

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 IO

ВЛ 500 КВ (все виды работ)

ВЛ-Т(К-3-39)  
(СБОРНИК)

УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *Г. Н. Эленбоген*

Г. Н. ЭЛЕНБОГЕН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20 *В. А. Подубков*

В. А. ПОДУБКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ *Е. Н. Котан*

Е. Н. КОТАН

Шифр докум. Подп. и дата 1985 г. 16.06.86  
1985 г. 16.06.86

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)

Технологические карты  
 Установка металлических  
 опор

Страница	Лист	Листов
Р.	2	158
Всесоюзный институт "ОРГЭНЕРГСТРОЙ" отдел 3М20		

Шифр по методу. Подпись с и. должности. Дата. №

Нач. отд.	Полубок	<i>Полубок</i>	20.11.85
И. контр.	Зубрицкая	<i>Зубрицкая</i>	20.11.85
Гл. спец.	Коган	<i>Коган</i>	20.11.85
ГИП	Кузин	<i>Кузин</i>	20.11.85
Разраб.	Кудинов	<i>Кудинов</i>	11.11.85

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
Общая часть . . . . .		4
Технологическая карта К-3-39-1.		
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 . . . . .		81
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 . . . . .		107
Технологическая карта К-3-39-9		
Установка анкерно-угловой опоры УБМ-I7 при помощи пада- ющей стрелы . . . . .		117
Технологическая карта К-3-39-10		
Установка анкерно-угловой опоры УБМ-22 . . . . .		131
Технологическая карта К-3-39-II		
Установка анкерно-угловой опоры У2 краном и трактором .		140
Технологическая карта К-3-39-I2		
Установка анкерно-угловой опоры УБМ-I7 краном и трактором		149

Инв. № 31. 24393

Технологические карты

ВЛ 500 кВ

Установка металлических опор

Общая часть

К-3-39

1. 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. Техничко-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 на протяжении 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:

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 <sup>горных</sup> 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,13
III (ноябрь-март)	I,19
IV (ноябрь-март)	I,27
V (ноябрь-март)	I,29
VI (октябрь-апрель)	I,41

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

9.1. 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.

24393  
 2010.01.20  
 2010.01.20  
 2010.01.20

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 электро-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР, Москва 1984 г.

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

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

II.1. Запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и не раскрепленный от сдвига.

II.2. Опорные части монтажной стрелы должны быть установлены в приямки глубиной 0,3 м.

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

II.4. Влезать на опору для снятия такелажа до полного ее закрепления в проектом положении запрещается.

II.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.

24393  
 11.02.1980  
 11.02.1980  
 11.02.1980

Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Установка промежуточно-угловой  
опоры ПУБ-20

К-3-39-2

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на установку промежуточно-угловой опоры на оттяжках типа ПУБ-20. Схема опоры представлена на рис.2-1.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

1.2.1. Установка опоры на монтажные шарниры;

1.2.2. Установка временных связей;

1.2.3. Установка монтажной стрелы и сборка такелажной схемы;

1.2.4. Подъем опоры в проектное положение;

1.2.5. Закрепление нижних концов оттяжек

1.2.6. Выверка опоры и окончательное её закрепление

1.2.7. Снятие шарниров

1.2.8. Демонтаж такелажа и опускание стрелы.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. Работы по установке опоры производятся трактором Т-130 с лебедкой и тракторным краном ТК-53 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м грузоподъемностью 30 т.

2.2. Технологическая последовательность производства работ

2.2.1. Распрепить подножки от сдвига согласно рис. 1-2

2.2.2. Установить на подножки монтажные шарниры.

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист

27

24393

2.2.3. При помощи крана ТК-53 последовательно завести пять стоек опоры в монтажные шарниры и закрепить.

2.2.4. Смонтировать временные связи согласно рис. I-3

2.2.5. Закрепить нижние концы задних /по ходу подъема опоры/ оттяжек на U-образных болтах анкерных плит.

