МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственно-техническое управление по строительству
Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
«ОРГЭНЕРГОСТРОЙ»

ТЕМА № 5628 ПЛАНА ЦО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35–1150 КВ

РАЗДЕЛ 10

ВЛ 500 кВ (все виды работ)

ВЛ-Т(К-3-39)

(СБОРНИК)

УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

ЗАМ.ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА Г.Н.ЭЙЕНБОГЕН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20 В.А.ПОЛУБКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ Е.Н.КОГАН

1985

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата
16.06.86
393

gost.e-ecolog.ru

Сборник К-3-39 состоит из двенадцати технологических карт на установку металлических опор ВЛ 500 кВ следующих типов:

промежуточных – на оттяжках (ПБ) и свободностоящих (Р),

промежуточно-угловых на оттяжках (ПУБ),

анкерно-угловых свободностоящих (У) и на оттяжках (УБМ).

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи и являются пособием при проектировании производства работ.

С выходом настоящего сборника аннулируются типовые технологические карты сборников К-3-18, К-3-20, К-3-21, К-3-22.

ВЛ-Т(К-3-39)

Нач. отд.	Полубкова		20.11.85
Н. контр.	Зубрицкая		20.11.85
Гл. спец.	Коган		20.11.85
ГИП	Кузин		20.11.85
Разраб.	Кудинова		11.11.85

Технологические карты
Установка металлических опор

Стадия	Лист	Листов
Р	2	152

Всесоюзный институт "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ" отдел ЭМ20

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Общая часть	4
Технологическая карта К-3-39-I. Установка промежуточных опор ПБ I÷ПБ 5 и промежуточно-угловых ПУБ-2,ПУБ-5	7
Технологическая карта К-3-39-2 Установка промежуточно-угловой опоры ПУБ-20	27
Технологическая карта К-3-39-3 Установка промежуточной опоры Р2	43
Технологическая карта К-3-39-4 Установка промежуточной опоры Р2+5	60
Технологическая карта К-3-39-5 Установка промежуточной опоры Р2+I0	70
Технологическая карта К-3-39-6 Установка анкерно-угловой опоры У2 при помощи падающей стрелы	8I
Технологическая карта К-3-39-7 Установка анкерно-угловой опоры У2+5	97
Технологическая карта К-3-39-8 Установка анкерно-угловой опоры У2+I2	I07
Технологическая карта К-3-39-9 Установка анкерно-угловой опоры УБМ-I7 при помощи падающей стрелы	II7
Технологическая карта К-3-39-I0 Установка анкерно-угловой опоры УБМ-22	I3I
Технологическая карта К-3-39-II Установка анкерно-угловой опоры У2 краном и трактором	I40
Технологическая карта К-3-39-I2 Установка анкерно-угловой опоры УБМ-I7 краном и трактором	I49

Технологические карты ВЛ 500 кВ

Установка металлических опор

Общая часть К-3-39

I. В настоящий сборник включены технологические карты на установку промежуточных, промежуточно-угловых и анкерно-угловых металлических опор на оттяжках и свободно стоящих.

2. Схемы опор и показатели приняты по чертежам Отделения дальних передач института „Энергосетьпроект и приведены в соответствующих технологических картах.

3. Картами предусмотрена установка опор специализированными звеньями комплексной бригады. Количество звеньев определяется в зависимости от сроков строительства и трудоемкости работ.

4. Технико-экономические показатели подсчитаны исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности в летний период. Для составления калькуляций трудозатрат использован сборник ЕНиР 23 выпуск 3 "Воздушные линии электропередачи и строительные конструкции открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше" (I редакция) Энергостройтруд. Москва 1983 г.

5. При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, калькуляции трудозатрат и расход эксплуатационных материалов в соответствии с условиями строительства и рельефом местности.

6. При строительстве ВЛ в усложненных условиях, отличающихся от предусмотренных технологическими картами, к затратам труда и механизмов следует применять следующие поправочные коэффициенты:

Инв. № подл. 24393 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Особые условия	Поправочный коэффициент
На болотах и в заболоченных землях	I,7
При выполнении работ в распутицу или на участках, залитых водой	I,35
В лесной местности с большим количеством пней на площадке	I,3
В горных условиях и на косогорах (при крутизне ската более I,5)	I,65
В зимних условиях для температурной зоны (согласно классификации, приведенной в Общей части ЕНиР):	
I (январь–февраль)	I,08
II (декабрь–март)	I,I3
III (ноябрь–март)	I,I9
IУ (ноябрь–март)	I,27
У (ноябрь–март)	I,29
УI (октябрь–апрель)	I,4I

9. До установки опор должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые настоящими картами:

9.I. Закончена сборка опор в исходном для подъема положении согласно технологическим картам сборника К-2-34 .

9.2. Намечены пути движения тяговых и тормозных механизмов и расчищены от деревьев, пней, кустарника и других предметов.

9.3. В соответствии с гидрогеологическими условиями пикета устроены якоря, если они предусмотрены технологической схемой.

9.4. Скомплектован такелаж и монтажные приспособления и проверено их соответствие ГОСТам и проекту.

10. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

10.1. СНиП III-4-80 „Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве".

10.2. ССБТ Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.

10.3. "Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР". Москва 1984 г.

10.4. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". Госгортехнадзор. СССР 1976

11. Установку опор следует вести в полном соответствии с требованиями настоящих технологических карт, обратив особое внимание на соблюдение следующих правил техники безопасности.

11.1. Запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и не раскрепленный от сдвига.

11.2. Опорные части монтажной стрелы должны быть установлены в приямки глубиной 0,3 м.

11.3. В начале установки опоры следует проверить правильность крепления такелажа, приподняв опору на 0,3 м. При обнаружении дефектов опору опустить для их устранения.

11.4. Влезать на опору для снятия такелажа до полного ее закрепления (в проектном положении) запрещается.

11.5. Не разрешается производить подъем опоры при ветре 6 баллов и выше.

