных опор; металл в числителе дан для закреплений Р-Н-1; в знаменателе - для закреплений Р-Н-3; 4.
4. На болтах ригельные крепления устанавливать на плотные подстилающие грунты.
5. Читать совместно с листом НК-48.

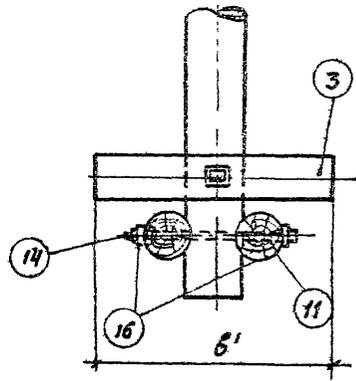
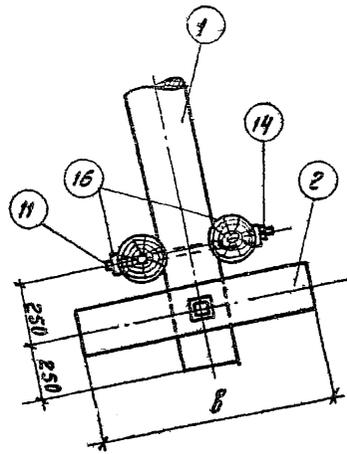
ТН	Конструкции закреплений	4.407-59/71
1971	Ригельные крепления подкоса с обруб приставками	Альбом Лист КК-46

Матрлова
Ст. техник
Яковлев
Ст. инженер

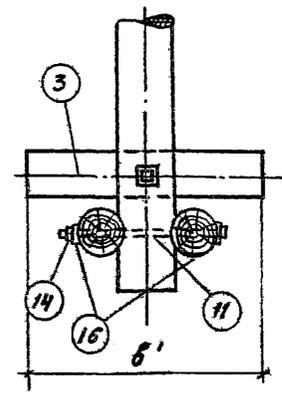
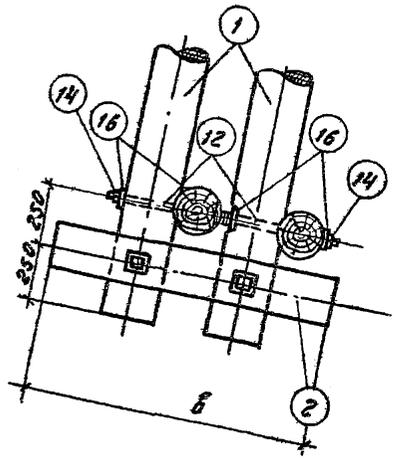
Узел А



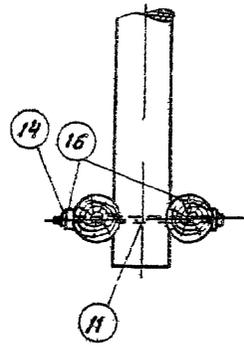
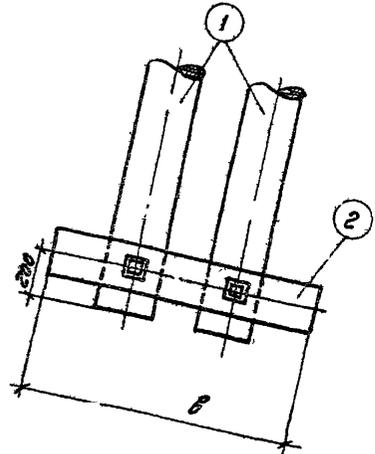
Узел Б



Узел В



Узел Г



Примечание
Глубину бруска и затесок см. типового
проекта № 3.407-49 т IV

ТК	Конструкции закреплений	4.407-59/71
1971	Узлы А, Б, В, Г	Лист № 47

Объемы работ и расход материалов на закрепление А-образных, анкерных и анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ

Таблица

Марка	Элементы крепления		Обратная засыпка		Бойка	Объем древесины										Расход металла					
	Соединительный элемент	Работоспособный элемент	Плотный грунт	Плывильный грунт		Сваи	Приставные	Сваи	Накладки	Связи	Картины	Подкос	Ряф	Рисель	Лежень	Бессо	Болт с шайбой	Нагели	Поперечная арматура	Всего	
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	кг	кг	кг	кг		
Свайные крепления																					
С-Х-1	—	—	—	—	1.2	0.7	1.2	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	2.6	32.2	—	22.6	54.8	2.14
С-Х-2	—	—	—	—	1.3	0.7	1.3	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	2.7	32.2	—	22.6	54.8	2.22
С-Х-3	—	—	—	—	1.5	0.7	1.5	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	2.9	32.2	—	22.6	54.8	2.33
С-Х-4	—	—	—	—	1.8	0.7	1.8	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	3.2	32.2	—	22.6	54.8	2.62
С-Х-5	—	—	—	—	2.1	0.7	2.1	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	3.5	32.2	—	22.6	54.8	2.86
С-Х-6	—	—	—	—	2.4	0.7	2.4	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	3.8	32.2	—	22.6	54.8	3.10
С-У-1	—	—	—	—	2.1	0.7	2.1	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.2	13.5	—	22.6	36.1	2.60
С-У-2	—	—	—	—	2.2	0.7	2.2	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.3	13.5	—	22.6	36.1	2.68
С-У-3	—	—	—	—	2.4	0.7	2.4	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.5	13.5	—	22.6	36.1	2.84
С-У-4	—	—	—	—	2.8	0.7	2.8	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.9	13.5	—	22.6	36.1	3.16
С-У-5	—	—	—	—	3.2	0.7	3.2	—	0.4	—	—	—	—	—	—	4.3	13.5	—	22.6	36.1	3.48
С-У-6	—	—	—	—	3.8	0.7	3.8	—	0.4	—	—	—	—	—	—	4.9	13.5	—	22.6	36.1	3.98
С-Л-1	—	—	—	—	1.2	1.0	1.2	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	2.9	32.2	—	22.6	54.8	2.32
С-Л-2	—	—	—	—	1.3	1.0	1.3	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	3.0	32.2	—	22.6	54.8	2.46
С-Л-3	—	—	—	—	1.5	1.0	1.5	0.3	0.4	—	—	—	—	—	—	3.2	32.2	—	22.6	54.8	2.61
С-М-1	—	—	—	—	2.1	1.0	2.1	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.5	13.5	—	22.6	36.1	2.84
С-М-2	—	—	—	—	2.2	1.0	2.2	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.6	13.5	—	22.6	36.1	2.92
С-М-3	—	—	—	—	2.4	1.0	2.4	—	0.4	—	—	—	—	—	—	3.8	13.5	—	22.6	36.1	3.08
С-М-4	—	—	—	—	2.9	1.0	2.9	—	0.4	—	—	—	—	—	—	4.3	13.5	—	22.6	36.1	3.68
С-У-1	—	—	—	—	1.8	1.0	1.8	0.4	1.2	0.1	—	—	—	—	—	4.5	56.8	—	22.6	79.4	3.62
С-У-2	—	—	—	—	2.0	1.0	2.0	0.4	1.2	0.1	—	—	—	—	—	4.7	56.8	—	22.6	79.4	3.84
С-У-3	—	—	—	—	2.2	1.0	2.2	0.4	1.2	0.1	—	—	—	—	—	4.9	56.8	—	22.6	79.4	4.00
С-Ф-1	—	—	—	—	3.1	1.0	3.1	—	1.2	0.1	—	—	—	—	—	5.4	28.8	—	22.6	51.4	4.37
С-Ф-2	—	—	—	—	3.3	1.0	3.3	—	1.2	0.1	—	—	—	—	—	5.6	28.8	—	22.6	51.4	4.53
С-Ф-3	—	—	—	—	3.6	1.0	3.6	—	1.2	0.1	—	—	—	—	—	5.9	28.8	—	22.6	51.4	4.77
С-П-1	—	—	—	—	1.8	1.4	1.8	0.4	1.4	0.1	—	—	—	—	—	6.1	56.8	—	22.6	79.4	4.16
С-Р-1	—	—	—	—	3.1	1.4	3.1	—	1.4	0.1	—	—	—	—	—	6.0	28.8	—	22.6	51.4	4.85

Место закрепления	Вылетка грунта		Объем грунта		Объем		Объем древесины										Расход металла				Вес
	Свободный вылет в м	в м ²	в м ³	в м ³	Сваи	Приставки	Сваи	Насадки	Связи	Крепыши	Подкос	Ряк	Дисель	Лекель	Всего	Болт, гайка и шайба кг	Нержл. кг	Наставочные уголки кг	Завед кг	Марки	

76

Карпов
 10.02.71
 Ст. техник
 Яковлев
 Ст. инженер
 Александров

Дисельные закрепления

P-K-1	—	53	(53)	53	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-K-2	—	59	(59)	59	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-K-3	—	64	(64)	64	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-K-4	—	88	(88)	88	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-K-5	—	98	(98)	98	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-K-6	—	104	(104)	104	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	0,7	2,3	—	—	2,3	0,56
P-A-1	—	87	(87)	87	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	1,1	4,7	—	—	4,7	0,89
P-A-2	—	87	(87)	87	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	1,1	4,7	—	—	4,7	0,89
P-A-3	—	87	(87)	87	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	1,2	4,7	—	—	4,7	0,97
P-A-4	—	156	(156)	156	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	1,2	8,4	—	—	8,4	0,97
P-II-1	—	174	(174)	174	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	1,2	12	—	—	12	0,97
P-II-2	—	185	(185)	185	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	1,3	12	—	—	12	1,05
P-II-3	—	196	(196)	196	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	1,4	12	—	—	12	1,13
P-M-1	—	36	(36)	36	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-M-2	—	39	(39)	39	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,6	2,3	—	—	2,3	0,48
P-H-1	—	36	(36)	36	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	1,0	4,7	—	—	4,7	0,81
P-H-2	—	40	(40)	40	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	1,0	4,7	—	—	4,7	0,81
P-H-3	—	46	(46)	46	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	1,1	8,4	—	—	8,4	0,89
P-H-4	—	51	(51)	51	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	1,1	8,4	—	—	8,4	0,89

Ряжевые закрепления

Pж-B-1	—	18,0	—	16,0	4,5	—	0,6	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	2,7	7,4	35,5	—	42,9	2,20
Pж-B-2	—	18,0	—	16,0	7,5	—	0,7	—	—	—	—	—	—	3,1	—	—	3,8	7,4	54	—	61,4	3,10
Pж-B-1	—	20,0	—	17,0	6,0	—	0,6	—	—	—	—	—	—	2,5	—	—	3,1	7,4	43	—	50,4	2,53
Pж-B-2	—	20,0	—	17,0	10,0	—	0,7	—	—	—	—	—	—	4,5	—	—	5,2	7,4	77,2	—	84,6	4,24

Примечания:

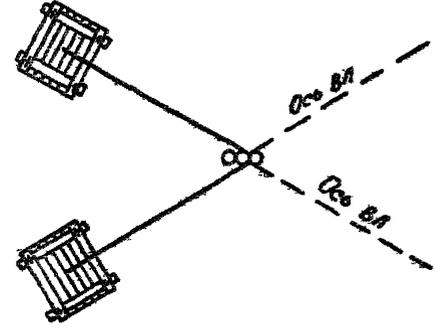
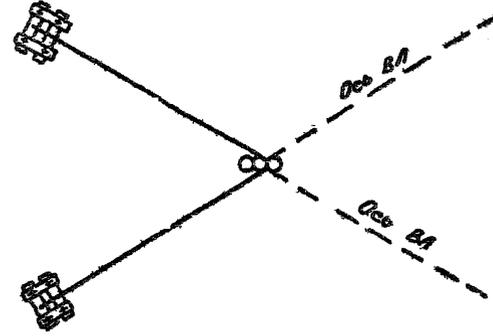
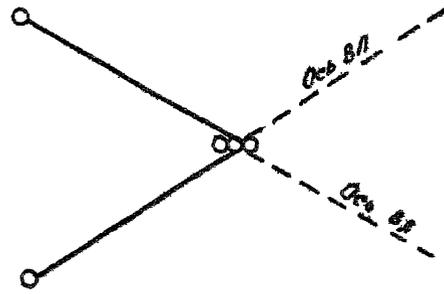
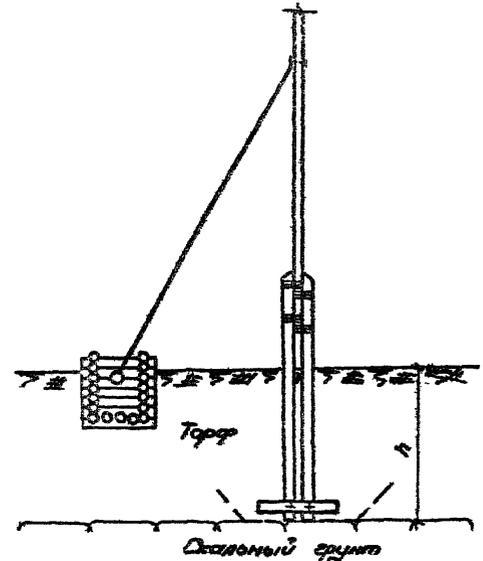
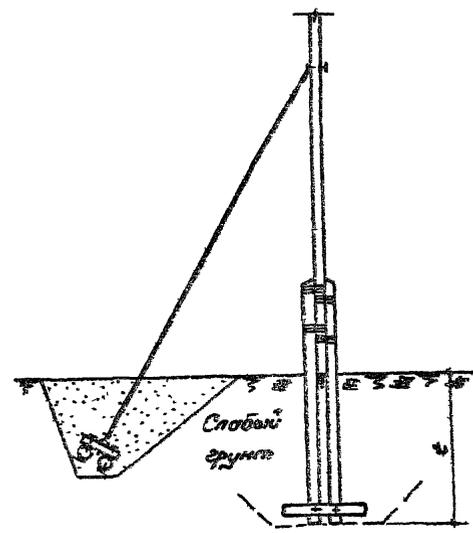
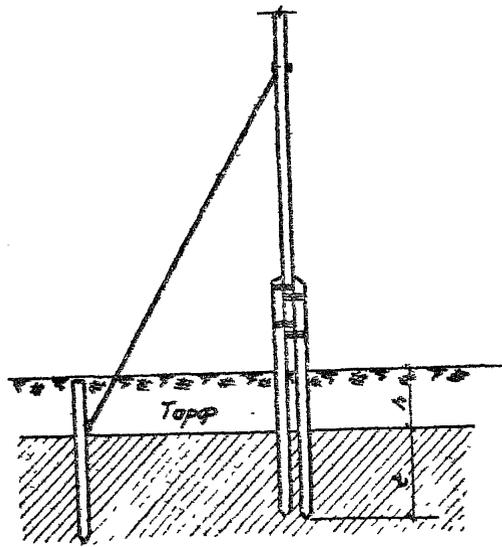
1. Объем леса на закрепление привезен с учетом длины бревен по ГОСТ'у.
2. Вылетка грунта под ряжевым закреплением учтена на заданную глубину верхового покрова 1,0 м с откосом 1:1,5.
3. В неободренных грунтах II и III групп при вытеснении ряжевых закреплений в открытых котлованах для обратной засыпки используется местный грунт.
4. Объемы работ и расход материалов для дисельных и ряжевых закреплений даны раздельно для закреплений одной стойки и одной подкоса.
5. Объемы земляных работ вычислены при откосе 1:1,5; для выщелков и обводненных пород разработка грунта производится с креплением стен котлованов или в шпунтовом ограждении.