2.2.6. Выложить A-образную стрелу и закрепить на ней такелажные канаты в соответствии с рис. I-4.

2.2.7. Установить стрелу в исходное рабочее положение путем подъема её краном на Юм с последующим дотягиванием трактором, как это показано на рис. 2-2

2.2.8. Присоединить к опоре тросы: от стрелы (вожжи), тормозной и для опускания стрелы (рис. 2-3, I-6, 2-7).

2.2.9. Выбирая канат тягового полиспаста (рис. 2-6) тракторной лебедкой выполнить подъем опоры согласно рис. 2-4.

2.2.10. Закрепить нижние концы передних (по ходу подъема опоры) оттяжек.

2.2.11. Произвести выверку установленной опоры согласно допускам, приведенным на рис. 2-5. Отклонения от проектного положения устраняются затягиванием гаек на анкерных болтах.

2.2.12. Снять монтажные шарниры и временные связи.

2.2.13. 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. Визбежание разворота опоры при подъеме необходимо обеспечить равномерность натяжения диагональных растяжек (временных связей) регулируя их винтовыми **стяжками**.

(Имеет подл. ...)  
 24393



2.3.2. Запрещается производить опускание стрелы и демонтаж такелажа до полного закрепления опоры на оттяжках согласно проекту.

2.4. Работы по установке опоры выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол., чел.
Электролинейщик	6	I
Электролинейщик	4	2
Электролинейщик	3	2
Электролинейщик	2	2
Машинист крана	6	I
Машинист трактора	6	I

Изм. № 1049. Листы и детали. 24393

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист  
29

Формат 11

Инв. № ... Дл. ... Штук ... Вес ... Зад. № ...

24393

2.5. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Ед. измер.	Норма времени на ед. измерения чел.-ч.		Объем работ	Трудовые затраты чел.-ч.	
			эл. лин.	маш.		эл. лин.	маш.
ВНИР § 23-3-13	Установка промежуточно- угловой опоры на оттяжках краном и трактором при помощи падающей стрелы	опора	19	5,4	1	19	5,4
		1 т	1,6	0,46	13,7	21,8	6,3
ВСЕГО						40,8	11,7

Общие трудовые затраты составляют 52,5 чел.-ч.

ВЛ-П(К-3-39)

Лист  
30

Ф 4  
Лист 21. 03-76

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА  
УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Установка опоры ПУБ-20
Трудоемкость, чел.-дн.	6,4
Работа механизмов, маш.-см.	1,4
Численность звена, чел.	9
Продолжительность установки опоры, смен	0,7
Производительность звена за смену, опор	1,4

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

№№ пов.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
1	Трактор	гусеничный	тягловый класс 10т	1	
2	Кран	тракторный	ТК-53	1	ℓ стр.=11,5 м
3	Стрела монтажн.	А-образная	чертеж 778.00.00.000	1	H=22 м
4	Шарнир		чертеж 656.09.00.000	3	
5	Блок	двухроликов.	каталог ПСК выпуск 3, 1978г	1	г.п. 15 т
6	Блок	однороликов.	то же	1	г.п. 10 т
7	Блок	однороликов.	"	2	г.п. 5 т
8	Трос-вожжи		канат 23,0-Г-1-Н-180 3079-80	1	рис. 2-В