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

Технологическая карта ВЛ 500 кВ

Установка промежуточных опор ПБ I ÷ ПБ 5
и промежуточно-угловых ПУБ-2,ПУБ-5 К-3-39-I

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на установку промежуточных и промежуточно-угловых опор на оттяжках типа ПБ I,ПБ 2,ПБ 3, ПБ 4,ПБ 5,ПУБ-2,ПУБ-5.Схемы опор представлены на рис. I-I .

I.2. В состав работ,рассматриваемых картой,входят:

I.2.I. Установка опоры на монтажные шарниры;

I.2.2. Постановка временных связей;

I.2.3. Установка монтажной стрелы и сборка такелажной схемы;

I.2.4. Подъем опоры в проектное положение;

I.2.5. Закрепление нижних концов оттяжек;

I.2.6. Выверка опоры и окончательное ее закрепление;

I.2.7. Снятие шарниров;

I.2.8. Демонтаж такелажа и опускание стрелы.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.I. Работы по установке опоры производятся трактором Т-I30 с лебедкой и тракторным краном ТК-53 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м грузоподъемностью 30 т.

2.2. Технологическая последовательность производства работ:

2.2.I. Установить на подножниках монтажные шарниры и раскрепить подножники от сдвига в соответствии с рис. I-2 ;

Инв.№ подл. 24393 | Подпись и дата | Взам. инв.№

2.2.2. При помощи крана ТК-53 последовательно завести пяты обеих стоек опоры в монтажные шарниры и закрепить;

2.2.3. Смонтировать временные связи согласно рис. I-3 ;

2.2.4. Закрепить нижние концы задних (по ходу подъема опоры) оттяжек;

2.2.5. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ней такелажные канаты (рис. I-4), подготовить приямки для опорных частей стрелы.

2.2.6. Установить стрелу в исходное положение путем подъема ее краном на 100 м с последующим дотягиванием трактором (рис. I-5) .

2.2.7. Присоединить к опоре тросы: от стрелы (вожжи), тормозной и для опускания стрелы (рис. I-6, I-7) .

2.2.8. Выбирая канат тягового полиспаста (рис. I-10) тракторной лебедкой, выполнить подъем опоры согласно рис. I-8.

2.2.9. Закрепить нижние концы передних (по ходу подъема опоры) оттяжек, подтягивая их при помощи полиспаста, показанного на рис. I-9 .

2.2.10. Произвести выверку установленной опоры согласно допускам, приведенным на рис. I-11.

2.2.11. Снять монтажные шарниры и временные связи.

2.2.12. Демонтировать такелаж, опустить стрелу на землю, используя один из освободившихся механизмов.

2.3. При установке опоры следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в п. 10, 11, 12 Общей части настоящего сборника.

Особое внимание обращается на следующее:

2.3.1. Во избежание разворота опоры при подъеме необходимо обеспечить равномерность натяжения диагональных растяжек (временных связей), регулируя его винтовыми стяжками;

2.3.2. Запрещается производить опускание стрелы и демонтаж та-

келажа до надежного закрепления опоры на оттяжках.

2.4. Работы по установке опоры выполняются звеном рабочих в составе

Профессия	Разряд	Кол.,чел.
Электролинейщик	6	I
Электролинейщик	44	2
Электролинейщик	3	2
Электролинейщик	2	2
Машинист крана	6	I
Машинист трактора	6	I

2.5. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Един. измер.	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч. эл.лин.	маш.	Объем работ	Трудозатраты, чел.-ч. эл.лин.	маш.
ЕНиР 23-3-I3 табл. 2 стр. I5,I6	Установка портальной промежуточной опоры на оттяжках краном и трактором при помощи падающей стрелы	I опора	I9,0	5,4	I	I9,0	5,4
		I т	I,6	0,46	9,6	I5,4	4,4
	Всего					34,4	9,8

Общие трудоазтраты составляют 44,2 чел.-ч..

Здесь и в последующих калькуляциях приняты сокращения

эл.лин. – электролинейщик

маш. – машинист

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Установка опор ПБ I,ПБ 2,ПБ 3,ПБ 4,ПБ-5,ПУБ-2, ПУБ-5
Трудоемкость,чел.-дн.	5,4
Работа механизмов,маш.-см.	I,2
Численность звена,чел.	9
Продолжительность установки опоры,смен	0,6
Производительность звена за смену,опор	I,7

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.I. Потребность в основных машинах,оборудовании,приспособлениях,инструменте и инвентаре (на одно звено)

№№ поз.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
I	Трактор	гусеничный	тяговый класс 10т	I	
2	Кран	тракторный	ТК-53	I	ℓстр.=II,5 м
3	Стрела монтажн.	А-образная	чертеж 778.00.00.000	I	
4	Шарнир		чертеж 656.07.00.00	2	для опор ПБ I÷ПБ 5
			чертеж 656.09.00.00	2	для опор ПУБ-2,ПУБ-5
5	Блок	одноролик.	каталог ПСК выпуск3,I978 г	I	г.п. I0 т
6	Блок	одноролик.	то же	2	г.п. 5 т

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ 24393

Продолжение

№№ поз.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
7	Трос-вожжи		канат I9,5-Г-I-Н-I80 3079-80	2	рис. I-I2
8	Трос полиспастн.		канат I9,5-Г-I-Н-I80 3079-80	I	то же
9	Трос тормозной		канат I5,5-Г-I-Н-I80 3079-80	I	-"-
I0	Трос для подъема и опускания стрелы		канат I9,5-Г-I-Н-I80 3079-80	I	-"-
II	Трос от стрелы к тяговому полиспасту		канат I9,5-Г-I-Н-I80 3079-80	I	-"-
I2	Трос-временной связи		канат I3,5-Г-I-Н-I80 3079-80	2	-"-
I3	Строп от опоры к тормозному тросу		СКПI-2,8 25000 25573-82	I	
I4	Строп для блока опускания стрелы	кольцев.	СККI-2,8 8000 25573-82	I	
I5	Строп для закрепления вожжей за опору	кольцев.	СККI-4,5 6000 25573-82	2	
I6	Звено		ПТР-7 СКТБ ЭСИ	2	
I7	Якорь	деревоземл.	в зависимости от грунтов	I	г.п. I0 т
I8	Коуш		63 2224-72	4	
I9	Коуш		45 2224-72	3	
20	Зажим		22 ОСТ 24.090. 5I-79	32	
2I	Зажим		I6 ОСТ 24.090. 5I-79	I5	
22	Скоба		СК-25 2724-78	8	