ТК	Конструкции закреплений	4407-59/71
197г	Объемы работ и расход материалов	Лист II 9 Б

Свободное закрепление

Ригельное закрепление

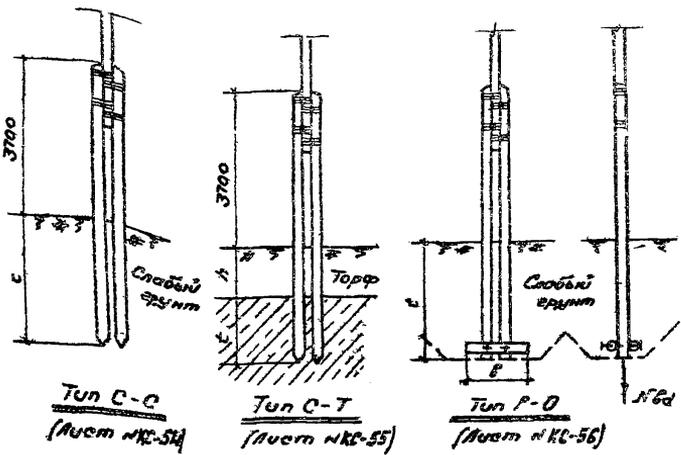
Ряжевое закрепление



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ
 инженерное отделение
 П. П. Ушаков
 В. Д. Давыдов
 А. Я. Яковлев
 Ст. техник
 К. Я. Яковлев
 Л. Я. Яковлев

ТК	Схемы закреплений опор в грунте	4-407-59/71
1971	свободные, ригельные и ряжевые закрепления	Львов Лист I КС-50

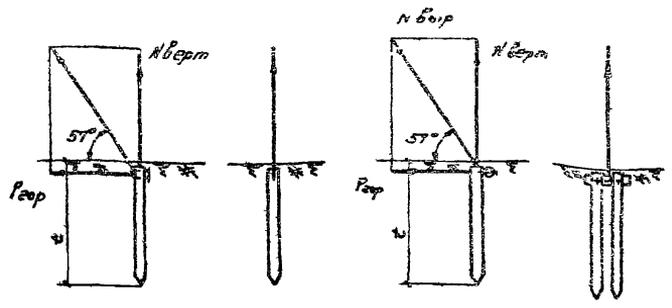
Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта



Tun C-O
(Лист НК-54)

Tun C-T
(Лист НК-55)

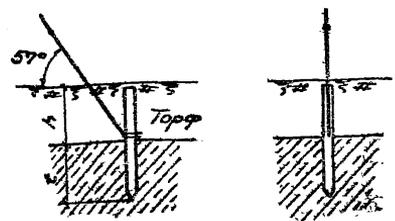
Tun P-O
(Лист НК-56)



Tun AC-O
(Лист НК-57)

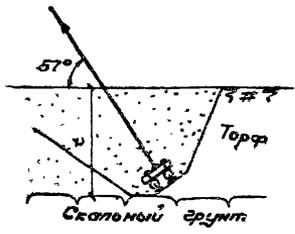
Tun AC-B
(Лист НК-58)

Свайные анкеры на болотах



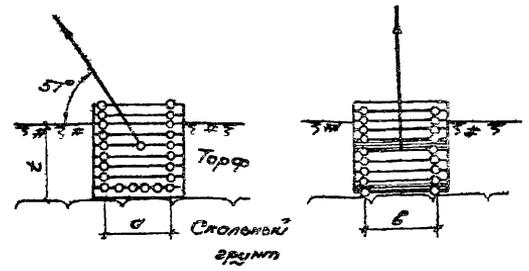
Tun AC-B
(Лист НК-59)

Рисельные анкеры



Tun RP
(Лист НК-60)

Ряжевые анкеры

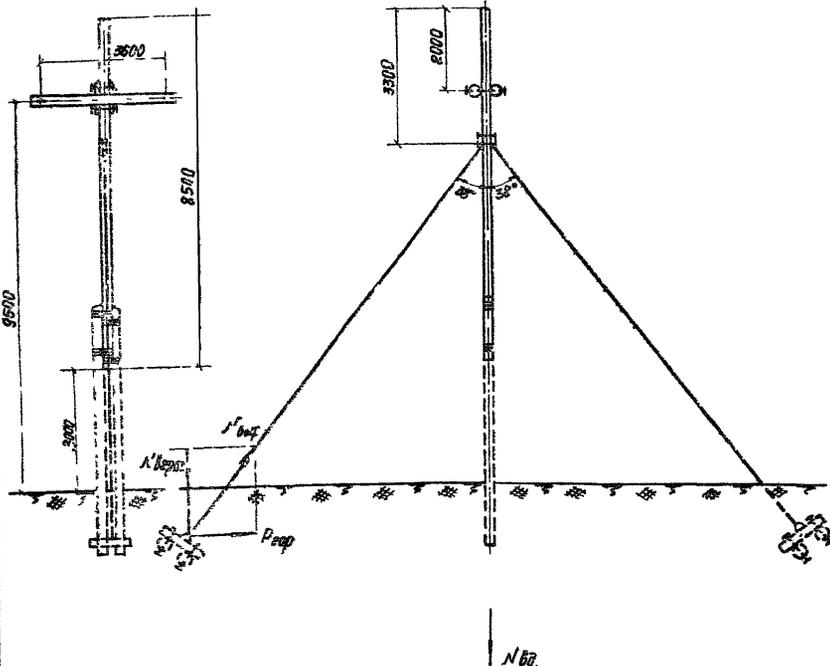


Tun RP-u (Лист НК-61)
Tun RP-k (Лист НК-62)

ТК	Схемы закрепления опор в грунте	4.407-59/71
1971	Закрепления стоек, оттяжек и анкеров	Лист НК-51

АВ-4 (КВ-4)

Рекомендуемые типы закрепления



Нормативные и расчетные нагрузки на закрепление в т.

Ширр опоры	Марка проволока	N вв.		N выр.		Составляющие расчетных нагрузок на анкеры	
		Норм	Расч	Норм	Расч.	Гориз.	Верт.
АВ-4 (КВ-4)	А-35; А-50	3,36	4,25	2,26	2,92	1,80	2,30
	АС-35; АС-50; А-70; АС-70; А-95	4,04	5,12	3,14	4,06	2,50	3,20

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина болота в м	Марки закрепления по подбеске	
		А-35; А-50	АС-35; АС-50 АС-70, А-70.
<u>Для стоек:</u>			
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $\beta < 0,5$	1	С-Т-1	С-Т-1
	2	С-Т-1	С-Т-1
	до 5	С-Т-1	С-Т-1
Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	Р-0-1	Р-0-1
	2	Р-0-1	Р-0-1
	3	Р-0-1	Р-0-1
Слабые грунты	I группа	—	С-С-2; Р-0-1 С-С-3; Р-0-2
	II-III группа	—	С-С-1; Р-0-1 С-С-2; Р-0-1
<u>Для оттяжек:</u>			
Болота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $\beta < 0,5$	1	Ас-В-2; Рж-У-1	Ас-В-3; Рж-К-1
	2	Ас-В-2; АР-В-1 Рж-У-1	Ас-В-3; АР-В-1 Рж-К-1
	до 5	АР-В-1; Рж-У-1	АР-В-1; Рж-К-1
Болота, подстилаемые скальными грунтами	1	Рж-У-1	Рж-К-1
	2	АР-В-1; Рж-У-1	Рж-К-1
	3	АР-В-1; Рж-У-1	Рж-К-1; АР-В-3
Слабые грунты	I группа	—	Ас-В-2; Ас-В-3 АР-С-1; Рж-У-1 Ас-В-3; АР-С-2 Рж-К-1
	II-III группа	—	Ас-В-1; АР-В-1 Ас-В-3; АР-В-1

Примечания:

1. Чертеж опоры УАВ-4 и спецификацию на материалы см. приложения N КС-64
2. Нагрузки на закрепление даны при работе опоры в концевой regime.
3. Вырывающие усилия даны на один анкер.

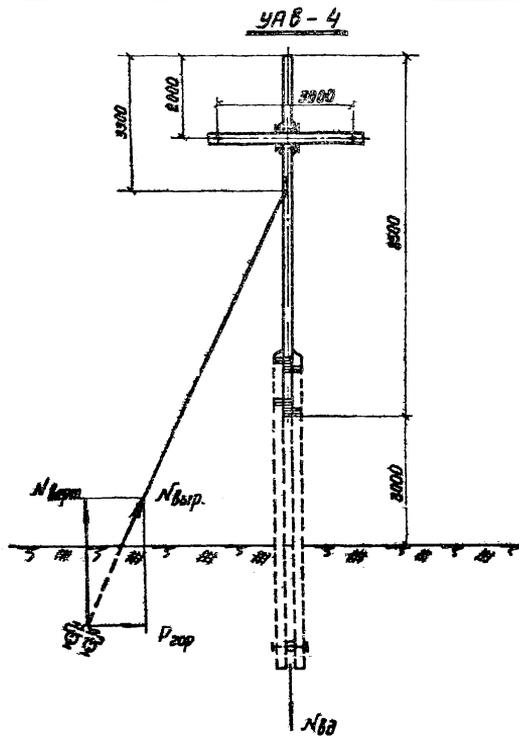
ТК	Рекомендации по выбору типов закрепления	4407-59/7
1974г	Анкерная (концевая) опора АВ-4 (КВ-4)	Листом I КС-54

Инженер
 Ст. техник
 Плассек
 Инженер пр.
 Ст. инженер

Диаметр
 Марка
 Ст. техник
 Плассек
 Инженер пр.
 Ст. инженер

Рекомендуемые типы закреплений

Сочетания инженерно-геологических условий	Глубина балота в м	Марки закреплений при подвеске проводов	
		А-35, Н-50	АС-35, АС-30, АС-70, А-70, А-95
Для стойки			
Балота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $V < 0,5$	1	С-Т-1	С-Т-3
	2	С-Т-1	С-Т-3
	до 5	С-Т-1	С-Т-3
Балота, подстилаемые скальными грунтами	1	Р-0-1	Р-0-1
	2	Р-0-1	Р-0-1
	3	Р-0-1	Р-0-1
Слабые грунты	I группы	—	С-С-3, Р-0-2
	II-III группы	—	С-С-2, Р-0-1
Для оттяжек			
Балота, подстилаемые глинистыми грунтами средней плотности при $V < 0,5$	1	АС-Б-2; РЖ-У-1	РЖ-К-1
	2	АС-Б-2; АР-С-1; РЖ-У-1	РЖ-К-1
	до 5	АС-Б-2, РЖ-У-1, АР-Б-3	РЖ-К-1, АР-Е-3
Балота, подстилаемые скальными грунтами	1	РЖ-У-1	РЖ-К-1
	2	АР-Е-1, РЖ-У-1	РЖ-К-1
	3	РЖ-У-1, АР-Б-3	РЖ-К-1, АР-Е-3
Слабые грунты	I группы	—	АС-Б-2, АР-Е-1, РЖ-У-1
	II-III группы	—	АС-Б-2; АР-Б-1



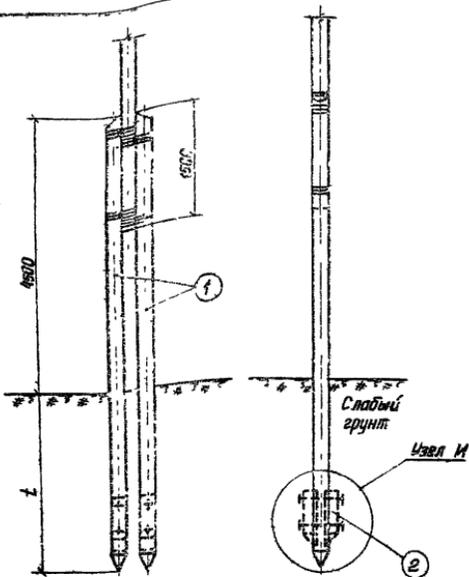
Нормативные и расчетные нагрузки на закрепление в п