Шифр № инв. 24393  
 Подпись и дата  
 24.3.93

Продолжение

№№ поз.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
9	Трос-вожжи		канат 23,0-Г-I-H-180 3079-80	I	рис.2-B
10	Трос-вожжи		то же	I	то же
11	Трос полиспастр.		канат 19,5-Г-I-H-180 3079-80	I	---
12	Трос тормозной		канат 15,5-Г-I-H-180 3079-80	I	---
13	Трос для подъема и опускания стрелы		канат 19,5-Г-I-H-180 3079-80	I	---
14	Трос от стрелы к вожжам		канат 27,0-Г-I-H-180 3079-80	I	---
15	Трос от стрелы к полиспаству		канат 27,0-Г-I-H-180 3079-80	I	---
16	Трос от опоры к тормозному тросу		канат СКП-1,0-13300 25573-82	1	
17	Трос от опоры к тормозному тросу		канат СКП-1,0-20000 25573-82	2	
18	Трос временной связи		канат 13,5-Г-I-H-180 3079-80	4	рис 2-8
19	Трос для полиспаста натягивания оттяжек		канат 6,4-Г-I-H-180 3079-80	I	---
20	Трос для натягивания оттяжек $l=1,5$ м		канат 15,5-Г-I-H-180 3079-80	I	без эскиза
21	Строп для закрепления вожжей за опору колец.		СКК1-4,5 5000 25573-82	3	

ВЛ-Т(К-3-39)

Лист

32

У.И.В. № 1000. 24393

Продолжение

№№ поз.	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
22	Зажим для провешивания	двухроликов	28 ОСТ 24.090. 51-79	3	
23	Строп для натягивания оттяжек	то же	СККИ-0,63 25573-82	2000	I
24	Строп для блока опускания стрелы		СККИ-2,8 25573-82	8000	I
25	Звено		ПТР-25 СКТБ ЭСП		3
26	Звено		ПТР-7 СКТБ ЭСП		4
27	Скоба		СК-25 2724-78		11
28	Скоба		СК-35 2724-78		3
29	Скоба		СК-7 2724-78		8
30	Коуш		25 2224-72		1
31	Коуш		75 2224-72		6
32	Коуш		63 2224-72		2
33	Коуш		45 2224-72		2
34	Зажим		28 ОСТ 24.090. 51-79		20
35	Зажим		22 ОСТ 24.090. 51-79		8
36	Зажим		16 ОСТ 24.090. 51-79		15
37	Зажим		25 ОСТ 24.090. 51-79		25
38	Блок	трехроликов.	Дмитровский ЭМЗ		2
39	Якорь	деревоземл.	в зависимости от грунтов		I г.п. IO т
40	Лес круглый	φ200мм	9463-72		I,5м <sup>3</sup> рис. I-2
41	Измеритель тяжения		М-ЦН		I

В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный та-

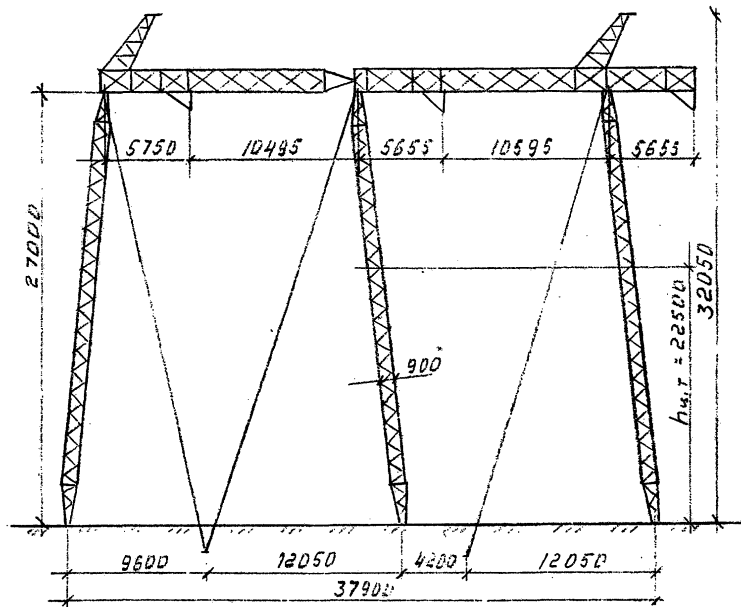
Изм. № подл. 24393  
Дополнить и выдать. Взаим. № 40

белем средств малой механизации. Для натягивания оттяжек используется также бригадная машина.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах.

