

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ  
МАЛОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)

К-4-104.К-3-101

УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОДНОЦЕПНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И СТАЛЬНЫХ ОПОР ВЛ  
35-110 кВ С ПРОВОДАМИ ДО АС 240/32  
И ТРОСОМ С 50

МОСКВА, 1992 г.

МИНЭНЕРГО СССР  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ  
МАЛОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)

К-4-104, К-3-101

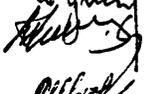
УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОДНОЦЕПНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И СТАЛЬНЫХ ОПОР ВЛ  
35-110 кВ С ПРОВОДАМИ ДО АС 240/32  
И ТРОСОМ С 50

Срок действия до 1996 года

Разработан  
МП Электросетьстройпроект

Директор  А. В. Тищенко

Разработчик  Ю. В. Бушуев

 В. С. Тугаев

 С. А. Шехтина

Эксперт  А. Е. Лашин

 Э. А. Овчаров

А. П. Кудрявцев

Утверждаю:

Главный инженер ССО

"Электросетьстрой"

 Г. Н. Наев

Дата 3/04-927.

МОСКВА, 1992 г.

СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА:

1. Общая часть к сборнику. . . . . 4
2. Типовая технологическая карта К-4-104-01. . 5  
 Установка одноцепных железобетонных опор ВЛ 35-110 кВ ПБ35-1-ПБ35-9 с проводами до АС 120/19 и тросом С 35 и ПБ110-1-ПБ110-5 с проводами до АС 240/32 и тросом С 50 (Стойка центрифугированная длиной 22,6)
3. Типовая технологическая карта К-4-104-02. . 15  
 Установка одноцепных железобетонных опор ВЛ 35 кВ ПБ35-1В и ПБ35-3В с проводами до АС 120/19 и тросом С 35 (Стойка вибрированная длиной 16 м)
4. Типовая технологическая карта К-4-104-03. . 24  
 Установка одноцепной железобетонной опоры ПСБ110-1 с проводами до АС 240/32 и тросом С 50 (Стойка центрифугированная длиной 26 м)
5. Типовая технологическая карта К-3 101-01. . 34  
 Установка одноцепных металлических опор ВЛ 110 кВ П110-1 и П110-3 с проводами до АС 240/32 и тросом С 50

				К-4-104, К-3-101			
				Установка промежуточных железобетонных и стальных опор ВЛ 35-110 кВ с проводами до АС 240/32 и тросом С 50	Стадия	Лист	Листов
					Р	3	43
ГНП	Бушнев				Малое предприятие Электросетьстрой проект		
Проверил	Тузиев						
Разраб.	Шохтина						

ОБЩАЯ ЧАСТЬ К СБОРНИКУ

Технологические карты сборника разработаны в соответствии с руководством "Методические указания по разработке типовых технологических карт на сооружение ВЛ и ПС 35 кВ и выше."

1. Сборник состоит из 5 технологических карт на установку промежуточных железобетонных опор ВЛ 35-110 кВ с проводами до АС 240/32 и тросом С 50.

Установку опор предусмотрено выполнять автомобильными кранами СМК-10, КС-4561 и трактором Т-130 с лебедкой.

Железобетонные опоры устанавливаются методом на "взвес" с подтягиванием козла стойки опоры трактором, а стальные опоры - методом поворота через монтажные шарниры с последующим дотягиванием трактором.

2. Способ установки опор принимается в зависимости от условий прохождения механизмов до трассы и по трассе, а также с учетом рационального использования наличного парка монтажных механизмов.

3. До начала установки опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами:

- 3.1. Устройство подъездов к пикетам;
- 3.2. Расчистка площадок от деревьев, пней, кустарников, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ;
- 3.3. Закончено сооружение фундаментов при установке стальных опор или пробурен котлован при установке железобетонных опор;
- 3.4. Закончена сборка опор;
- 3.5. Раскатаны провода и грозозащитный трос;
- 3.6. Весь такелаж для подъема опоры должен быть заранее подготовлен.

4. Установку опоры необходимо производить с соблюдением правил техники безопасности.

5. Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады.

Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ и директивных сроков строительства.

6. Техничко-экономические показатели в картах составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,0 часа).

