

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Всесоюзное объединение "ОГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
НА ДЕМОНТАЖ ВЛ

СБОРНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ
Демонтаж ВЛ 35 - 110 кВ на деревянных опорах
К-9

Зам. директора

Зав. отделом ЭМ-20

Гл. инженер проекта

Гл. инженер проекта

5.11.91
E. Kogan
28.10.91

Bol
28.10.91

Мурзак

Г.Н. Эленбоген

Е.Н. Коган

Н.А. Войникович

А.А. Кузин

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Шифр карты	Наименование	Лист	Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть	3	K-9-8	Демонтаж деревянных одностоечных опор на ВЛ 35 кВ	60
K-9-1	Перекладка проводов и грозозащитных тросов из поддерживавших зажимов при демонтаже ВЛ 110 кВ	15	K-9-9	Демонтаж деревянных А-образных опор на ВЛ 35 кВ	71
K-9-2	Перекладка проводов из поддерживающих зажимов при демонтаже ВЛ 35 кВ	23	K-9-10	Демонтаж деревянных трехстоечных опор на ВЛ 35 кВ	83
K-9-3	Опускание проводов и грозозащитных тросов с анкерно-угловых опор при демонтаже ВЛ 110 кВ	29	K-9-II	Демонтаж деревянных П-образных опор на ВЛ 35 - 110 кВ	98
K-9-4	Опускание проводов с анкерно-угловых опор при демонтаже ВЛ 35 кВ	35	K-9-I2	Демонтаж деревянных АП-образных опор на ВЛ 35 - 110 кВ	109
K-9-5	Опускание проводов и грозозащитных тросов с промежуточных опор при демонтаже ВЛ 110 кВ	40			
K-9-6	Опускание проводов с промежуточных одностоечных опор при демонтаже ВЛ 35 кВ	47			
K-9-7	Наматывание на барабан демонтируемого провода ВЛ 35 - 110 кВ	53			

1	44	277	21182	Р3-1
1	44	277	21182	Р3-1
1	37	277	21182	Р3-1
1	36	277	21182	Р3-1
1	33	277	21182	Р3-1
1	31	277	21182	Р3-1
1	29	277	21182	Р3-1
1	24	277	21182	Р3-1
1	17	277	21182	Р3-1
1	4	277	21182	Р3-1
Ит. №ч. лист № док. дата подп.				

ГИП	Войнилович <i>В.А.</i>	23.10.91	ВЛ-Т(К-9)		
ГИП	Кузин <i>И.И.</i>	28.10.91			
Н.конт	Зубрицкая <i>З.Я.</i>	11.11.91	Демонтаж ВЛ 35 - 110 кВ на деревянных опорах		
Зав.отл.	Коган <i>С.С.</i>	11.11.91	Стр.нр	Лист	Лист
			р	2	122
			Беседование: инст.1757 Р. 11.11.91		

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на производство демонтажных работ, выполняемых при техническом перевооружении и реконструкции ВЛ 35 – 110 кВ на деревянных опорах.

2. Карты рассчитаны на демонтаж одноцепных ВЛ с проводами АС-50 ± АС-185 и грозозащитными тросами С 35 – С 50.

Конструкции опор приняты по каталогу института „Энергосетьпроект“ (БИБИССельэнергопроект) № 5264тм – т1, гилянды изоляторов – по типовому проекту : 3516тм – т5. Эскизы опор приведены на рис.0-1 ± 056, узлы подвески проводов и тросов – на рис.0-7 ± 0-10.

3. В состав сборника включены 12 технологических карт, расположенных в порядке соответствующем последовательности производства работ.

Классификатор технологических карт сборника

Вид работ	Промежуточные					Сложные				
	Портальные	Одностоечные	А-образные	Трехстоечные	АП-образные	Портальные	Одностоечные	А-образные	Трехстоечные	АП-образные
Перекладка проводов в раскаточные ролики	К-9-1 стр.15	К-9-2 стр.23	-	-	-					
Опускание проводов на землю	К-9-5 стр.40	К-9-6 стр.47	-	К-9-4 стр.35	К-9-3 стр.29					
Сматывание проводов на барабаны по роликам и по земле		К-9-7 стр.53								
Демонтаж опор	К-9-11 стр.98	К-9-8 стр.60	К-9-9 стр.71	К-9-10 стр.83	К-9-12 стр.109					

4. До начала демонтажа проводов, грозозащитных тросов и деревянных опор должны быть выполнены работы, не учитываемые настоящими технологическими картами:

- расчистка трассы ВЛ от леса, кустарника и других предметов, мешающих производству монтажных работ;
- развозка по отведенным местам деревянных барабанов для намот-

ки демонтированных проводов и тросов;

– подготовка площадок для временного складирования элементов демонтированных опор, проводов, тросов.

5. Карты составлены для нормативных условий работ (равнинная местность, необводненные грунты, летний период, продолжительность рабочей смены 8,2 часа).

При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных технологических операций, скорректировать объемы работ и технико-экономические показатели в соответствии с проектом демонтируемой ВЛ.

6. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звенями. Количество звеньев назначается в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составленного для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в картах настоящего сборника.

Для ориентировочных расчетов можно пользоваться укрупненными показателями на 1 км демонтируемой ВЛ, приведенными в таблице.

Напряжение ВЛ, кВ	Количество опор на 1 км промежуточных	Затраты труда, чел.дн. сложных	Затраты труда, чел.дн. электроли- точных	Продолжительность работ, машинис- тов	Продолжительность работ, ем.
35	5,0	0,5	23,27	3,68	5,49
110	4,0	0,3	33,78	4,8	7,79

7. Картами предусмотрены методы производства работ, позволяющие осуществить деловое применение демонтированных деталей и изделий в зависимости от степени их сохранности.

Демонтированный провод фрезеруется в местах старых соединителей и сматывается в бухты. Пропитанное дерево и железобетонные приставки сортируются и складируются, металлические детали могут быть получены путем сжигания отдельных кусков древесины, их содержащих, и использова-

ны для подсобных сооружений и такелажа.

8. При производстве работ по демонтажу проводов, грозозащитных тросов и деревянных опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80*. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.;

- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР, 1976 г.;

- Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, Москва, 1984 г.;

- Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. Москва, 1987 г.;

- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Москва 1987 г.,

а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Особое внимание должно быть обращено на предотвращение поломок, особенно в местах крепления такелажа и строповки. С этой целью перед началом работ необходимо проверить состояние отдельных элементов и выявить повреждения, возникшие при эксплуатации ВЛ - загнивание древесины, коррозия и деформация металла, повреждения железобетона. При обнаружении дефектов, способных повлиять на прочность и устойчивость конструкций, следует принимать дополнительные меры по обеспечению надежности такелажной схемы.

Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

9. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ по составлении организационно-технологической документации по демонтажу ВЛ 35 - 110 кВ (разработка ПОС и ППР).