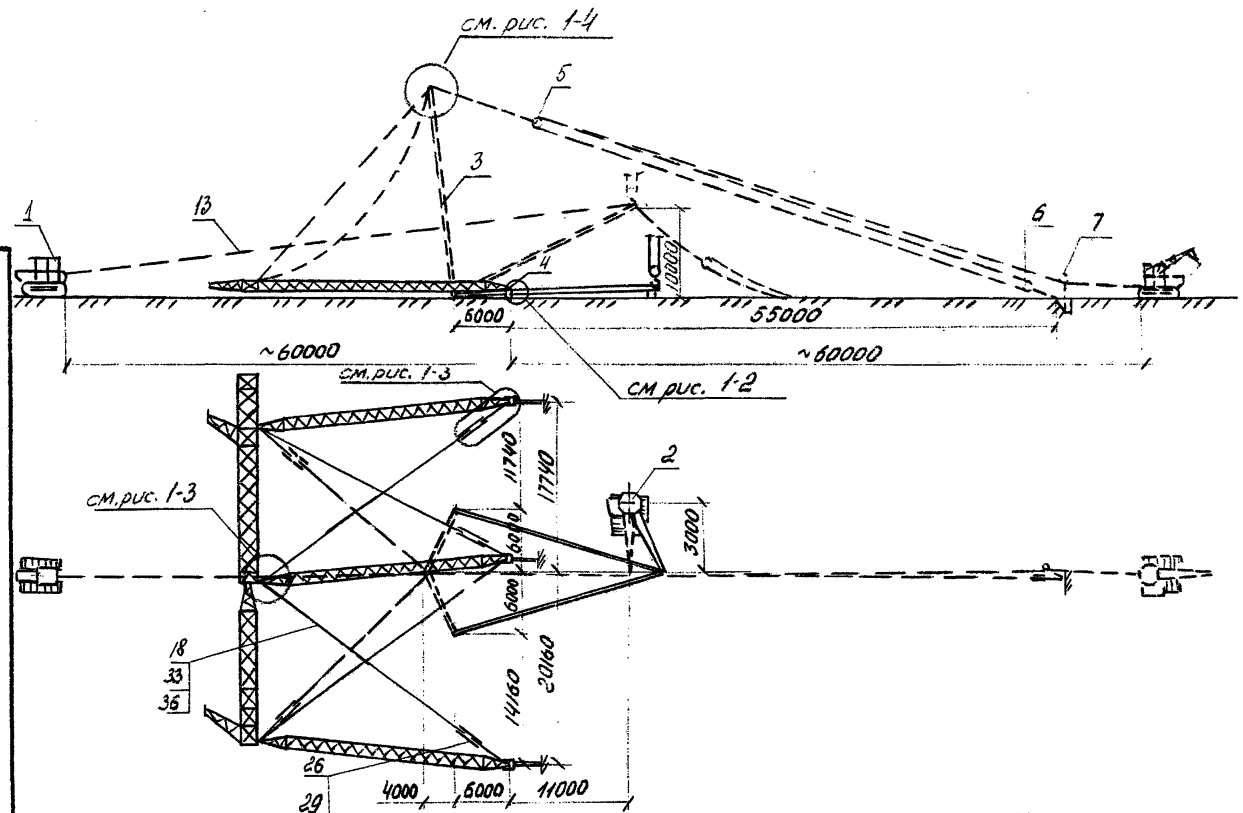
Наименование	Норма на один час работы, кг	Количество на одну опору, кг
Дизельное топливо	8	46,8
трактор	8	46,8
кран	6,2	36,3
Дизельная смазка		
трактор	0,4	2,3
кран	0,25	1,5

Уч. № подл. 24393  
Лист № 1  
Итого: 11



Масса опоры, т - 13,5  
Угол поворота ВЛ - 20°

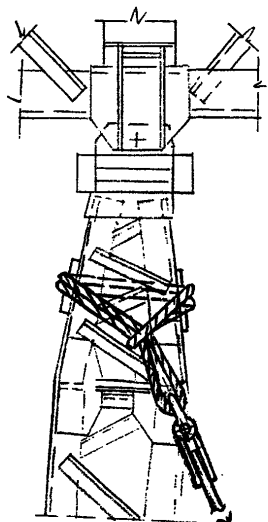
Рис. 2-1  
Промежуточно-угловая опора на оптяжках типа ПЧБ 20



