

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

ТЕМА № 5628 ПЛНАН ЦО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС  
35-II50 кВ

РАЗДЕЛ 10

ВЛ 500 кВ (все виды работ)  
ВЛ-Т (К-2-34)  
(СБОРНИК)

СБОРКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

зам.главного инженера *Димитров* — Г.Н.ЭЛЕНБОГЕН

начальник отдела ЭМ-20 *Горюх* В.А.ПОЛУБКОВ

главный специалист *Енкен* Е.Н.КОГАН

Шт. № 1020  
Подпись и дата  
24.3.92 Год 16.06.86г.  
Подп. и дата:

1985

Сборник К-2-34 состоит из десяти технологических карт на сборку 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 (УБИ).

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

С выходом настоящего сборника аннулируются типовые технологические карты сборников К-2-19, К-2-21, К-2-22, К-2-23.

Чертеж подл. 1 Подпись и дата: 24.07.88 № 24392

					ВЛ-Т(К-2-34)		
					Технологические карты Сборка металлических опор		
					Страница	Лист	Листов
					P. 2	120	
Нач.отв.	Палубков	Палубков	20.1.88				
Н.контр.	Зубрицкая	Зубрицкая	20.1.88				
Г.спец	Когон	Когон	20.1.88				
Разраб	Кобальчук	Кобальчук	20.1.88				

## СОДЕРЖАНИЕ.

	стр.
Сборка металлических опор.	
Общая часть.	5
Технологическая карта К-2-34-1.	
Сборка металлических опор на оттяжках ПБ 1,ПБ 2, ПБ 3,ПБ 4,ПБ 5,ПУБ-2,ПУБ-5.	9
Технологическая карта К-2-34-2.	
Сборка металлической опоры на оттяжках ПУБ-20.	24
Технологическая карта К-2-34-3.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор Р1,Р2.	34
Технологическая карта К-2-34-4.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор Р1+5,Р2+5.	51
Технологическая карта К-2-34-5.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор Р1+10,Р2+10.	60
Технологическая карта К-2-34-6.	
Сборка металлических Свободностоящих анкерно- угловых опор У1,У2.	69
Технологическая карта К-2-34-7.	
Сборка металлических свободностоящих анкерно- угловых опор У1+5,У2+5.	84
Технологическая карта К-2-34-8.	
Сборка металлических свободностоящих анкерно- угловых опор У1+12,У2+12.	93
Технологическая карта К-2-34-9.	

Задачи по  
изучению и  
закреплению  
материала  
24.9.92

ВЛ-Т( К-2-34)	лист
3	

стр.

Сборка металлической анкерно-угловой опоры на оттяжках  
УБМ-17.

102

Технологическая карта К-2-34-10.

Сборка металлической анкерно- угловой опоры на оттяжках  
УБМ-22.

112

Инв. № подл.	Позиция в сборке	Размеры, мм
24392		

ВЛ-Т( К-2-34)	Лист
4	

Технологические карты

ВЛ 500 кВ

Сборка металлических опор

К-2-34

Общая часть

1. В настоящий сборник включены технологические карты на сборку промежуточных и анкерно-угловых металлических опор на оттяжках и свободностоящих.

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

3. В картах рассматривается сборка на пикете опор на оттяжках, как из отдельных элементов, так и из секций, предварительно скрепленных на полигоне.

4. Предварительная укрупнительная сборка секций опор на оттяжках типа ПБ, ПУБ и УМ осуществляется на механизированном полигоне ПУСОМ-500/1150, разработанном Куйбышевским опытно-экспериментальным заводом института "Оргэнергострой".

Основной конструкторский документ 16773.00.00.000.

Указания мер безопасности 16773.00.00.000.Из..

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

6. Технико-экономические показатели составлены, исходя из одно-

Инф. № 24392  
Подпись и дата 05.07.92

ВЛ-Т( К-2-34)

акт

5

Копир. вол.

Формат А4

сменной 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.

7. 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.

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

Особые условия	Поправочный коэффициент
На болотах и заболоченных землях	1,7
При выполнении работ в распутице или на участках, залитых водой	1,35
в горных условиях или на косогорах (при крутизне ската более 1:5)	1,7
При сборке опор на фундаментах высотой более 1 м от поверхности земли	1,2
В зимних условиях для температурной зоны (согласно классификации, приведенной в общей части ЕНиР)	
I (январь–февраль)	1,08
II (декабрь–март)	1,13
III (ноябрь–март)	1,19
IV (ноябрь–март)	1,27
V (ноябрь–март)	1,29
VI (октябрь–апрель)	1,41

Учебник по  
строительству  
24392

9. До начала сборки опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами.

