

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

ТЕМА № 5628 ПЛАНА ЦО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС  
35-II150 кВ

РАЗДЕЛ 10

ВЛ 500 кВ (все виды работ)

ВЛ-Т(К-3-39)  
(СБОРНИК)

УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

ЗАМ.ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА

*Димитр*

Г.Н.ЭЛЕНБОГЕН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20

*Кондрат*

В.А.ПОЛУБКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

*Егоров*

Е.Н.КОГАН

1985

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.

Полное // дата // №  
запись // №

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Нач. отл. Полубокс  | 11.11.85 |
| 1. контр. субрикция | 10.11.85 |
| Гл. спец. Коган     | 20.11.85 |
| ГИД Кузин           | 20.11.85 |

БЛ-Т(К-3-39)  
Технологические карты  
Установка металлических  
опор

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Страница  | Лист | Листов |
| р.  | 2    | 158    |
| Всесоюзный институт<br>"Оргэнергострой"<br>Отдел ЭМ20 |      |        |

## 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+10 . . . . .  | 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+12 . . . . .                                      | 107  |
| Технологическая карта К-3-39-9   |      |
| Установка анкерно-угловой опоры УБМ-17 при помощи падающей стрелы . . . . .          | 117  |
| Технологическая карта К-3-39-10  |      |
| Установка анкерно-угловой опоры УБМ-22 . . . . .                                     | 131  |
| Технологическая карта К-3-39-11  |      |
| Установка анкерно-угловой опоры У2 краном и трактором .                              | 140  |
| Технологическая карта К-3-39-12  |      |
| Установка анкерно-угловой опоры УБМ-17 краном и трактором                            | 149  |

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. 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:

Изд. № 100  
Приложение к документу  
24393

| 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 <sup>горных</sup> <del>горных</del> в условиях и на косогорах (при крутизне ската более I,5) | I,3                     |
| В зимних условиях для температурной зоны (согласно классификации, приведенной в Общей части ЕНиР):   | I,65                    |
| 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.

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 закрепленный от сдвига.

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

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

II.4. Влезать на опору для снятия такелажа до полного ее закрепления 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.

Исполнитель: инженер и ведущий 900; член к/к  
24393

Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Установка анкерно-угловой опоры У2

при помощи падающей стрелы

К-3-39-6

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку трехстоечной свободностоящей опоры У2 и может быть распространена на установку опоры У1. Схема опоры представлена на рис. 6-1.

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

I.2.1. Установка монтажной стрелы и сборка такелажной схемы.

I.2.2. Подъем стоек опоры в проектное положение.

I.2.3. Временное закрепление стоек и снятие шарниров.

I.2.4. Выверка и окончательное закрепление опоры.

I.2.5. Опускание стрелы и демонтаж такелажа.

## 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 при установке одной стойки опоры.

2.2.1. Раскрепить подножники от сдвига в соответствии с рис. 6-2.

2.2.2. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ней такелажные канаты согласно рис. 3-10. Тяговый полиспаст комплектуется по

|               |                |
|---------------|----------------|
| Лист № 1 из 2 | Подпись и дата |
| 24396         |                |

рис. 6-6.

2.2.3. Установить стрелу в исходное рабочее положение путем подъема ее краном на 10 м с последующим дотягиванием трактором (рис. 6-3).

2.2.4. Присоединить к опоре тросы от стрелы(вожжи),тормозной и для опускания стрелы в соответствии с рис. 6-4,6-5 .

2.2.5. Выбирая трос тягового полиспаста тракторной лебедкой, выполнить подъем стойки опоры согласно рис.6-7.

**2.2.6.** Навинчивание гаек на анкерные болты временно закрепить две свободные ноги стойки и снять шарниры, немного наклонив стойку тяговым полисластом. При временном закреплении стойки вайки не должны вплотную доходить к поверхности башмаков.

2.2.7. Произвести выверку установленной стойки опоры согласно допускам, приведенным на рис. 6-8. Отклонения от проектного положения устраняются установкой стальных подкладок между пятой опоры и фундаментом.

2.2.8. Произвести закрепление стойки затяжкой гаек и контргаек на анкерных болтах фундаментов.

2.2.9. Демонтировать такелаж и опустить стрелу, используя для этого один из освободившихся механизмов.

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

Особое внимание обращается на следующее:

2.3.1. Тяговые тракторы обязательно должны располагаться по оси каждой из поднимаемых стоек.

2.3.2. При установке стоек зимой площадка радиусом 35 м должна быть расчищена от снега для обеспечения свободного подхода к стойке.

2.3.3. Запрещается использовать установленную стойку в качестве

якоря при подъеме смежной стойки.