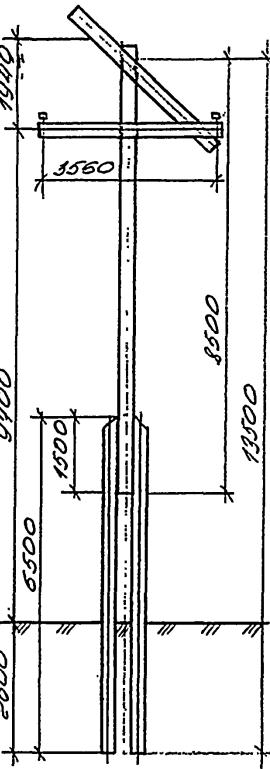
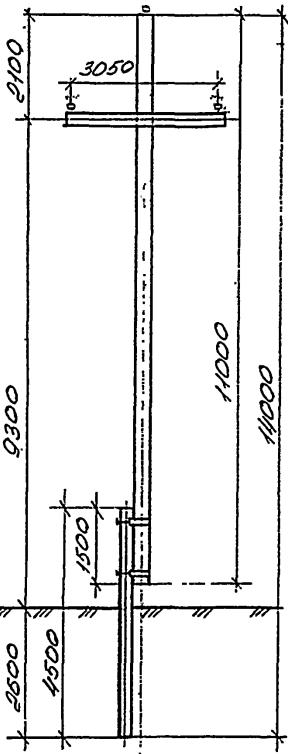
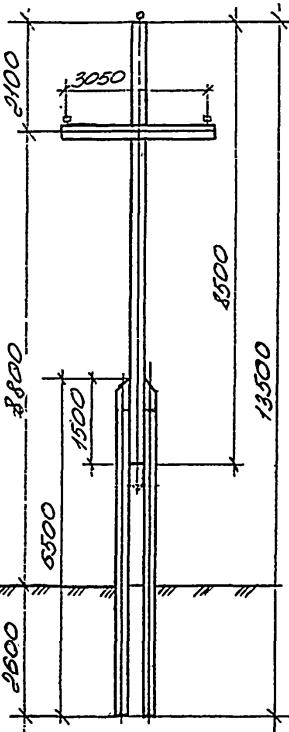
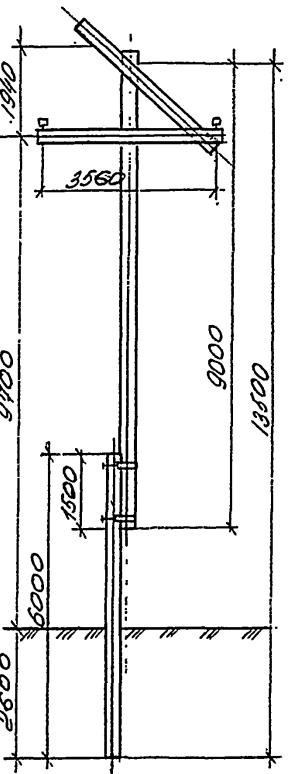
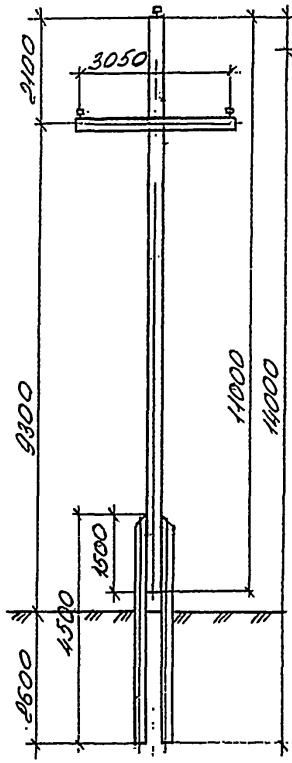
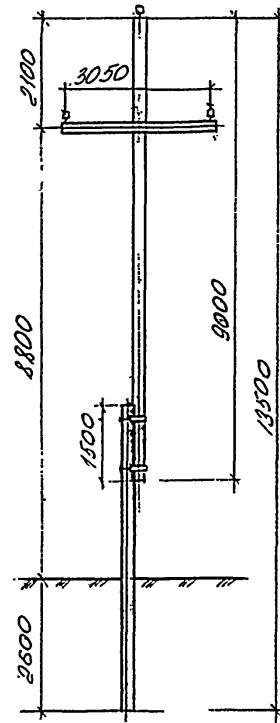
Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", 1987 г.

10. Перечень инструмента и средств индивидуальной защиты, предусмотренных технологическим нормокомплектом.

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Лопата копальная	19596-83	остроконечная
Лопата подборочная	19596-83	
Топор строительный	18578-73	
Ножовка по дереву	26215/84	
Кувалда	II404-75	масса 4т
Пила поперечная двуручная	979-70	
Лом обыкновенный	1405-83	Ø 24-28
Молоток слесарный	2310-77	масса 0,4кг
Зубило слесарное	7211-86Е	
Каска строительная	I2.4.087-84	
Рукавицы х/б	I2.4.010-75	
Подшлемник	ТУ I7-08-149-08I	под каску зимой
Бак-термос для воды с кружкой	ТУ 34-594-70	емкость 20л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Пояс предохранительный	I2.4.089-80	
Ключ гаечный двусторонний 22x24	2839-80Е	для демонтажа арматуры
Отвертка слесарно-монтажная	I7199-7I	для разборки изоляторов
Плоцкогубцы комбинированные	5547-75	

ЗОКОУЗ

10000



Шифр опоры

ПВ-1

ПВ-2

ПВ-5

ПВ-3

ПВ-4

ПВ-6

Объем леса, м³

0,55

0,68

0,58

1,14/1,19

1,08/1,25

1,17/1,22

Объем железо-
бетона, м³

0,29/0,32*

0,203/0,26*

0,24/0,32

—

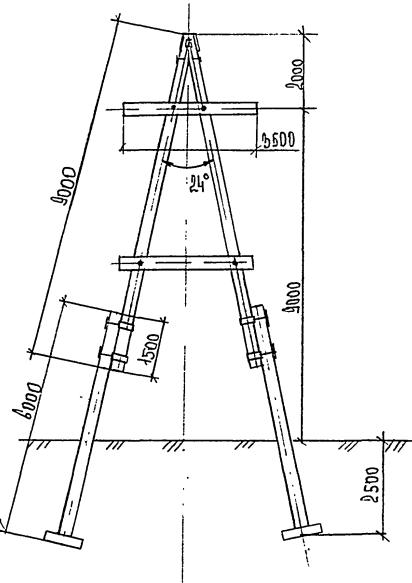
—

—

* для слабого грунта устанавливаются ручеи

Рис. 0-1 Общий вид опор.
Деревянные одностоечные на ВЛ 35 кВ.