Шифр опоры	Марка провода	N вв		N ввр.		Составляющие расчетных нагрузок на анкер	
		Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Гориз.	Верт.
УАВ-4	А-35; А-50	4,56	5,59	2,59	3,33	2,05	2,61
	АС-35; АС-50 АС-70, А-70, А-95	6,29	8,65	3,48	4,50	2,77	3,55

Примечания:

1. Чертеж опоры УАВ-4 и спецификацию на материалы см. приложение лист НКГ-64
2. Вырывающие усилия даны на один анкер

ТК	Рекомендации по выбору типов закреплений	4407-59/71
1971г	Узловая анкерная опора УАВ-4	Альбом лист 80-8



Расчетная несущая
способность закрепления в т

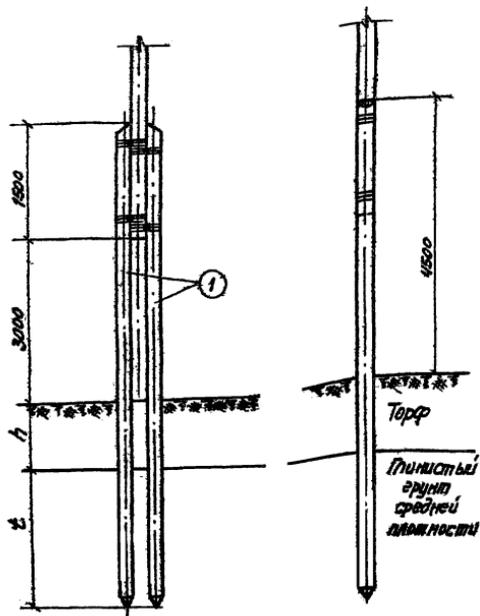
Марка закрепления	Глубина забивки свая в м ±	N вт в грунтах	
		I гр.	II гр.
C-C-1	3,2	3,93	4,96
C-C-2	4,2	5,41	6,50
C-C-3	5,2	6,49	8,24
C-C-4	6,2	7,36	10,40
C-C-5	7,2	7,70	7,40
C-C-6	7,7	7,45	8,25
C-C-7	8,2	8,46	9,50
C-C-8	9,2	10,4	11,8

Спецификация материалов на одно закрепление										
1 Дерево (Сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
НК поз	Марка закрепления	Марка элемента	Наименование	Размеры		К-во	Объем м ³			Примечание
				Длина м	Диаметр см		Един.	Объем	Всего	
	C-C-1	C-8	Свая	8,0	22	2	0,40	0,80	0,80	
	C-C-2	C-10	—	9,0	22	2	0,46	0,92	0,92	
	C-C-3	C-12	—	11,0	22	2	0,65	1,30	1,30	
	C-C-4	C-12	—	11,0	22	2	0,62	1,24	1,24	
	C-C-5	C-6	—	7,0	22	2	0,34	0,68	0,78	
	C-C-6	C-7	—	7,5	22	2	0,37	0,74	0,84	
	C-C-7	C-8	—	8,0	22	2	0,40	0,80	0,90	
	C-C-8	C-10	—	9,0	22	2	0,46	0,92	1,02	
2	C-56565	НК-1	Накладка	0,8	20	4	6,025	0,10	—	Объем
2 Металл (Изменение спецификации на марки C-C-5; 6; 7; 8)										
№ пп	Наименование		Размеры мм	К-во	Вес, кг			Примечание		
					Един.	Объем	Всего			
11	Болт	черный	M-20	У-750 С-180	4	1,83	7,72			
14	Гайка	M-20	ГОСТ 5915-70		4	0,064	0,26	0,34		
16	Шайба	квадратная		60 × 60 × 6 Отв. φ22	8	0,17	1,36			

Примечания:

- При выборе свайных закреплений дополнительные металлы и пылеватые пески относятся к слабым грунтам II-III групп.
- Накладки, показанные пунктиром, устанавливаются на марке C-C-5; C-C-6; C-C-7; C-C-8.
- Читать совместно с листом НК-39.

ТК	Конструкции закреплений	4407-59/71
1971г	Свайные закрепления столки в слабых грунтах	Лист И КС-54



Расчётная несущая
способность закрепления в м.

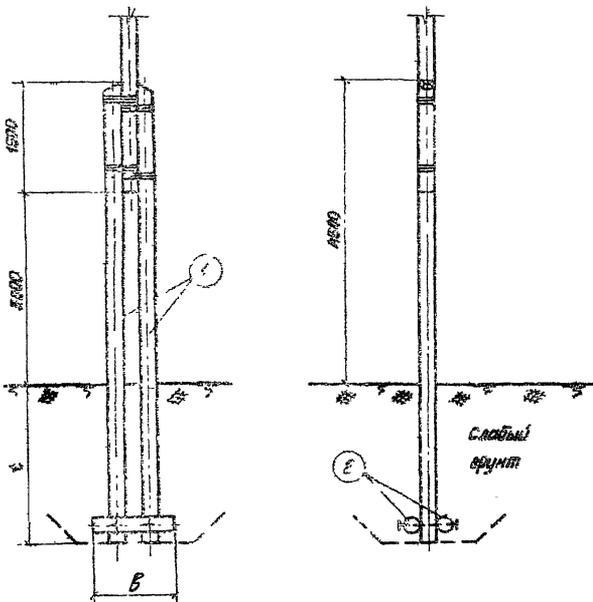
Марка закрепления	Глубина забивки свай z м	n в z Глинистый грунт средней влажности
C-7-1	2,2	6,58
C-7-2	2,7	8,25
C-7-3	3,2	10,00

Спецификация материалов на одно закрепление										
1. Дерево (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№№ поз.	Марка закрепл.	Марка элементов	Наименование	Размеры			Объём м ³			Примечан.
				Длина м	Диаметр см	К-во	Един.	Общ.	Всего	
1	C-7-1	C-12	Свая	11,0	22	2	0,65	1,30	1,30	
	C-7-2	C-12	—	11,0	22	2	0,65	1,30	1,30	
	C-7-3	C-12	—	11,0	22	2	0,65	1,30	1,30	

Примечания:

1. Закрепление может быть применено при глубине болота h от 1 до 5 м, несущая способность закрепления принимается по глубине забивки свай в глинистые грунты.
2. Спецификация материалов дана при глубине болота $h=3,0$ м.
3. При наличии в подстилающем слое слабых грунтов подбор закреплений выполняется по чертежу на листе КС-Я с учетом глубины болота.

ТК	Конструкции закреплений	4407-59/71
197г	Свайные закрепления стойки на болотах.	Индустрия ЛКС-65



Спецификация материалов на одно закрепление										
I. ДЕРЕВО (сосна 3-го сорта с заводской пропиткой)										
№№ пог	Марка закрепления	Марка элемента	Наименование	Размеры		К-во	Объем м ³			Примечания
				Длина м	Диаметр см		Балки	Объем	Всего	
1	P-0	ПР-2	Приставка	7,5	22	2	0,37	0,74	—	Общая
	P-0-1	P-2	Ригель	1,0	20	2	0,033	0,07	0,81	
	P-0-2	P-3	— " —	1,5	20	2	0,051	0,10	0,84	
	P-0-3	P-4	— " —	2,0	20	2	0,069	0,14	0,88	
II. МЕТАЛЛ										
№№ пог	Наименование		Размеры		К-во	Вес кг			Примечания	
						Балки	Объем	Всего		
11	Балка черная М-20		2L=750; С=130		2	1,83	3,66	4,67		
14	Гайка М-20		ГОСТ 5915-78		2	0,064	0,13			
16	Шайба квадратная		60 x 60 x 6 отв. Ø 22		4	0,17	0,68			

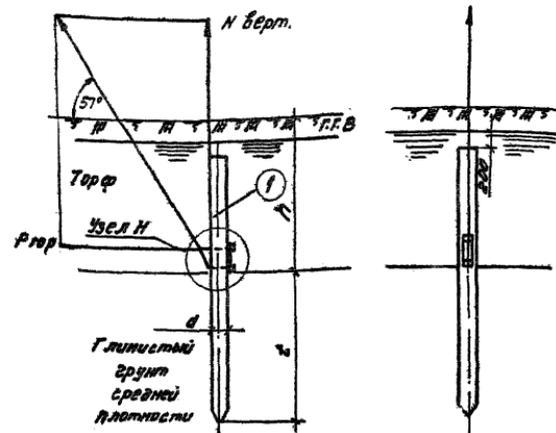
Примечание:

1. На балках ригельные закрепления устанавливать на плотные подстилающие грунты.

Расчетная несущая способность закрепления не исчислялась в т.

Марка закрепления	Глубина заложения L м	L м	Опорная площадь ригелей м ²	№ в фундаментах	
				I вр	II-III вр
P-0-1	2,7	1,0	0,6	4,20	6,00
P-0-2	2,7	1,5	0,9	6,30	9,00
P-0-3	2,7	2,0	1,2	8,40	12,00

ТК	Конструкция закреплений	4407-58/71
Лист	Состав лист	



Расчетная несущая способность
закреплений в т

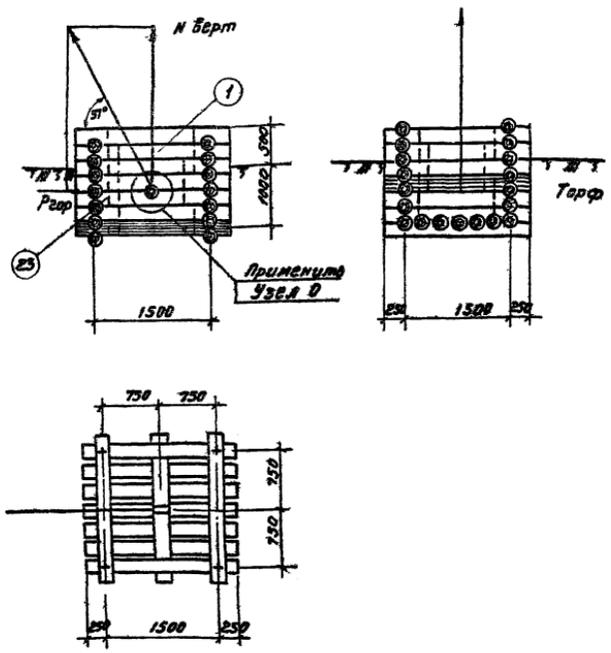
Марка закрепления	Глубина забивки с, м	Н берт.	Ргор
АС-В-1	4,2	2,20	2,15
АС-В-2	5,2	3,03	2,15
АС-В-3	6,2	3,36	2,15

Спецификация материалов на один анкер											86
1 ДЕРЕВО (согласно 3-го сорта с заводской пропиткой)											
№№ поз	Марка защелки	Марка элемента	Наименова- ние	Размеры			Объемы м ³			Примечание	
				Длина м	Диаметр см	К-во	Единицы	Объем	Воздух		
1	АС-В-1	С-7	СВЕР	7,5	24	1	0,38	0,38	0,38		
	АС-В-2	С-9	—	8,5	24	1	0,45	0,45	0,45		
	АС-В-3	С-11	—	9,5	24	1	0,52	0,62	0,52		
2 МЕТАЛЛ											
№№ поз	Наименование			Размеры мм		К-во	Вес кг			Примечание	
							Единицы	Объем	Воздух		
17	Гайка М-24			ГОСТ 9145-70		2	0,11	0,22			
18	Серво С-2			Г-950 ф24		1	3,38	3,38	5,03	Лист №К-6	
19	Полоса			Г-323 70x8		1	1,43	1,43			

Примечания

1. Закрепление может быть применено при глубине болота h от 1 м до 3 м, несущая способность закрепления рассчитана по глубине забивки своей глинистый грунт
2. Спецификация составлена на закрепление при глубине болота h=3,0 м
3. Читать совместно с листом №К-63.

ТК	Конструкции закрепления	4 407,39/71
1971	Свойный анкер на болоте	Лист №-53



Расчетная несущая способность
закрепления в т

Марка закрепления	в верхнем торце		в нижнем торце	
	н борт	Ргор	н борт	Ргор
РЖ-Н-1	2,85	2,89	2,85	4,05

Спецификация материалов на один анкер

1 Дерево (сосна 3 ^{го} сорта с заводской пропиткой)										
№№ поз	Марка защит. элемент	Марка элемент ванис	Размеры		К-во	Объем м ³			Примеч.	
			длина м	диам см		Единичн	Общий	Всего		
1	РЖ-Н-1	РЖ-2	Р.Ж	2012	16	1,5м	1,60	1,60	1,60	
2 Металл										
№№ поз	Наименование	Размеры мм	К-во	Бес кг			Примеч.			
				Единичн	Общий	Всего				
14	Гайка М-20	ГОСТ 5915-70	1	0,064	0,064					
20	Болт черныи М-20	2-60	1	0,22	0,22					
21	Сюба талельжная		1	0,98	0,98	30,78	ГОСТ 2476-65			
22	Земун из пологовой стали	2,4*80 70*8	1	2,02	2,02		Лист КМ-1			
23	Нагель	Сталь талель- калочная	62	0,444	27,5					

Примечания:

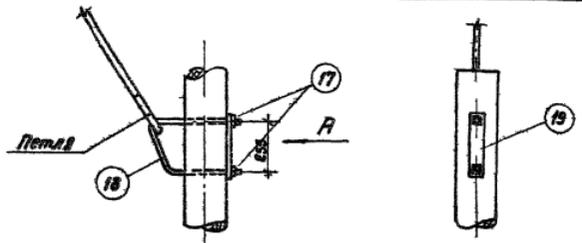
1. Читать совместно с листом НК-63.
2. Загрузка ржа условно не показана.
3. При наличии камня для загрузки ржа разрешается вывешивать целевой ржа.

