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 10

ВЛ 500 кВ (все виды работ)

ВЛ-Т (К-2-34)
(СБОРНИК)

СБОРКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

ЗАМ.ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА Г.Н.ЭЛЕНБОГЕН
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20 В.А.ПОЛУБКОВ
ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ Е.Н.КОГАН

1985

Инв.№подл. 392 | Подп. и дата 16.06.86 | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru

ФЗ ГОСТ 2.104-68

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 (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-2-19, К-2-21, К-2-22, К-2-23.

СОДЕРЖАНИЕ.

	стр.
Сборка металлических опор.	
Общая часть.	5
Технологическая карта К-2-34-I.	
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 РI,Р2.	34
Технологическая карта К-2-34-4.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор РI+5,Р2+5.	5I
Технологическая карта К-2-34-5.	
Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор РI+I0,Р2+I0.	60
Технологическая карта К-2-34-6.	
Сборка металлических Свободностоящих анкерно-угловых опор УI,У2.	69
Технологическая карта К-2-34-7.	
Сборка металлических свободностоящих анкерно-угловых опор УI+5,У2+5.	84
Технологическая карта К-2-34-8.	
Сборка металлических свободностоящих анкерно-угловых опор УI+I2,У2+I2.	93
Технологическая карта К-2-34-9.	

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

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 укрупненных на полигоне.

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

Основной конструкторский документ 16773.00.00.000.

Указания мер безопасности 16773.00.00.000.ИЭ.

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-

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

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 полигоне, следует применять следующие поправочные коэффициенты:

Особые условия	Поправочный коэффициент
На болотах и заболоченных землях	I,7
При выполнении работ в распутицу или на участках, залитых водой	I,35
в горных условиях или на косогорах(при крутизне ската более I:5)	I,7
При сборке опор на фундаментах высотой более I м от поверхности земли	I,2
В зимних условиях для температурной зоны(согласно классификации,приведенной в общей части ЕНиР)	
I (январь-февраль)	I,08
II (декабрь-март)	I,I3
III (ноябрь-март)	I,I9
IУ (ноябрь-март)	I,27
У (ноябрь-март)	I,29
УI (октябрь-апрель)	I,4I

Инв. № подл. 24392 Подпись и дата Взам. инв. №
М.ОЭС 2916-80 РГ-471 т500 Копировал Формат 11

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

9.I. Закончено сооружение фундаментов согласно технологическим картам К-I-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.

I0. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

I0.I. СНиП III-4-80. "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве."

I0.2. ССБТ. Государственные стандарты. "Система стандартов безопасности труда."

I0.3. "Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. Москва I984 г.

I0.4. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов." Госгортехнадзор. СССР. [illegible]

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

II.I. 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.

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.

Расстраповка 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 I,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 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" I984 г.

Технологическая карта ВЛ 500 кВ

Сборка металлических промежуточных свободностоящих опор PI,P2 К-2-34-3

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта составлена на сборку металлических промежуточных свободностоящих опор PI,P2 .

I.2. Схемы опор с основными показателями представлены на рис. 3-I.

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

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

I.4.I. Установка на подножники шарниров и присоединение к ним поясных уголков I секции ствола опоры.

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

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

I.4.4. Выверка собранной опоры.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.I. 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 II,5м.

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

Копировал Формат А4

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

2.4. Технологическая последовательность производства работ

2.5.I. Установить на подножники монтажные шарниры.

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

2.4.3. Произвести в стороне сборку боковых граней У,IУ,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 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 раскреплении установленных боковых граней.

2.4.6. Выполнить сборку IУ,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.I. Не допускается установка в несовмещаемые отверстия болтов меньшего диаметра.

2.5.2. Резьба болта должна находиться вне отверстий соединя-

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. IO,II,I2 общей части.