Инв. № подл. 24393 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение

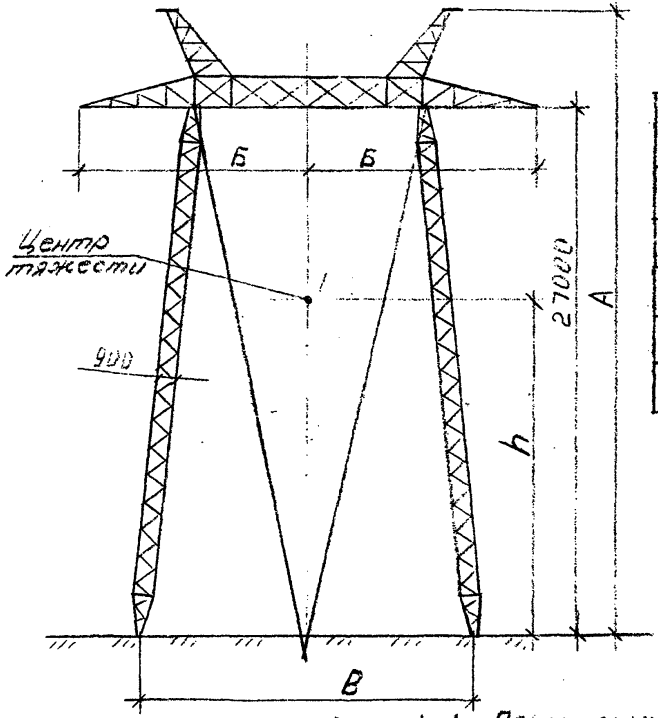
№№ поз.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
23	Скоба		СК-7 2724-78	8	
24	Строп для натягивания оттяжек	кольцев.	СККІ-0,63 2000 25573-82	I	
25	Трос для полиспаста натягивания оттяжек		канат 6,4-Г-І-Н-І80 3079-80	I	рис. 1-12
26	Трос для натягивания оттяжек ℓ =I,5м		канат І5,5-Г-І-Н-І80 3079-80	I	без эскиза
27	Зажим		8 ОСТ 25.090. 5І-79	3	
28	Коуш		25 2224-02	1	
29	Блок	трехролик.	Дмитровский ЭМЗ	2	
30	Лес круглый ⌀200мм		9463-72	1,0м³	рис. 1-2
31	Измеритель тяжения		ВЛ-ИН	I	

В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный табелем средств малой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Норма на один час работы, кг	Количество на одну опору
Дизельное топливо		
трактор	8,0	39,2
кран тракторный	6,2	30,4
Дизельная смазка		
трактор	0,4	2,0
кран тракторный	0,25	I,2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
24393		



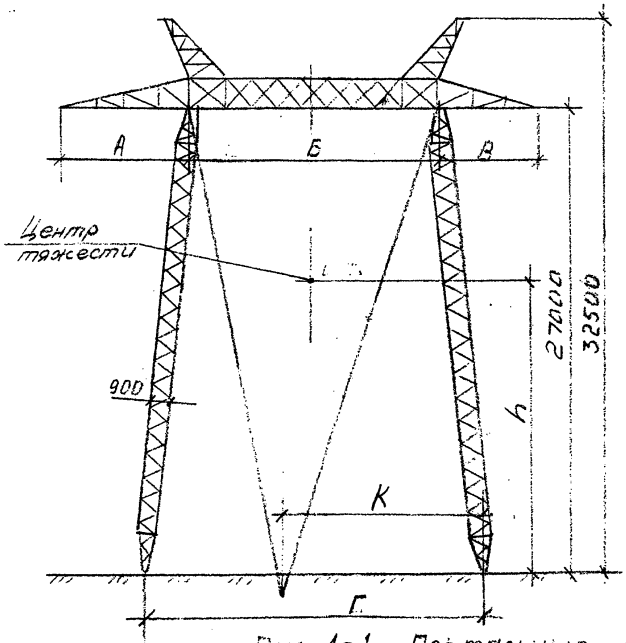
Тип опоры	ПБ1	ПБ2	ПБ3	ПБ4	ПБ5
масса опоры, т	6,7	6,9	7,5	7,9	8,4
А, м	32,05	32,05	32,05	32,06	32,06
Б, м	12,0	12,0	12,8	12,8	12,8
В, м	17,4	17,4	18,4	18,4	18,4
h, м	19,6	20,0	20,3	20,5	21,1

Рис. 1-1. Портальные опоры на оттяжках
1-1 Прямые промежуточные опоры типов ПБ1 ÷ ПБ5

ВЛ-Т(К-3-39)

Ф4 ГОСТ 21.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
24393		



Тип опоры	ПУБ 2	ПУБ 5
Масса опоры, т	9,7	9,6
А, м	7,1	7,8
Б, м	15,4	14,5
В, м	7,1	6,1
Г, м	20,8	19,9
К, м	10,4	11,9
h, м	23,0	22,4
Угол поворота ВЛ	2°	5°

Рис. 1-1. Портальные опоры на оттяжках

1-1-2. Промежуточно-угловые опоры типа ПУБ 2, ПУБ 5.

