

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-II50 КВ

РАЗДЕЛ IO

ВЛ 500 КВ (все виды работ)

ВЛ-Т (К-2-34)

(СБОРНИК)

СБОРКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА



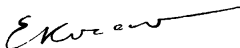
Г.Н. ЖЕНЫОТЧЕНКО

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20



В.А. ПОМУКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ



Е.Н. КОГАН

1985

Шиф. № подл. 24392  
Дата. 16.06.85  
Узак. инв. № 16.06.85  
Подл. и дата. Подл. и дата.



СОДЕРЖАНИЕ.

	стр.
Сборка металлических опор.	
Общая часть.	5
Технологическая карта К-2-34-1.	
Сборка металлических опор на оттяжках ПБ I, 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 P1, P2.	34
Технологическая карта К-2-34-4.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор P1+5, P2+5.	51
Технологическая карта К-2-34-5.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор P1+10, P2+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.	

Инв. № подл. 24392  
 Подпись и дата  
 Взам. инв. №

Сборка металлической анкерно-угловой опоры на оттяжках	стр.
УБМ-17.	102
Технологическая карта К-2-34-10.	
Сборка металлической анкерно-угловой опоры на оттяжках	
УБМ-22.	112

Взам. ш. №	
Лист №	
Ш. № подл.	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 свободных опорах.

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 укрепленных на полигоне.

4. Предварительная укрупнительная сборка секций опор на оттяжках типа ШБ, ШУБ и УБМ осуществляется на механизированном полигоне ЛУСОМ-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-

Шифр, № подл. Подпись и дата Измен. Шифр, №

24392

ВЛ-Т( К-2-34)

Лист  
5

Копировал

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 полигонах следует применять следующие поправочные коэффициенты:

Особые условия	Поправочный коэффициент
На болотах и заболоченных землях	1,7
При выполнении работ в распутицу 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
У (ноябрь-март)	1,29
VI (октябрь-апрель)	1,41

Ш.№ мед. 24392  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

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. 1978 г."

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

11.1. Перемещение элементов весом более 50 кг осуществляется только механизированным способом.

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

ВЛ-Т (К-2-34)

Лист  
7

Копировал

Формат А4

УИВ. № 24392  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

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 подмащивания должны ежедневно осматриваться прорабом 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.

I2. 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.

I3. Все бригады по сборке опор должны быть оснащены приспособлениями, предусмотренными "Технологическим нормоконплектом 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.

Шифр № по вкл. 24392  
 Подпись и печать  
 Дата, стр. №

ВЛ-Т (К-2-34)

Лист  
 8



Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Сборка металлических промежуточных  
свободностоящих опор П1, П2

К-2-34-3

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта составлена на сборку металлических промежуточных свободностоящих опор П1, П2 .

1.2. Схемы опор с основными показателями представлены на рис. 3-1.

1.3. Картой предусматривается сборка опор на пикете из отдельных элементов.

1.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

1.4.1. Установка на подножки шарниров и присоединение к ним поясных уголков I секции ствола опоры.

1.4.2. Сборка нижней плоскости ствола опоры из отдельных элементов.

1.4.3. Сборка траверс и ствола опоры из отдельных элементов.

1.4.4. 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.

Лин. 139 подл. Подпись и дата  
2.13.92

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист

34

2.3. План площадки для сборки опоры приведен на рис. 3-2.

2.4. Технологическая последовательность производства работ

2.5.1. Установить на подножки монтажные шарниры.

2.4.2. Произвести сборку нижней плоскости I, П, Ш, IV и У секций с одновременным присоединением I секции к шарнирам рис. 3-3.

2.4.3. Произвести в стороне сборку боковых граней У, IV, Ш, П и I 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 сваи, 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 раскреплении установленных боковых граней.

2.4.6. Выполнить сборку IV, Ш, П и I секции согласно рис. 3-6 и 3-7 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, переходные 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 несовмещаемые отверстия болтов меньшего диаметра.