ЭТИКИТ
ОПОРЫ



ШИФР ОПОРЫ

ЧПВ-1

Объем леса, м³

1,18

Объем железобетона, м³

0,64

ЧПВ-2

2,0

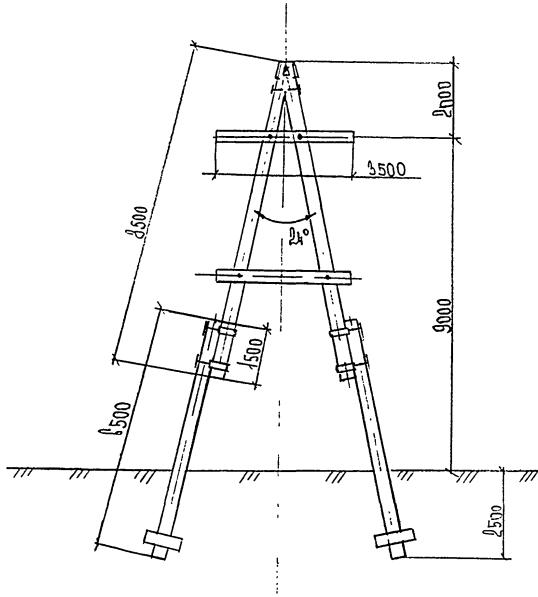
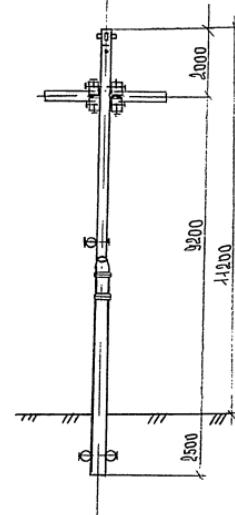
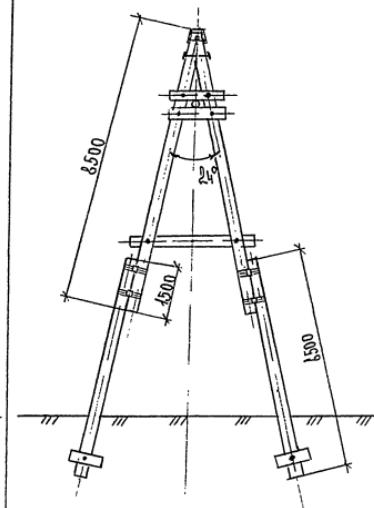
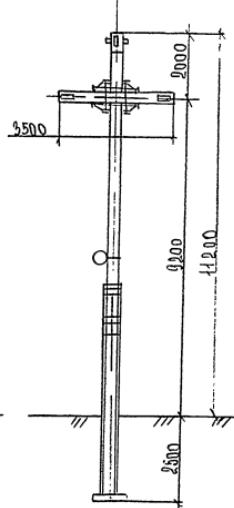
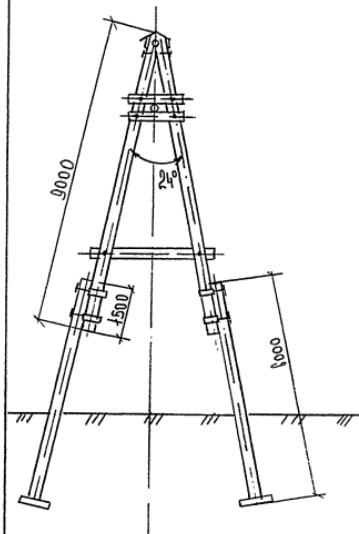


Рис. Д-2. Общий вид опор.
Деревянные промежуточно-угловые на вл 35 кв.

УСКИЕ
ОПОРЫ



ЦИФР ОПОРЫ

Объем леса, м³

Объем
недревесного материала, м³

KV-1

1,57

0,64 / 0,84

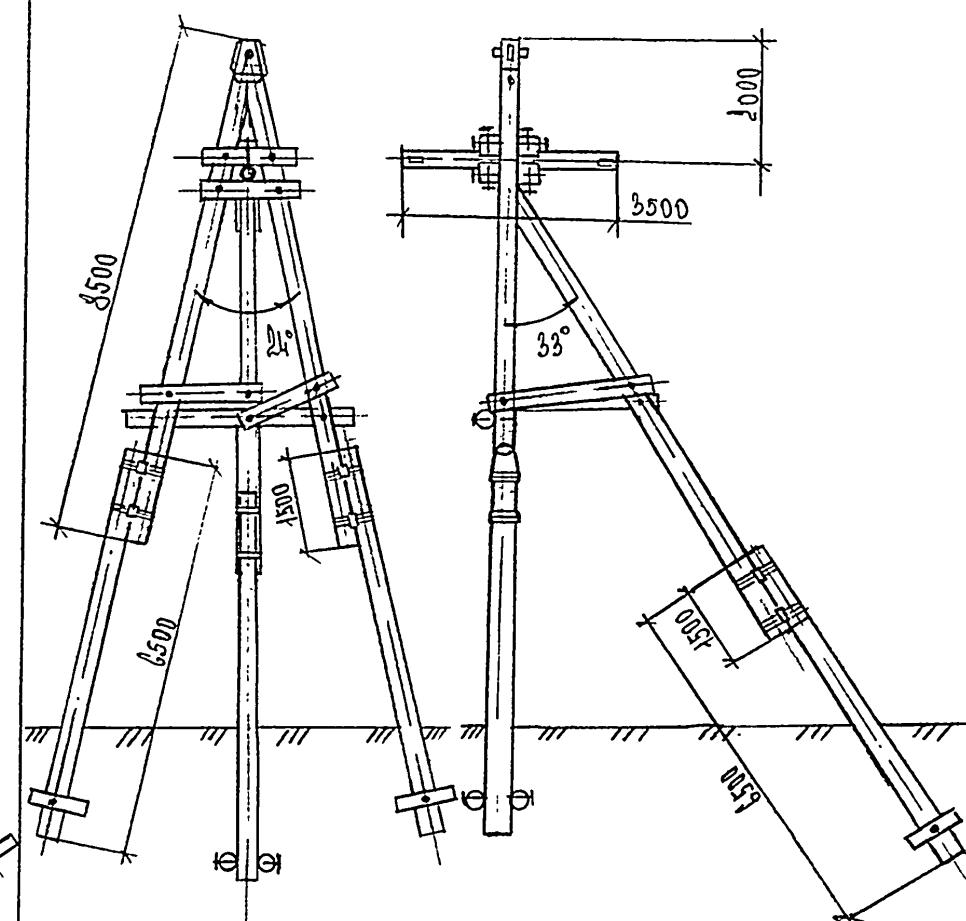
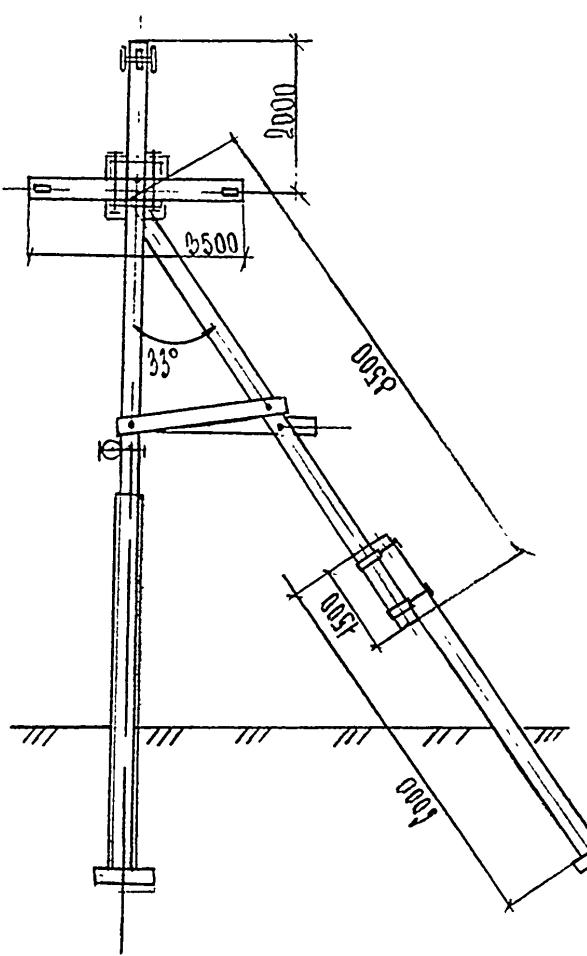
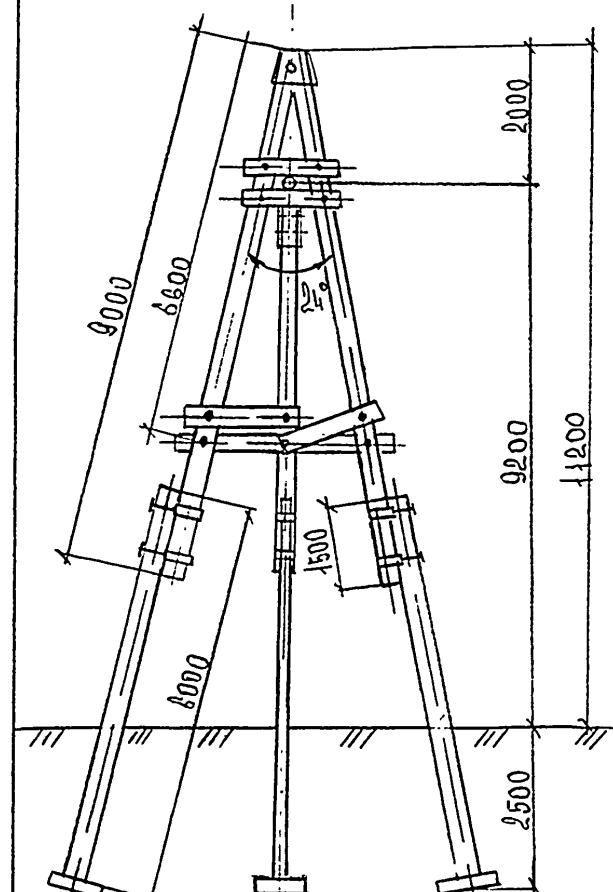
KV-2