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист 15

Формат 11

Ф4 ГОСТ 21.103-78

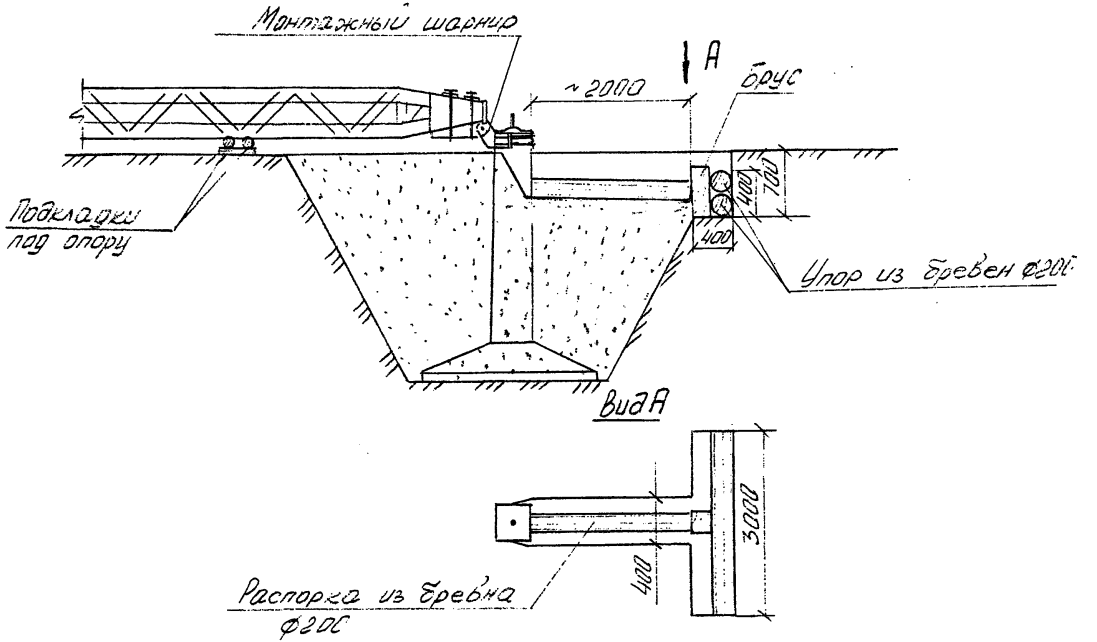


Рис. 1-2 Временное раскрепление железобетонных подножников.

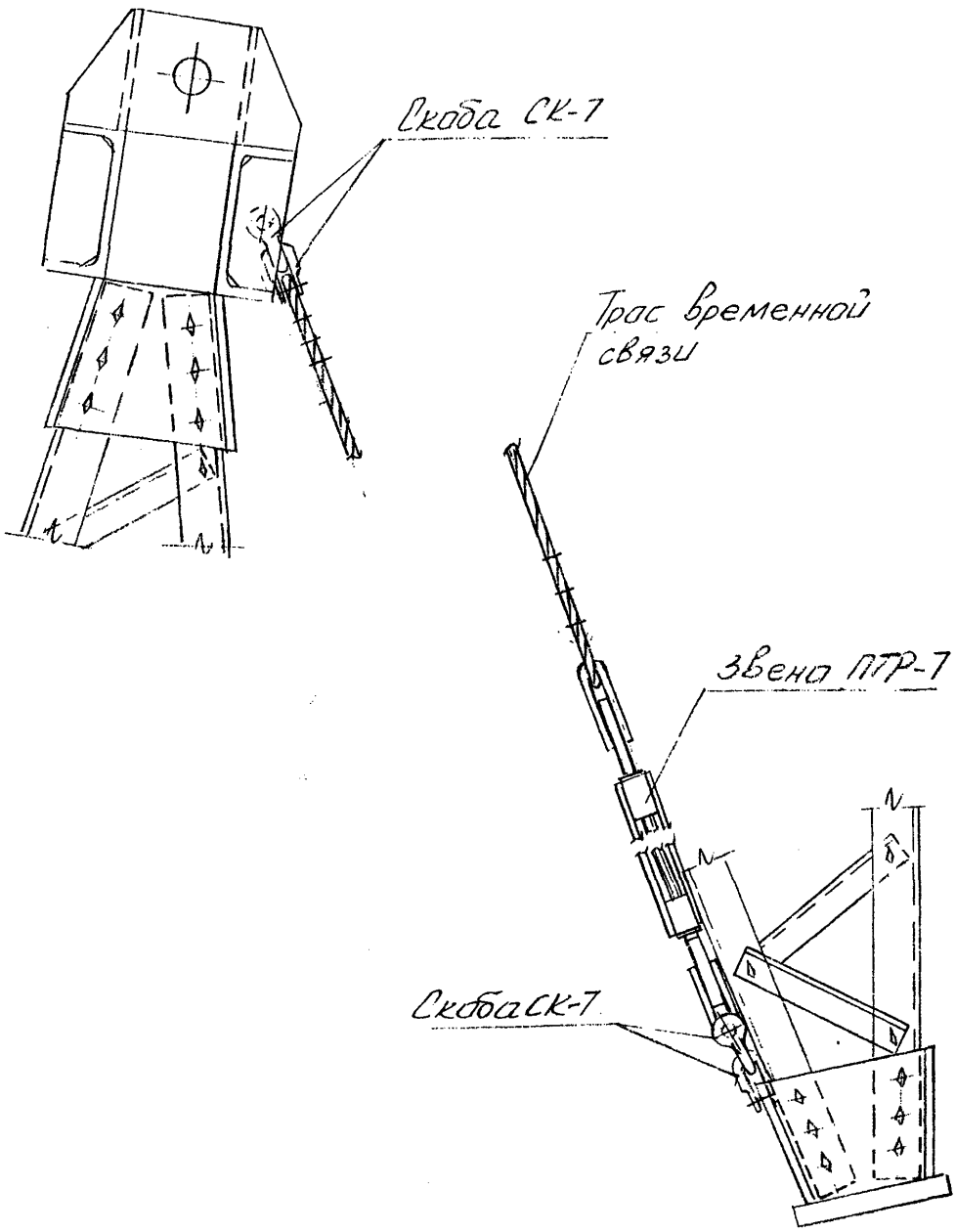
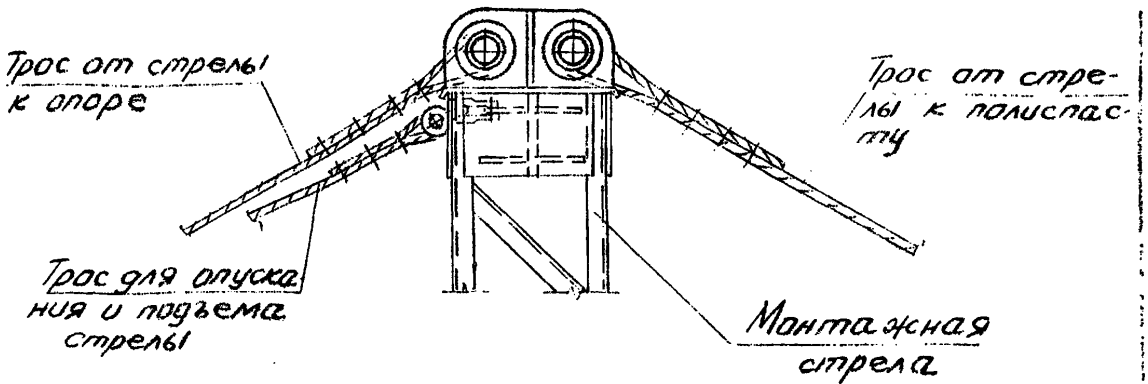