2.5.2. Резьба болта должна находиться вне отверстий соединя-

Шиф. № подл. Подпись и дата  
24392

ВД-Т(К-2-34)

Лист  
35

емых элементов, а гладкая часть стержня не должна выступать из шайбы.

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

2.6. При сборке опор следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в п. 10, 11, 12 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	1
Электролинейщик	4	3
Электролинейщик	3	4
Электролинейщик	2	2
Машинист крана	6	1

Шифр 24392  
Подпись и дата  
Зам. Л. Ч. 19

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Норма времени на ед. измерения чел.-ч		Объем работ	Тип опоры					
			эл. лин.	маш.		Р1		Р2			
						Затраты труда чел.-ч.		Затраты труда чел.-ч.			
				эл. лин.		маш.		эл. лин.		маш.	
При сборке на фикете из отдельных элементов											
ВНИР § 23-3-9	Сборка промежуточных свободно-										
т. 2 п. 1 д. е	стоящих опор	1 т	2,8	0,28	10,8	30,27	3,03	11,4	32,1	3,2	
п. 2 д. е		100 шт. болтов	14	1,4	15,34	214,76	21,47	15,7	219,8	21,98	
ИТОГО						245,03	24,5		251,9	25,18	

№ п/п  
 24392  
 Издательство  
 1972

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Тип опоры	
	При сборке на пикете из отдельных элементов	отдельных элементов
	P1	P2
Трудоемкость, чел.-дн.	32,9	33,8
Время работы механизмов, маш.-см.	3,0	3,0
Численность звена, чел.	II	II
Продолжительность, смен	3,0	3,0
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	1	l стр. = 1,5 м
Шарнир	монтажный	черт. 656.01.00000	2	
Лестница	приставн.	И 48 168.00.01.00000	4	4 шт. 4 м
Лестница	навесная	по типу черт. 0ЭС 258 ВЛ-ППР1 л. 33	6	H=6-13 м
Домкрат	реечный	РД-5	2	Q=5 т
Мостик	переходн.	по типу черт. 0ЭС 258 ВЛ-ППР I л. 34	3	

Шиф. 43 подл. Подпись и дата  
 24392

Продолжение

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Ключ	19	гаечный односторонний	284Г-80В	4
	22	то же	то же	4
	24	— " —	— " —	6
	30	— " —	— " —	6
	36	— " —	— " —	4
Ключ	24	гаечный торцовый	2839-80В	2
	30			2
Строп		двухветвев.	2СК-5 7000 25573-82	2
Строп		четырёхветв.	4СК-5 7000 25573-82	2
Звено		разъемное треугольн.	РП-5 25573-82	4
Захват		крюковой	К-0,5 25573-82	12
Канат		9, I-Г-I-Н-I 60	2688-80	1 $l=150$ м
Канат		капроновый	10293-74	2 $\phi$ II, I мм $l=20$ м
Скоба		строительная		40
Подкладка		деревянная	9463-72	32 $\phi$ 200 мм $l=0,5$ м
Свайка		металлическ.	2590-71	18 $\phi$ 20 мм $l=1$ м

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

Инв. № подл. 24392  
Подпись и дата  
24.08.82

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист

39

Копировал

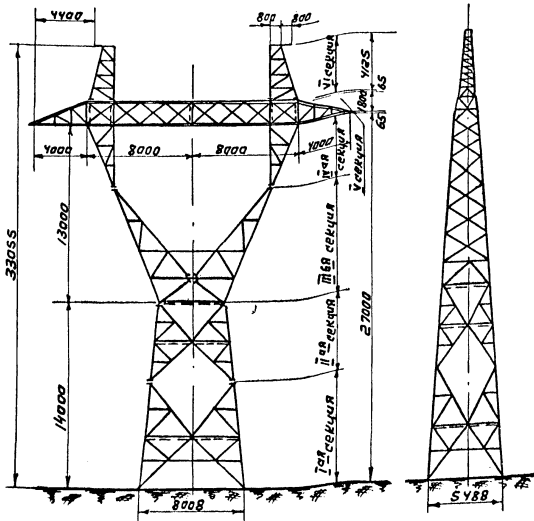
Формат А4

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Норма на один час работы, кг	Количество, кг при типе опоры	
		P1	P2
Дизельное топливо	6,2	152,0	156,0
Дизельная смазка	0,25	6,1	6,3