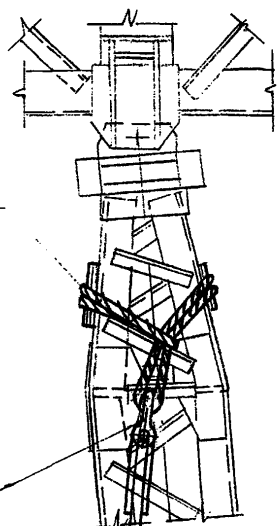
ВЛ-Т (К-3-39)

Рис. 2-2 Схема подвеса А-образной монтажной стрелы Н=22м

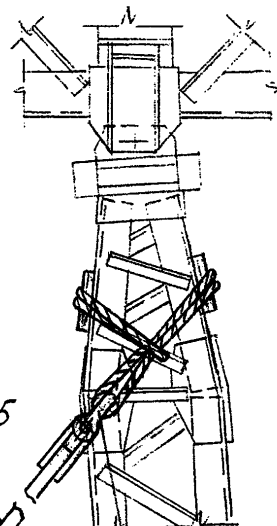




Стрел СКК-4.5  
5000



Звено ПТР-25



Скоба СК-25  
Трос-важжи  
 $l = 30,91\text{ м}$

Скоба СК-35

Скоба СК-25

Трос-важжи  
 $l = 25,8\text{ м}$

Скоба СК-35

Трос-важжи  
 $l = 29,55\text{ м}$

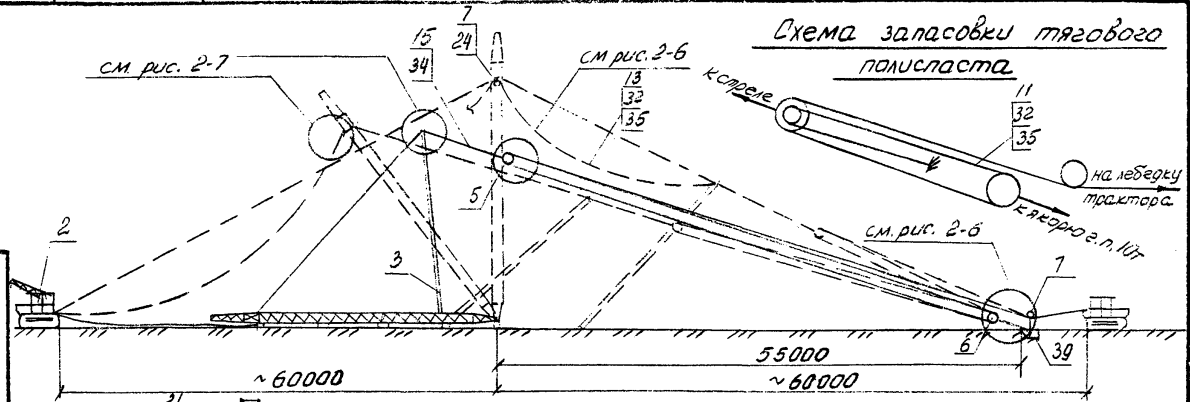


к стреле

Рис. 2-3 Закрепление на аппарате "важжей"

ВЛ-Т/К-3-39)

Схема запасовки тягового полусласта



В.А.Т (К-3-39)