2.4. Работы по установке опор выполняются звеном рабочих в составе

| Профессия         | Разряд | Кол.,чел. |
|-------------------|--------|-----------|
| Электролинейщик   | 6      | I         |
| Электролинейщик   | 5      | I         |
| Электролинейщик   | 4      | 2         |
| Электролинейщик   | 3      | 2         |
| Электролинейщик   | 2      | 2         |
| Машинист крана    | 6      | I         |
| Машинист трактора | 6      | I         |

Лист №1  
Приложение к документу  
Заводской №1

24393

|             |                |             |
|-------------|----------------|-------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Зам. инв. № |
| 24393       |                |             |

### 2.5. Калькуляция трудовых затрат

| Обоснование                      | Наименование работ   | Един.<br>измерен. | Норма времени на<br>един. измерения<br>чел.-ч. | Объем<br>работ | Трудозатраты,<br>чел.-ч. |
|----------------------------------|--|-------------------|--|----------------|--------------------------|
|                                  |  |                   | эл.лин. маш.                                   |                | эл.лин. маш.             |
| ЕНиР 23-3-13<br>табл.2 стр.31,32 | Установка трехстоечной ан-<br>керно-угловой опоры трак-<br>к=2/3 в связи с тором и краном при помощи<br>использованием падающей стрелы<br>двух меж-ов вмес-<br>то трех | I опора<br>I т    | I05<br>1,2<br>0,3                              | I<br>I5,9      | I05<br>I9,I<br>26<br>4,8 |
| ВЛ-Т(К-3-39)                     |  |                   |  |                |                          |

Итого I24,I 30,8

Общие трудозатраты составляют I54,9 чел.-ч ..

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| Наименование                            | Установка опоры У2 |
|---|--------------------|
| Трудоемкость,чел.-дн.                   | 18,9               |
| Работа механизмов, маш.-см.             | 3,8                |
| Численность звена,чел.                  | 10                 |
| Продолжительность установки опоры, смен | 1,9                |
| Производительность звена за смену, опор | 0,48               |

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

| №<br>поз. | Наименование               | Тип        | Марка<br>ГОСТ                      | Кол.<br>шт. | Примечание       |
|-----------|----------------------------|------------|------------------------------------|-------------|------------------|
| 1         | Трактор                    | гусеничный | Тяговый класс 10т                  | 1           | с лебедкой       |
| 2         | Кран                       | тракторный | ТК-53                              | 1           | l стр.=II,5 м    |
| 3         | Стрела монтажн. А-образная |            | чертеж<br>778.00.00.000            | 1           | H=22 м           |
| 4         | Шарнир                     |            | чертеж<br>656.06.00.000            | 6           | учтены В.К-2-346 |
| 5         | Блок                       | одноролик. | каталог ПСК<br>выпуск3, 1978 г     | 2           | г.п. 10 т        |
| 6         | Блок                       | одноролик. | то же                              | 1           | г.п. 5 т         |
| 7         | Трос-вожжи                 |            | канат<br>I5,5-Г-1-Н-180<br>3079-80 | 2           | рис.6-9          |
| 8         | Трос полиспастн.           |            | канат<br>I5,5-Г-1-Н-180<br>3079-80 | 1           | то же            |

## Продолжение

| №<br>поз. | Наименование   | Тип                      | Марка<br>ГОСТ              | Кол.<br>шт.        | Примечание |
|-----------|--|--------------------------|----------------------------|--------------------|------------|
| 9         | Трос тормозной   | канат<br>3079-80         | I 5,5-Г-1-Н-180<br>3079-80 | I                  | рис. 6-9   |
| 10        | Трос для подъема и опускания стрелы                            | канат<br>3079-80         | I 9,5-Г-1-Н-180<br>3079-80 | I                  | то же      |
| II        | Строп от опоры к низу тормозному тросу                         | СКП-2,8                  | I 3000<br>25573-82         | 2                  |            |
| I2        | Строп для крепления кольцевой волчкой и блока опускания стрелы | СККИ-2,8                 | 4000<br>25573-82           | 3                  |            |
| I3.       | Трос от стрелы к полиспасту и к уравнительному блоку           |                          | I 5,5-Г-1-Н-180            | 2                  | рис. 6-9   |
| I4        | Коуш   | 63                       | 2224-72                    |                    |            |
| I5        | Коуш   | 45                       | 2224-72                    |                    |            |
| I6        | Зажим  | 22 ОСТ 24.090.<br>51-79  |                            |                    |            |
| I7.       | Зажим  | I 6 ОСТ 24.090.<br>51-79 |                            |                    |            |
| I8.       | Скоба  | СК-25                    | 2724-78                    | 7                  |            |
| I9.       | Лес круглый $\phi 200\text{мм}$                                |                          | 9463-72                    | I,5 м <sup>3</sup> | рис. 6-2   |