Особое внимание обращается на следующее:

2.6.I. Для подъема грузов 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

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

Копировал
Формат А4

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Норма времени на ед. измерения чел.-ч		Тип опоры					
					Р1			Р2		
			эл.лин.	маш.	Объем работ	Затраты труда чел.-ч. эл.лин.	маш.	Объем работ	Затраты труда чел.-ч. эл.лин.	маш.
	При сборке на пикете из отдельных элементов									
ЕНиР § 23-3-9 т.2 п.1 д.е	Сборка промежуточных свободностоящих 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

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Тип опоры. При сборке на пикете из отдельных элементов	
	Р1	Р2
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.I. Потребность в основных машинах, оборудовании, приспособлениях, инструменте и инвентаре (на одно звено)

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Кран	тракторный	ТК-53	I	ℓ стр.=II,5 м
Шарнир	монтажный	черт. 656.01.00000	2	
Лестница	приставн.	[illegible]	4	
Лестница	навесная	по типу черт. ОЭС 258 ВЛ-ППРI л.33	6	Н=6+I3 м
Домкрат	реечный	РД-5	2	Q=5 т
Мостик	переходн.	по типу черт. ОЭС 258 ВЛ-ППР I л. 34	3	

Инв. № подл. | 21392 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Прдолжение

Наименование		Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Ключ	I9	гаечный односторонний	284I-80Е	4	
	22	то же	тоже	4	
	24	— " —	— " —	6	
	30	— " —	— " —	6	
	36	— " —	— " —	4	
Ключ	24	гаечный торцовый	2839-80Е	2	
	30			2	
Строп		двухветвев.	2СК-5 7000 25573-82	2	
Строп		четырехветв.	4СК-5 7000 25573-82	2	
Звено		разъемное треугольн.	РТ-5 25573-82	4	
Захват		крюковой	К-0,6 25573-82	I2	
Канат		9,I-Г-I-Н-I60	2688-80	I	ℓ =I50 м
Канат		капроновый	I0293-74	2	⌀II,Iмм ℓ=20 м
Скоба		строительная		40	
Подкладка		деревянная	9463-72	32	⌀200мм ℓ=0,5 м
Свайка		металлическ.	2590-7I	I8	⌀20 мм ℓ=I м

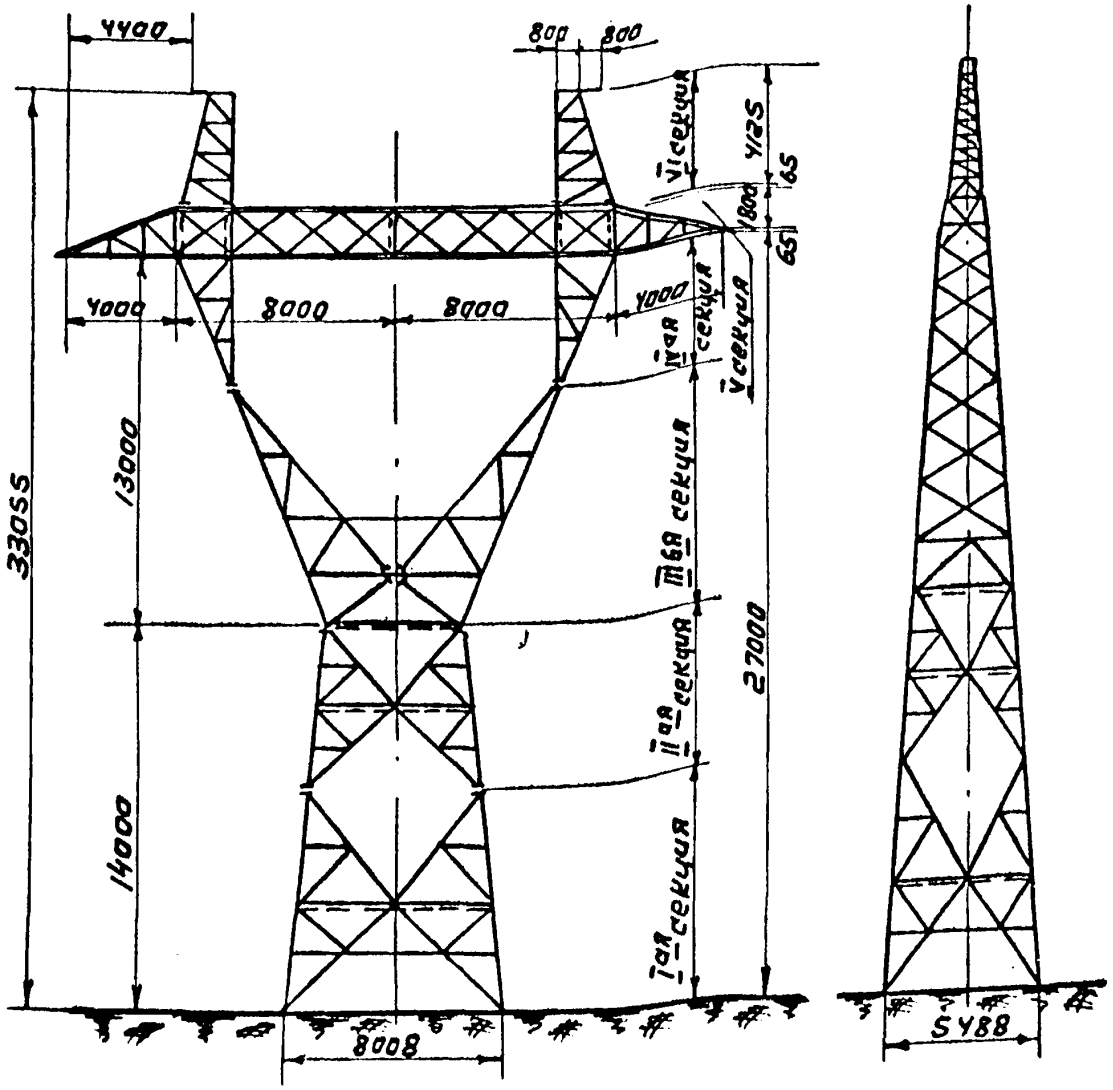
В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный табелем средств малой механизации.