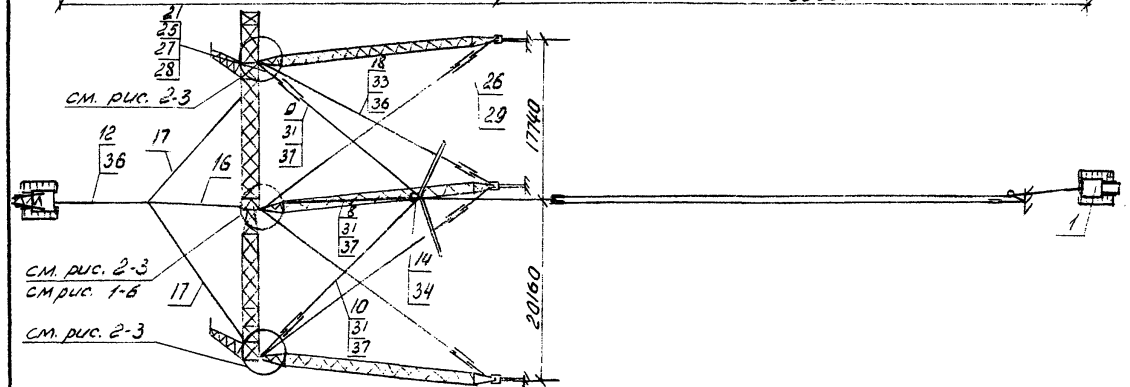
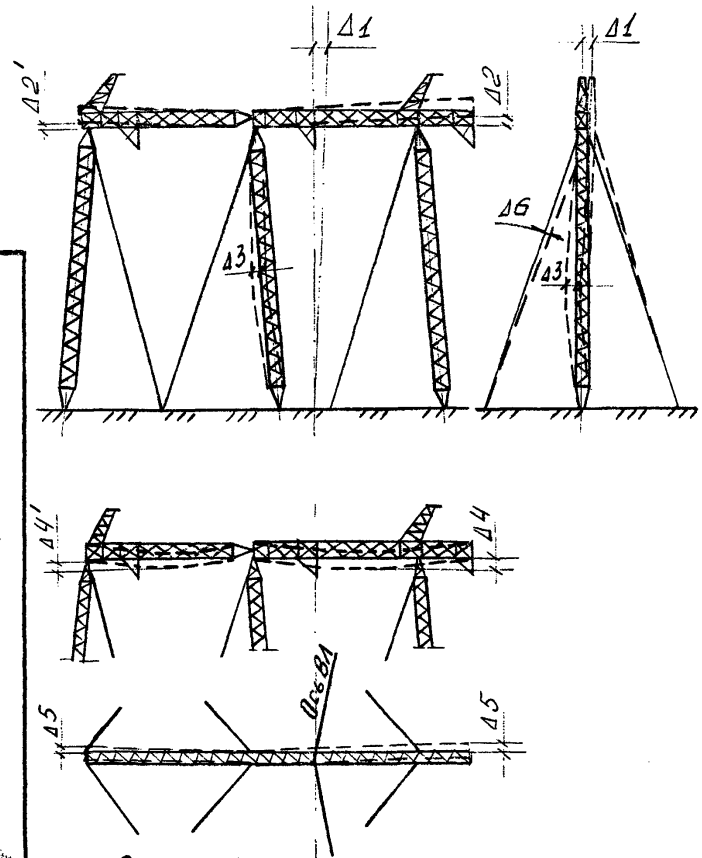


Рис. 2-4 Схема подвеса опоры на оттяжках ПУБ-20



Δ Показатели		Шифр опоры
		ПЧБ-20
1	Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии, мм	150
2	Отклонение концов траверсы по вертикали в плоскости опоры, мм	90
2'		65
3	Стрела прогиба (кривизна) стоек, мм	40
4	Стрела прогиба (кривизна) траверсы, мм	75
4'		55
5	Смещение концов траверсы вдоль оси ВЛ, мм	100
6	Изменение угла оттяжек относительно проектной величины, град	-1 - +2

Рис. 2-5 Допуски на установку опор на оттяжках типа ПЧБ-20

ВЛ-7 (К-3-30)