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

## 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

| Наименование      | Норма на один час работы, | Количество на одну опору |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| Дизельное топливо | 8,1                       | 103,0                    |
| трактор           | 8,0                       | 123,2                    |
| кран              | 6,2                       | 95,5                     |

Изд. № 1 подп. № 3073-78  
24395

| Наименование     | Норма на один<br>час работы,<br>кг | Количество на одну<br>опору, кг |
|------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Дизельная смазка |                                    |                                 |
| трактор          | 0,4                                | 6,2                             |
| кран             | 0,25                               | 3,9                             |

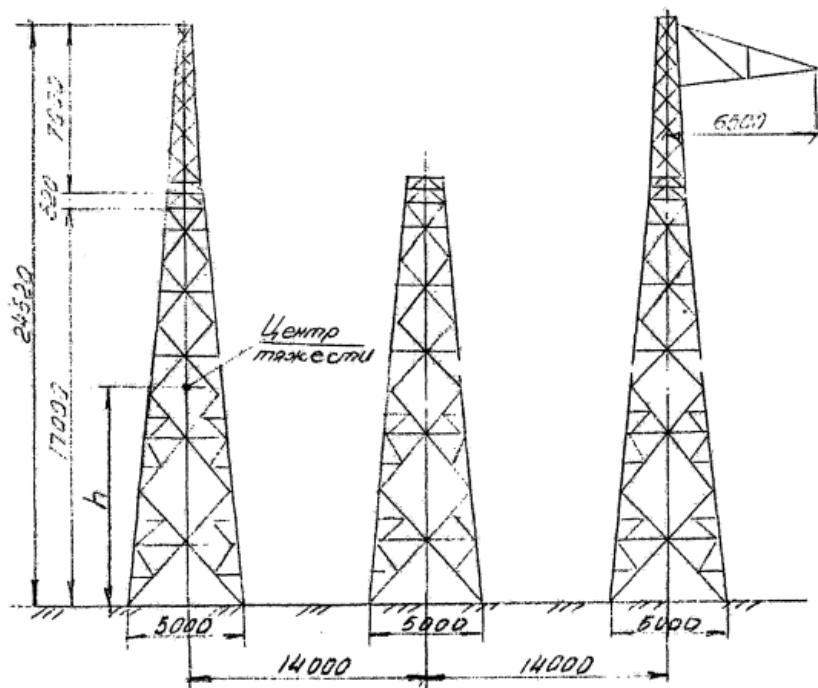
1/45. N. 100. 100. 100. 100. 100.

226 112 / 226 113 113

— 10 —

BJL-T(K-3-39)

Лист  
87



| Тип опоры      | Y1   | Y2   |
|----------------|------|------|
| Масса опоры, т | 14,8 | 15,9 |
| h, м           | 8,9  | 8,9  |

Рис. 6-1. АНКЕРНО-УДЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ ТИПА Y1, Y2

|         |       |      |   |
|---------|-------|------|---|
| Черт.   | 102   | Лист | 1 |
| Рис.    | 2     | Лист | 1 |
| Масштаб | 1:200 | Лист | 1 |
| 24393   |       |      |   |