Рис. 1-3 Крепление временных связей на опоре



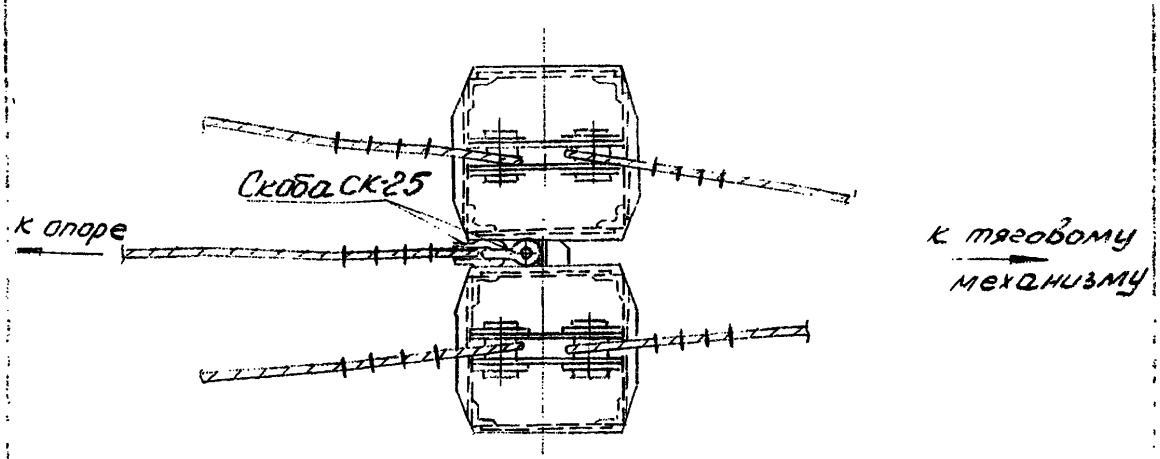


Рис. 1-4. Закрепление тросов на оголовке стрелы

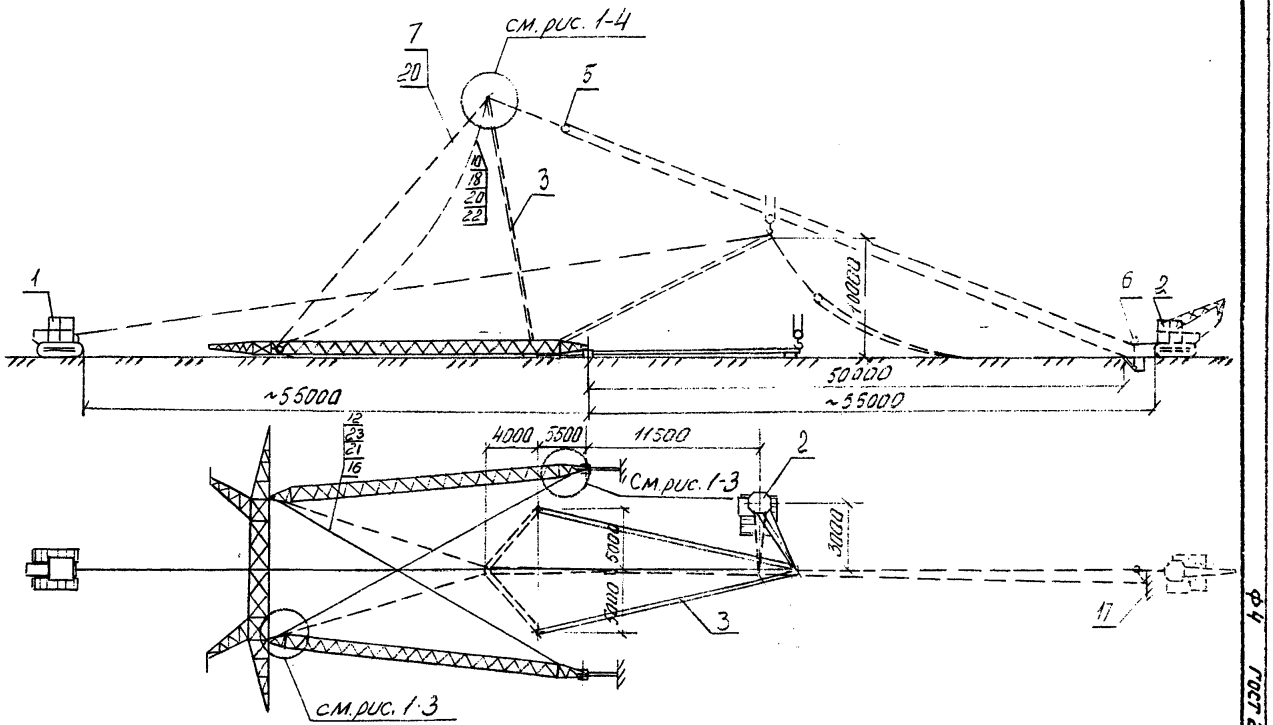


Рис. 1-5 Схема подъема А-образной монтажной стрелы Н=22м
(номера позиций соответствуют ведомости 4.1)