ЦНБ Азгпдм Подпись и дата Взам.инв.№

К-4-104, К-3-101

Лист 4

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-4-104-01

УСТАНОВКА ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР ВЛ 35-110 кВ ПБ35-1-П35-9 С ПРОВОДАМИ  
ДО АС 120/19 И ТРОСОМ С 35 и ПБ110-1-ПБ110-5  
С ПРОВОДАМИ ДО АС 240/32 и ТРОСОМ С 50  
(СТОЙКА ЦЕНТРИФУГИРОВАННАЯ ДЛИНОЙ 22,6м)

МОСКВА, 1992 г.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Технологическая карта на установку опор ПБ35-1 и ПБ110-1 разработана Малым предприятием Электросетьстройпроект по заданию ССО Электросетстрой на основе руководства "Методические указания по разработке типовых технологических карт на сооружение ВЛ и ЛС 35 кВ и выше"

Технологическая карта разработана на установку промежуточных железобетонных опор ПБ35-1 и ПБ110-1 с подвешенными на них проводами с гирляндами изоляторов .

Карта предназначена для организаций, участвующих в сооружении ВЛ.

1. Область применения

1.1. Технологическая карта разработана на установку промежуточных железобетонных опор ПБ35-1 и ПБ 110-1 с подвешенными на них проводами с гирляндами изоляторов. Конструкция опор принята по чертежам института "Энергосетьпроект", а гирлянды изоляторов по чертежам МОСКТБ ВПО "Союзэлектросетьизоляция".

1.2. Карта предназначена для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР).

1.3. Карта составлена для выполнения работ в нормальных условиях: равнинная местность, летнее время.

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

При строительстве ВЛ в условиях отличающихся от нормальных на затраты труда электролинейщиков и машинистов следует применять коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНПР, сборник Е23, выпуск 3.

1.4. В качестве основного (базового) варианта, для которого разработана и подсчитаны технико-экономические показатели, принята установка железобетонных промежуточных опор ПБ110-1 и ПБ35-1 краном КС-4561 с подвешенными проводами для опор ВЛ-110 кВ до АС-240/32 и грозозащитным тросом С-50, а для опор ВЛ-35 кВ до АС-120/19 и грозозащитным тросом С-35. По данной карте можно устанавливать опоры ПБ110-3 и ПБ110-5 с проводами до АС-240/32 и грозозащитным тросом С-50, а также опоры ВЛ 35 кВ ПБ35-3, ПБ35-5, ПБ35-7 и ПБ35-9 с проводами до АС-120/19 и грозозащитным тросом С-35. Для всех опор центрифугированная коническая стаяка длиной 22,6м.

1.5. В состав работ, рассматриваемых картой входят:

- выкладка ранее раскатанных проводов и грозозащитного троса петлями у собранной опоры;
- сборка гирлянд изоляторов с раскаточными роликами;
- укладка раскатанных проводов и грозозащитного троса в раскаточные ролики и закрепление гирлянд к траверсам и тросостойке опоры;
- установка опоры;
- установка ригеля.

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. До начала работы по установке опоры должны быть выполнены работы, предусмотренные в п.п. 3.1-3.6 общей части данного сборника.

2.2. Технологическая последовательность производства работ:

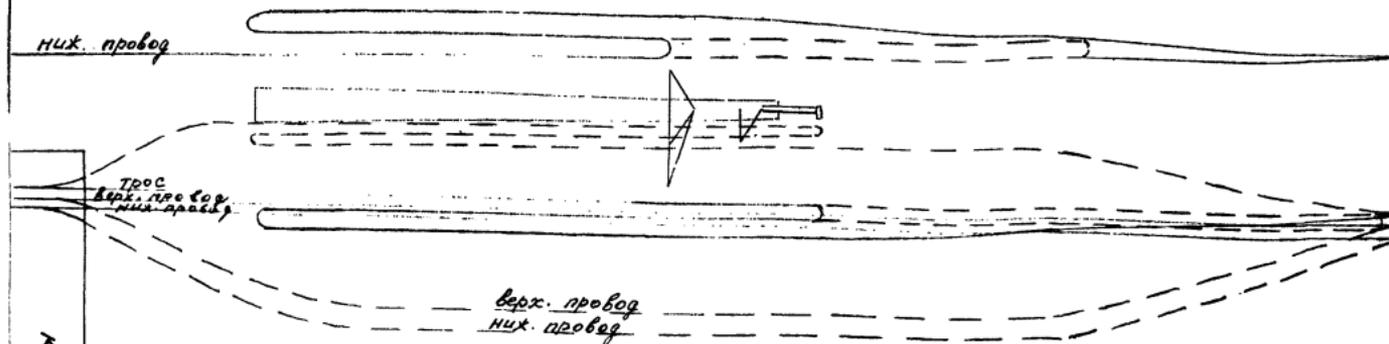
2.2.1. Собрать гирлянды изоляторов с раскаточными роликами и закрепить их к траверсам и тросостойке опоры.