9.1. Закончено сооружение фундаментов согласно технологическим картам К-1-37.

9.2. Выбрана схема подъема опоры и определено место её выкладки.

Опоры на оттяжках собираются возле подножников в исходном для подъема положении. Сборка свободностоящих опор выполняется непосредственно на монтажных шарнирах.

9.3. Площадка сборки расчищена от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ.

9.4. Завезены в полном комплекте все детали опор согласно ведомости отправочных марок.

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. 1979 г.

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

II.1. Перемещение элементов весом более 50 кг осуществляется только механизированным способом.

II.2. Для доступа монтажников к сборочным узлам применяются подкладки высотой не менее 30 см.

ВЛ-Т( К-2-34)

лист  
7

Черт. № подп. Подпись и фамилия  
24392

**II.** Наводка и проверка совпадения болтовых отверстий производится только при помощи монтажных ломиков.

**II.4.** 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.

**II.5.** Средства подмачивания должны ежедневно осматриваться проработом или мастером.

**II.6.** При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции опоры или к лестнице при условии крепления её к опоре.

**II.7.** При подъеме элементов опоры и укрупненных секций используются стандартные стропы соответствующей грузоподъемности.

**II.8.** Границы опасной зоны, определяемые зоной возможного падения перемещаемых конструкций, должны быть обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

**II.** Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ/зона влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности и т.п./, оговариваются в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

**II.3.** Все бригады по сборке опор должны быть оснащены приспособлениями, предусмотренными "Технологическим нормокомплектом средств малой механизации, ручного инструмента, приспособлений и инвентаря на сборку специальных опор ВЛ напряжением 35 кВ и выше из укрупненных секций на пикете", разработанным "Энергостройтрудом" 1984 г.

Индексы	Материалы и изделия	Габариты, массы, град.
24392		

ВЛ-Т (К-2-34)	Лист
	8

Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Сборка металлических промежуточных  
свободностоящих опор Р1+5, Р2+5

К-2-34-4

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта составлена на сборку металлических промежуточных свободностоящих опор Р1+5, Р2+5.

I.2. Схемы опор с основными показателями представлены на рис. 4-1.

I.3. Картою предусматривается сборка опор на пикете из отдельных элементов.

I.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

I.4.1. Установка на подножники шарниров и присоединение к ним поясных уголков секции №5 ствола опоры.

I.4.2. Сборка нижней плоскости ствола опоры из отдельных элементов.

I.4.3. Сборка траверс и отвода опоры из отдельных элементов.

I.4.4. Выверка собранной опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены работы, указанные в пункте 9 общей части настоящего сборника, а также проверено качество металлических элементов, согласно требованиям проекта и СНиП.

2.2. Сборка опоры производится при помощи тракторного крана ТК-53 со стрелой 11,5 м.

2.3. План площадки для сборки опоры приведен на рис. 4-2.

2.4. Технологическая последовательность производства работ

2.4.1. Установить на подноожники монтажные шарниры рис. 3-3.

2.4.2. Произвести сборку нижней плоскости А5, I, П, III, ГУ и У секций с одновременным присоединением поясных уголков секции А5 к ~~шарнирам~~

2.4.3. Произвести в ~~стороне~~ сборку боковых граней У, ГУ, III, П, I и А5 секций.

2.4.4. Выполнить сборку У секции (траверсы) согласно рис. 3-4.

Поочередно установив на ребро собранные боковые грани, соединить их с нижней плоскостью и расчалить от возможного падения с одной стороны за металлические свайки, с другой стороны за противоположный пояс нижней грани. Строповку боковых граней вести согласно рис. 3-5.

2.4.5. Установить элементы диафрагм и выполнить обрешетку верхней плоскости, предварительно убедившись в надежном закреплении установленных боковых граней.

2.4.6. Выполнить сборку ГУ, III, П, I и А5 секций согласно рис. 3-6, 3-7 и 4-30 в той же последовательности, что и секции У (траверсы), стыкуя в процессе сборки секции между собой. При обрешетке верхних плоскостей секций используются навесные и приставные лестницы, передвижные мостики рис. 3-8.