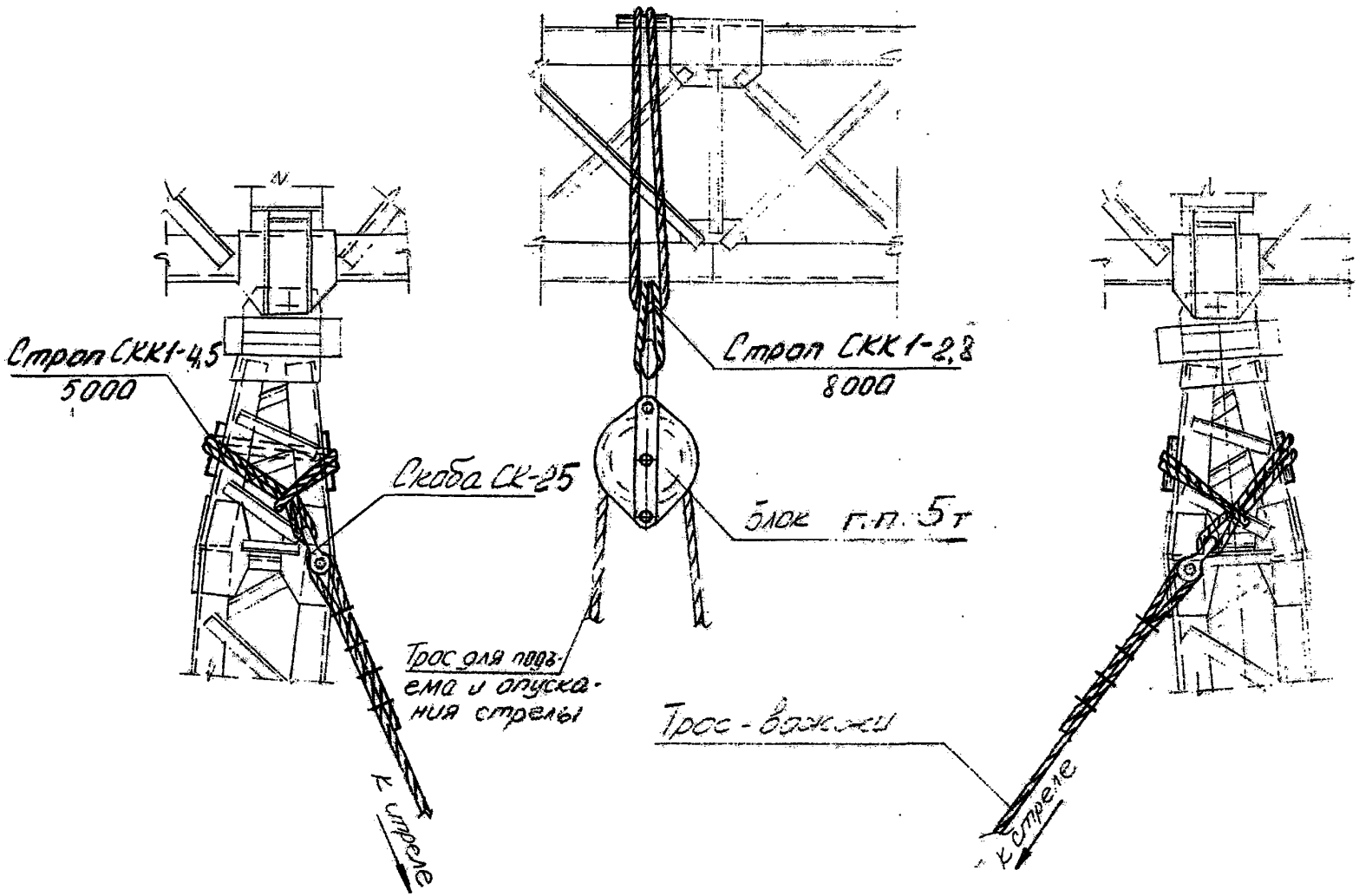
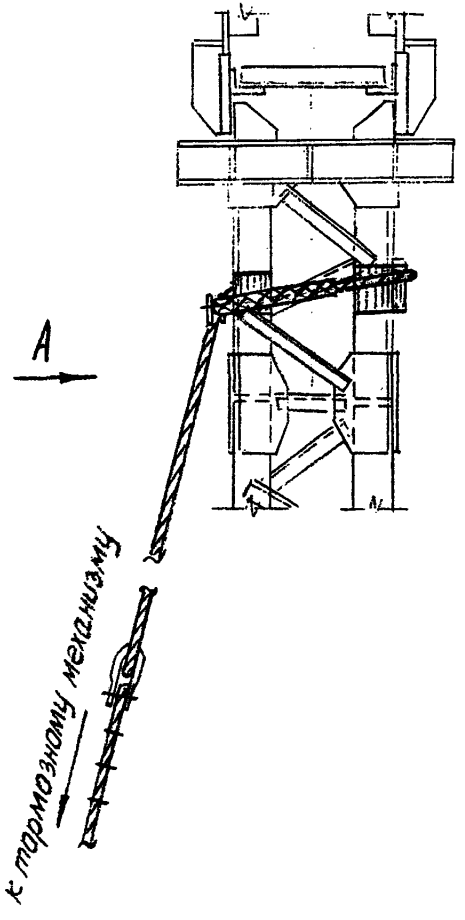
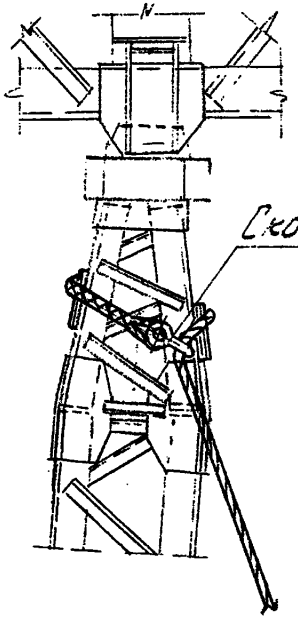
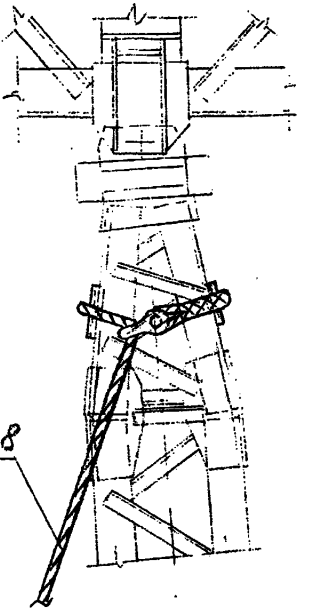