2.2.2. Установить на ранее раскатанном проводе монтажный зажим, присоединенный к трактору и ходом его вдоль провода сформировать петлю как показано на стр. 6, при этом электролинейщик должен постоянно следить за образованием петли и поправлять провод в случае необходимости.

Ш.В. Мельник Подпись и дата

К-4-104-01	Лист 6
------------	-----------

# Принципиальная схема организации выкладки петель провода, троса



1. Выложить трактором петлю провода со стороны одной траверсы.
2. Отнести вручную два провода для освобождения пути трактора при выкладке петли троса.
3. Выложить трактором петлю троса
4. Перенести вручную организованную петлю троса для укладки его в раскаточный ролик и уложить её под траверсами.
5. Выложить трактором петлю верхнего провода, перенести её вручную для укладки в раскаточный ролик. Петлю выложить под длинной траверсой нижнего провода.
6. Аналогично выложить петлю второго нижнего провода, повторив операцию по п.5

К-4-104, К-3-101

стр  
64

- 2.2.3. Уложить раскатанные провода и трос в раскаточные ролики.
- 2.2.4. Выложить с помощью крана комель опоры на сани и закрепить за стойку расчалки.
- 2.2.5. Установить кран в рабочее положение по размерам, указанным на рис. 1, следя за тем, чтобы выложенные провода и трос не попали под кран.
- 2.2.6. Застропить опору стропом по узлу 1, рис. 2 с применением полуавтоматического замка.
- 2.2.7. Закрепить тяговый трос за сани и трактор.
- 2.2.8. Произвести подъем опоры краном на "взвес", одновременно подтягивая комель опоры трактором, при этом необходимо следить за тем, чтобы провода или трос не зацепились за кран, а полиспасть не отклонялся от вертикали.
- 2.2.9. Навести комель опоры с помощью расчалок над котлованом и опустить опору в котлован.
- 2.2.10. Выверить опору в соответствии с нормами и допусками таблицы 1 и выполнить засыпку пазух котлована, предусмотренной проектом смесью, с последним трамбованием щелевой ручной трамбовкой.
- 2.2.11. Выполнить расстроповку опоры с земли.
- 2.2.12. Окончательную засыпку произвести после установки ригелей и монтажа заземления (если последние предусмотрены проектом).
- 2.2.13. Проверить положение проводов и грозозащитного троса в раскаточных роликах. В случае выхода провода или троса из ручья раскаточного ролика выполнить их укладку обратно в ручей и одновременно проверить целостность проводов.

3. Требования к качеству и приемке работ.

Технические критерии пооперационного контроля качества работ при установке опоры приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование процессов, подлежащих контролю:	Предмет контроля:	Инструмент и способ контроля:	Ответственный за контроль:	Технические критерии оценки качества:
Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек ВЛ	Вертикальность	Отвес, теодолит	Мастер	Не более 100мм
Отклонение траверсы от горизонтали	Горизонтальность траверсы	Теодолит	Мастер	Не более 20мм
Смещение конца траверсы от проектной оси	Разворот траверсы в плане	Теодолит	Мастер	Не более 100мм
Выход опоры из створа линии не более: при длине полета до 200м	Выход опоры из створа	Теодолит	Мастер	Не более 100мм
при длине пролета более 200м				Не более 200мм

4. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени составлена по Единым нормам и расценкам Госстроя СССР, ЕНиР 23 выпуск 3 на все работы указанные в п. 1.5 раздела 1 и приведена в таблице 2.

K-4-104-01

Лист  
7

Лист № 7 из 7 Подпись и дата

5. График производства работ.

График производства работ на установку промежуточной железобетонной опоры ПБ35-1 и ПБ110-1 с подвешенными проводами и грозозащитным тросом составлен на все виды работ, входящие в полный законченный цикл работы на установку опоры. График приводится в таблице 3.

6. Материально-технические ресурсы.