Лист № 9 из 10  
24392  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

ВД-Т(К-2-34) Лист  
40



Механическая характеристика опор

Тип опор	P1	P2
Общий вес опоры, кг	11135,2	11817,2
Вес металла на опору, кг	10754,7	11421,8
Вес метизов, кг	380,5	395,4
Количество болтов, шт	1534	1566
Количество марок, шт	688	688

Рис. 3-1

ВА-Т (К-2-34)



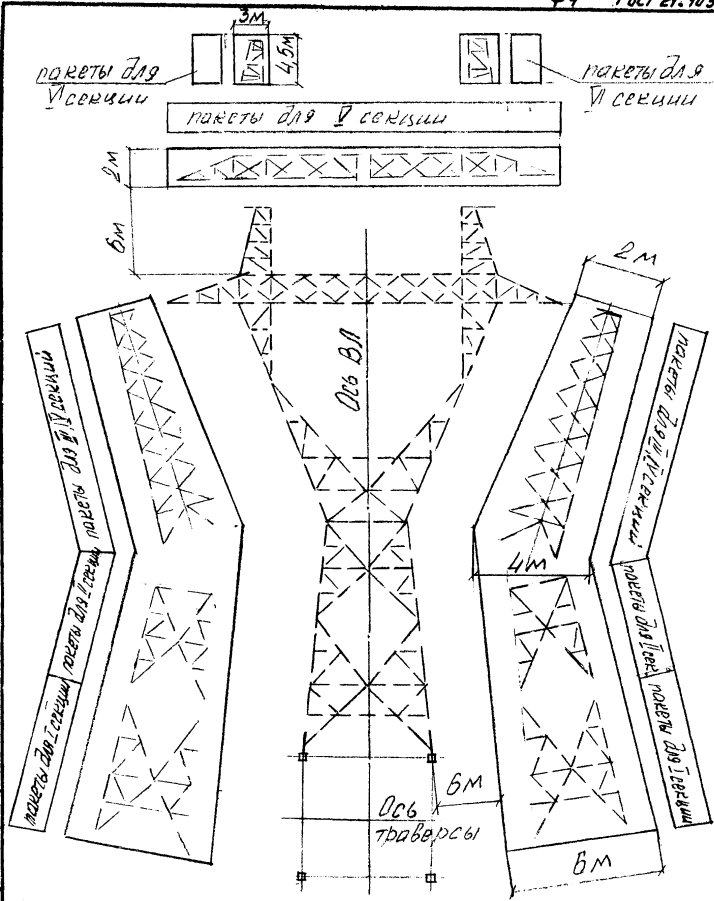


Рис. 3-2. План площадки для сборки опоры P1, P2

Ш. № 100 в. Подпись и дата. Взам. ин. №  
24392

ВЛ-Т(К-2-34) Лист 42

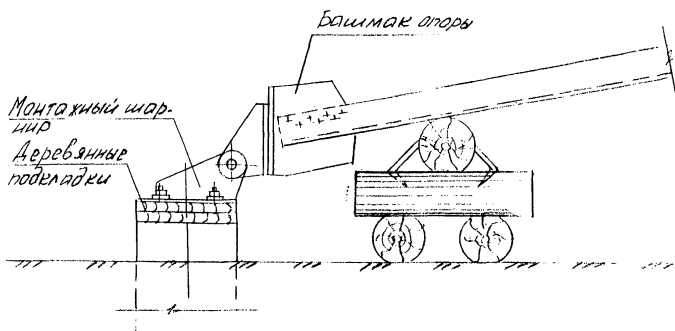
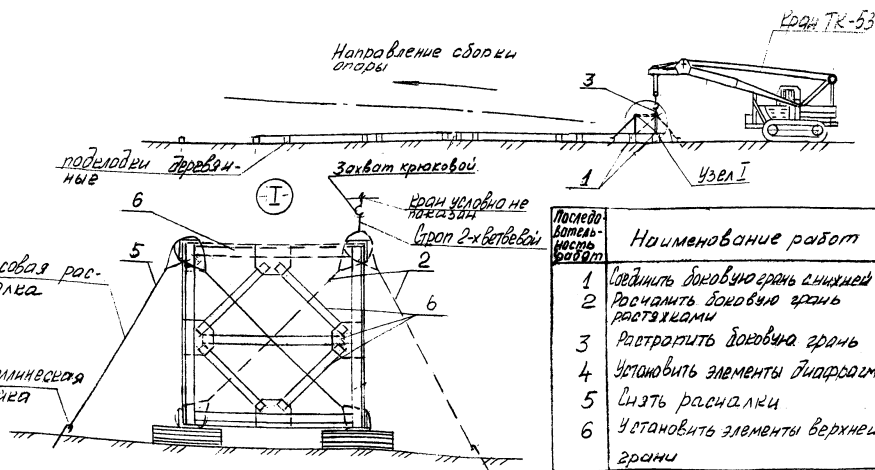


Рис 3-3 Установка монтажного шарнира

Взам. инв. №	
Листы в сборе	
Инв. № подл.	21392

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист  
43



Последовательность работ	Наименование работ
1	Соединить боковую грань снизу
2	Расчалить боковую грань растяжками
3	Разработать боковую грань
4	Установить элементы диафрагм
5	Взять расчалки
6	Установить элементы верхней грани

Рис 3-4. Сборка I секции опоры P1, P2

ВЛ-Т (Р-2-34)