2.4.7. Выполнить укрупнительную сборку тросостойки и пристыковать к траверсе опоры рис. 3-9.

2.4.8. Проверить собранную опору согласно допускам, приведенным на рис. 3-10.

2.5. При выполнении болтовых соединений необходимо соблюдать следующие требования:

2.5.1. Не допускается установка в несовмещенные отверстия болтов меньшего диаметра.

Чертежный лист	Подпись и фамилия ответственного
24392	

2.5.2. Резьба болта должна находиться вне отверстий соединяемых элементов, а гладкая часть стержня не должна выступать из шайбы.

2.5.3. Гайки должны быть закреплены от самоотвинчивания заживкой резьбы (закернивания) или с помощью пружинных шайб.

2.6. При сборке опор следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в п.п. I0, II, I2 Общей части.

Особое внимание обращается на следующее:

2.6.1. Для подъема граней необходимо применять стандартные стропы соответствующей грузоподъемности.

2.6.2. Перемещение крана с грузом на крюке разрешается только задним ходом со стрелой повернутой назад. При этом величина перевозимого груза не должна превосходить 0,75 от максимально допустимой величины груза на данном вылете.

2.7. Работы по сборке опоры выполняются звеном рабочих в составе

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

Лицо ответственное за выполнение работ  
24392

ВЛ-Т(К-2-34)	ИЧС
53	

#### 2.8. Калькуляция трудовых затрат

Hold "reda" "white & green" "greenish"

M. S. 2 43/ST-3C NT-S47 3500

3L-T(R-2-34)

Лист  
54

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Тип опоры	
	P1+5	P2+5
Трудоемкость,чел.-ди.	37,8	38,7
Время работы механизмов, маш.-см.	3,4	3,5
Численность звена,чел.	II	II
Продолжительность, смен	3,4	3,5
Производительность за смену,опор	0,3	0,3

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Кран	тракторный	ТК-53 <i>нергэс</i>	I	l стр. 9145 м
Шарнир	монтажный	656.04.00.000	2	
Лестница	приставная	НФЗ 8-д РГТУ 168.00.00.000СБ	4	
Лестница	навесная	по типу черт. 6 0ЭС 258 ВЛ-ППР I л.33	6	H=6+13 м
Домкрат	реечный	РД-5	2	Q=5 т
Мостик	переходной	по типу черт. 3 0ЭС 258 ВЛ-ППР I л.34	3	

140.72.102/1  
Подпись и дата  
Завод № 2  
24.3.92

## Продолжение

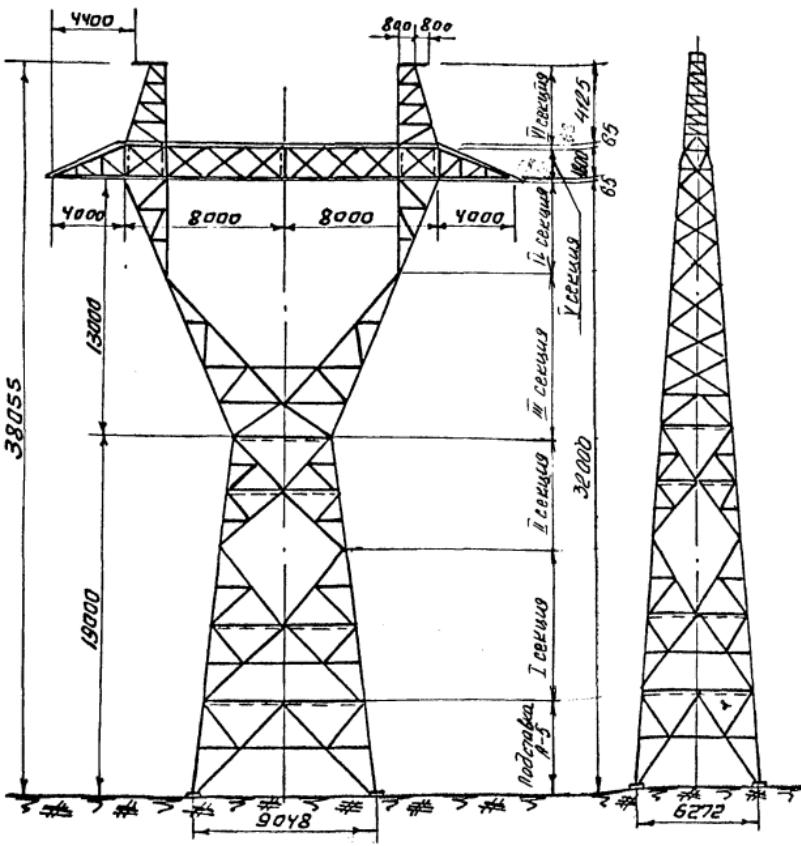
Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. чел.	Примечание
Ключ 19	гаечный односторонний	284I-80E	4	
22	то же	284I-80E	4	
24	-"-	284I-80E	6	
30	-"-	284I-80E	6	
36	-"-	284I-80E	5	
Ключ гаеч. 24	гаечный торцовый	2839-80E	2	
30	то же	2839-80E	2	
Строп	двуххвостевой	2СК-5 7000 25573-82	2	
Строп	четыреххвостев.	4СК-5 7000 25573-82	2	
Трос	9,1-7-I-H-160	2688-80	I	$\ell=210$ м
Звено	разъемное треугольное	РТИ-5 25573-82	I	
Захват	крюковой	K-1,6	I2	
Канат	капроновый	I0293-77	2	$\phi II, I; \text{мм } \ell=20\text{м}$
Скоба	строительная		40	
Подкладка	деревянная	9463-72	32	$\phi 20\text{мм}; \ell=0,5$ м
Свайка	металлическая	2590-71	22	$\phi 20\text{мм}; \ell=1$ м