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

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



Техническая 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

ВЛ-Т (К-2-34)

Лист

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

2У392

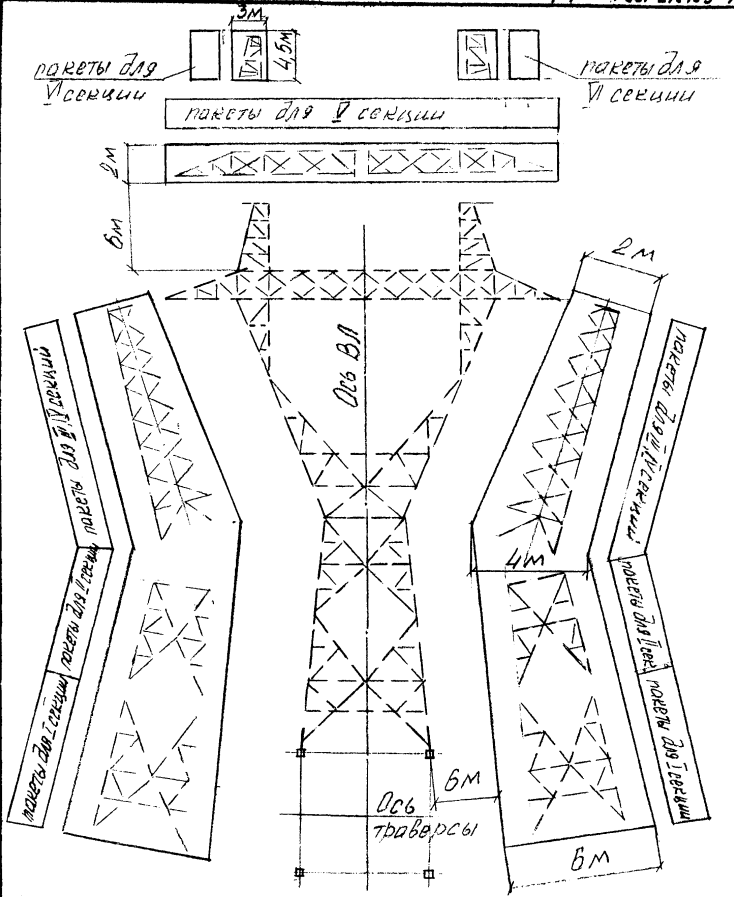


Рис. 3-2. План площадки для сборки опоры Р1, Р2

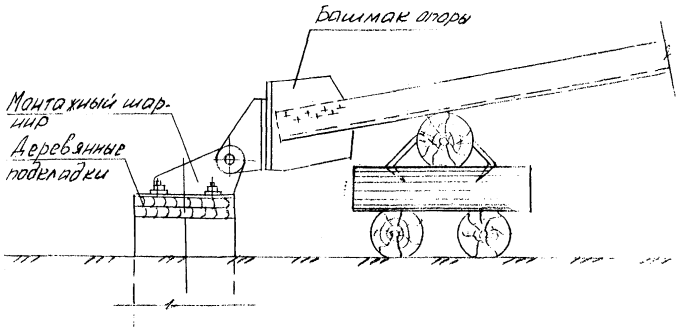
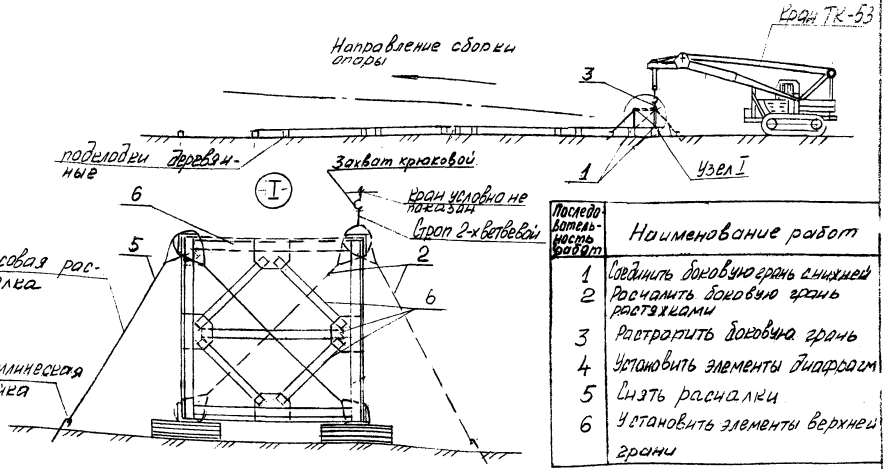


Рис 3-3 Установка монтажного шарнира