Потребность в механизмах, материалах, оборудовании и приспособлениях на одну бригаду дана в таблице 4.

Калькуляция затрат труда и машинного времени на установку опоры с подвешенными проводами и грозозащитным тросом

Таблица 2

Наименование	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР) и др.	Норма времени		Затраты труда	
				электролинейщика, чел.ч.	машиниста, маш.ч.	электролинейщика, чел.ч.	машиниста, маш.ч.
Сборка изоляторов в гирлянде для провода	1 гирля	3	ЕНиР Сборник Е23, выпуск 3, §Е23-3-16 т. 2, стр. 3	0,39	-	1,17	-
То же для грозозащитного троса	1 гирля	1	§Е23-3-16 т. 2, стр. 1	0,23	-	0,23	-
Выкладка раскатанных проводов и грозозащитного троса	1 км	0,75	§Е23-3-17 т. 2, стр. 1а, стр. 3б	3,78	1,49	6,6	1,11
петлями у опоры с двойной перекладкой	1 опора	1	§Е23-3-17 т. 6, стр. 1а	3,64	-	1,82	-
Укладка проводов и троса в раскаточные ролики и закрепление гирлянд к траверсам и тросостойке опоры	3 пр+1 тр		к=0,5	4,12		2,06	
Установка опоры с навешенными проводами и грозозащитным тросом	1 опора	1	§Е23-3-10 т. 2, стр. 1а к=1,1	2,4	1,6	2,64	1,76
Установка ригеля	1 ригель	1	§23-3-12 стр. 2а	1,41	0,47	1,41	0,47

ИТОГО: 13,87      3,34  
15,73      3,46

ВСЕГО: 17,21  
19,19

В числителе приведены данные для опоры ПБ35-1, в знаменатели для опоры ПБ110-1.

К-4-104-01

Лист 8

Ш.В. Калыш Подпись и дата

Копировал

формат 84

**График производства работ на установку опор  
с подвешенными проводами и грозозащитным тросом**

Таблица 3

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см	часы		
			электролинейщик, чел.ч	машинист (маш.ч)			1	2	3
Установка опор с подвешенными проводами и грозозащитным тросом с установкой ригеля	1 опора	1	15,73	3,46	Электролинейщики: 5 разр.-1 4 разр.-1 3 разр.-2 Машинист крана 6 разр.-1 Тракторист 6 разр.-1	ПВ110-1: 3,19 0,40 ПВ35-1: 2,87 0,36			

**Материально-технические ресурсы**

Таблица 4

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, N чертежа	Кол. шт.	Назначение
Кран автомобильный	КС4581, Lстр=14м	1	Установка опор
Трактор с лебедкой ДН-8	T-130	1	Укладка проводов и тросов
Лазы или сборно-разборная лестница	Конструкция А.К.Бранта Н=14м. Масса 29 кг.		петлями и установка опоры
Ролик раскаточный для провода	M1P-6 (M1P-5) по сечению проводов	3	Подъем на опору
Ролик раскаточный для троса	M1P-5	1	
Сани	МС-800, Каталог института Энергострой	1	Подтягивание опоры
Трос тяговый	Канат 16,5-Г-I-Н-1570(60), L=77м ГОСТ 7668-80	1	Подтягивание опоры
Строп кольцевой	СКК1-6,3/2500 ГОСТ 25573-82	1	Строповка опоры
Строп двухпетлевой	СКП1-6,3/4000 ГОСТ 25573-82	1	То же
Строп двухпетлевой	СКП1-1,25/3000 ГОСТ 25573-82	1	Строповка ригеля
Замок полуавтоматический	Q=12т.с. Черт. N167600/20 д.20-22	1	Строповка опоры
Теодолит со штативом	T-30, ГОСТ 10529-86	1	Выверка опоры
Приспособление для разворота опоры	Черт. 656.22.00.00.30	1	Разворот опоры
Отвес строительный	ОТ-400, ГОСТ 10529-86	1	Выверка опоры

СНБ. Изд. Подпись и дата

К-4-104-01

Лист	9
------	---

Таблица 4  
(продолжение)