ТК	Конструкции закрепления	4407.55/71
1971	Ряжевыи анкер	Лист № КС-61

температурное изменение стальных элементов

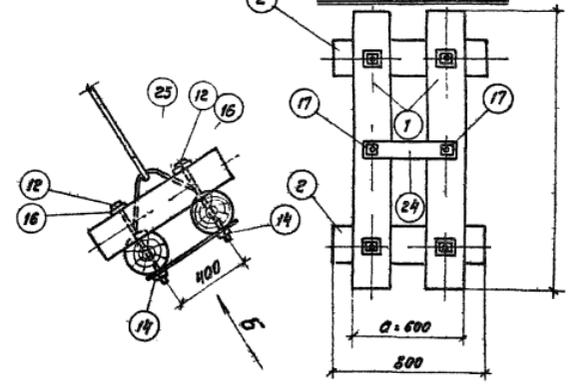
Узел И

Вид по стрелке А

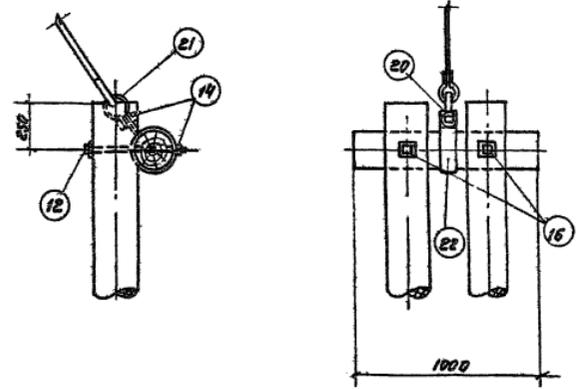


Узел П

Вид по стрелке Б

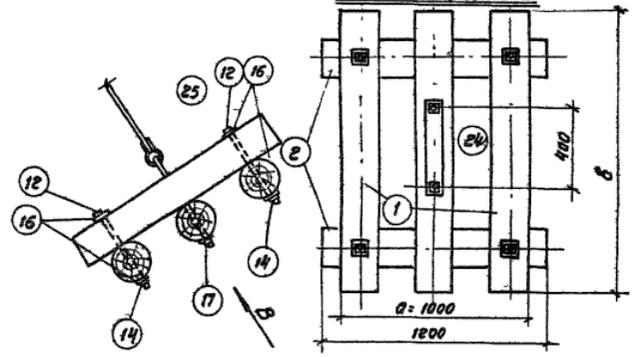


Узел О



Узел П'

Вид по стрелке В



Примечание

Глубину врубок и затесов см типовый проект З 407-49-П'

ТН	Конструкции крепления	4407-59/71
1971	Узлы И, О, П и П'	Лист 2 из 53

Измерения в миллиметрах. Ст. шпек. 1. Пособие 157. Ст. шпек. 1. Пособие 157. Ст. шпек. 1. Пособие 157. Ст. шпек. 1. Пособие 157.

Объемы работ и расход материалов на укрепления анкерных и анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на оттяжках.

Таблица № 6

Марка закреп- лений	Выемка грунта		Обратная засыпка		Бойка свай	Объем древесины										Расход металла			Вес марки т	
	Объем котлован и до 2,0 м ши/г³	Разра- ботка котлоб. г³	Песч- ный грунт г³	Глиноз- ный грунт г³		Прис- тавки м³	Свай м³	Наклад- ка м³	Связи м³	Короты- ши м³	Под- кос м³	Ряфе м²	Рубель м³	Лежень м³	Всего м³	Болт гайка и шай- ба кг	Металл Метелл	Метал- лическ шайба кг		Всего
Свайные укрепления																				
С-С-1	—	—	—	—	0,9	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	0,9	9,3	—	—	9,3	0,73
С-С-2	—	—	—	—	1,0	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	1,0	9,3	—	—	9,3	0,81
С-С-3	—	—	—	—	1,4	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	1,4	9,3	—	—	9,3	1,12
С-С-4	—	—	—	—	1,4	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	1,4	9,3	—	—	9,3	1,13
С-С-5	—	—	—	—	0,8	—	0,8	0,1	—	—	—	—	—	—	0,9	9,3	—	—	9,3	0,73
С-С-6	—	—	—	—	0,8	—	0,8	0,1	—	—	—	—	—	—	0,9	9,3	—	—	9,3	0,73
С-С-7	—	—	—	—	1,0	—	1,0	0,1	—	—	—	—	—	—	1,1	9,3	—	—	9,3	0,89
С-С-8	—	—	—	—	1,0	—	1,0	0,1	—	—	—	—	—	—	1,1	9,3	—	—	9,3	0,89
С-Т-1	—	—	—	—	1,4	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	1,12
С-Т-2	—	—	—	—	1,4	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	1,12
С-Т-3	—	—	—	—	1,4	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	1,12
АС-А-1	—	—	—	—	0,3	—	0,3	0,1	—	—	—	—	—	—	0,4	4,9	—	4,8	9,7	0,33
АС-А-2	—	—	—	—	0,4	—	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—	0,5	4,9	—	4,8	9,7	0,41
АС-А-3	—	—	—	—	0,4	—	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—	0,5	4,9	—	4,8	9,7	0,41
АС-Б-1	—	—	—	—	0,3	—	0,3	0,1	—	0,1	—	—	—	—	0,5	13,3	—	3	16,3	0,42
АС-Б-2	—	—	—	—	0,5	—	0,5	0,1	—	0,1	—	—	—	—	0,7	13,3	—	3	16,3	0,59
АС-Б-3	—	—	—	—	0,7	—	0,7	0,1	—	0,1	—	—	—	—	0,9	13,3	—	3	16,3	0,74
АС-В-1	—	—	—	—	0,4	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,2	—	4,8	5,0	0,33
АС-В-2	—	—	—	—	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,2	—	4,8	5,0	0,41
АС-В-3	—	—	—	—	0,6	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,2	—	4,8	5,0	0,49

Группы закреп-лений	Высота ступени	Размер полки по высоте мм	Площадь ступени кв. м	Объем бетона куб. м	Объем арматуры										Расход металла кг			Итого					
					Пол-ная длина мм	Общая мм	Средняя мм	Средняя мм	Кривая мм	Полки мм	Ряж мм	Резьба мм	Стежень мм	Вязка мм	Вязка шпанды	Итого	Металлические изделия кг		Всего				
																				Вязка мм	Итого	Всего	
Рыбьяные крепления																							
P-0-1	—	73	(73)	73	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,9	4,7	—	—	4,7	0,75	
P-0-2	—	80	(80)	80	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,9	4,7	—	—	4,7	0,75	
P-1-3	—	87	(87)	87	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	1,0	4,7	—	—	4,7	0,81	
Ap-a-1	—	14	(14)	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-1	—	16	(16)	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-1	—	21	(21)	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,26
Ap-г-1	—	25	(25)	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,25
Ap-d-1	—	24	(24)	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ap-e-1	—	28	(28)	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ap-z-2	—	23	(23)	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-2	—	29	(29)	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-2	—	34	(34)	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,26
Ap-г-2	—	39	(39)	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,25
Ap-z-2	—	38	(38)	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ap-z-2	—	44	(44)	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ap-a-3	—	36	(36)	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,2	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-3	—	43	(43)	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,10	7,6	—	—	5,5	13,1	0,77
Ap-b-3	—	50	(50)	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,25
Ap-г-3	—	58	(58)	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,25
Ap-d-3	—	57	(57)	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ap-z-3	—	65	(65)	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	0,20	7,6	—	—	5,5	13,1	0,33
Ряжевые крепления																							
Rж-к-1	—	16	—	15	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	1,6	0,3	27,5	3	30,8	1,34
Rж-к-1	—	18	—	16	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	1,9	0,3	32,0	3	35,3	1,56

Примечания:
 1. Объемы работ и расход материалов даны раздельно для крепления одной ступицы и одной оттяжки.
 2. Объем работ из закрепления приведен с учетом длины арматуры по густу.
 3. Объемы работ по ряжевым креплениям учтены на основании первичной записки 1,0 м с откосом 1:1,5.
 4. Ввод арматуры в группы I, II и III группы обратной засыпки котлованов под расельные крепления выполняется местным методом.
 5. Объемы земляных работ вычислены при откосе 1:1,5; для пильных и обожженных торфов разработка арматуры производится с креплением стенок котлованов или в шпунтовых креплениях.

TK	Конструкции крепления	4407-58/74
1971г	Объемы работ и расход материалов	Лист № 83

1. Л. И. Ивлевич
 2. Л. И. Ивлевич
 3. Л. И. Ивлевич
 4. Л. И. Ивлевич
 5. Л. И. Ивлевич
 6. Л. И. Ивлевич
 7. Л. И. Ивлевич
 8. Л. И. Ивлевич
 9. Л. И. Ивлевич
 10. Л. И. Ивлевич
 11. Л. И. Ивлевич
 12. Л. И. Ивлевич
 13. Л. И. Ивлевич
 14. Л. И. Ивлевич
 15. Л. И. Ивлевич
 16. Л. И. Ивлевич
 17. Л. И. Ивлевич
 18. Л. И. Ивлевич
 19. Л. И. Ивлевич
 20. Л. И. Ивлевич
 21. Л. И. Ивлевич
 22. Л. И. Ивлевич
 23. Л. И. Ивлевич
 24. Л. И. Ивлевич
 25. Л. И. Ивлевич
 26. Л. И. Ивлевич
 27. Л. И. Ивлевич
 28. Л. И. Ивлевич
 29. Л. И. Ивлевич
 30. Л. И. Ивлевич
 31. Л. И. Ивлевич
 32. Л. И. Ивлевич
 33. Л. И. Ивлевич
 34. Л. И. Ивлевич
 35. Л. И. Ивлевич
 36. Л. И. Ивлевич
 37. Л. И. Ивлевич
 38. Л. И. Ивлевич
 39. Л. И. Ивлевич
 40. Л. И. Ивлевич
 41. Л. И. Ивлевич
 42. Л. И. Ивлевич
 43. Л. И. Ивлевич
 44. Л. И. Ивлевич
 45. Л. И. Ивлевич
 46. Л. И. Ивлевич
 47. Л. И. Ивлевич
 48. Л. И. Ивлевич
 49. Л. И. Ивлевич
 50. Л. И. Ивлевич
 51. Л. И. Ивлевич
 52. Л. И. Ивлевич
 53. Л. И. Ивлевич
 54. Л. И. Ивлевич
 55. Л. И. Ивлевич
 56. Л. И. Ивлевич
 57. Л. И. Ивлевич
 58. Л. И. Ивлевич
 59. Л. И. Ивлевич
 60. Л. И. Ивлевич
 61. Л. И. Ивлевич
 62. Л. И. Ивлевич
 63. Л. И. Ивлевич
 64. Л. И. Ивлевич
 65. Л. И. Ивлевич
 66. Л. И. Ивлевич
 67. Л. И. Ивлевич
 68. Л. И. Ивлевич
 69. Л. И. Ивлевич
 70. Л. И. Ивлевич
 71. Л. И. Ивлевич
 72. Л. И. Ивлевич
 73. Л. И. Ивлевич
 74. Л. И. Ивлевич
 75. Л. И. Ивлевич
 76. Л. И. Ивлевич
 77. Л. И. Ивлевич
 78. Л. И. Ивлевич
 79. Л. И. Ивлевич
 80. Л. И. Ивлевич
 81. Л. И. Ивлевич
 82. Л. И. Ивлевич
 83. Л. И. Ивлевич
 84. Л. И. Ивлевич
 85. Л. И. Ивлевич
 86. Л. И. Ивлевич
 87. Л. И. Ивлевич
 88. Л. И. Ивлевич
 89. Л. И. Ивлевич
 90. Л. И. Ивлевич
 91. Л. И. Ивлевич
 92. Л. И. Ивлевич
 93. Л. И. Ивлевич
 94. Л. И. Ивлевич
 95. Л. И. Ивлевич
 96. Л. И. Ивлевич
 97. Л. И. Ивлевич
 98. Л. И. Ивлевич
 99. Л. И. Ивлевич
 100. Л. И. Ивлевич