2,22 / 2,44

—

Рис. 0-3 Общий вид опор.
Древесинные конусные на ВЛ 35 кв.

ПСКПВ
ОПОРЫ



Шифр опоры

УАВ-1

Объем леса, м³

1,92

Объем
железобетона, м³

0,97 / 1,26*

УАВ-2

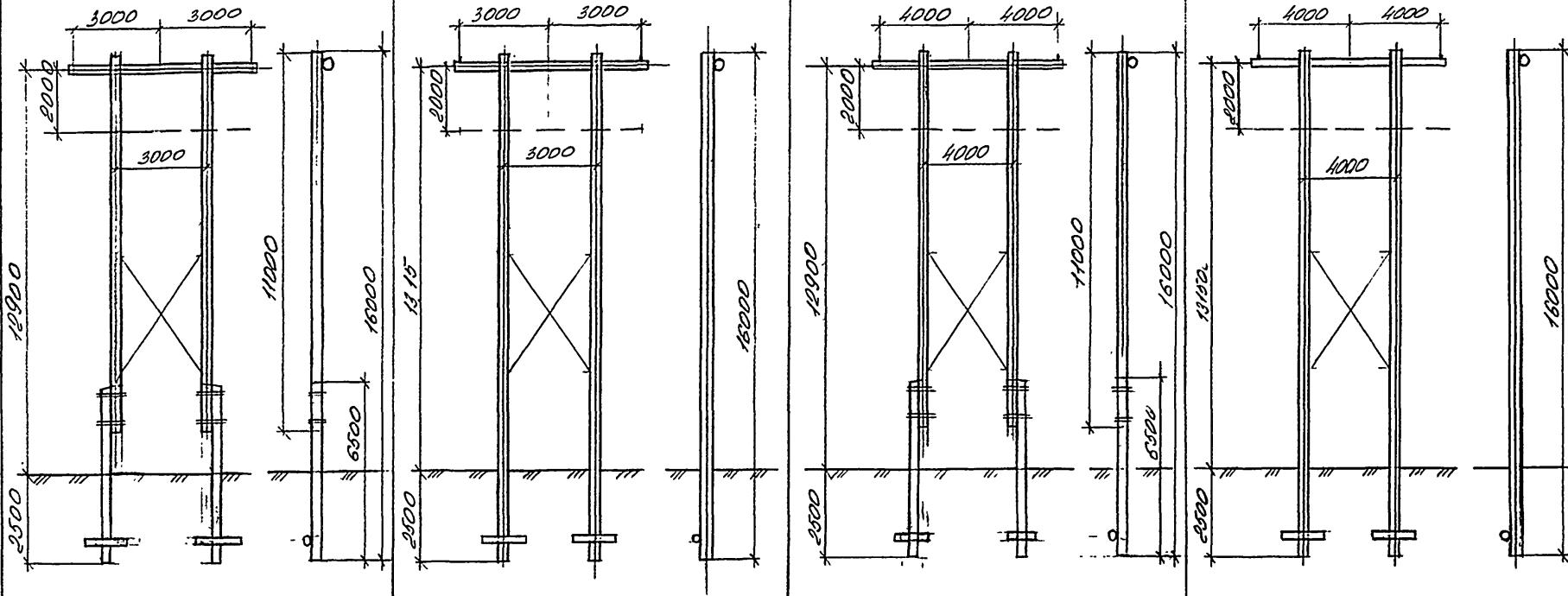
3,22 / 3,50

* Для слабого грунта устанавливается ригель

Рис.0-4. Общий вид опор.
Деревянные анкерно-угловые на ВЛ 35 кВ.