Зажим монтажный	МК-2 с клином N1,2 (по сечению провода, троса)	1	Выкладка провода, троса
Зажим монтажный Канат капроновый	МК-3 с клином N 1,2,3 КК40 мм105 КТЕКС 06 ГОСТ 10293-77, L=35м	2	То же Наведение козла стойки на котлован
Лом монтажный	ЛМ-24А, ГОСТ 1405-83	1	Вспомогательные работы
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77	1	То же
Скоба	СК-16-1А, ГОСТ 2724-78	4	Строповка опоры
Шпалы непитанные	Тип I, ГОСТ 78-89, L=0,5	5	Выкладка опоры
Пояс предохранительный монтерский	ГОСТ 14185-69	2	
Каска защитная с подшлемником	ГОСТ 12.4.087-80	6	
Аптечка индивидуальная	ГОСТ 23267-78	1	
Рукавицы х/б типа Г	ГОСТ 12.4.010-75	6пар	

7. Техника безопасности

7.1. При выполнении работ по установке промежуточной опоры необходимо выполнять требования правил техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

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

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

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

-Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи.

7.2. Особое внимание обратить на следующее:

7.2.1. Перед подъемом опоры, провод осмотреть, освободить от посторонних предметов. Подъем опоры возможен только после того, как люди выведены с опасной зоны. Подъем опоры должен быть прекращен и опора опущена на землю в случаях: разворота опоры, заедание, заклинивание провода (троса), касания и трения провода об конструкции опоры, автокрана.

7.2.2. Во время подъема опоры необходимо следить за тем, чтобы грузовой полиспаст крана не отклонялся от вертикали.

7.2.3. Перед подъемом опоры обеспечить подвеску гирлянд и укладку провода в раскаточные ролики и на земле, так чтобы исключить заедание, заклинивание и касание провода конструкций опоры, крана, тем самым не допускать работу электролинейщиков в опасной зоне при подъеме опоры.

7.2.4. Подъем опоры должен производиться только под наблюдением и по указанию ответственного руководителя работ.

7.2.5. С момента начала подъема и до его окончания все команды должны подаваться одним лицом (производителем работ).

Инв. № 104-01  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

К-4-104-01

Лист

10

Копировать

Формат А4

7.2.6. При временных остановках подъема опоры машинисту оставаться свое рабочее место запрещается.

7.2.7. Подъем опоры производить только в светлое время суток. При подъеме опоры должна быть обеспечена ясная видимость сигналов.

7.2.8. Место строповки и установку крана принимать строго по чертежу на рис. 1.

7.2.9. Подъем опоры при ветре 6 баллов и более (скорость ветра 10-12 м/с) и в тумане производить запрещается.

7.2.10. Все работы на опоре должны выполняться только с закреплением предохранительного пояса к опоре.

7.2.11. Находиться под поднимаемой опорой, проводами или грозозащитным тросом запрещается.

7.2.12. Рабочим, непосредственно не участвующим в процессе подъема опоры, следует находиться за пределами опасной зоны.

7.2.13. Все работающие, находящиеся на монтажной площадке должны быть в защитных касках и работать в рукавицах.

#### 8. Техничко-экономические показатели на установку одной опоры.

Таблица 5

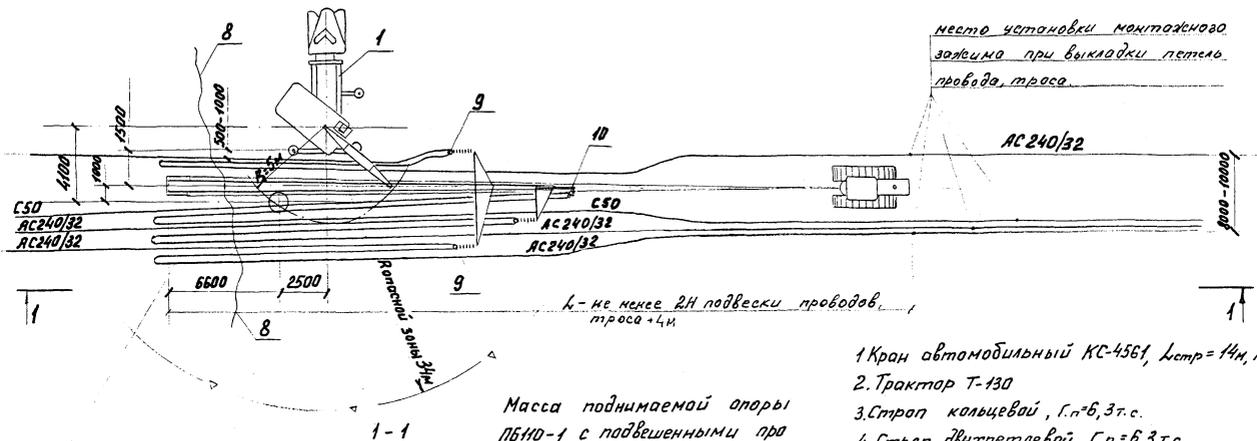
Наименование показателя	Величина показателя
Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел./час	13,87/15,73
Нормативные затраты труда машиниста, чел./час	3,34/3,46
Продолжительность выполнения работ, см	0,36/0,40
Выработка звена в смену, опора/см	2,8/2,5

