

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 + 1500 кВ

Монтаж унифицированных стальных опор ВЛ 500 кВ

СБОРНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

К-2-42

Сборка анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих опор  
УСК 500-I, УСК 500-I+5, УСК 500-I+13

Заместитель директора института

Г.Н.Элсибеген

Начальник отдела ЭМ-20

Е.Н.Коган

Главный инженер проекта

Н.А.Войничович

Москва 1989 г

33943 14.07.89

*17.07.89*  
*10.07.89*  
*Ваш*

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Общая часть . . . . .	3
2. Технологическая карта К-2-42-1. Сборка анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры УСК 500-1 . . . . .	6
3. Технологическая карта К-2-42-2. Сборка анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры УСК 500-1+5 . . . . .	14
4. Технологическая карта К-2-42-3. Сборка анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры УСК 500-1+13 . . . . .	21

33943  
 14.11.1954  
 33943

ВА-Т(К-2-12)

ГИП Войничевич В.В. 15.01.54  
 Н. контр. Зубрицкая З.И. 12.07.54  
 Нач. отд. Коган А.И. 10.07.54

Сборка анкерно-угловых  
 трехстоечных свободностоя  
 щих опор УСК 500-1,  
 УСК 500-1+5, УСК 500-1+13

Стадия: Д 2  
 Листов: 28

Всесоюзный институт  
 «ОРГАНВРОСТРОЙ»  
 Отдел 3Н-20 г. Москва

Сл. инж. Емринова И.И. 5.5.54

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на сборку на шпикете анкерно-угловых трехстоечных свободстоящих опор, нормальных и повышенных.

2. Технологические карты рассчитаны на сборку опор УСК 500-1, УСК 500-1+5, УСК 500-1+13, а также могут быть применены для опор УС 500-1, УС 500-1+5, УС 500-1+13 и других опор, аналогичных по массе и габаритам.

Конструкции опор приняты по типовому проекту 3.407.2-155 Отделения дальних передач института "Энергосетьпроект".

3. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации (ПОС и ППР).

Технологические карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве" Москва, Госстрой СССР 1987 .

4. Карты составлены для нормальных условий работы (равнинная местность, необходимые грунты, летний период, продолжительность рабочей смены 8,2 часа).

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

При строительстве ВМ в усложненных условиях на затраты труда и механизмов следует применять поправочные коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕИИР сборник Е23 выпуск 3.

5. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звеньями при поточном строительстве. Количество звеньев назначается в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составляемого для конкретной ВМ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в картах настоящего сбор-

ника.

6. Входной контроль качества металлоконструкций производится на шпикете непосредственно перед сборкой с целью выявления дефектов, возникших при транспортировке, складировании, погрузке и разгрузке.

К входному контролю относятся проверка соответствия конструкций, элементов и деталей рабочим чертежам, государственным стандартам и техническим условиям.

При входном контроле металлоконструкций проверяется:

- наличие паспортов завода-изготовителя с указанием типа опоры, марки и сертификата стали, марки электродов, даты изготовления, номеров элементов опор и даты отгрузки;
- наличие маркировки элементов опор, соответствующей схеме сборки;
- наличие защиты от коррозии;
- комплектность болтов, гаек и шайб, отсутствие на их поверхности трещин и раковин;
- прямолинейность болтов и отсутствие на них сбитой резьбы.

Подлежат устранению следующие обнаруженные дефекты:

- мелкие дефекты оцинковки металлических элементов допускается закрашивать;
- мелкие погрешности углов правятся в холодном состоянии.

Элементы, не соответствующие требованиям рабочих чертежей, стандартов и технических условий, при невозможности устранения обнаруженных дефектов должны быть отбракованы.

Контроль в ходе работ выполняется руководствуясь схемой операционного контроля качества, приведенной на рис. 0-1.