Рис. 1-6 Закрепление на опоре „вожжей" и блока для опускания стрелы







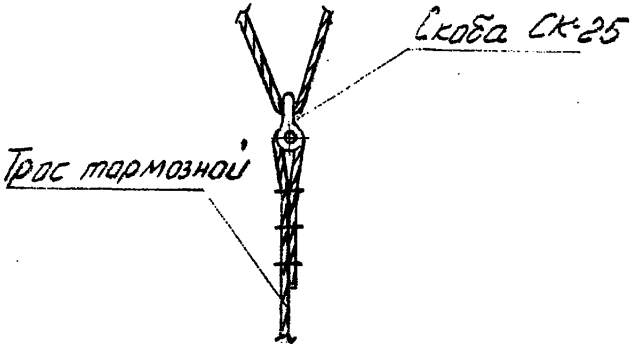


Рис. 1-7. Закрепление тормозного троса на опоре.

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист 21

ФЧ ГОСТ 21.103-78

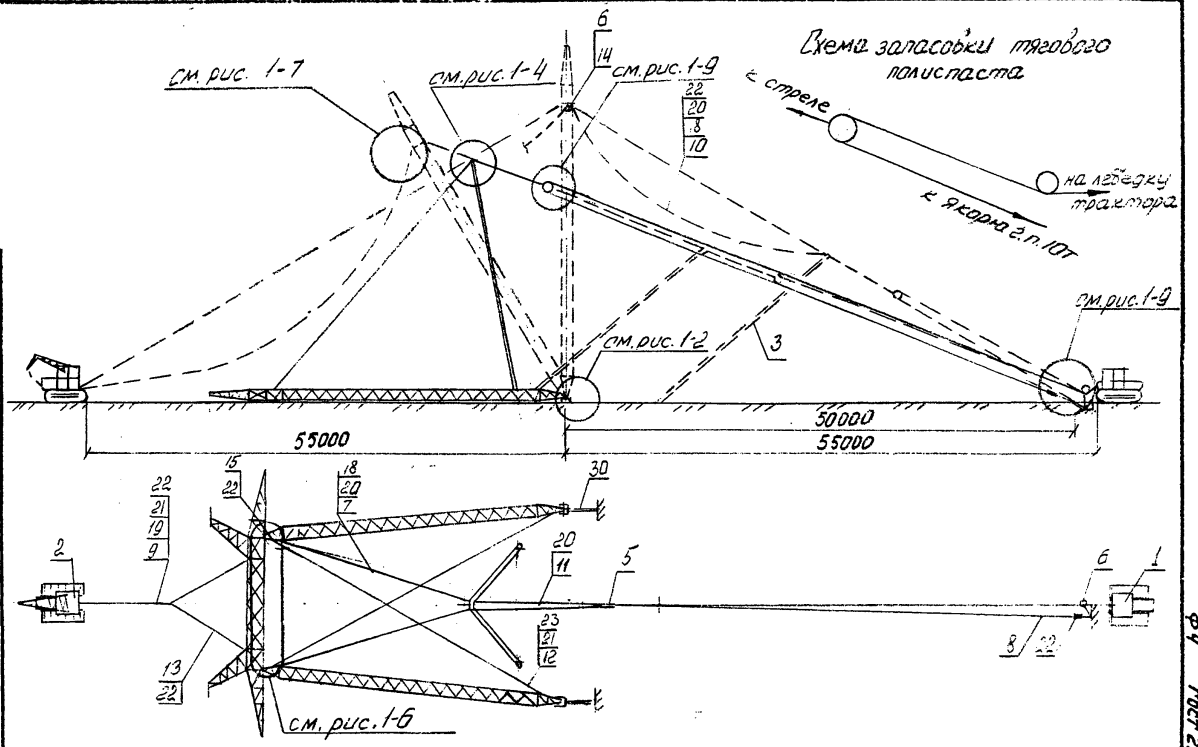


Рис. 1-8. Схема подъема опоры на оттяжках (номера позиций соответствуют ведомости 4.1)