В числителе приведены данные для опоры ПБ35-1,  
а в знаменателе для опоры ПБ10-1

Инв. №/подл. Подпись и дата

К-4-104-01 Лист 11

Рис.1 Установка опоры (начало подъема)

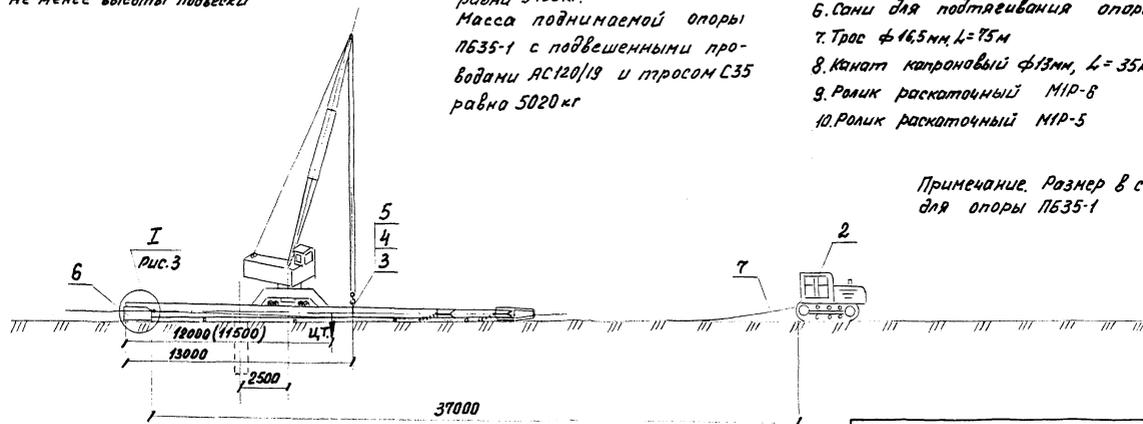


Длина петель должна быть не менее высоты подвески

Масса поднимаемой опоры ПБ40-1 с подвешенными проводами АС240/32 и тросам С50 равна 5420 кг.  
 Масса поднимаемой опоры ПБ35-1 с подвешенными проводами АС120/19 и тросом С35 равна 5020 кг

1. Кран автомобильный КС-4561,  $L_{стр} = 14$  м,  $G.п. = 12$  т.с.
2. Трактор Т-70
3. Строп кольцевой,  $G.п. = 6,3$  т.с.
4. Строп двухпетлевой,  $G.п. = 6,3$  т.с.
5. Замок полуавтоматический  $G.п. = 12$  т.с.
6. Сани для подтягивания опоры
7. Трос  $\phi 16,5$  мм,  $L = 75$  м
8. Канат капроновый  $\phi 13$  мм,  $L = 35$  м
9. Ролик раскаточный М10-8
10. Ролик раскаточный М1Р-5

Примечание. Размер  $\delta$  скобок дан для опоры ПБ35-1



К-4-104-01

Рис.2 Установка опоры (окончание подъема)