При сборке стальных конструкций опор болтовые соединения должны отвечать следующим требованиям:

- не допускается установка в несоосные отверстия болтов меньшего диаметра;
- ось болта должна быть перпендикулярна плоскости соединяемых элементов;

ВЛ-7(К-2-42)

Лист  
3

33943

Формат В3

- нарезная часть болта не должна находиться в теле соединяемых элементов более, чем на 1 мм, а гладкая часть болта не должна выступать из шайбы;
- головка болта и гайка должны плотно соприкасаться с плоскостями соединяемых элементов и шайб;
- гайки должны быть затянуты до отказа и закреплены от самоотвинчивания согласно проекту опоры;
- выступающая часть болта должна быть не менее 40 мм;
- шайбы должны устанавливаться, как правило, только под гайкой в количестве одной-двух;
- в случае недостатка резьбы разрешается в виде исключения кроме шайбы под гайку устанавливать одну шайбу под головку болта.

7. При сборке металлических опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

СНИП Е-4-80 "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве";

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

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

"Инструктивные указания по ТБ при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов "Информэнерго 1977 г.;

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

Особое внимание следует обратить на требования, изложенные ниже:

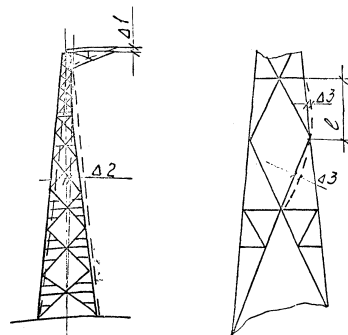
- перемещение элементов весом более 50 кг осуществляется только механизированным способом;

- для доступа монтажников к сборочным узлам применяются подкладки высотой не менее 30 см и навесные лестницы;
- наводка и проверка совпадения болтовых отверстий производится только при помощи монтажных ломиков;
- расстроповка наведенных секций или деталей опор допускается только после их закрепления болтами в 50% от проектного количества, но не менее двух болтов в каждом узле;
- расстроповка устанавливаемых вертикально укрупненных плоскостей разрешается после их надежного расчаливания;
- при подъеме элементов опоры используются стандартные стропы соответствующей грузоподъемности;
- границы опасной зоны, определяемые зоной возможного падения перемещаемых конструкций, должны быть обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками;
- перемещение крана с грузом на крюке разрешается только задним ходом со стрелой, повернутой назад. При этом величина перевозимого груза не должна превышать 0,75% от максимально допустимой величины груза на данном вылете;
- при работе с навесной лестницы высотой более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции опоры или к лестнице при условии крепления ее к опоре.

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

33943

$\Delta$	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества, мм
1	Стрела прогиба (кривизна) траверсы	22,0
2	Стрела прогиба (кривизна) стоек	40
3	Прогиб поясных уголков и элементов решетки (в любой плоскости) в пределах панели	20
		$\frac{e}{150}$



Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Сборка опоры					
Состав контроля (что проверяется)	Стрела прогиба траверсы $\Delta 1$	Стрела прогиба стойки опоры $\Delta 2$	Прогиб элементов решетки $\Delta 3$	Установка болтов	Затяжка гайк	Раскрячивание резьбы
Техническое оснащение (чем проверяется)	Метр	Метр	Метр	Визуально	Молоток	Визуально
Вид контроля (режим, периодичность, время)	После сборки			Сплошной в процессе работы		
Кто контролирует	Мастер			Бригадир		

Рис. D-1. Схема операционного контроля качества

ВЛ-Т (К-2-42)

Лист  
5

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-2-42-1

СБОРКА АНКЕРНО-УГЛОВОЙ ТРЕХСТОЕЧНОЙ СВОБОДНОСТОЯЩЕЙ  
ОПОРЫ УСК 500-1

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на сборку анкерно-угловой трехстоечной опоры УСК 500-1 на пикете из отдельных элементов, а также применима для сборки опоры УС 500-1 и других опор, аналогичных по массе и габаритам.

Эскиз опоры УСК 500-1 приведен на рис. I-1.