зоку3

опоры



шифр опор

ПД 35-1

ПД 35-3

ПД 35-5

ПД 110-1

ПД 110-3

ПД 110-5

объем яссн³

2,2÷2,3

2,6

3,1

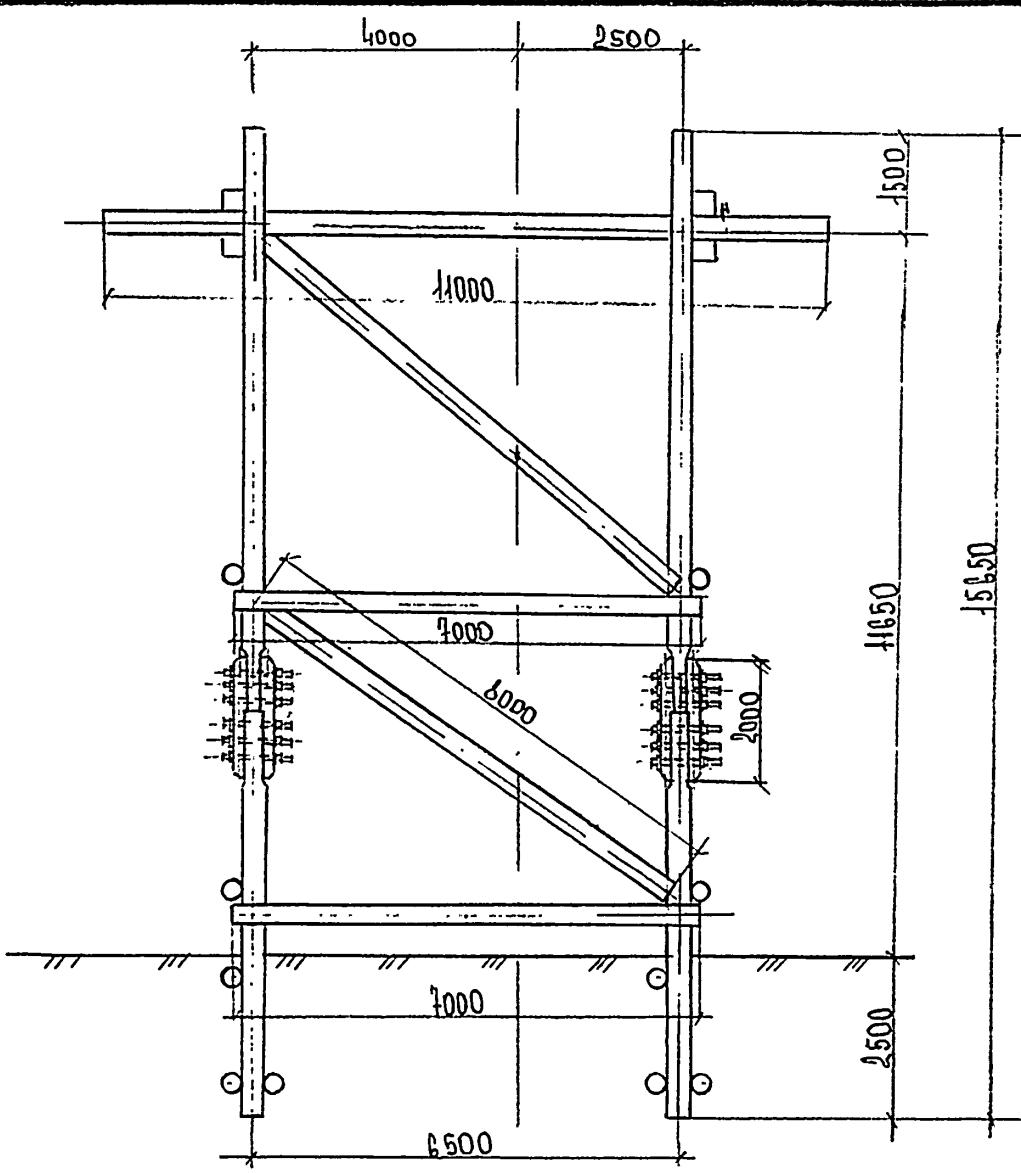
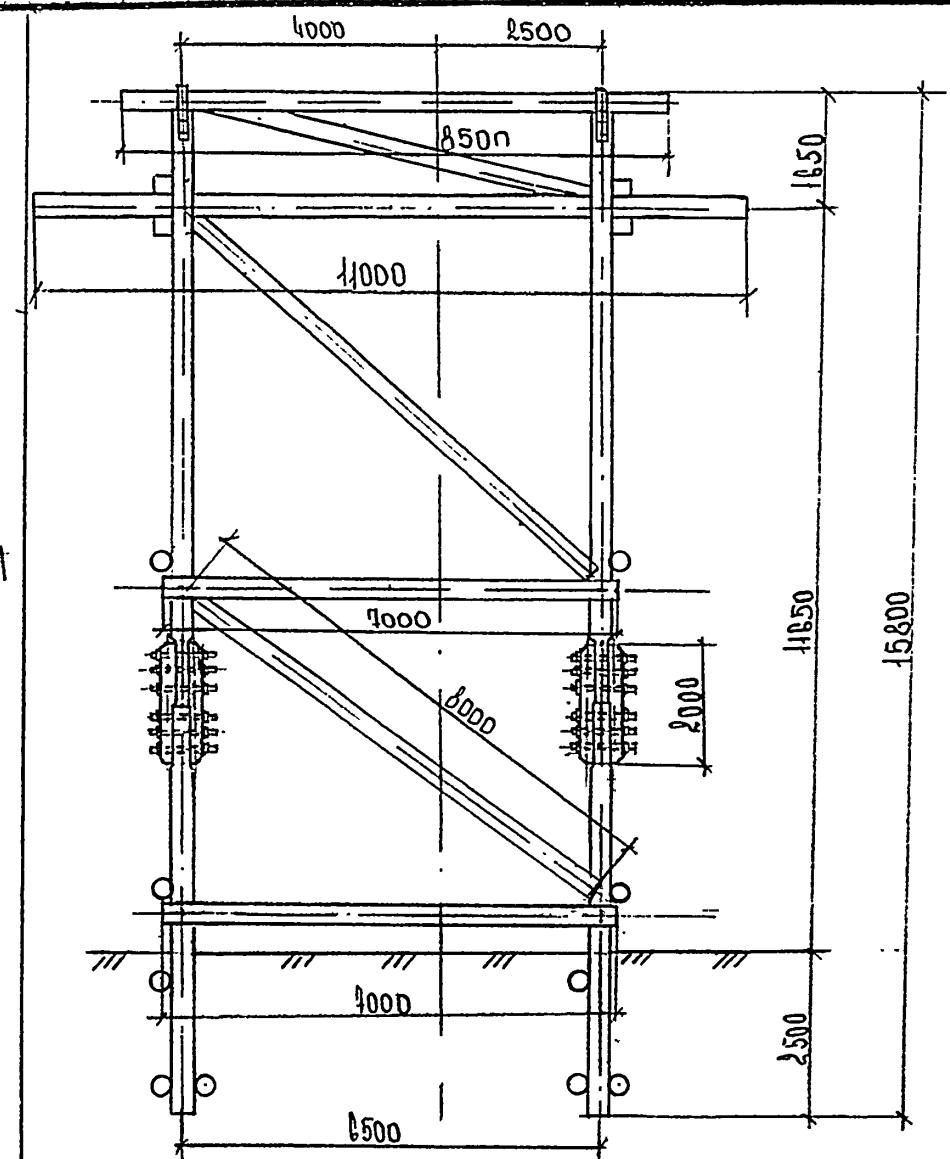
2,3÷2,5

2,8÷3,0

3,2

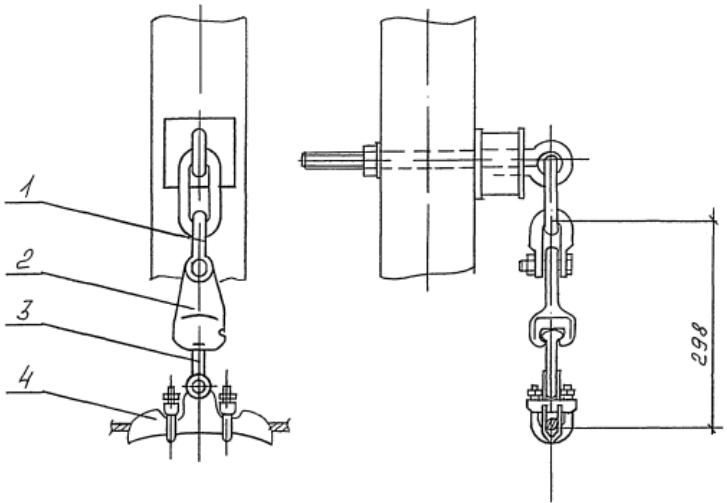
Линиировано положение троверсы
в троековых опорах

Рис.0-5. Общий вид опор.
Деревянные промежуточные на ВЛ 35-110 кВ.