24393

монтажный шарнир

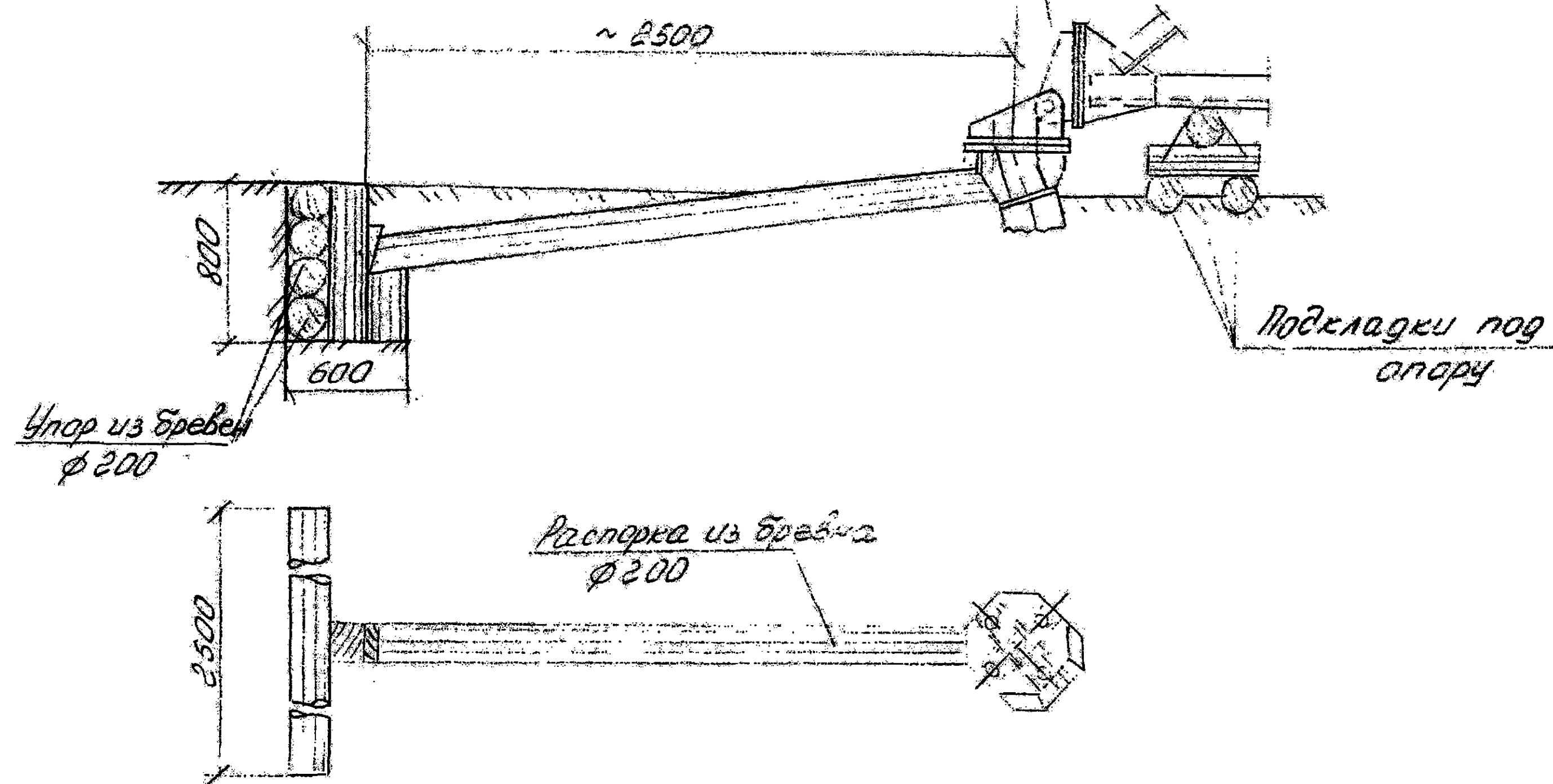


Рис. 6-2 Временное раскрепление железобетонных подножников

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Числ. № подл. | Подпись и дата | Взам. Числ. № |
| 24393         |                |               |

БЛТ (Б-3-30)