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



Последовательность работ	Наименование работ
1	Соединить боковую грань снижней
2	Расчалить боковую грань растяжками
3	Растропить боковую грань
4	Установить элементы диафрагм
5	Снять расчалки
6	Установить элементы верхней грани

Рис 3-4. Сборка V секции опоры Р1, Р2

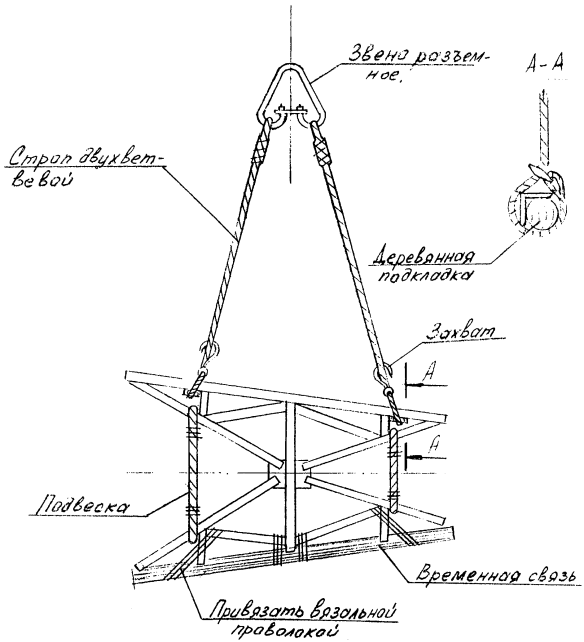


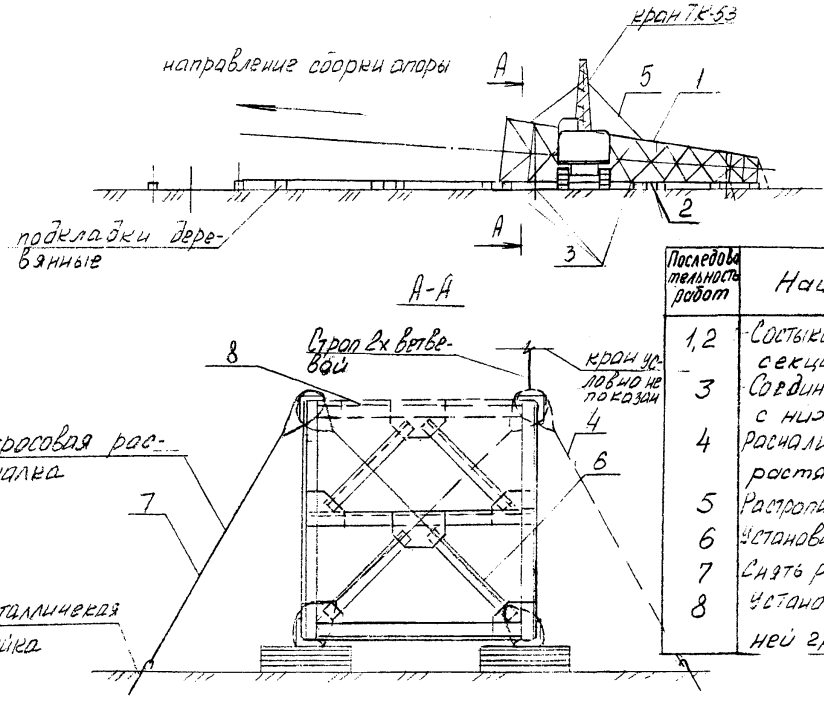
Рис.3-5. Схема строповки боковой грани

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

ВЛ-Т (К-2-34)