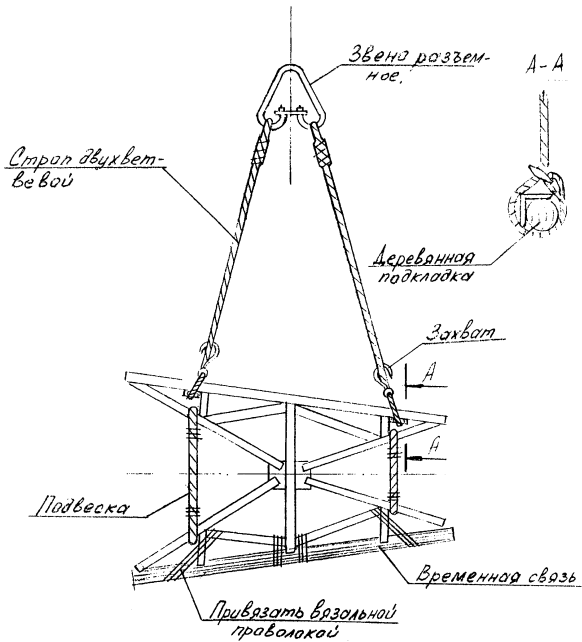


Рис.3-5. Схема строповки боковой грани

Шифр подл. 24392  
Подпись и дата  
Зам. пр. №

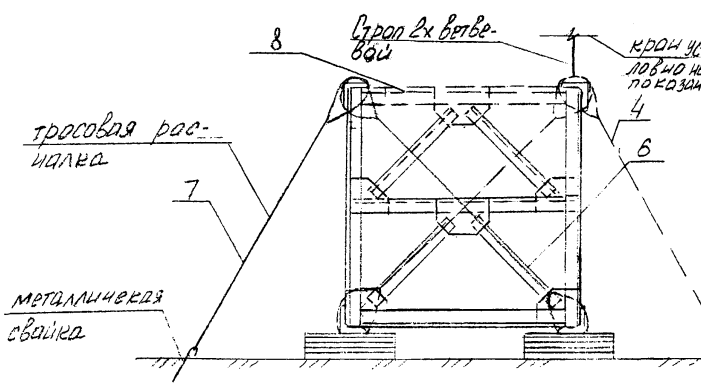
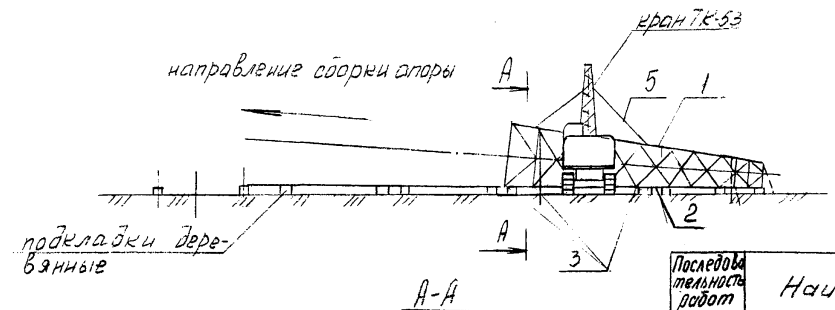
ВЛ-7 (К-2-34) Лист 45

№ 02 25/1-30 П-ЧТ Г 500

Копировать

Формат 11

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взм. чер. №
24392		



Последовательность работ	Наименование работ
1, 2	Состыковать боковые грани секций между собой.
3	Соединить боковую грань с нижней
4	Расчалить боковую грань растяжками.
5	Расстропить боковую грань
6	Установить элементы диафрагм
7	Снять расчалки