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 опор	
		P1+5	P2+5
Дизельное топливо	6,2	174,8	178,3
Дизельная смазка	0,25	7,0	7,2

УЧЕБНО-ПОДЛИЧИЧЕСКАЯ  
24392



### Техническая характеристика опор

Тип опор	$P1+5$	$P2+5$
Общий вес опоры, кг.	113637,5	143193
Вес металлической опоры, кг	43179,0	13846,1
Вес монолитов, кг	458,3	493,2
Количество болтов, шт	17752	1784
Количество морок, шт	741	741

Рис 4-1

BJ-T (K-2-34)

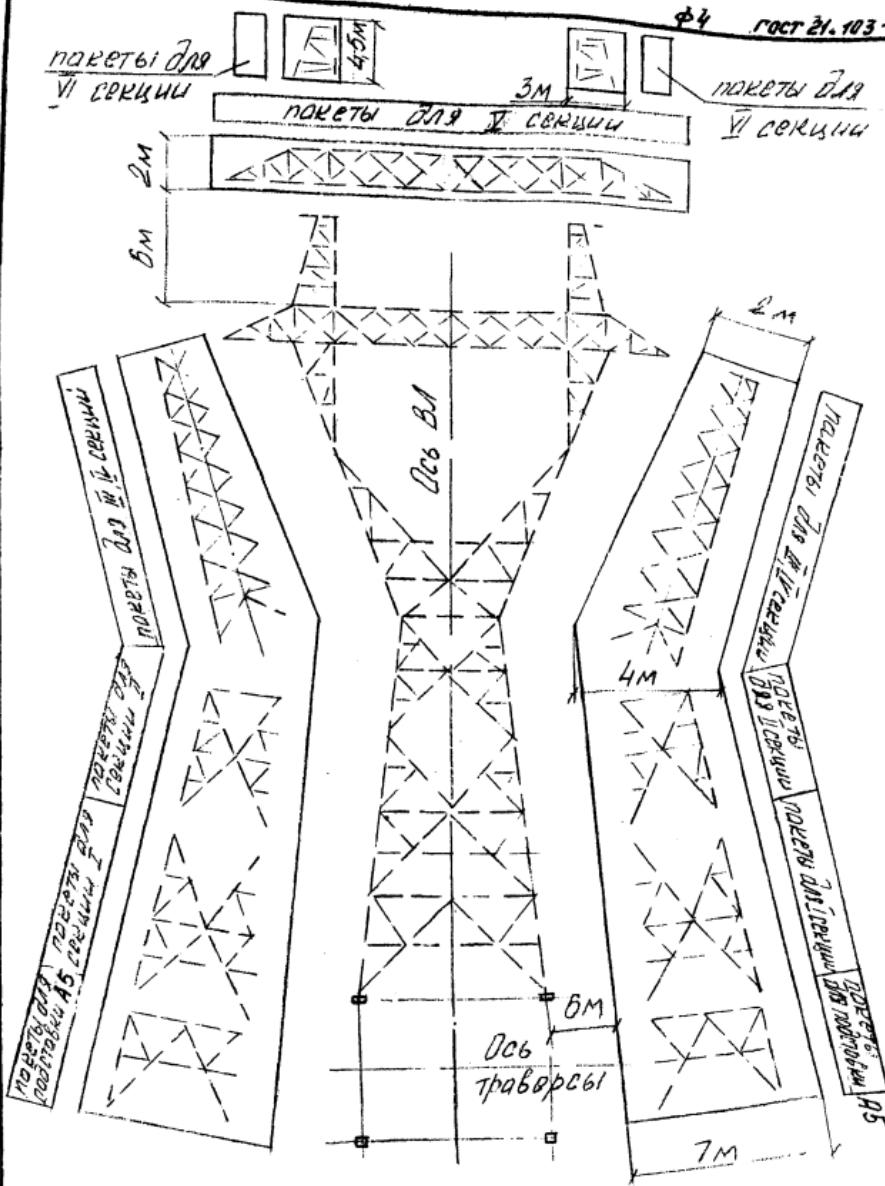


Рис.4-2. План площадки для сборки опоры Р1+5, Р2+5

UHL. # 204. Nočný záber. 24.3.92

Инв. № подл. Паспорт в форме №  
24392

М. ДКР 1.15.6-96 РБ-УПТ + СНП

Комиссия

В.В.-Г (К-2-34)

Лист  
59

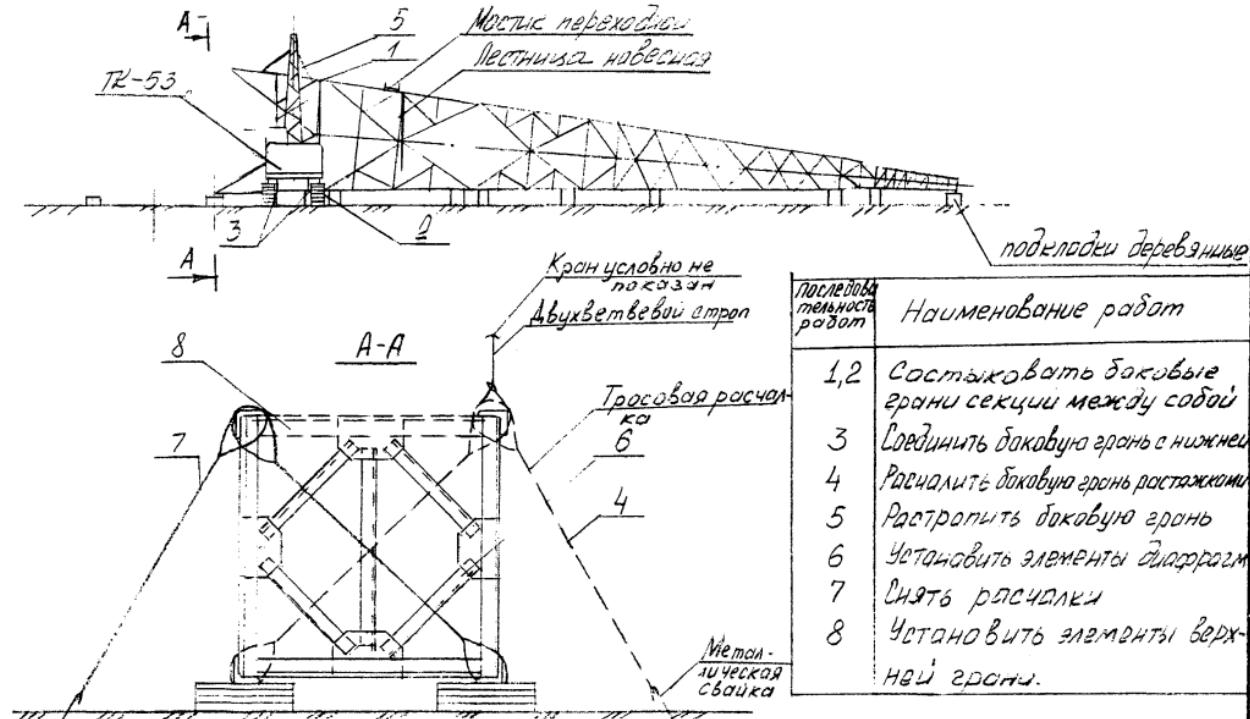


Рис. 4-3 Сборка подставки АБ опор Р1+5, Р2+5