ШИФР ОПОРЫ	ЧАБ-2Т
Объем л/с/с, м ³	8,5
Объем нарезанного монолита, м ³	—

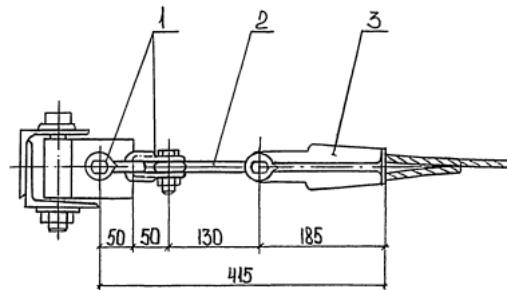
Рис. 0-6. Общий вид опор
деревянные арко-угловые на ВЛ 35-110 кВ.



Масса, кг
4,23

- 1 - Скоба СК-12-1А;
- 2 - Ушко однолапчатое У1-12-16;
- 3 - Герьга ГР-6-16;
- 4 - Зажим поддерживающий ПГН-2-6.

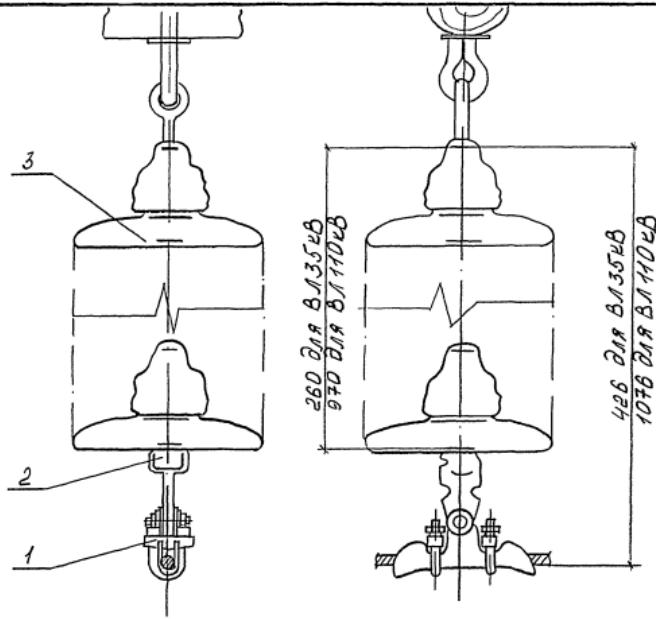
Рис. 0-7. Поддерживающее крепление троса



Масса, кг
2,79

1- Скоба СК-6-1А; 2- Промзведено быльернутое ПРВ-6-1; 3- Зажим натяжной клиновой НКК-1-1.

Рис. 0-8. Натяжное неизолированное крепление грозозащитного троса ВЛ 35-110 кВ

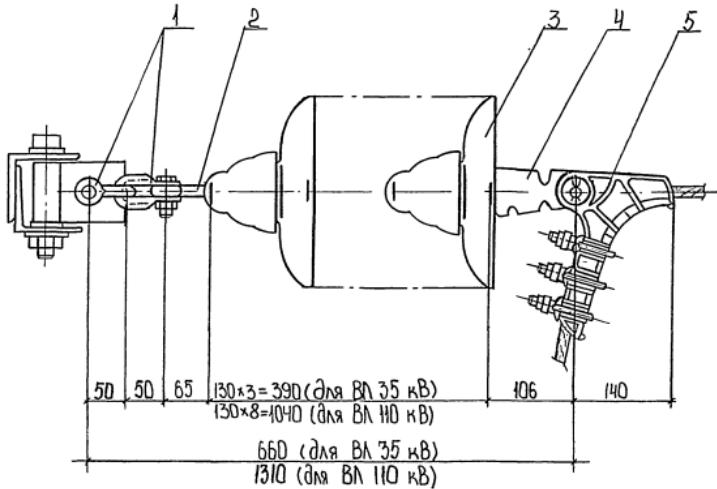


- 1- Зажим поддерживающий ПГН-2-6;
- 2- Ушко однолапчатое У1-Б-16;
- 3- Изолятор ПСБ-А

Масса, кг

ВЛ35 кВ	-	11,0
ВЛ110 кВ	-	31,0

Рис.Д-9.Диаграмма поддерживающая однолученная для крепления проводов



1-Скоба СК-6-1А ; 2-Беръга БР-6-16; 3-Изолятор подвесной ПС6-А; 4-Ушко обмоточное У1-6-16 ;
 5-Зажим напряжной болтовой НБН-2-6 .

Рис. D-10. Напряжная гирлянда изоляторов для проводов ВЛ 35-110 кВ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-9-1

ПЕРЕКЛАДКА ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ ИЗ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ЗАЖИМОВ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ВЛ 110 кВ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на перекладку проводов и грозозащитных тросов из поддерживающих зажимов на промежуточных переходных опорах при демонтаже ВЛ.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- освобождение проводов (тросов) из поддерживающих зажимов;
- укладка проводов (тросов) в раскаточные ролики;
- демонтаж гасителей вибрации.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Перекладка производится в последовательности: провода – грозозащитный трос.

2.2. Последовательность перекладки провода из поддерживающего зажима в раскаточный ролик (рис. I-1):

2.2.1. Подвесить на опору монтажные блоки и запасовать в них тяжелый трос (рис. I-2) узлы II и III.

2.2.2. При помощи тракторной лебёдки приподнять провод и демонтировать поддерживающий зажим (узел I).

2.2.3. С гидроподъёмника подвесить к гирлянде изоляторов раскаточный ролик.

2.2.4. Уложить провод в раскаточный ролик.

2.3. Перекладка грозозащитного троса производится в следующей последовательности:

2.3.1. Подвесить на тросостойке опоры ролик-коуш и запасовать в него тяжелый трос.

2.3.2. При помощи тракторной лебёдки приподнять грозозащитный трос и демонтировать поддерживающий зажим (рис. I-3,узел IV).

2.3.3. С гидроподъёмника подвесить к поддерживающему креплению раскаточный ролик.

2.3.4. Уложить грозозащитный трос в раскаточный ролик.

3. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

3.1. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы по перекладке проводов и грозозащитных тросов ~~на опорах~~ при ведена в таблице № I-1.

~~затраты по промежуточных опорам~~ взяты из приложения 5.

4. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ по перекладке ~~тросов~~ проводов и грозозащитных тросов на промежуточных опорах приведён в таблице № I-2.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в основных механизмах, оборудовании, приспособлениях и тяжелаже ~~транспортном~~ на одно звено

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Трактор	Т-130М, с лебёдкой Л-10	1	Подъём и опускание провода (троса)
Подъёмник гидравлический	ГП-22, высота подъёма Н=22м, г.п. 250 кг	1	Работа на высоте
Блок монтажный	БМ-8, г.п. 1т	2	Запасовка тяжелажного троса
Ролик раскаточный	МП-6, ТУ34-27.13304-78	3 на опору	Подвеска проводов
Ролик раскаточный	МП-5, ТУ34-27.13304-78	2 на опору	Подвеска грозозащитного троса
Ролик-коуш	черт. № 640.00.00.000	1	Перекладка грозозащитного троса
Скоба	СК-16-1А, ТУ34-13.II420-89	1	Перекладка проводов (троса)
Скоба	СК-7-1А, ТУ34-13.II420-89	2	Подвеска монтажного блока

продолжение таблицы

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Трос такелажный	$\varnothing 6,5$ мм, $l=50$ м ГОСТ 3079-80	1	Подъем и опускание провода (троса)
Строп кольцевой	$\varnothing 6,5$ мм, $l=0,8$ м ГОСТ 3079-80	2	Подвеска монтажных блоков
Канат капроновый	$\varnothing 11,1$ мм, $l=80$ м ГОСТ 10290-77	1	Подсобные работы при монтаже

В перечень не включены инструменты, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплектом.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При выполнении работ по перекладке проводов и грозозащитных тросов должны строго соблюдаться требования техники безопасности и охраны труда в соответствии с указаниями, приведенными в п.8 "Общей части". Особое внимание следует обратить на следующее:

6.1.1. До начала работ необходимо проверить элементы гирлянд провода, креплений грозозащитного троса и узлы опоры, где подвешиваются блоки и укладываются провода, на отсутствие повреждений и загниваний древесины.

6.1.2. Запрещается находиться под опорой во время ведения на ней монтажных работ, а также под проводом или грозозащитным тросом во время их перекладки.

6.1.3. Запрещается при работе грузоподъемных машин и механизмов пребывание людей под поднимаемым грузом, корзиной гидроподъемника, а также в непосредственной близости (ближе 5м) от работающих механизмов.

6.1.4. Работать с гидроподъемника следует стоя на дне корзины, закрепившись стропом предохранительного пояса.

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ПЕРЕКЛАДКУ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ (на 1 опору)

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	4,42
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	3,0
Заработка плата электролинейщиков, р.-к	3-74
Заработка плата машинистов, р.-к	2-88
Продолжительность выполнения работ, смена	0,23
Выработка на одно звено в смену, опора/смена	4,3

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ
ПО ПЕРЕКЛАДКЕ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ (ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ВЛ)

Таблица № 1-1

Наименование процесса	ШАБЛОН РАСЧЕТа ДЛЯ ПРИСЧЕТа ПОКУПОЧНЫХ ВАЛЮЗ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ РАБОТ	Объем	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени	Расценка		Затраты труда		Зароботная плата		Время пребывания мастера на объекте	Зароботная плата за машинистом с учетом пребывания на объекте, р. а.
						ЭЛЕКТРО- АНИЧЕСКИЙ КОВ, ЧЕЛ-Ч	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-Ч	ЭЛЕКТРО- АНИЧЕСКИЙ КОВ, Р-К	МАШИ- НИСТОВ, Р-К	ЭЛЕКТРО- АНИЧЕСКИЙ КОВ, ЧЕЛ-Ч (ЧЕЛ-Ч)	МАШИ- НИСТОВ, ЧЕЛ-Ч (ЧЕЛ-Ч)	ЭЛЕКТРО- АНИЧЕСКИЙ КОВ, Р-К	МАШИ- НИСТОВ, Р-К
Демонтаж гасителей вибраций	6 гасителей	I	ЕНиР Сборник Е23 №Е23-3-26 табл.2, стр.1, п.6 (применительно)	1,8	0,9	I-53	0-82	I-53	0,9	I-53	0-82		
Перекладка грозозащитных тросов	I опора	I	ЕНиР Сборник Е23 №Е23-3-24 табл.3, стр.1, б (применительно)	0,52	-	0-42	-	0,52	-	0-42	-		
Перекладка проводов из поддерживавших зажимов в раскаточные ролики	I опора	I	ЕНиР Сборник Е23 №Е23-3-24 табл.2, стр.2, в	2,1	2,1	I-79	2-06	2,1	2,1	I-79	2-06		
Итого: для ВЛ 110 кВ:										4,42	3,0	3-74	2-88
Всего:										7,42		6-62	
При разборке арматуры подвергшейся значительно коррозии и старению													
Норма ИаБасц. умножить на 1,25. (ЕНиР Общая часть п.14 применительно)													

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ПЕРЕКЛАДКЕ
ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ

ТАБЛИЦА N 1-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	ЗАГРЯДЫ ТРУДА		ПРИНЯТЫЙ СОСТАВ ЗВЕНА	ПРОДОЛЖИ- ТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА, Ч/СМ	ЧАСЫ			
			ЭЛЕКТРОЛИ- НЕЙЩИКОВ, ЧЕЛ-Ч	МАШИНИС- ТОВ, ЧЕЛ-Ч (МАШ-Ч)			1	2	3	4
Перекладка проводов и грозо- защитных тросов	опора	I	4,42	3,0	Электролинейщики: 5 разр. - I 4 разр. - I Машинисты: гидроподъемника 5 разр. - I трактора 6 разр. - I	1,86 0,23		1,86 (4 чел.)		