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

- сборка укрупненных монтажных элементов;
- сборка опоры из укрупненных монтажных элементов;
- выверка собранной опоры.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые настоящей картой:

- устроены подъезды к пикетам;
- площадка сборки и складирования пакетов с деталями опоры должна быть расчищена от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ;
- закончено сооружение фундаментов;
- определены схема подъема и место выкладки опоры;

- завезены в полном комплекте все детали опор согласно ведомости отправочных марок;

- проведен входной контроль качества металлоконструкций.

2.2. Последовательность производства работ по сборке стойки.

2.2.1. Произвести сборку нижних плоскостей секций С-II и ТС-2 в непосредственной близости от фундамента. План площадки для сборки опоры рис. I-2.

2.2.2. Произвести укрупнительную сборку боковых граней секции ТС-2.

2.2.3. Установить боковые грани секции ТС-2 на нижнюю плоскость.

2.2.4. Установить диафрагмы и обрешетку верхней плоскости секции ТС-2.

2.2.5. Секция С-II собирается в аналогичной последовательности.

2.2.6. Выполнить укрупнительную сборку траверсы ТР-3.

2.2.7. Пристыковать траверсу к стойке.

2.2.8. В аналогичной последовательности собрать две другие стойки опоры.

2.2.9. Проверять собранную опору согласно допускам, приведенным на рис. 0-1.

2.4. После окончания сборки опоры прикрепить к одной из стоек табличку с номером и годом установки и плакат безопасности.

2.5. Укрупненные боковые грани ставятся на ребро вместе с установленными на них навесными лестницами и расчаливаются с одной стороны за противоположный пояс собранной нижней плоскости, с другой - за металлические свайки

ВА-Т(К-2-42)

Лист

6

33943

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Входной и операционный контроль качества осуществляется согласно п.6 "Общей части" настоящего сборника.

### 4. КУЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИНОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на сборку опоры приведена в таблице № I-I.

### 5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на сборку опоры приведен в таблице № I-2.

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и такелаже на одно звено

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Канат капроновый	φ II, I $l = 20$ м ГОСТ 10293-77	4	Оттяжка и наведение монтажных элементов
Трос	φ/ 8,5 $l = 12$ м ГОСТ 3079-80	8	Тросовые расчалки
Свайка металлическая	φ 20 мм $l = 0,5$ м ГОСТ 2590-71	4	Крепление расчалок
Подкладка деревянная	φ 200 мм $l = 0,5$ м ГОСТ 9488-72	35	Для выкладки опоры

В перечень не включаются инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплексом.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Кран тракторный	TK-53M	I	Сборка опоры
Вышка рычажная	ЛП I2-A	I	То же
Лестница навесная	H=2*6 м	4	
Домкрат реечный	РД-5 Q=5 тс	2	Правка деталей, сборка узлов
Строп двухветвевой	СЖ-2,0.8000 ГОСТ 25573-82	I	Строповка монтажных элементов

ВА-7 (К-2-42)

Лист  
7

Госстандарт

33343

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Работы по сборке опоры следует производить в строгом соответствии с указаниями по технике безопасности, изложенными в п.7 "Общей части" настоящего сборника.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч.	448,4
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч.	74,7
Заработная плата электролинейщиков, р.-к.	344-27
Заработная плата машинистов, р.-к.	73-39
Продолжительность выполнения работ, смена	4,55
Выработка на одно звено в смену, опор-смена	0,22

33943

ВА-Т(К-2-42)	Лист 8
--------------	-----------



КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА  
СБОРКУ ОПОРЫ УСК 500-I

Таблица I-I

Наименование процесса	Код для учета затрат	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНИР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте	Заработная плата машинистов с учетом пребывания на объекте, р.-н
					Электромехаников, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромехаников, р.-н	Машинистов, р.-н	Электромехаников, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромехаников, р.-н	Машинистов, р.-н		
Сборка анкерно-угловой опоры из отдельных элементов на пикете		шт	16,59	ЕНИР §E23-3-8 табл.2, п.3,4	3,36	0,56	2-58	0-55	55,8	9,3	42-80	9-12		
		100шт болтов	23,37		16,8	2,8	12-90	2-75	392,6	65,4	301-47	64-27		
									448,4	74,7	344-27	73-39		