8	Установить элементы верхней грани

Рис. 3-Б. Сборка IV и III секции опоры P1 и P2.

ВЛ-Т (К-2-34)

Лист 46

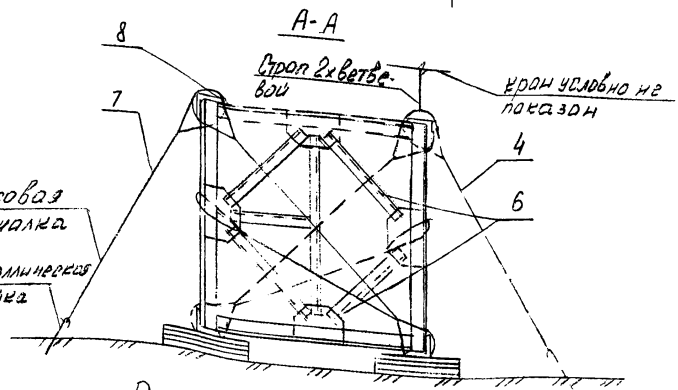
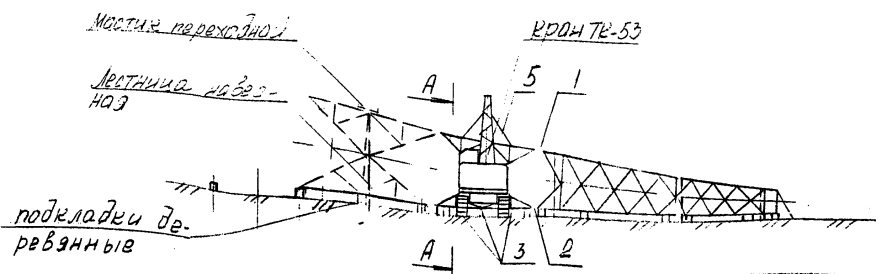
Ф 4 Пост 21.103-78

Копировать

ВЛ-7 (К-2-54)

Формат И

Лист 47



Последовательность работ	Наименование работ
1, 2	Состыковать боковые грани секции между собой.
3	Соединить боковую грань с нижней.
4	Расчалить боковую грань - растяжками.
5	Расстропить боковую грань
6	Установить элементы диафрагм
7	Снять расчалки
8	Установить элементы верхней грани

Рис. 3-7 Сборка I, II секций стойки опоры Р1, Р2.