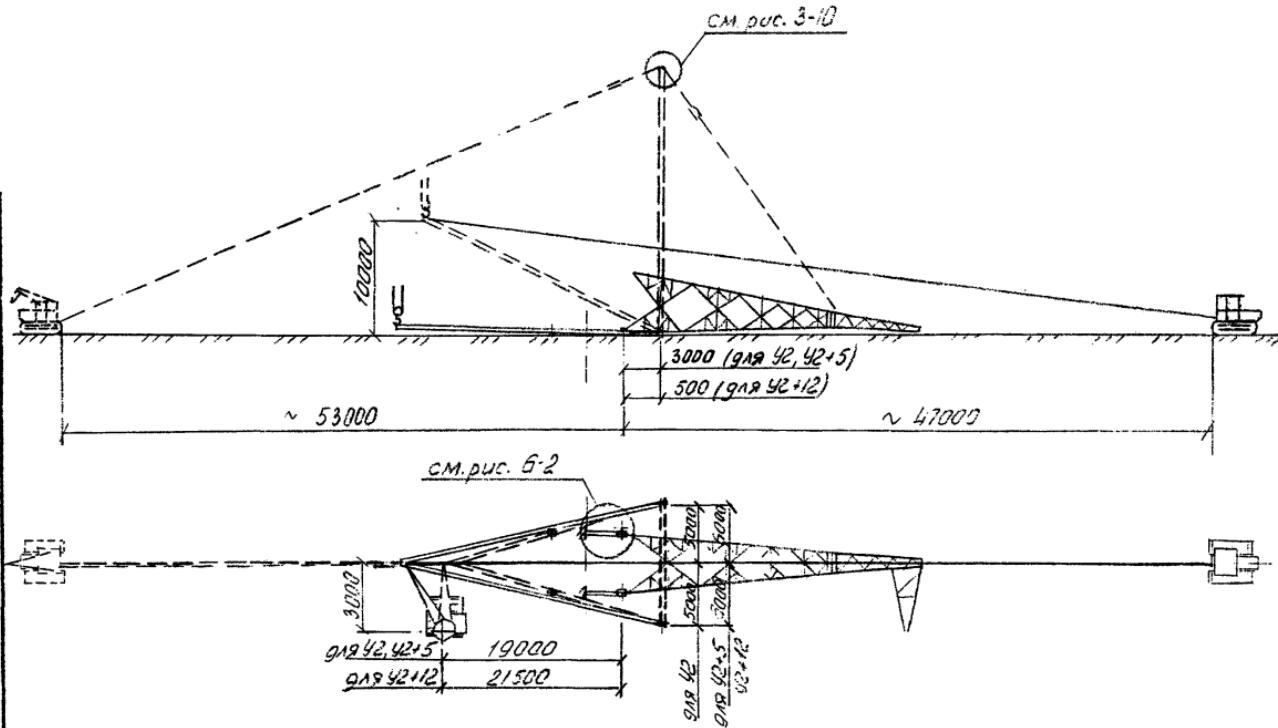
Масштаб  
1:20

Рис. 6-3. Схема подъема А-образной монтажной стрелы Н-22М

Схема

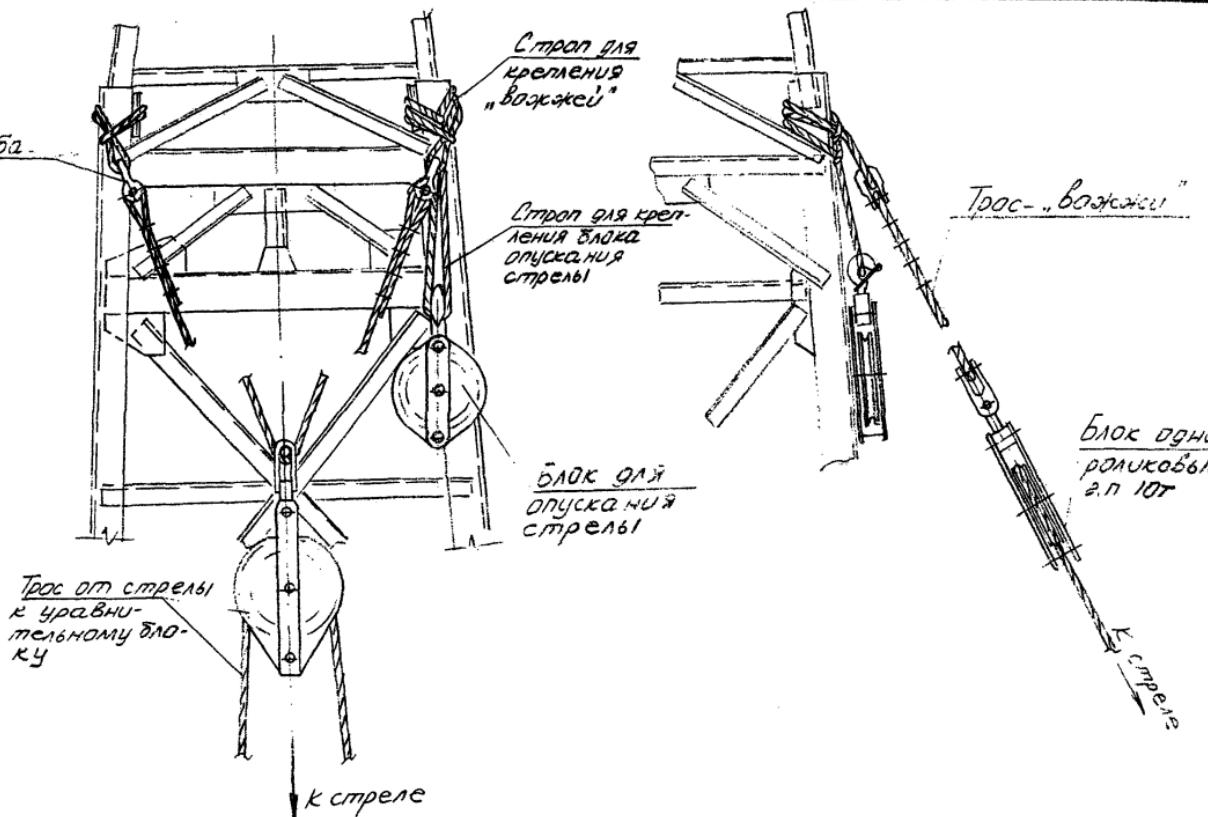


Рис. 6-4 Закрепление „боожкои“ и блока для опускания стрелы на опоре