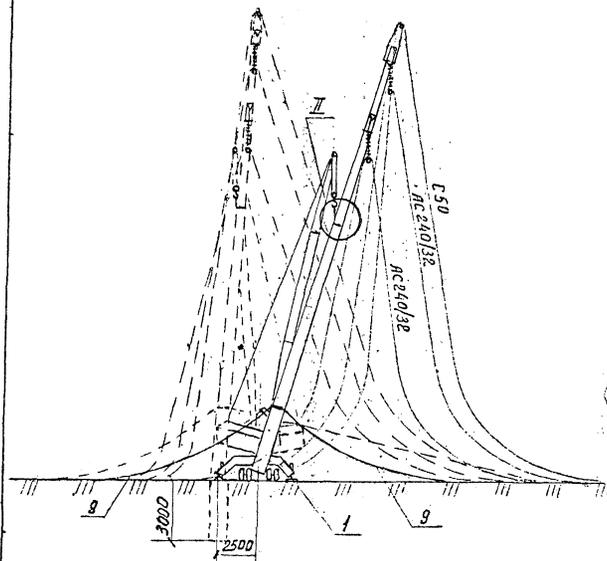
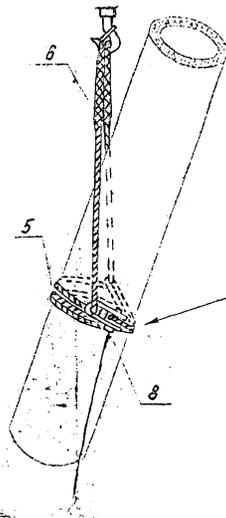


Рис.4 Узел II



1. Крач автомобильный ИС-4581
2. Сам!
3. Скоба СЛ-16-1А
4. Канат стальной  $\phi 16,5\text{ мм}$ ,  $L=75\text{ м}$
5. Строп кольцевой СКК1-0,3/2500
6. Строп двухветлевой СКП1-0,3/2000
7. Строп двухветлевой СКП1-1,25/3000
8. Замок полуавтоматический, г.п.=12т.с.
9. Канат капроновый  $\phi 13\text{ мм}$ ,  $L=35\text{ м}$

**Внимание!**

Перед подъемом опоры для предотвращения кручения её петля кольцевого стропа поз.5 во стороны двух проводов, троса сместить из плоскости траверса на 10-15см в направ. петли к земле.

Стойка  $h=22,6\text{ м}$

Рис.3 Узел I

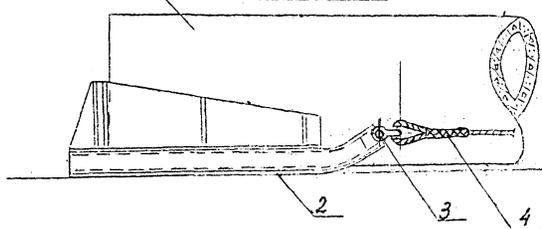


Рис.5

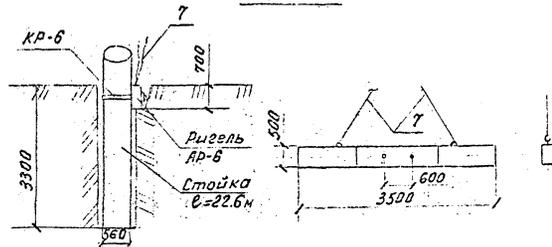
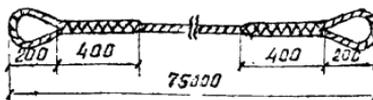
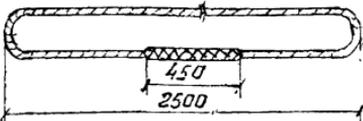
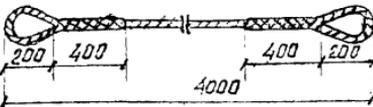
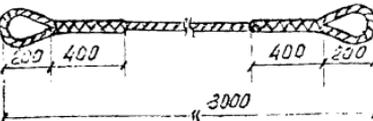


Схема стропа	Диаметр каната и длина заготовки	Назначение
<p>поз. 4</p> 	<p><math>\phi 16,5 \text{ мм}</math>  <math>L = 7500 \text{ мм}</math></p>	<p>Подтягивание опоры</p>
<p>поз. 5</p> 	<p><math>\phi 20,0 \text{ мм}</math>  <math>L = 5500 \text{ мм}</math></p>	<p>Строповка опоры</p>
<p>поз. 6</p> 	<p><math>\phi 27,0 \text{ мм}</math>  <math>L = 5500 \text{ мм}</math></p>	<p>Строповка опоры</p>
<p>поз. 7</p> 	<p><math>\phi 11,5 \text{ мм}</math>  <math>L = 4500 \text{ мм}</math></p>	<p>Строповка ригеля и выкладка петель провода, троса</p>

Канаты по ГОСТ.7668-80

рис. 6 Стропы для подема опоры (номера позиций стропов соответствуют номерам на рис. 3, 4 и 5).