Ф4  
 лист 21.03-18

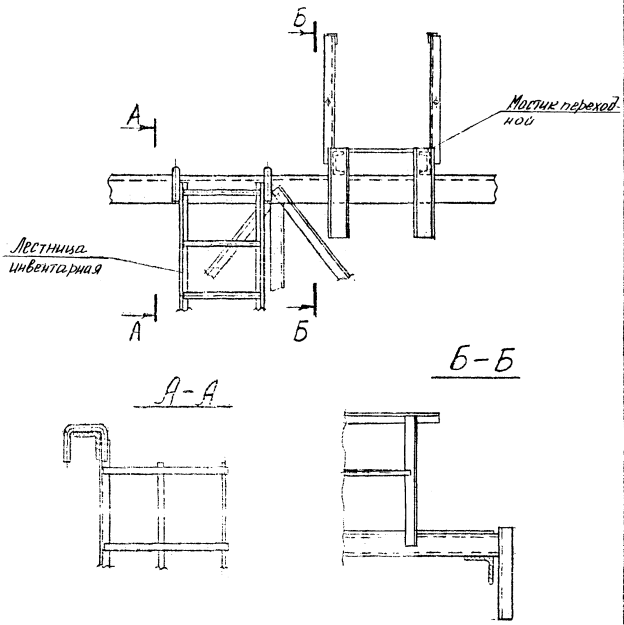
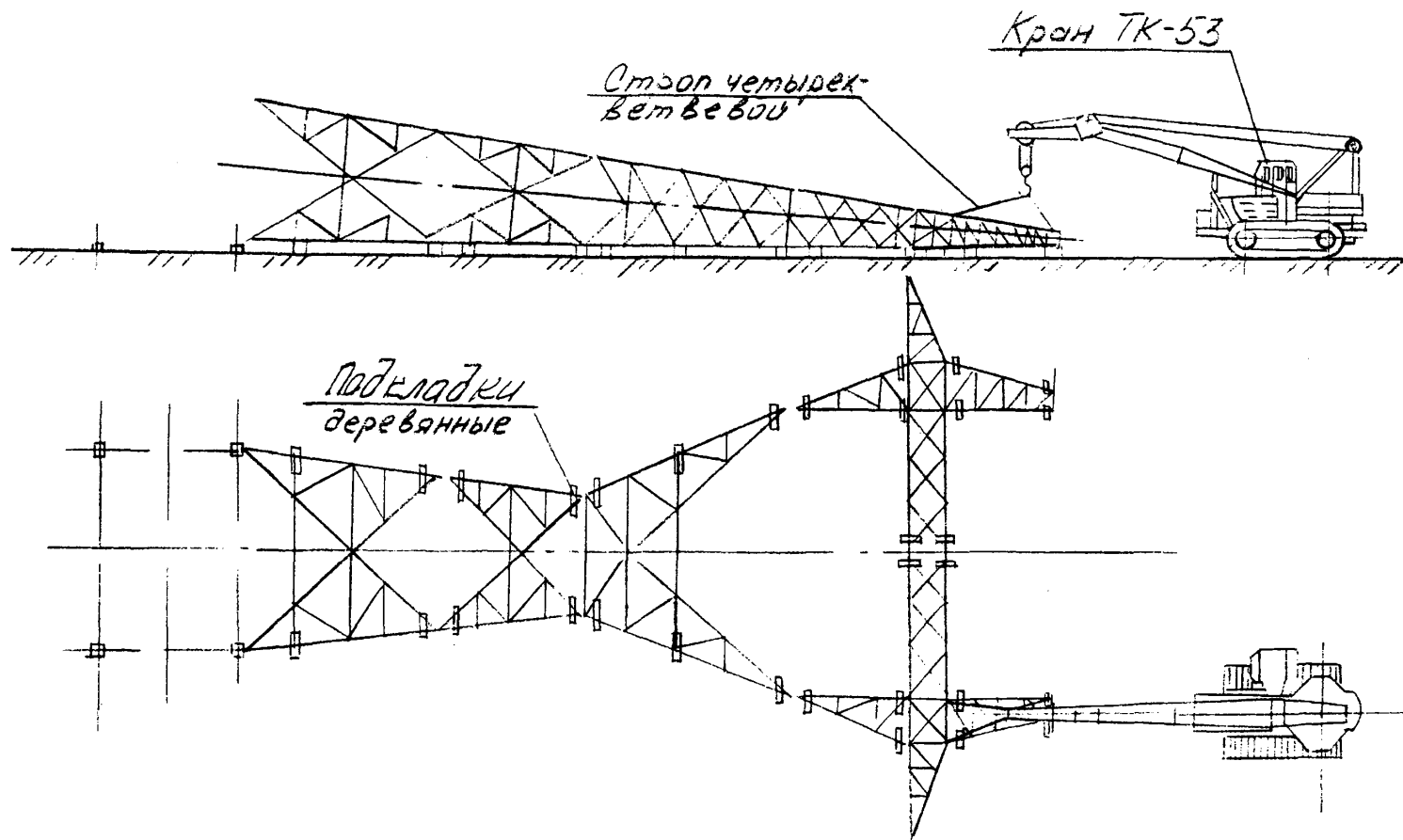