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист 22

Ф4 ГОСТ 21.103-78

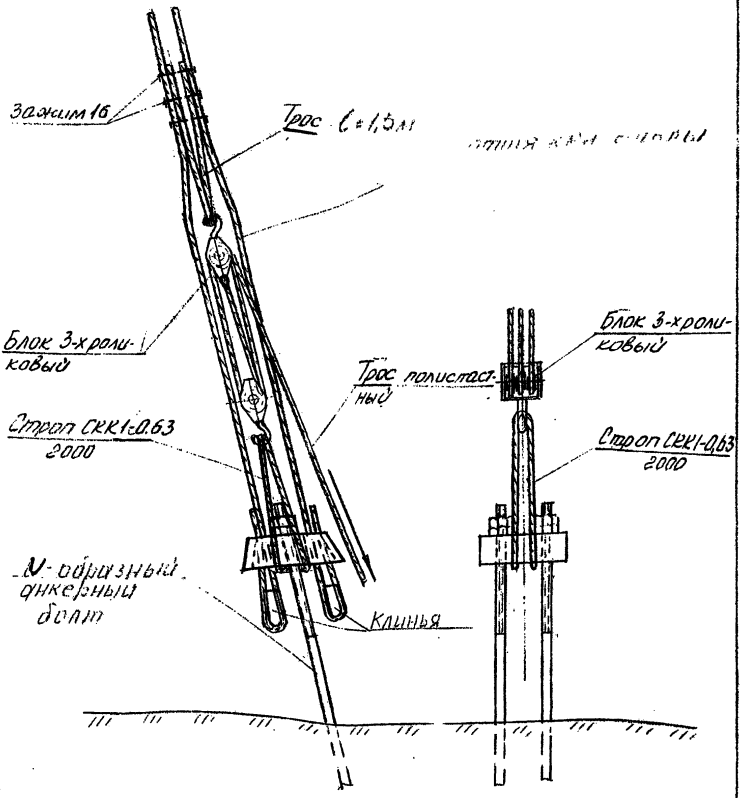


Рис. 1-9 Крепление полиспаста для подтягивания оттяжек

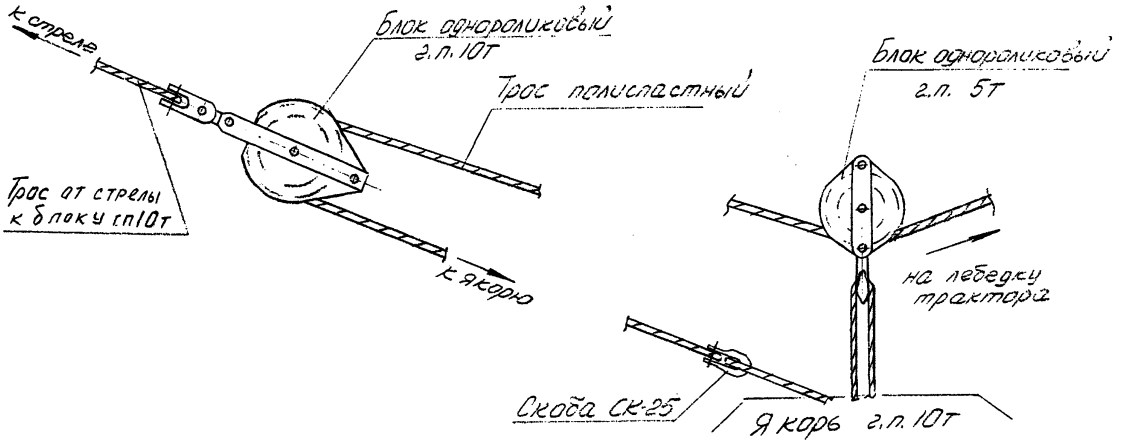
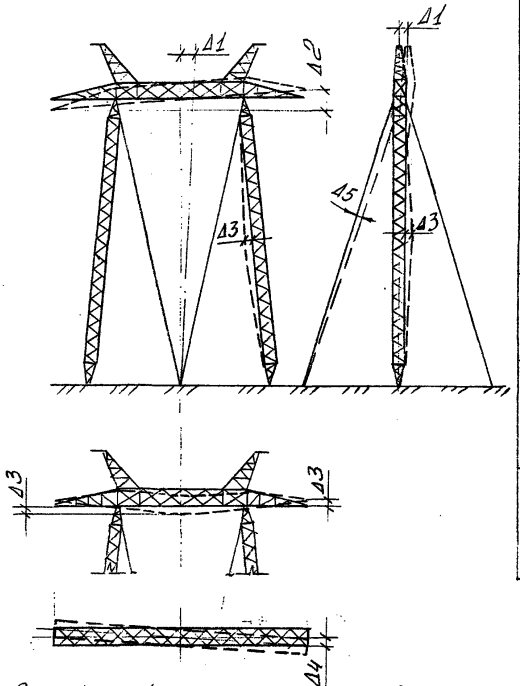


Рис. 4-10 Тяговый полиспаст

Инв. №	Вл.	Лист	Вып.	Зам. №
24393				



Δ	Показатели	Шифр опоры: ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5	Шифр опоры: ПУБ-2, ПУБ-5
1	Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии, мм	160	
2	Отклонение траверсы, мм	100	
3	Стрела прогиба (кривизна) стоек, траверсы, мм	40	
4	Смещение конца траверсы от линии перпендикулярной оси ВЛ, мм	100	
5	Изменение угла оттяжек относительно проектной величины, град	2	

Рис. 1-11 Допуски на установку опор на оттяжках типа ПБ1÷5, ПУБ-2, ПУБ-5

ВЛ-Т(К-3-39)

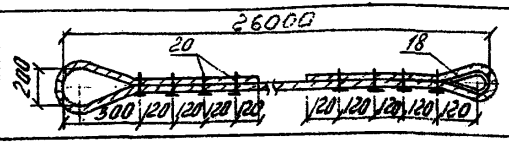
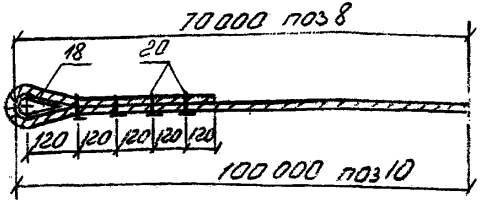
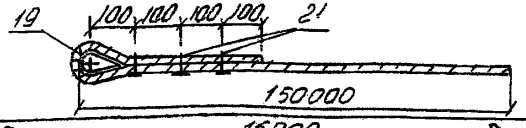
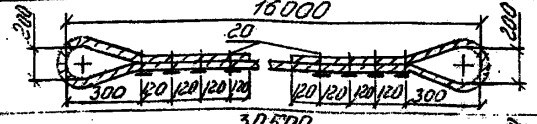
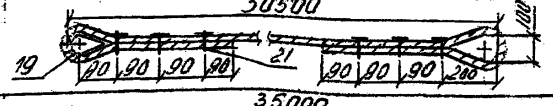
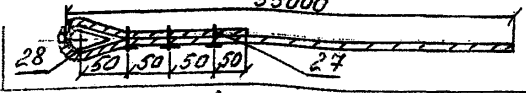
поз	Схема троса	Диаметр каната, мм / Длина заготовки, м	Коуш поз	Коуш обозначение / кол. шт	Зажим поз	Зажим обозначение / кол. шт	Назначение
7		⌀19.5 / 28.0	18	63 / 1	20	22 / 8	Трос - бочки
8		19.5 / 71,0	18	63 / 1	20	22 / 4	Трос полиспастный
10		19.5 / 100.0	18	63 / 1	20	22 / 4	Трос для подъема и опускания стрелы
9		15.5 / 150.0	19	45 / 1	21	16 / 3	Трос тормозной
11		19,5 / 18,0	–	–	20	22 / 8	Трос от стрелы к тяговому полиспасту
12		13.5 / 31.5.	19	45 / 1	21	16 / 6	Трос временных обязей
25		6.4 / 35,3	28	25 / 1	27	8 / 3	Трос для полиспаста натягивания оттяжек

Рис. 1-12 Таблица тросов для монтажа опор (номера позиций соответствуют ведомости 4.1)

gost.e-ecolog.ru