Технико-экономические показатели закреплений

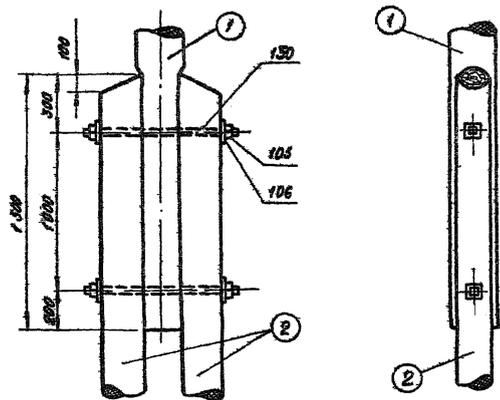
№ п/п	Тип закрепления	Марка	Несущая способность			Расход материалов		Стоимость п/п	Глубина заложения м	Объем работ по п/п
			Норм. м	Н.В. м	Н.В.В. м	Древ. бруса м ³	Песок кг			
Промежуточные - одноствойные опоры										
Свободный										
1	а) на болоте	С-Г-1	30	—	—	12	—	540	3,3	60
2	б) в слабых грунтах	С-В-1	0,83	—	—	0,7	—	31	1,3	96
Рязельский										
3	в) в обводненных грунтах	Г-У-1	2,16	—	—	10	70	88	5,2	116
4	г) в необводненных грунтах	Р-Б-2	3,71	—	—	0,8	—	60	1,6	23
Рязевский										
5	а) на слабых торфях	Г-В-2	3,02	—	—	2,1	16,7	88	5,3	17
6	а) на вилках, подстилается скальными грунтами	Рж-Б-2	2,89	—	—	3,8	39	169	14,5	121
Якорные (концевого) и улобые - промежуточные А-образные опоры										
Свободный										
7	а) на болоте	С-У-1	—	6,58	1,71	3,2	36,1	190	5,7	26
8	б) в слабых грунтах	С-К-1	—	6,70	2,19	2,8	54,8	169	3,8	2,8
Рязельский										
9	в) в обводненных грунтах	Р-К-3	—	—	1,87	1,2	4,6	31,9	20,6	67,6
10	г) в необводненных грунтах	Р-К-3	—	—	3,68	1,2	4,6	193	14,1	906
Рязевский										
11	а) на болотах, подстилается скальными грунтами	Рж-В-2	—	неогр.	6,20	8,4	132,8	383,4	31,7	284
Концевые и улобые промежуточные опоры на оттяжках										
Вантовый										
12	а) стойка - свободный	С-С-3	—	6,19	—	—	—	—	—	—
13	б) анкер - свободный	А-В-2	—	—	2,57	1,7	19	102	4,4	1,4
14	в) стойка - рязельский	Р-В-3	—	8,40	—	—	—	—	—	—
15	г) анкер - рязельский	А-Г-1	—	—	2,23	1,3	18	271,2	15,8	145,1
16	д) стойка - рязевский	Р-В-3	—	8,40	—	—	—	—	—	—
17	е) анкер - рязевский	Рж-У-1	—	—	2,85	2,8	34,5	245,4	19,8	113
Якорно-улобые А-образные опоры										
Свободный										
18	а) на болоте	С-Ф-2	—	6,25	2,14	3,6	51,1	330	11,6	4,7
19	б) в слабых грунтах	С-Ч-2	—	6,25	3,06	4,7	73,4	286	6,4	3,8
Рязельский										
20	в) в обводненных грунтах	Р-К-3	—	—	1,87	—	—	—	—	—
21	г) в необводненных грунтах	Р-К-3	—	—	3,68	1,8	3,3	133	35,4	82
Рязевский										
22	а) на вилках, подстилается скальными грунтами	Рж-В-2	—	—	6,20	12,6	184,2	575,1	17,5	147
Якорно-улобые опоры на оттяжках										
Вантовый										
23	а) стойка - свободный	С-С-2	—	5,11	—	—	—	—	—	—
24	б) анкер - свободный	А-В-2	—	—	2,57	2,0	23,7	122,5	6,0	1,7
25	в) стойка - рязельский	Р-В-3	—	8,40	—	—	—	—	—	—
26	г) анкер - рязельский	А-Г-1	—	—	2,23	1,6	30,9	116	22,0	91,3
27	д) стойка - рязевский	Р-В-3	—	8,40	—	—	—	—	—	—
28	е) анкер - рязевский	Рж-У-1	—	—	2,85	4,6	56,3	352,1	34,0	21,8

Примечания:

1. Технико-экономические показатели даны на закрепление одной опоры нормального забирта.
2. Глубина болото: принята равной h=20м.
3. Несущая способность на воблавление стойки в слабых грунтах принята по опытно-конструкторским данным.

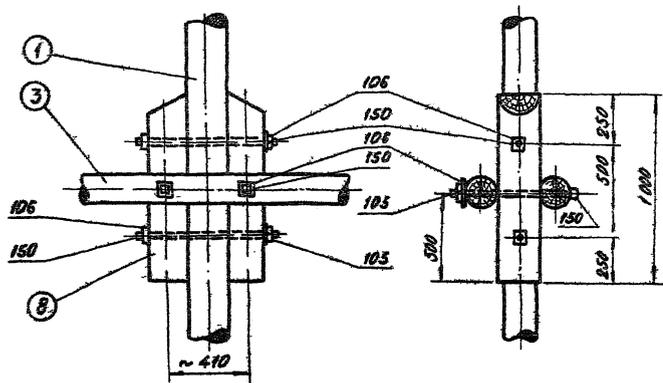
№ п/п
ТК
Закрепление двустовых опор ВЛ 55кВ на болотах и в слабых грунтах
Технико-экономические показатели

Болтовое крепление деревянных приставок к стойке

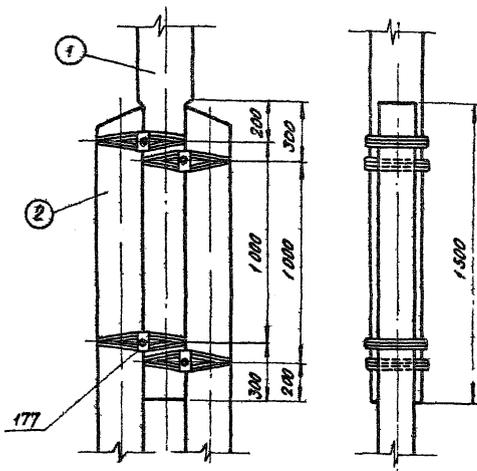


Узел 1^а

Сопряжение траверсы со стойкой



Узел 3^а
Сопряжение стойки с деревянными приставками



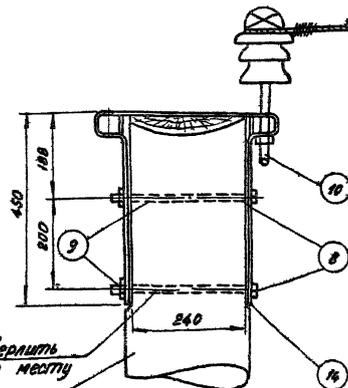
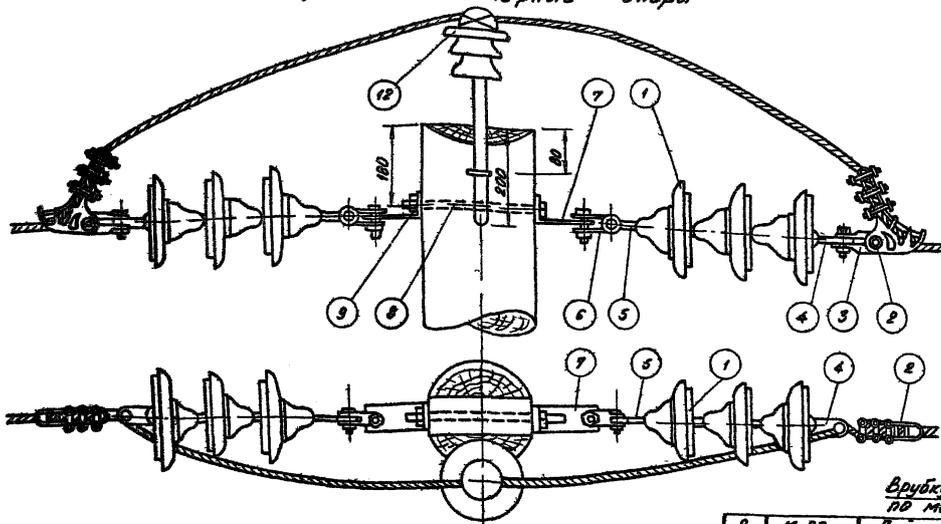
3	Гайка М20	105	4	Ст 3	0,054	0,256	
2	Шайба плоская	106	8	Ст 3	0,17	1,36	
1	Болт черная с квадратной головкой	150	4	Ст 3	1,93	7,72	
№ п/п	Наименование	Обозначение	К-во	Материал	Единица	Вес, кг	Примечание

Примечания:

1. Данный чертёж читать совместно с листом № КС-64.
2. Спецификация дана на узел 1^а.

ТК	Конструкции опор ВЛ 35 кВ на взвешках	4-407-59/71
1971	Узлы крепления	Лист №

Угловая промежуточная опора



Врубку делать по месту

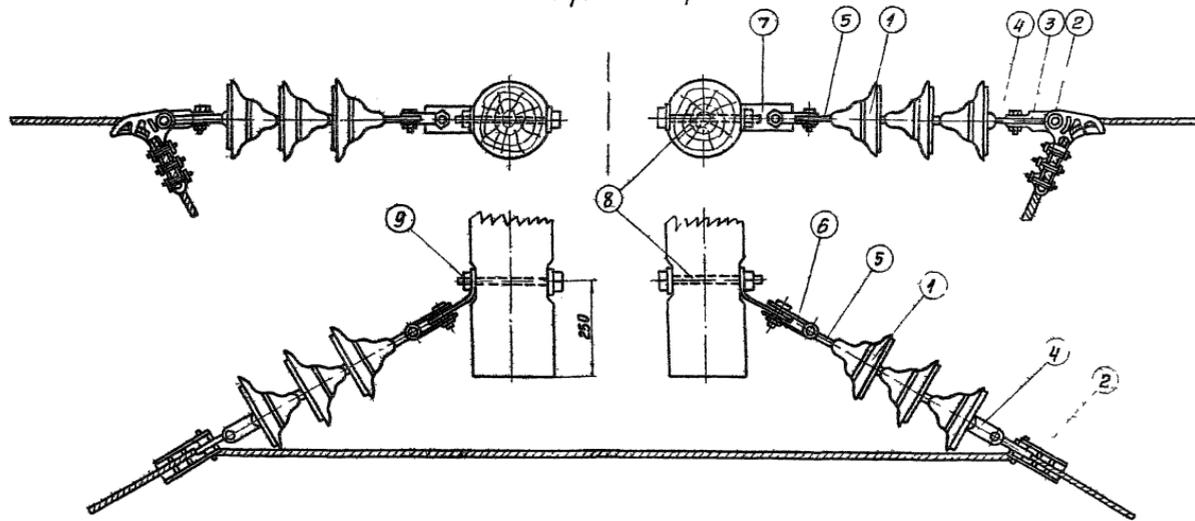
- Примечания:**
1. Тип зажима определяется сечением и маркой провода.
 2. Наименьшее расстояние между токоведущими и заземляемыми частями опор - 450 мм.
 3. Заделка алюминиевых проводов в бантовом натяжном зажиме выполняется с применением прокладки из мягкой алюминиевой ленты 10x1 мм. При этом обмотка должна выступать на 10-15 мм с каждого торца зажима.

9	M-20	Гайка	2	Ст 3	0,064	0,120	
14	M-229	Фургалок	1	Ст 3	7,58	7,58	КМ-6
12	ШД-35	Изолятор	1	Фарф			
8	153	Болт М-20, L=350, E=100	2	Ст 3	1,2	2,4	
10	ШН-38М	Штырь	1	Ст 3	5,6	5,6	
Для угловых промежуточных опор							
13	M-226	Штырь со скобой	1	Ст 3	1,55	1,55	КМ-9
12	ШД-35	Изолятор	1	Фарф			
9	M-20	Гайка	1	Ст 3	0,064	0,064	
8	153	Болт М-20, L=350, E=100	1	Ст 3	1,2	1,2	
7	220	Полоса	2	Ст 3	0,65	1,30	КМ-9
6	ВСК-6	Скоба	2	Ст 3	0,54	1,08	
5	СР-2	Серва	2	Ст 3	0,28	0,56	
4	У1-6	Шыко однолапчатое	2	Ст 3	0,81	1,62	
3	СК-6	Скоба	2	Ст 3	0,32	0,64	
2	—	Зажим натяжной	2	Чугун			
1	ПМ-45	Изолятор	6	Фарф	5,94	35,64	

Для анкерных опор							
№ опр	Обозначен	Наименование	К-во	Материал	Един. Вес, кг	Общ. Вес, кг	Лист № Примеч

ТК	Конструкция опор ВЛ 35 кВ на оттяжках					4.407-59/71
1971г	Крепление верхнего провода					Листов 31-2

Концевые и анкерные опоры
 Угловая промежуточная опора
 Т.К. 4.407-59/71
 1971г



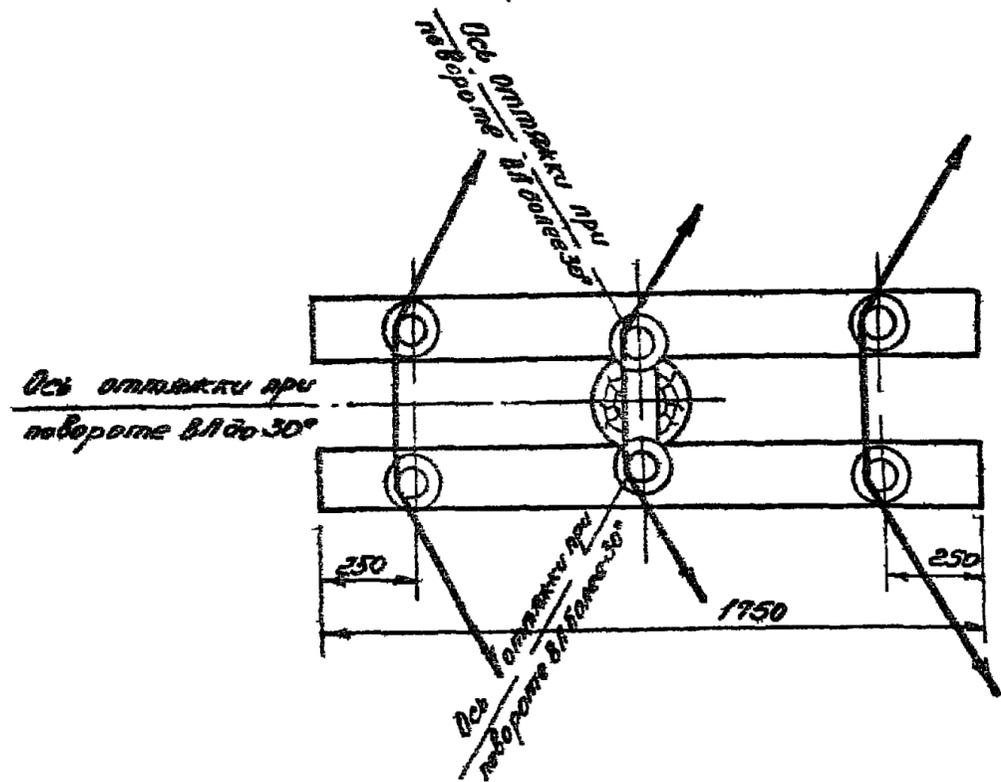
Примечания:

1. Натяжные зажимы определяются сечением и маркой провода.
2. Наименьшее расстояние между токобводящими и заземленными частями опор - 450 мм.
3. Заделка алюминиевых проводов в болтовом натяжном зажиме выполняется с применением прокладки вдоль оси из тяжки алюминиевой ленты.
4. Крепление верхнего провода см. лист № 3Л-2.