Рис. 3-8 Узел крепления лестницы и переходного мостика на опорах

Циф. код: 24392  
 Шиф. классиф. Лестницы и мосты  
 24392

№ документа	Подпись и дата	ВЗМ или РД
24392		



ВЛ-Т (В-2-34)

Рис. 3-9. Сборка тросостойки опоры P1, P2

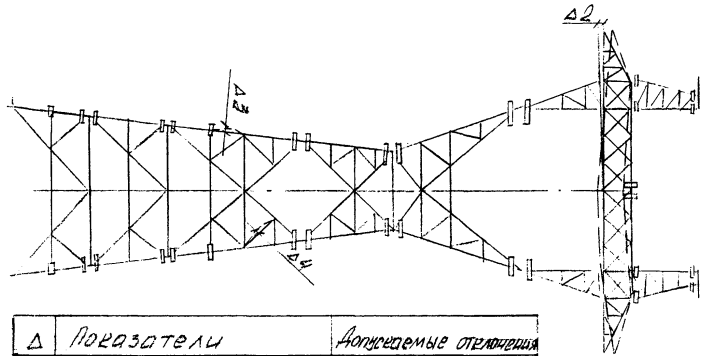
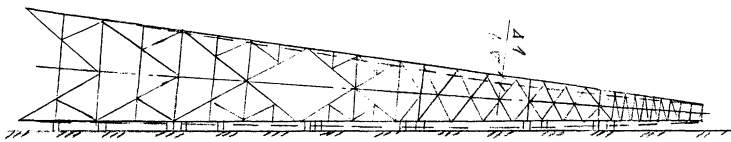


И. П. М. 1511-40 м. ч. 11 + 500

Копировать

Формат 11

И. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
24392		



Δ	Показатели	Допускаемые отклонения
1	Стрела прогиба стойки опоры	1:750 высоты стойки
2	Стрела прогиба траверсы	1:300 длины траверсы
3	Прогиб поясных уголков	1:750 длины уголков
4	Прогиб элементов решетки	1:750 длины элементов

Рис 3-10 Алюминий на  
сборку, подкрепляющих  
свободностоящих опор  
P1, P2, P1+5, P2+5,  
P1+10, P2+10

ВМ-Т(К-2-34)

Лист  
50

Ф4  
ГОСТ 21.103-78