33943

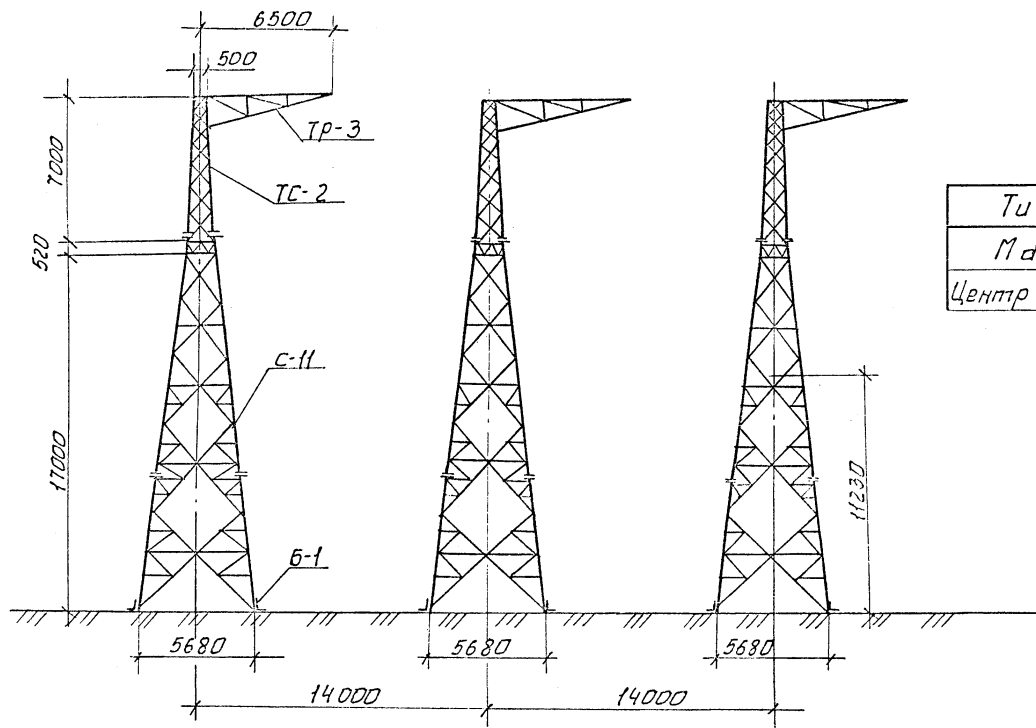
ВА-Т(К-2-42)

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СБОРКЕ ОПОРЫ  
УСК 500-1

Таблица N 1-2

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЦЕССА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОБЪЕМ РАБОТ	ЗАТРАТЫ ТРУДА		ПРИНЯТЫЙ СОСТАВ ЗВЕНА	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА Ч/СМ	ЧАСЫ			
			ЭЛЕКТРОЛИНЕЙЩИКОВ, чел.-ч	МАШИНИСТОВ, чел.-ч (маш.-ч)			10	20	30	40
Сборка анкерно-угловой опоры из отдельных элементов на пикете	опора	I	448,4	74,7	Эл. линейщики 6 р.- I 5 р.- I 4 р.- 4 3 р.- 4 2 р.- 2 Машинисты 6 р.- I 5 р.- I	37,35 4,55	37,35 (14 чел.)			