Лист 39

Ф 4 ГОСТ 21.103-78

24393

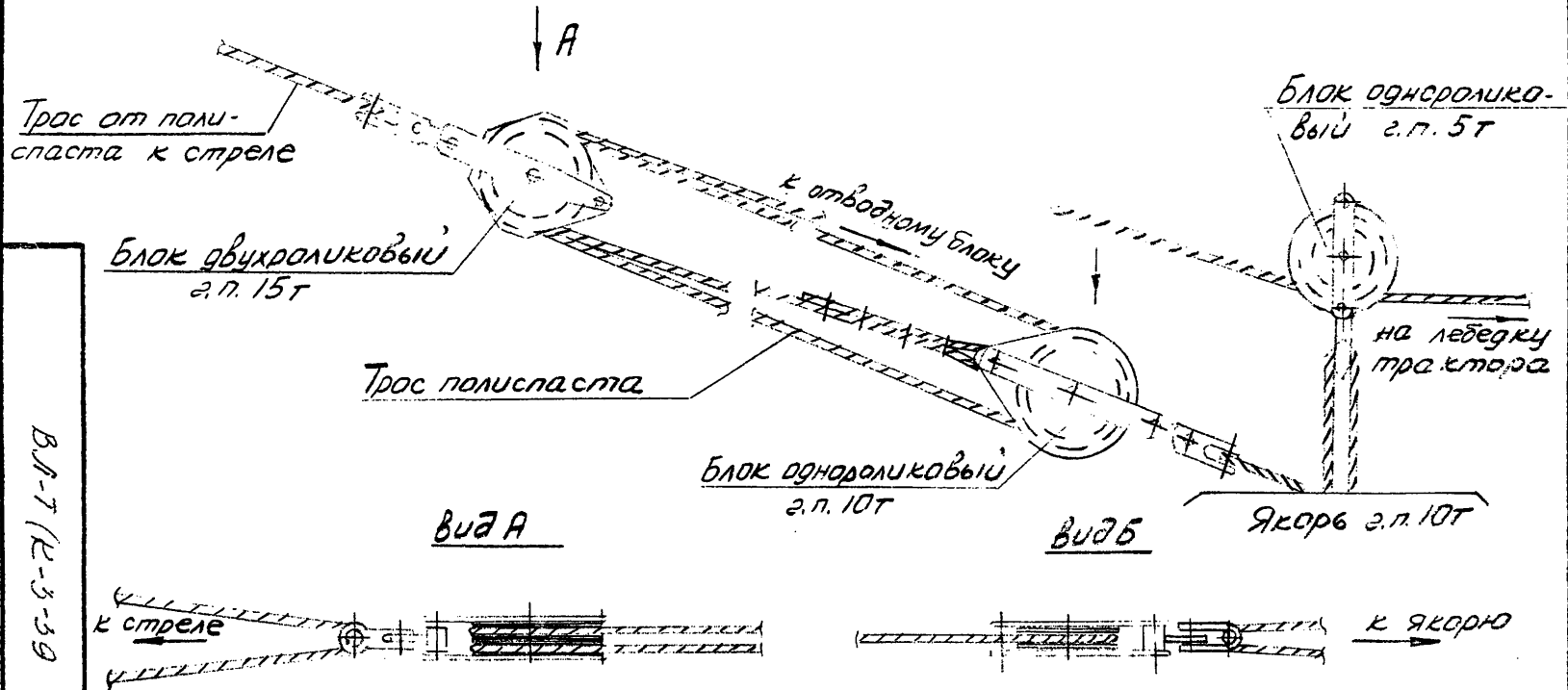
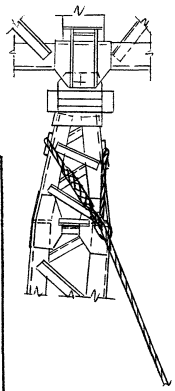


Рис. 2-6. Тяговый полусласт

ВЛ-7 (К-3-39)