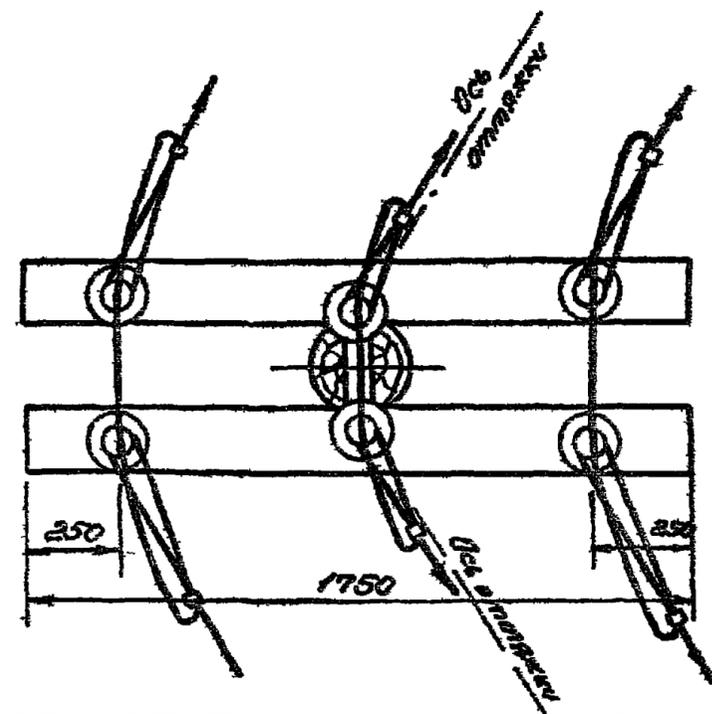
9	М-20	Гайка	4	Ст 3	0,064	0,064	
8	10 ⁷	Болт М20, L=220, L=100	4	Ст 3	0,62	0,62	
7	220	Полоса	2	Ст 3	0,65	1,30	НН-9
6	СК-6	Скоба	2	Ст 3	0,54	1,08	
5	СР-6-2	Серьга	2	Ст 3	0,28	0,56	
4	У-4-6	Ушко одностороннее	2	Ст 3	0,81	1,62	
3	СК-6	Скоба	2	Ст 3	0,32	0,64	
2		Зажим натяжной	2	Чугун			
1	ПМ-4,5	Изолятор	6	Фарфор	594	35,64	
Н Н п/п	Обозначен	Наименование	Кол-во	Материал	Един. Вес, кг	Общий	Лист Н Примеч

ТК	Конструкция опор ВЛ35 кВ на оттяжках	4407-59/71
1974г	Крепление нижнего провода	Лист 3 3Л-4

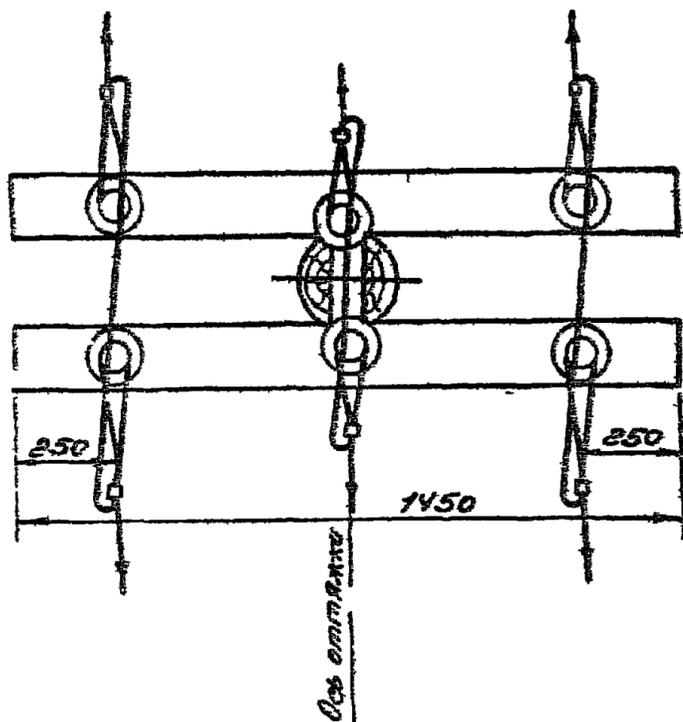
Угловые промежуточные опоры



Угловые анкерные опоры



Концевые и анкерные опоры



Спецификация на крепление одного провода

№ п/п	Обозначение	Наименование	К-во	Матер.	ВЕС, кг		Листов древ.
					Едм	Общ.	
1	ИУ-10 ИУ-6, ИУ-10	Изолятор	2	Фарфор	—	—	—
2	ИШ-2400 ИШ-240	Штырь	2	Ст 3	45 21	48 2,8	—
3		Зажим *	2	Ст 3	—	—	—
4		Шайба	2	Ст 3	931	4,62	—
5		Вязальная проволока φ 3,5 мм	4 м	Ст 3	—	—	—

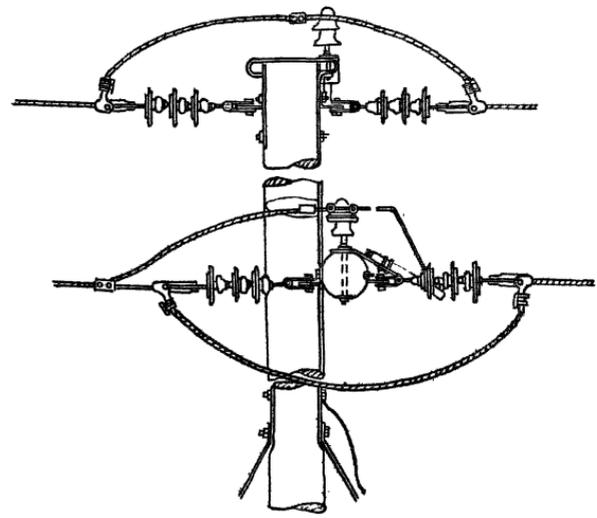
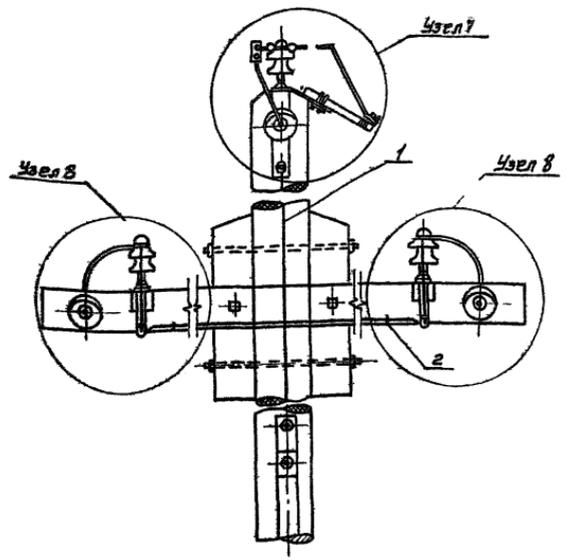
Примечания:

- 1 Тип зажима определяется сечением и маркой провода
- 2* Зажим поз 3 в угловых промежуточных опорах отсутствует.
- к* в числителе указаны данные для крепления нижнего провода, в знаменателе - верхнего провода
- Наименьшее расстояние между токоведущими и заземленными частями опор - 200 мм
- Проволочная вязка должна быть из такого же материала, как провод
- При выполнении вязки не допускается изгибания проводов вязальной проволокой.

ТК	конструкции опор ВЛ 6-10-35кВ на оттяжках	4 407-59/71
197г	Крепление проводов на штыревых изоляторах	Лист 51-5

ШИПЕГИШЕН
 ВУЗ
 Яковлев
 Ст 11 м. уер

ЦСН ПИ И ГИ НИИ
 Ленинградское отделение
 Ф.С.С.
 М.П.С.
 Сп. техник. К.С.С.
 Карпова



Примечания:

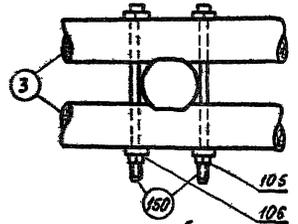
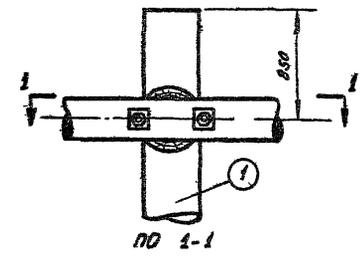
1. Тип трубчатых разрядников выбирается по номинальному линейному напряжению, а также верхнему и нижнему пределам отключаемых токов в зависимости от расчетных ТКЗ в местах установки разрядников.
2. Крепление ступок выполняется сваркой или болтовым соединением.
3. Данный лист читать совместно с листами №ЗЛ-7; ЗЛ-8.

2	—	Скоба $\Phi 6$ L=120	6	проборка ст.3	0,03	0,18	
1	—	Заземляющий спуск $\Phi 10$	8м	проборка ст.3	0,617	4,94	
Н/Н П/п	Обознач	Наименование	Кол-во	Материал	Един. Вес, кг	Общ	Лист № Примеч

ТК	Конструкция опор ВЛ 35 кВ на оттяжках	4407-59/71
1974.	Установка трубчатого разрядника на опоре	Нальдом Лист ЗЛ-6

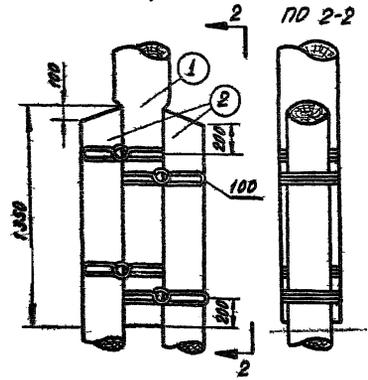
Узел 1

Соединение траверсы со стойкой (болтовое)

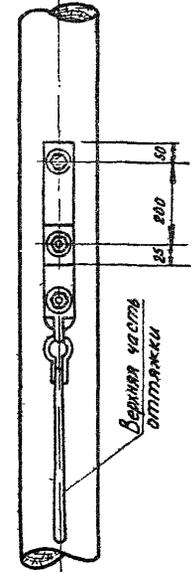
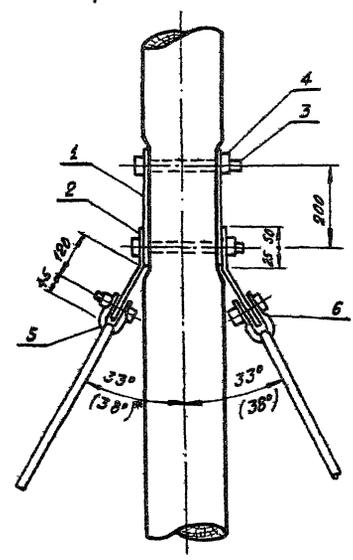


Узел 3 б

Соединение стойки с деревянными приставками (скруткой)



Узел 2
Крепление оттяжек к стойке



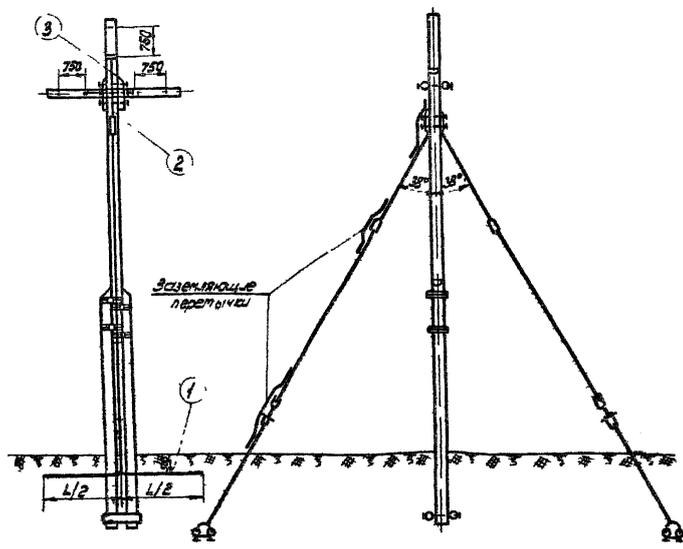
№ п/п	Наименование	Обозначение	К-во	Мат	Вес, кг		Лист №
					един	общ	
1	Полоса 8х70 L=270		2/1	Ст 3	1,19	2,39/1,19	КМ-6
2	Полоса 8х70 L=235		2/1	Ст 3	1,07	2,14/1,07	КМ-5
3	Валт МРД L=350	153	2	Ст 3	0,95	1,9	
4	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	105	2	Ст 3	0,066	0,128	
5	Скоба талкажная		2/1	Ст 3	0,98	1,94/0,98	"РСТ" Р570-65*
6	Шайба толстая, диаметр 26	103	2/1	Ст 3	0,31	0,62/0,31	КМ-5

- Примечания:
1. Размер в скобках дан для опор ВЛ 35 кВ.
 2. В знаменателе указаны данные для концевых и угловых промежуточных опор до 30°.
 3. Данный чертеж читать совместно с листом КС-64.