33943



Тип опоры	УСК 500-1
Масса, т	16,6
Центр тяжести, м	11,23

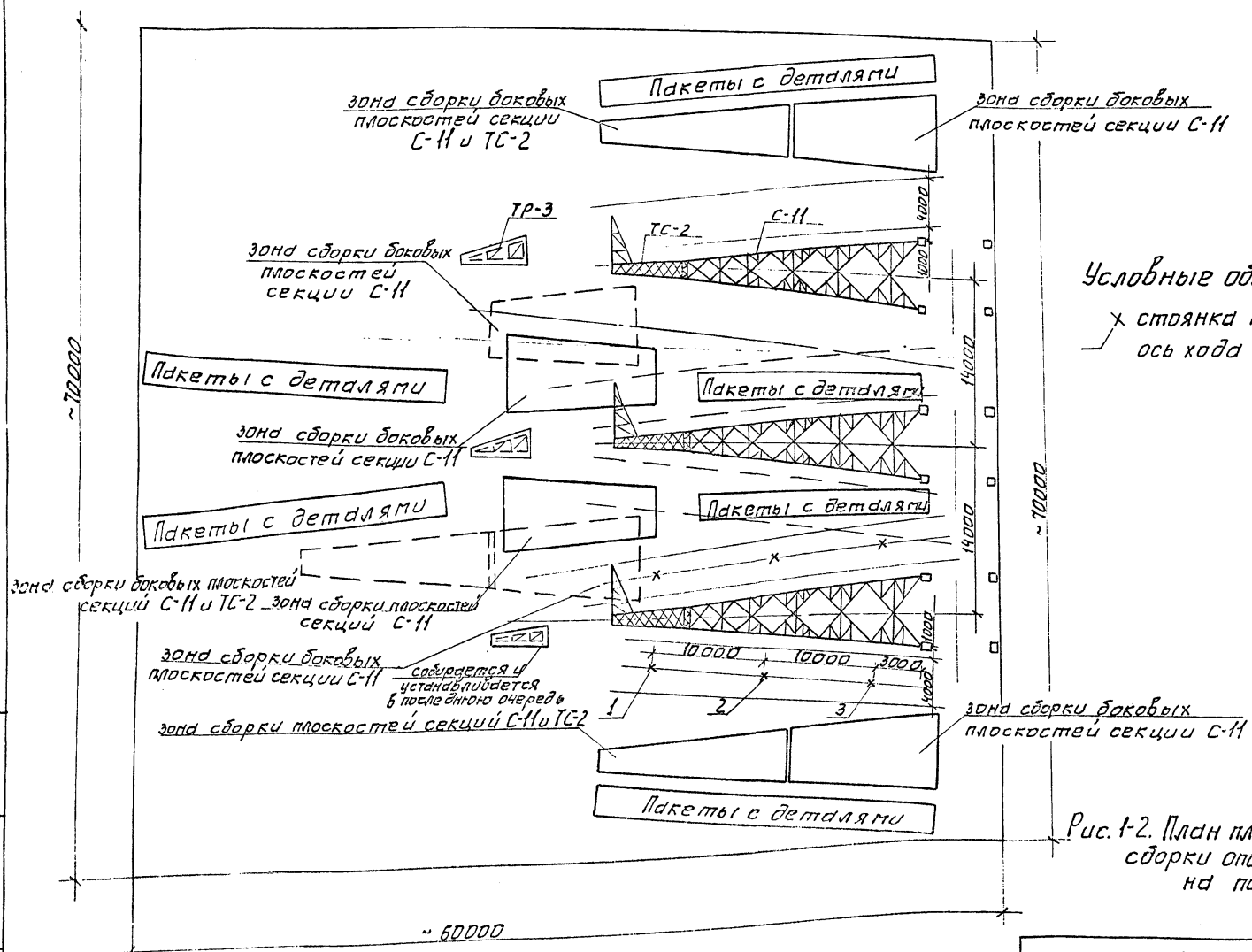
Рис. 1-1. Анкерно-угловая опора УСК 500-1

ВЛ-Т(К-2-42)