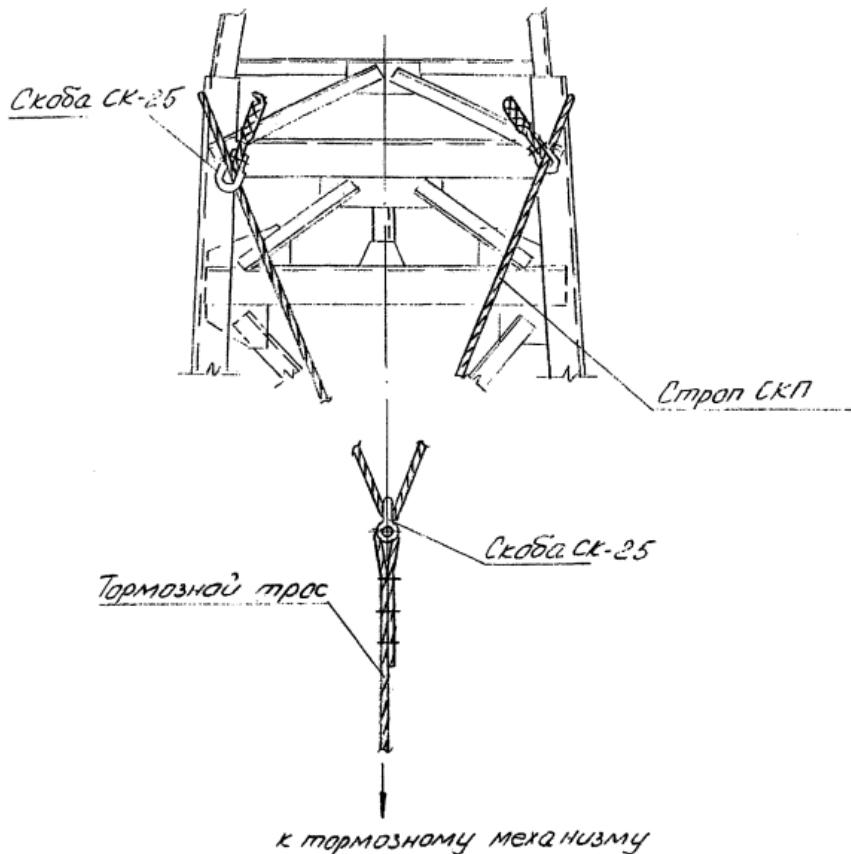


Рис. 6-5 Закрепление тормозного троса на опоре

Б1-Т (К-3-39)

Лист

92

УНВ. № 2493  
дата... 1978 г.  
р. 10.10.1978

2493

БИ-Т (К-3-3-3)