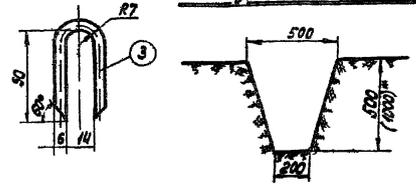
ТК	Конструкции опор ВЛ 35 кВ на оттяжках	4.407-59/74
1974	Узлы креплений	Лист 5 Лист КС-66

Внутренние отделочные работы

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
 Ленинградская область
 Сельэнергопроект
 Ст. инженер
 С.А. Сидорова
 И.А. Мельникова
 Плещинский
 Инженер
 С.А. Михайлов
 Проект
 Завершено
 Картина



Скоба
 Размеры привнесу
 для укладки заземлителя (мм)



Наращивание катушки

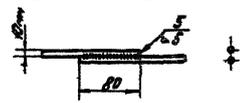


Таблица № 1

Опоры с оттяжками в.л. 35 кВ	3 2 1	Скоба для крепления стержня к заземлителю Заземлитель	Ф5, L=120 Ф10, L=1500 См. табл. № 2	4 5,5 м	0,03 0,617	0,12 3,4	3,52
Опоры с оттяжками в.л. 6-10 кВ	3 2 1	Скоба для крепления стержня к заземлителю Заземлитель	Ф5, L=120 Ф10, L=1500 См. табл. № 2	5 1,9 м	0,03 0,617	0,15 1,17	1,32
Тип опоры	N поз	Наименование	Размер	х-во	Единиц веса, кг	Объем	Всего кг

Таблица № 2

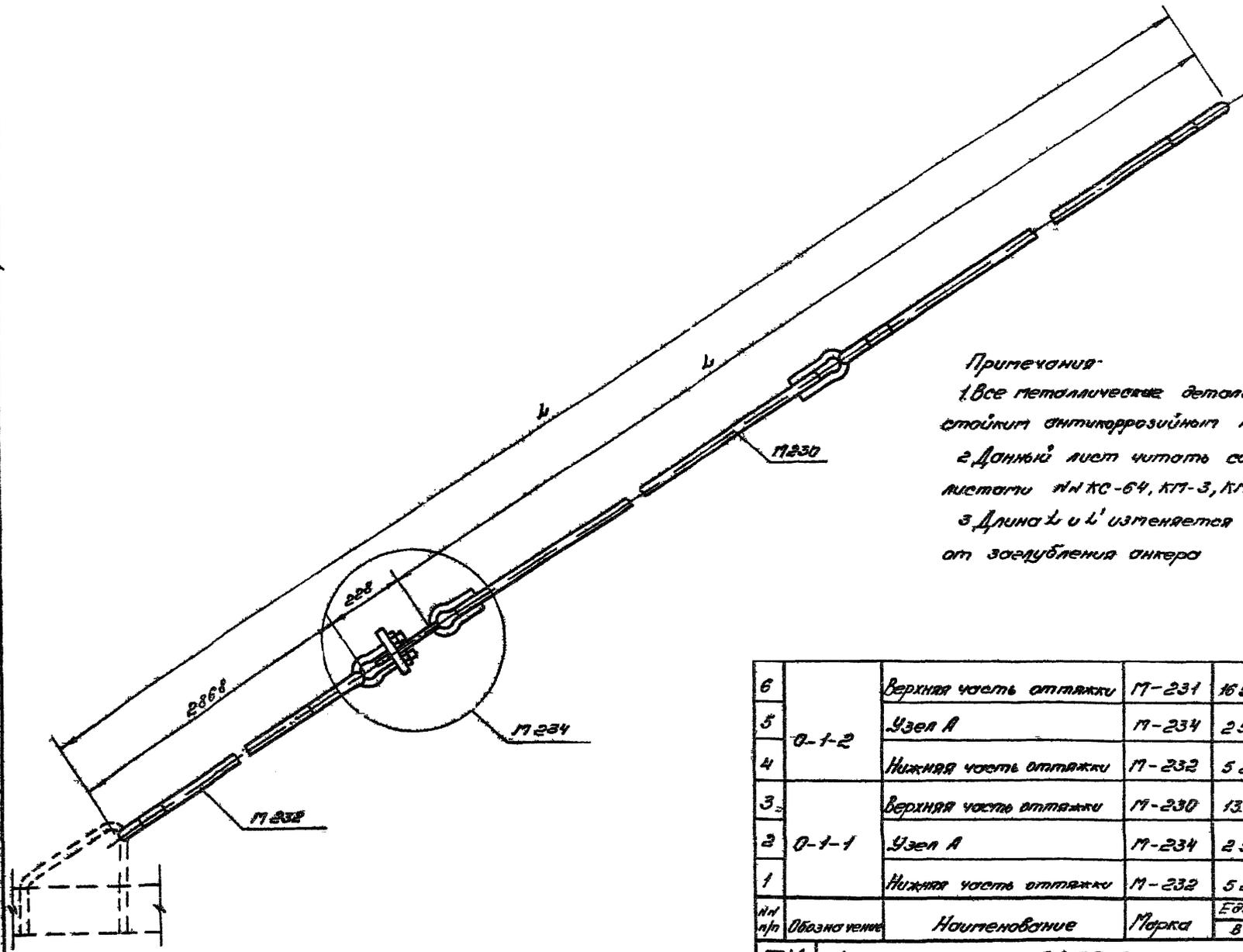
В	$10,0 \cdot 10^4$	20	1200	0,617	74,0
7	$7,0 \cdot 10^4$	20	78,0	0,617	46,2
6	$5,0 \cdot 10^4$	15	73,0	0,617	45,0
5	$4,0 \cdot 10^4$	15	57,0	0,617	35,2
4	$2,5 \cdot 10^4$	15	32,0	0,617	19,7
3	$1,5 \cdot 10^4$	15	17,7	0,617	10,9
2	$1,0 \cdot 10^4$	10	16,7	0,617	10,3
1	$0,5 \cdot 10^4$	10	7,8	0,617	4,5
N п/п	Удельное сопротивление грунты от ст.	Открытая заземлитель от	L м длина контуры	Единиц	Объем веса, кг

Примечания:

1. Целесообразность конструкции заземления должна определяться технико-экономическим расчетом, исходя из конкретных условий площади заземления.
2. Для фундаментов с высокой проводимостью на глубине более 0,5 м рекомендуется усилить заземления в виде ряда вертикальных электродов, соединенных горизонтальным проводником.
3. Все соединения выполняются сваркой.
- 4) Размер дан для устройства заземлителя на пашне.

TK	Конструкции опор в.л. 35 кВ на оттяжках	4 407-59/71
1971	Устройства защитные промежутки и заземления	Лист 5 из 5 21-9

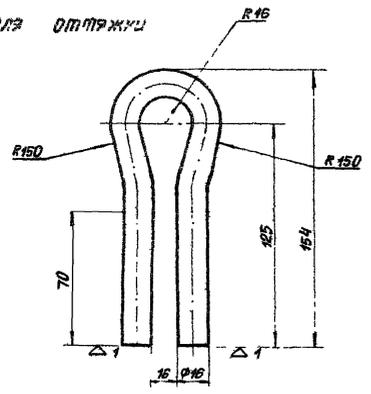
Линейное изображение от центра
 Профиль от центра
 Кривизна
 Кривизна



Примечания
 1. Все металлические детали защитить стойким антикоррозийным покрытием
 2. Нижний лист читать совместно с листами №№ КС-64, КТ-3, КТ-4
 3. Длина L и L' изменяется в зависимости от заделки анкера

6		Верхняя часть оттяжки	М-231	16 52			КТ-4
5	0-1-2	Узел А	М-234	2 58	24 36	12 6	КТ-3
4		Нижняя часть оттяжки	М-232	5 26			КТ-4
3		Верхняя часть оттяжки	М-230	13 7			КТ-4
2	0-1-1	Узел А	М-234	2 58	21 54	10 8	КТ-3
1		Нижняя часть оттяжки	М-232	5 26			КТ-4
ИИ ИП	Обозначение	Наименование	Марка	Един. веса, кг	Объем м ³	Общая длина м	Листов всего других
ТК	Конструкция опор ВЛ 35 кВ на оттяжках					4.407-59/71	
1971	Оттяжка Общий вид					Л. КТ-2	

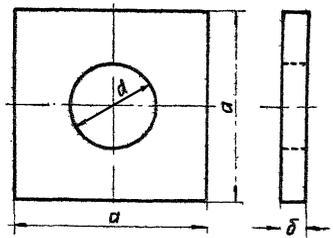
Пята оттяжки



ℓ разв = 316 мм

Вес, кг	Масштаб
0,5	1:2
Круп	76 ГОСТ 2590-74
См3	ГОСТ 535-58

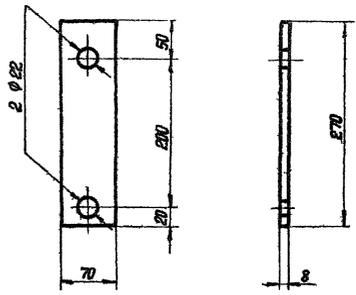
Шайба



N поз	a мм	d мм	d мм	Вес, кг
103	70	8	26	0,31
106	60	6	22	0,17
103 а	70	8	38	0,31

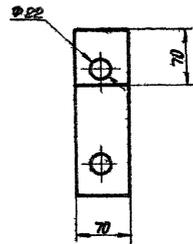
Вес, кг	Масштаб
См табл	---
Полоса	ГОСТ 103-57*
	См3 ГОСТ 535-58

Полоса

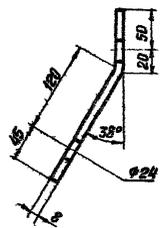


Вес, кг	Масштаб
1,40	1:5
Полоса	70-ГОСТ 113-57*
	См3 ГОСТ 535-58

Полоса



ℓ разв = 235 мм



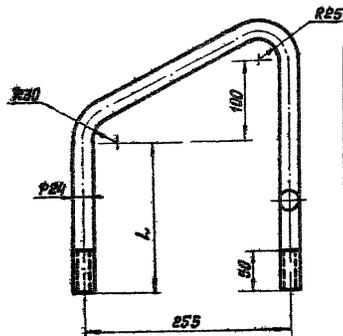
Примечания
1 Деталь защитить стойким антикоррозийным покрытием.

Вес, кг	Масштаб
1,07	1:5
Полоса	70-ГОСТ 103-57*
	См3 ГОСТ 535-58

ТК	Конструкции опор ВЛ35 кВ на оттяжках	4407-59/71
1971	Металлические детали	Альбом II Лист № КМ-5

Проектировщик: [Signature]
 Инженер: [Signature]
 Конструктор: [Signature]
 Проверка: [Signature]
 Испытания: [Signature]
 Материал: [Signature]

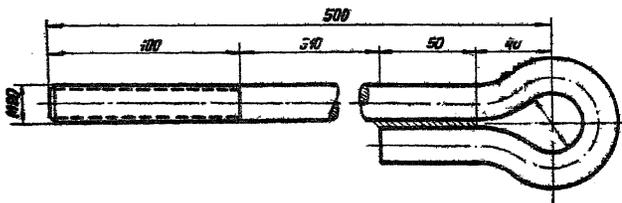
Серьга



Марка	φ мм	L мм	Общ. длина мм	Вес кг
С-1	24	170	750	2,66
С-2	24	270	950	3,38

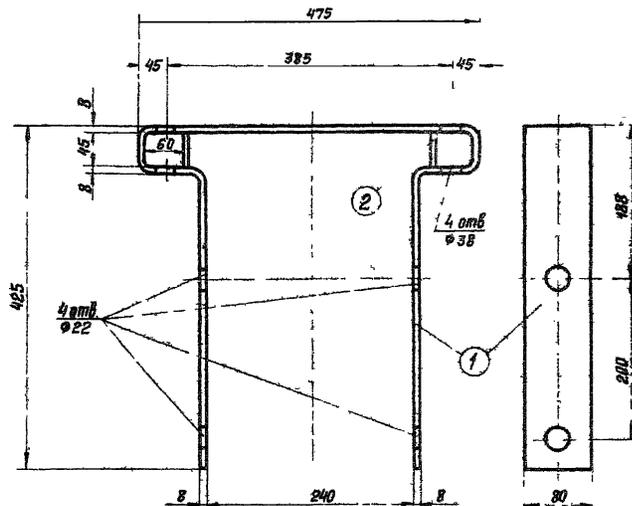
Вес, кг	Масштаб
Ст. табл. 15	
Крупн. 24 ГОСТ 2590-71	
Ст 3 ГОСТ 535-58	

Сварной болт



Вес, кг	Масштаб
1,78	1:2
Крупн. 20 ГОСТ 2590-71	
Ст 3 ГОСТ 535-58	

Оголовок



Примечания:

- Серьга С-1 применяется при креплении оттяжки к подпятнику, а С-2 к деревянным ригелям.
- Сварку производить электродом Э-42 ГОСТ 9467-60.
- Детали защитить стойким антикоррозийным покрытием.