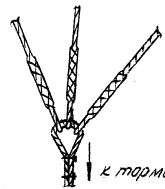
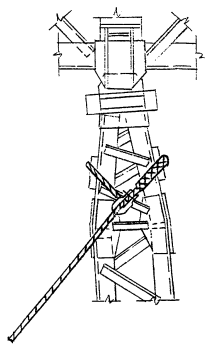
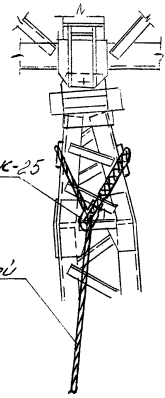
Лист 40

Ф 4 ГОСТ 21.103-78



*Скоба СК-25*

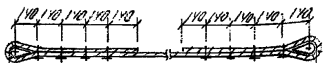
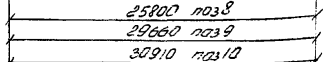
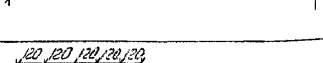
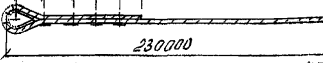
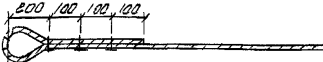
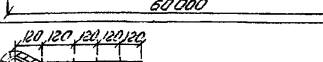
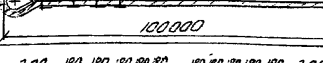
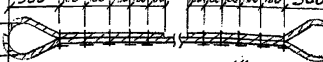
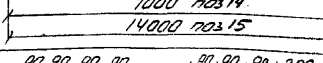
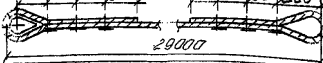
*Трос тормозной*

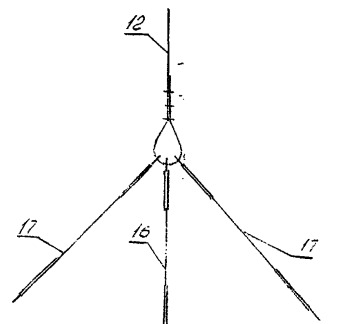


*к тормозному механизму*

*Рис. 2-7 Закрепление на опоре тормозного троса*

Схема тормозных тросов

№№	Схема троса	Диаметр каната, мм Диаметр стальной, м	Кольца		Назначение		
			№	Объем, м <sup>3</sup> кан. сут		№	Объем, м <sup>3</sup> кан. сут
8		φ23,0 27,5	31	$\frac{75}{2}$	37	$\frac{25}{8}$	Трос-важжи
9		φ23,0 31,4	31	$\frac{75}{2}$	37	$\frac{25}{8}$	Трос-важжи
10		φ23,0 32,6	31	$\frac{75}{2}$	37	$\frac{25}{8}$	Трос-важжи
11		φ 19,5 230,0	32	$\frac{63}{1}$	35	$\frac{22}{4}$	Трос полиспастный
12		φ15,5 64,6	-	-	36	$\frac{16}{3}$	Трос тормозной
13		φ19,5 100,0	32	$\frac{63}{1}$	35	$\frac{22}{4}$	Трос для подвешивания и опускания стрелы
14		φ27,0 9,8	-	-	34	$\frac{28}{10}$	Трос от стрелы к важжи
15		φ27,0 16,8	-	-	34	$\frac{28}{10}$	Трос от стрелы к полиспасту
18		φ13,5 30,0	33	$\frac{45}{1}$	36	$\frac{16}{5}$	Трос временной связи
19		φ6,4 35,3	30	$\frac{25}{1}$	-	$\frac{8}{3}$	Трос для натяжения стяжек полиспастный



с опоре  
Схема тросов-важжи к опоре

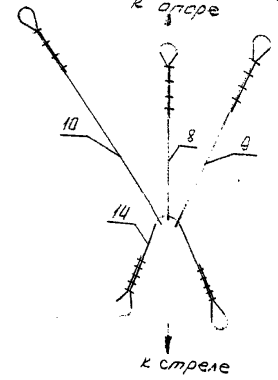


Рис. 2-8. Таблица тросов для монтажа опоры (номера позиций соответствуют ведомости 4.)

24393  
 24393  
 24393