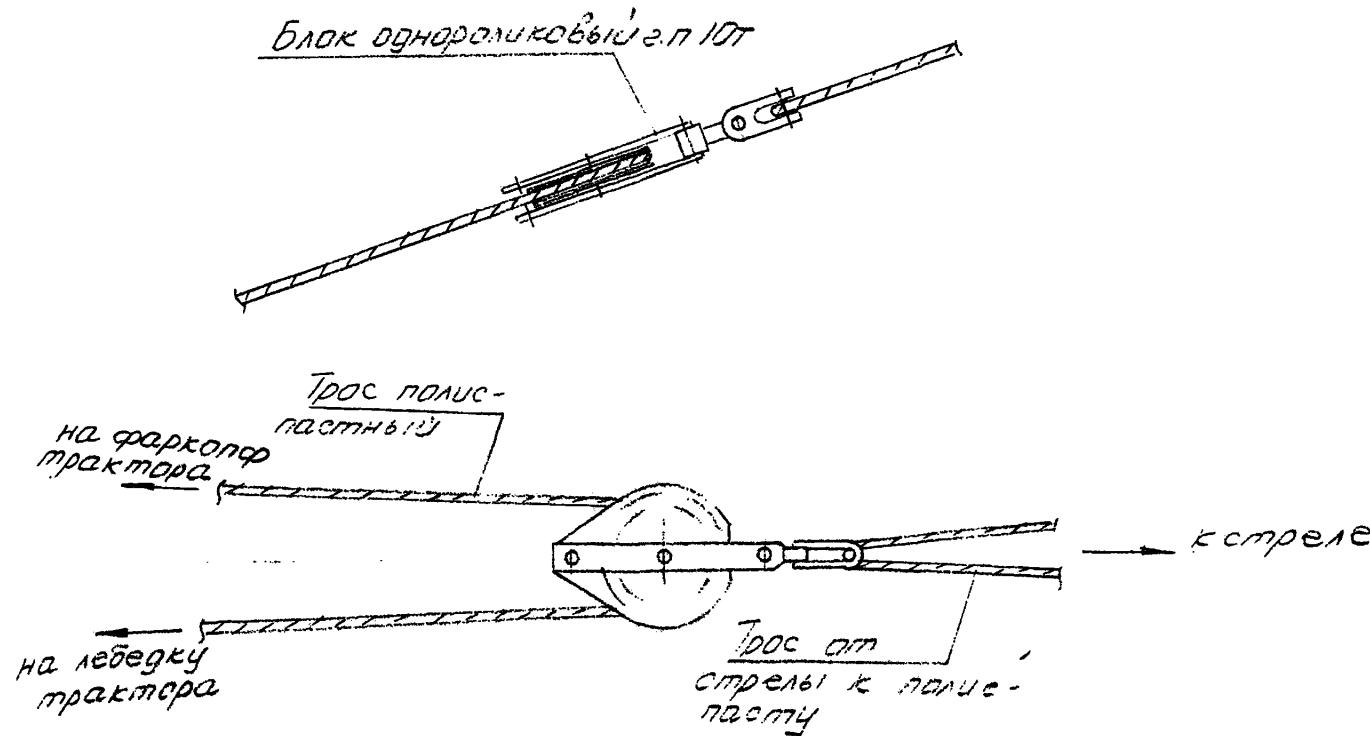


Рис. 6-6 Тяговый полиспаст

Д3

УМБ. — мДР. ИУЗИЧЕСКАЯ ОБЩЕСТВО ВЪДЪРІ. 1930г. № 1-16

24393

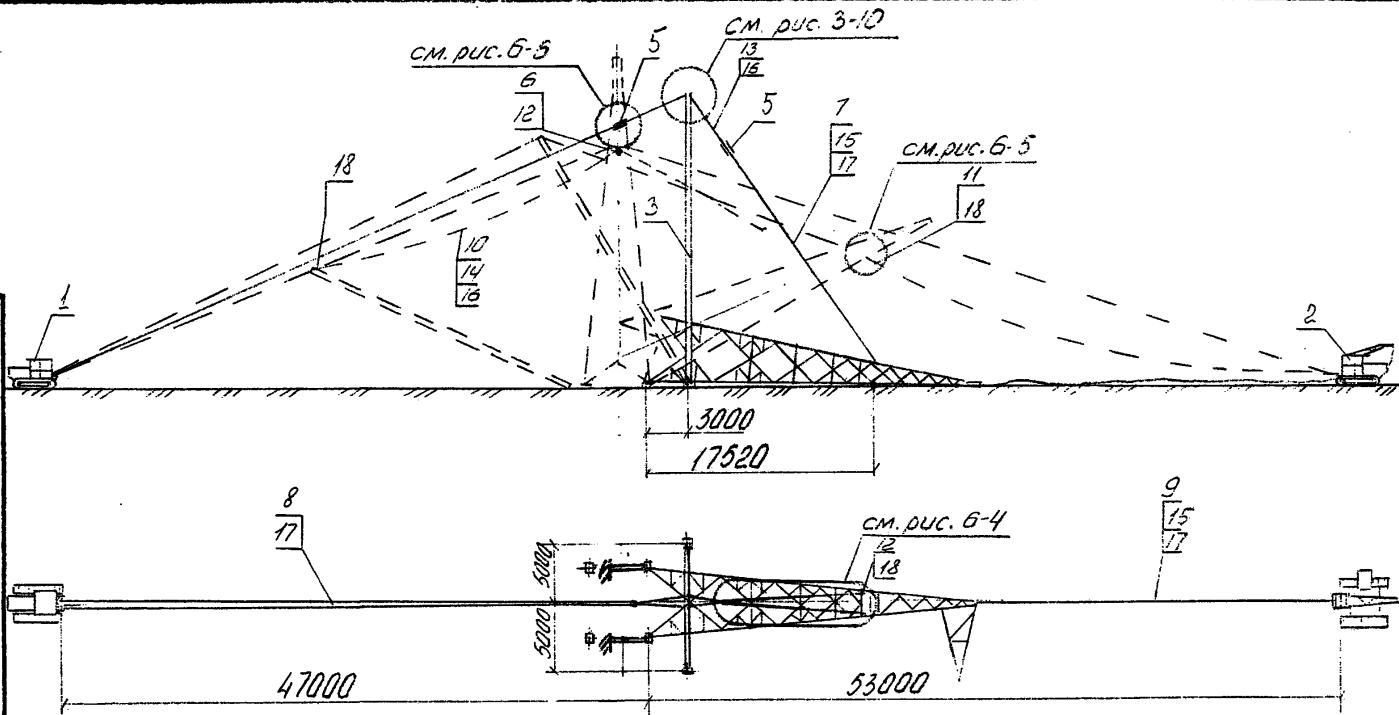
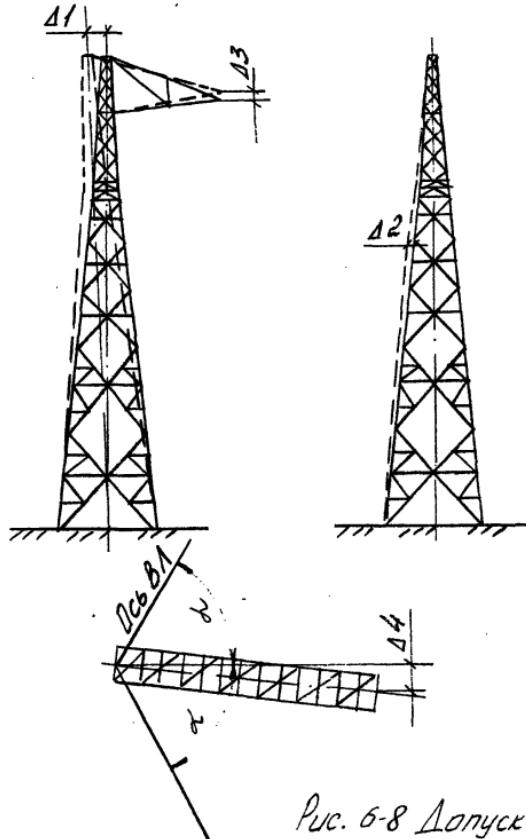