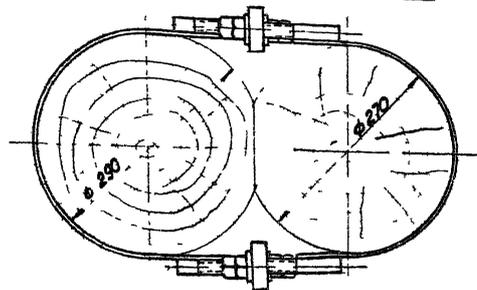
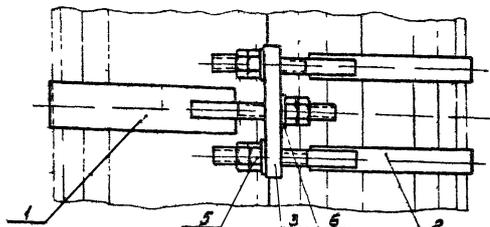
Вес, кг	Масштаб
7,37	1:5
Крупн. 24 ГОСТ 2590-71	
Ст 3 ГОСТ 535-58	

2	Полоса 45x4, l=80	М - 226	2	Ст 3	0,12	0,24	ГОСТ 103-57*
1	Полоса 60x8, l=120 (1500)		1	Ст 3	7,13 (7,58)	7,13 (7,58)	ГОСТ 103-57*
N 103	Наименование	Обозначение	К-во	Материал	Общ. вес, кг	Общ. Примеч	

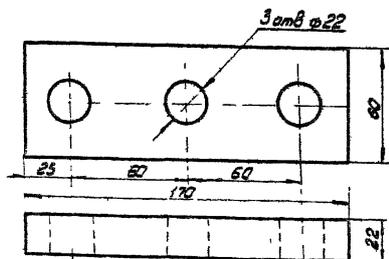
ТК	Конструкции опор ВЛ35 кВ на оттяжках	4407.59/71
1971г	Серьга, сварной болт, оголовок	Лист II

Институт электротехнической науки АН УССР
 Киевский электротехнический институт
 Институт электротехнической науки АН УССР
 Киевский электротехнический институт

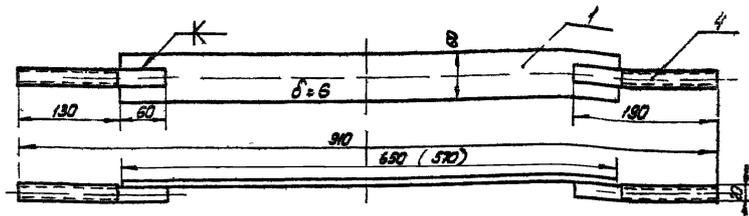
Бандаж приспособочный М 215 в сборе
М 15



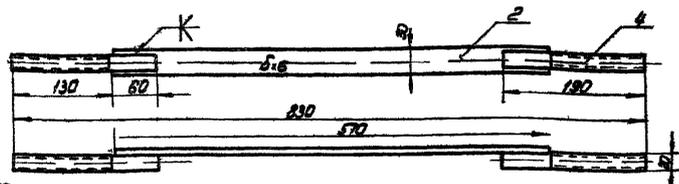
Деталь поз 3
М 12



Полухомут большой детали поз 1 и 4
М 15



Полухомут маленький детали поз 2 и 4



Примечания

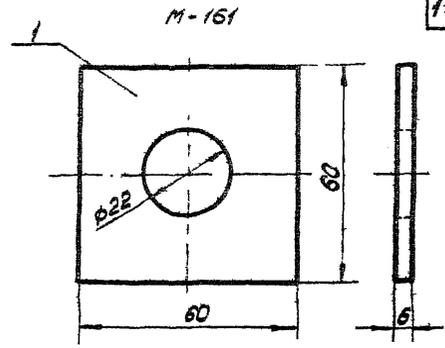
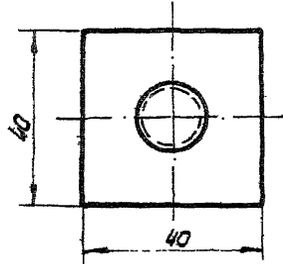
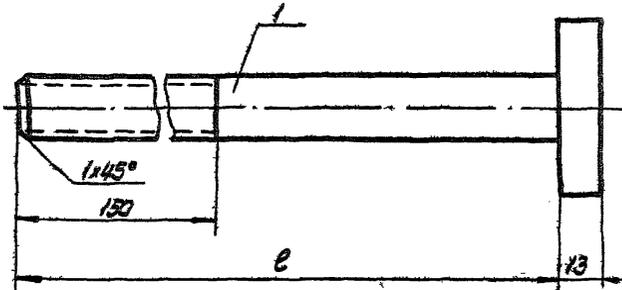
1. Бандаж приспособочный применяется для соединения стоек сечением 29-33 см с приставками сечением 24-28 см. Меньший полухомут ставить на приставку, больший - на стойку. Размер δ в скобках дан для изготовления бандажей, охватывающих элементы диаметром менее 29 см.
2. Сварку выполнять электродом марки УОНИ 13/45 ГОСТ 9467-60.
3. После зачистки сварных швов полухомуты и упор покрыть стойким антикоррозийным составом, резьбу смазать солидолом.

Суммарный вес 1057 кг

6	Шайба $\phi 20 \times 105$ ГОСТ 18718-67	27	6	0,029	0,88	790
5	Гайка	1420	12	0,085	0,78	1176
4	Шпилька	190	1420	6	0,17	2,82
3	Упор	170 × 60 × 22	2	1,76	3,52	"
2	Полухомут	570 × 60 × 6	2	0,81	1,62	"
1	Полухомут	690 × 60 × 6	1	1,84	1,84	1057
Итого	Наименование	Длина	Диаметр	Кол-во	Единиц	Объем
	Размеры, мм	мм	мм	шт	вес, кг	Примечание

ТК	Металлические элементы опор ВЛ 35 кВ	4407-59/71
1974	Бандаж приспособочный М 250	Монтаж Лист II КМ-4

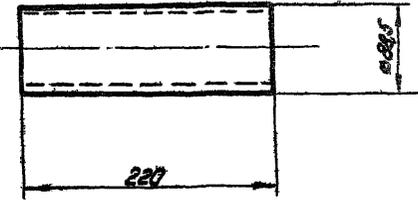
Болт 134 + 165



M-161

Таблица болтов М20 и М24

№ болтов	Длина	Вес, кг
М20		
139	600	1,67
140	650	1,79
141	700	1,92
142	750	2,04
143	800	2,16
М-24		
164	600	2,35

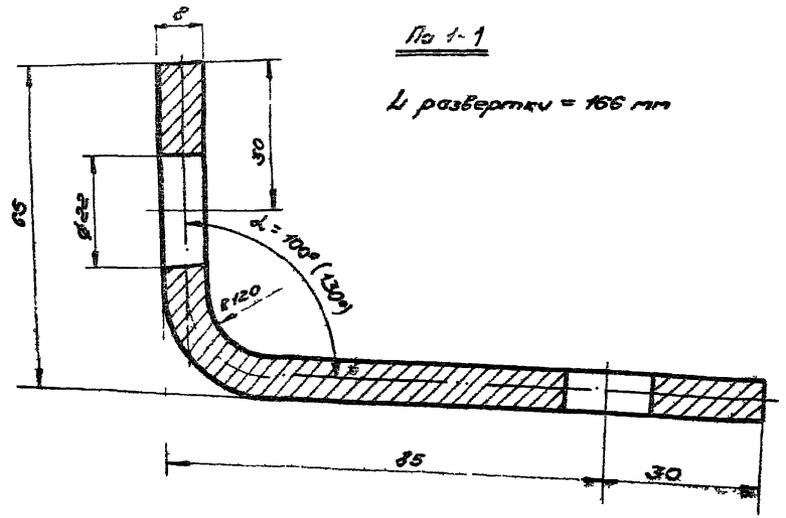


№ поз	Наименование	Размер		к-во шт	Вес, кг		Примечания
		длина мм	сечение мм		взлн	общ	
1	палоса-шайба ст.3	60	60x6	1	0,17	0,17	гост 103-67*
2	болт черный с квадратной головкой	—	—	—	—	—	ст. таблица
3	Труба 80	212	Ø88,5	1	2,16	2,16	гост 3262-62

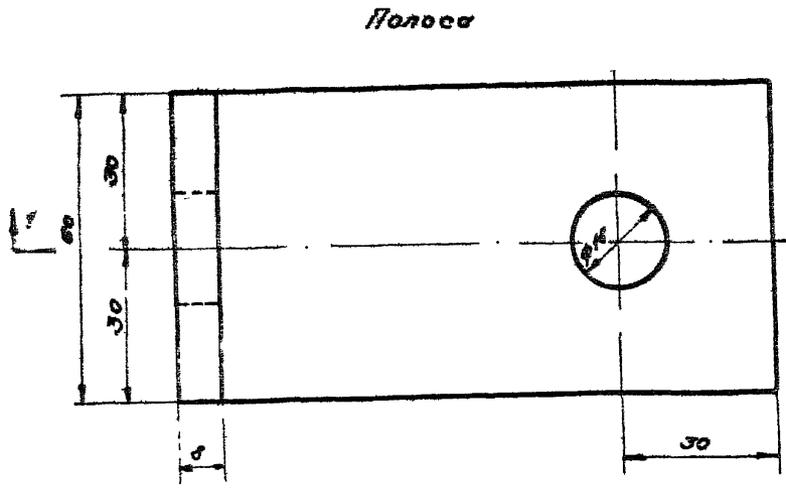
ТК	Металлические элементы опор ВЛ 35 кВ.	4 407-59/71
197	Монтажный болт, шайба, труба	Листом II Лист КМ-8

Копировать в отделении 2-м. в.д.у.п.п.

Сельэнергопроект
 Ленинградское отделение
 Элект. пр. № 157
 Инженер
 Л. С. Мухоморова
 Проверил
 А. С. Мухоморов
 Конструктор
 А. С. Мухоморов
 Дата
 1971



По 1-1
 L разбортки = 166 мм

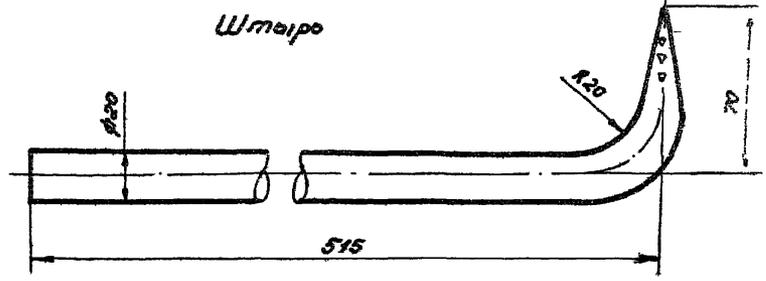


Полоса

Примечания:

1. Значение в скобках относится к детали угловых опор на угол поворота 35-90°

Вес, кг	Площадь
0,65	1:10
Полоса 60x8	

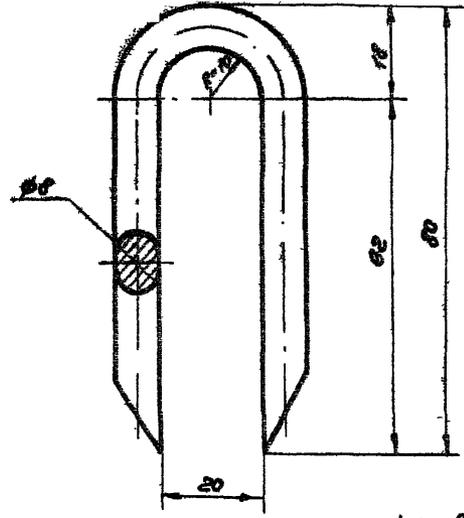


Штырь

L разб = 600 мм

Вес, кг	Площадь
4,48	1:2
Крп	Ст 3 ГОСТ 535-58

Окобо

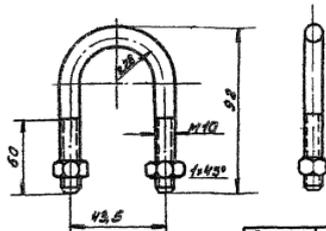


Вес, кг	Площадь
0,07	1:1
Крп	Ст 3 ГОСТ 535-58

L разб = 170 мм

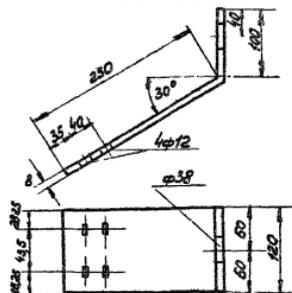
ТК	Конструкция опор в/л 35кв по от т я ж к а х	Л. 407-58/71
1971	Полоса, штырь, окобо	Лист № КМ-9

Хомутик М202



Вес, кг	Масшт.
0,14	1:2
Ирр 10/ГОСТ 2590-71	
Ст 3/ГОСТ 535-58	

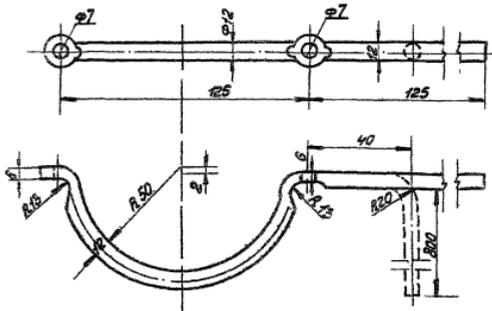
Скоба М205



Вес, кг	Масшт.
2,64	1:5
Ирр 10/ГОСТ 2590-71	
Ст 3/ГОСТ 535-58	

$\angle = 3.50$

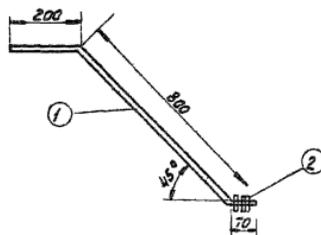
Полухомут М199



Вес, кг	Масшт.
0,32	1:2
Ирр 10/ГОСТ 2590-71	
Ст 3/ГОСТ 535-58	

$\angle = 410$

Электрод М206



Вес, кг	Масшт.
2,572	1:10
Ирр 10/ГОСТ 2590-71	
Ст 3/ГОСТ 535-58	

№ поз.	Марка	Наименование	к-во	Матер.	Вес, кг БВИЛ	ОБЩ.	Примеч.
1		Ирр $\phi 10$ $L=870$	1	Ст 3	0,537	0,537	
2	М-206	Гайка М10	3	ГОСТ 5915-70	0,012	0,036	

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1 Пунктиром показано изменение для полухомута М199
- 2 Детали защищать стойким антикоррозионным покрытием.

TK	Конструкции опор ВЛ 35кВ на аттяжках	4.407-59/71
1971г.	Хомутик, полухомут, скоба, полоса, электрод.	Калькуляц и КМ-10

Детальное описание см. в спецификации к чертежам