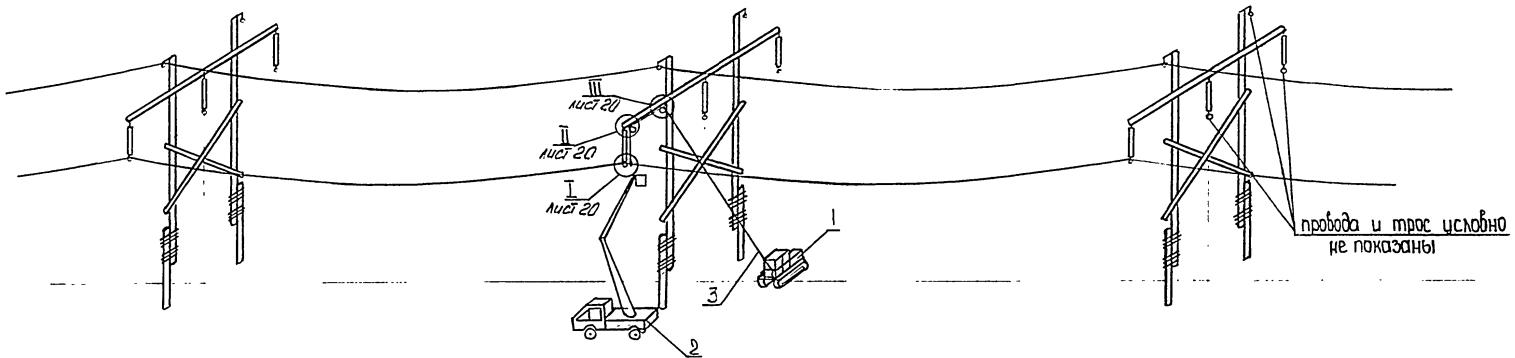
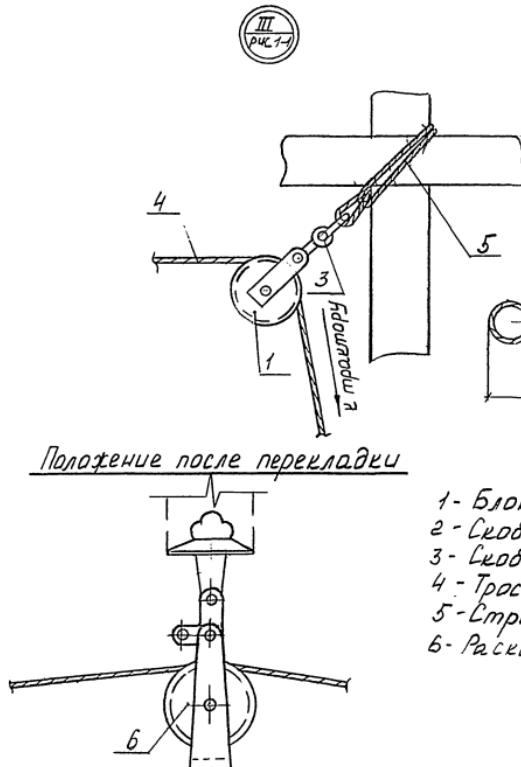
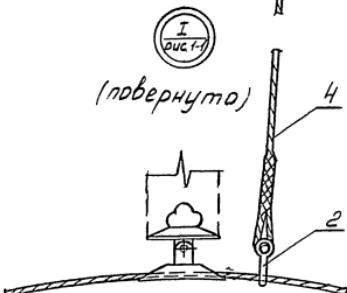
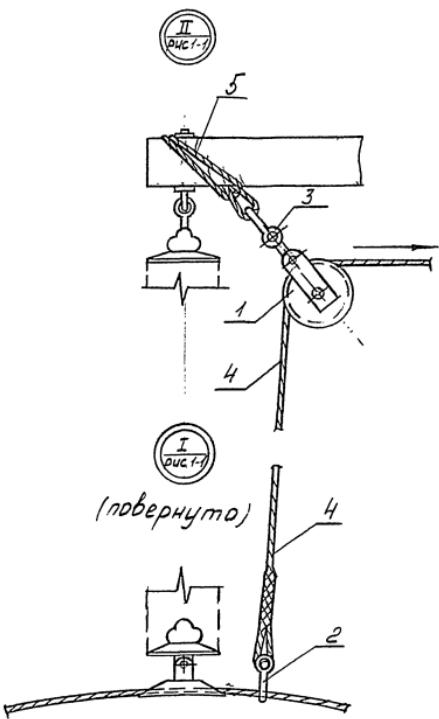
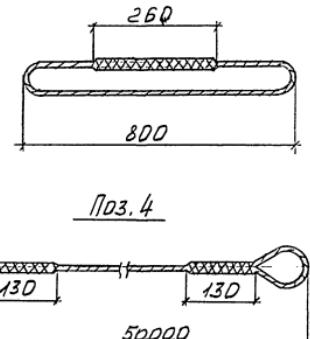
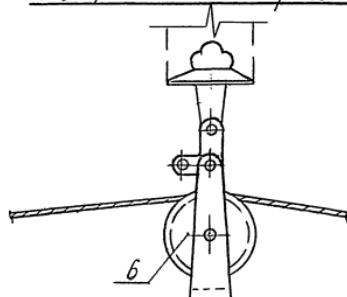


Рис. 1-1. Перекладка проводов из поддерживающих зажимов в раскаточные ролики

1-Трактор Т-130М; 2-Подъёмник гидравлический ГП-22; 3-Трос тяжелажный $\phi 6,5$ мм $l=50$ м.



Положение после перекладки



Поз. 4

- 1 - БЛОК МОНТАЖНЫЙ БМ-8;
 2 - Скоба СК-16-1А;
 3 - Скоба СК-12-1А;
 4 - Трос тягово-монтажный $\phi 6,5$ мм $l=50$ м
 5 - Строп универсальный $\phi 6,5$ мм $l=0,8$ м
 6 - Раскаточный ролик МР-6

Рис. 1-2. Узлы I, II, III

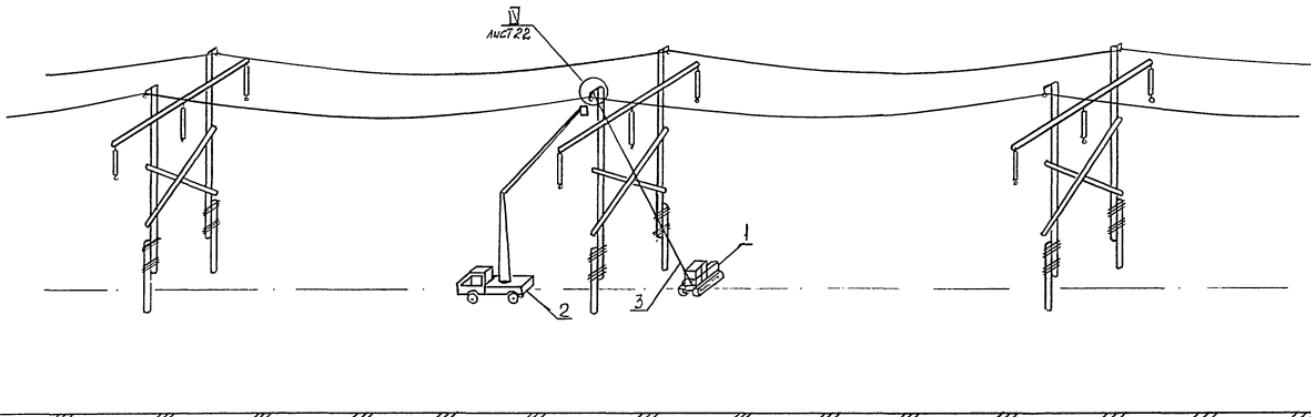


Рис. 1-3. Перекладка грозозащитного троса из поддерживающих зажимов в раскаточные ролики

1-Трактор Т-130М; 2-Подъёмник гидравлический ГП-28; 3-Трос тяжелажный $\varnothing 6,5$ мм $l=50$ м.

№
РИС. 1-4

Положение после перекладки
(поворнуто)

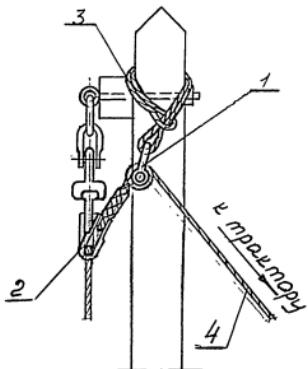
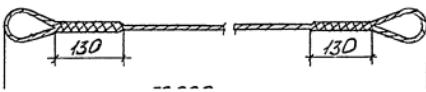


Рис. 3

280

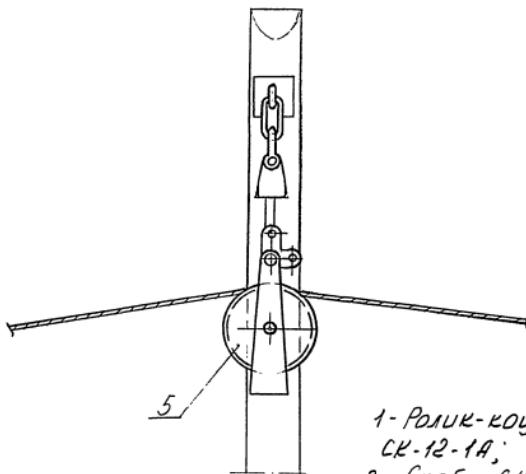
800

Рис. 4



130

130



1 - Ролик-коуш на скобе
СК-12-1А;

2 - Скоба СК-16-1А;

3 - Строп универсальный
φ 6,5 мм $l = 0,8$ м

4 - Трос тяжелодельный φ 6,5 мм
 $l = 5,0$ м

5 - Ролик раскаточный
М1Р-5

Рис. 1-4. Узел IV