Рис. 6-7 Схема подъема опор типа 42  
(номера позиций соответствуют ведомости 41)

Линия подачи и земли ВЗЛ №  
24393

24393



| Δ | Показатели  | Шифр опоры |      |       |
|---|---|------------|------|-------|
|   |   | У2         | У2+5 | У2+12 |
| 1 | Отклонение опоры от вертикали вдоль и поперек линии, мм | 120        | 150  | 180   |
| 2 | Стрела прогиба (кривизна опоры), мм                     | 30         | 40   | 45    |
| 3 | Отклонение концов траперсы по вертикали, мм             | 40         | 40   | 40    |
| 4 | Смещение концов траперсы от биссектрисы угла ВЛ, мм     | 100        | 100  | 100   |

Рис. 6-8 Допуски на установку анкерно-угловых свободно-стоящих опор типа У2, У2+5, У2+12

|             |             |              |
|-------------|-------------|--------------|
| ЧИСЛО ПОДР. | ПОДЧИСЛУЩИЙ | ВЗАИМ. ЧИСЛО |
| 24393       |             |              |

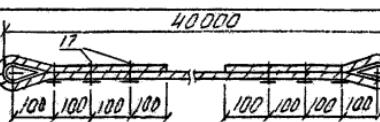
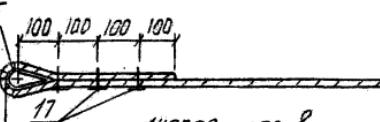
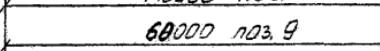
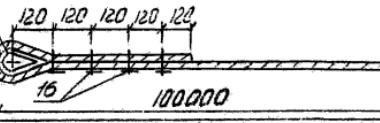
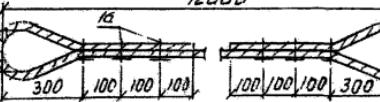
| Позиция | Схема трося   | Диаметр<br>шланг-троса<br>мм | Коэффициент<br>закрутки<br>последовательности | Закрутка                           |                                    | Назначение   |
|---------|---|------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|--|
|         |   |                              |   | последовательность<br>контакта, шт | последовательность<br>контакта, шт |  |
| 7       |  | Φ15.5<br>41.0                | 15<br>2                                       | 45<br>2                            | 17<br>5                            | Трос - вспомог.  |
| 8       |  | Φ15.5<br>140.0               | -<br>-  | -<br>-                             | 17<br>15                           | Трос полусоставной                                     |
| 9       |  | Φ15.5<br>60.5                | 15<br>1                                       | 45<br>1                            | 17<br>3                            | Трос тормозной   |
| 10      |  | Φ19.5<br>100.0               | 14<br>-                                       | 63<br>1                            | 15<br>22                           | Трос для подъема и<br>опускания стрелы                 |
| 13      |  | Φ15.5<br>13.6                | -<br>-  | -<br>-                             | 15<br>15                           | Трос от стрелы с подшипником и к гравитационному блоку |

Рис. 6-9 Таблица трося для монтажа опоры  
(номера позиций соответствуют ведомости 4.1)

96  
Изм. II