Лист  
11

Формат А3

И.П.Павлов, М.П.Павлова и Р.М.Павлов  
3943



Условные обозначения

- x стоянка крана
- ось хода крана

Рис. 1-2. План площадки для сборки опоры УСК 500-1 на пикете

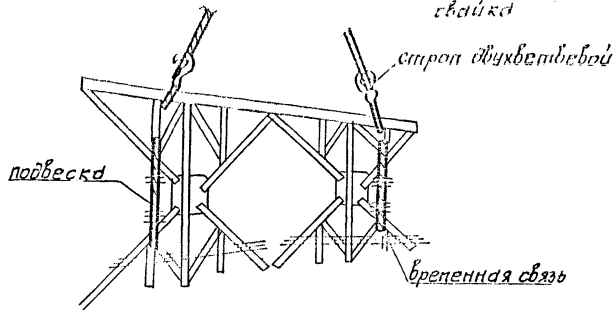
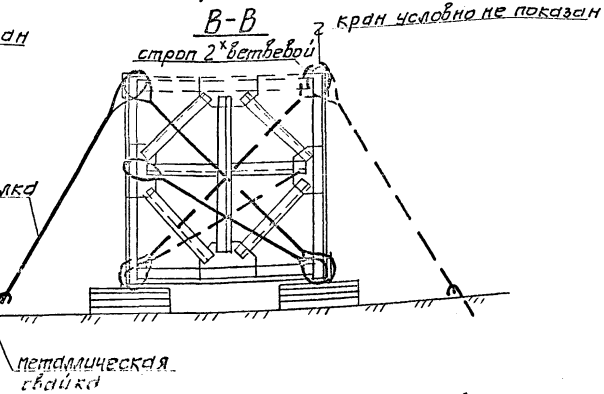
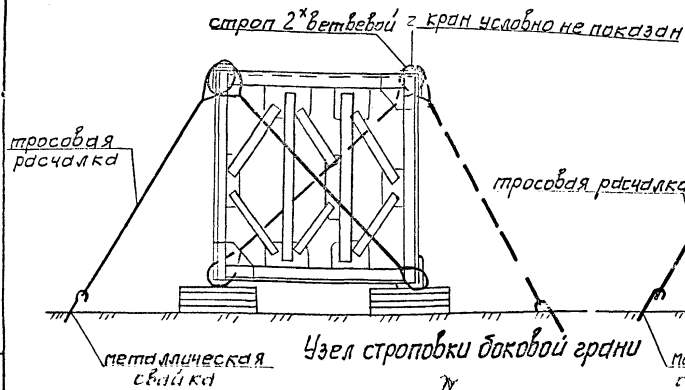
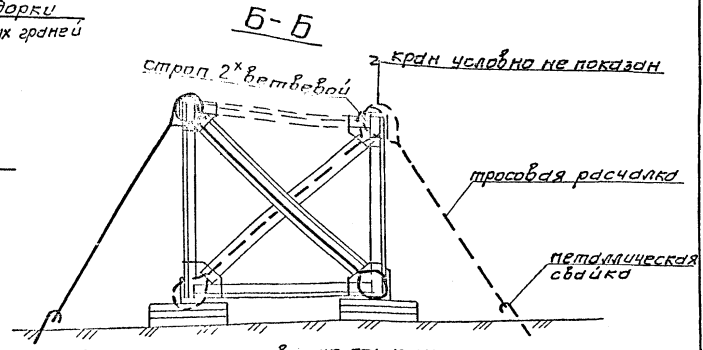
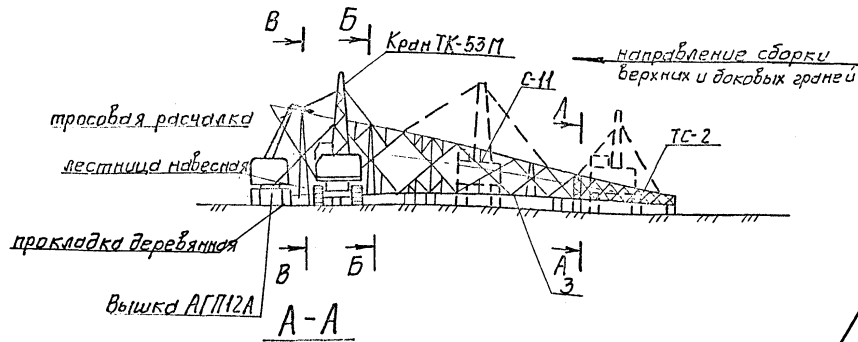


Рис. 1-3 Сборка анкерно-узловой опоры УСК 500-1

ВЛ-Т (К-2-42)