М. ОЭС 29/К-80 РГ-471 т 500 Копировал Формат 11

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
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	Растропить боковую грань
6	Установить элементы диафрагм
7	Снять расчалки
8	Установить элементы верхней грани

Рис. 3-6. Сборка IV и III секции опоры Р1 и Р2.

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист 46

Копировал

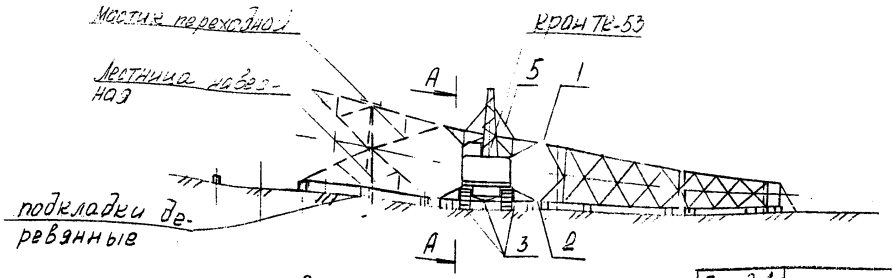
Формат 11

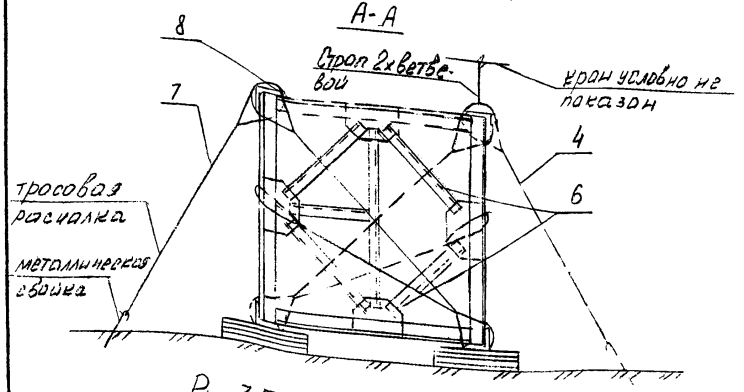
М.ОЭС 25/Б-80 РГ-471 т500

Ф4

ГОСТ 21.103-78

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

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист 47

Копировал

Формат 11

Ф14 ГОСТ 21.103-16

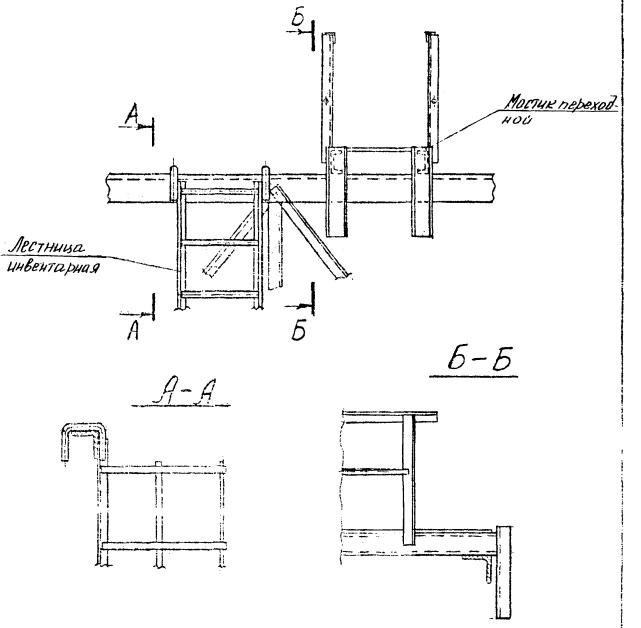


Рис. 3-8 Узел крепления лестницы и переходно-гамостика на опорах

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

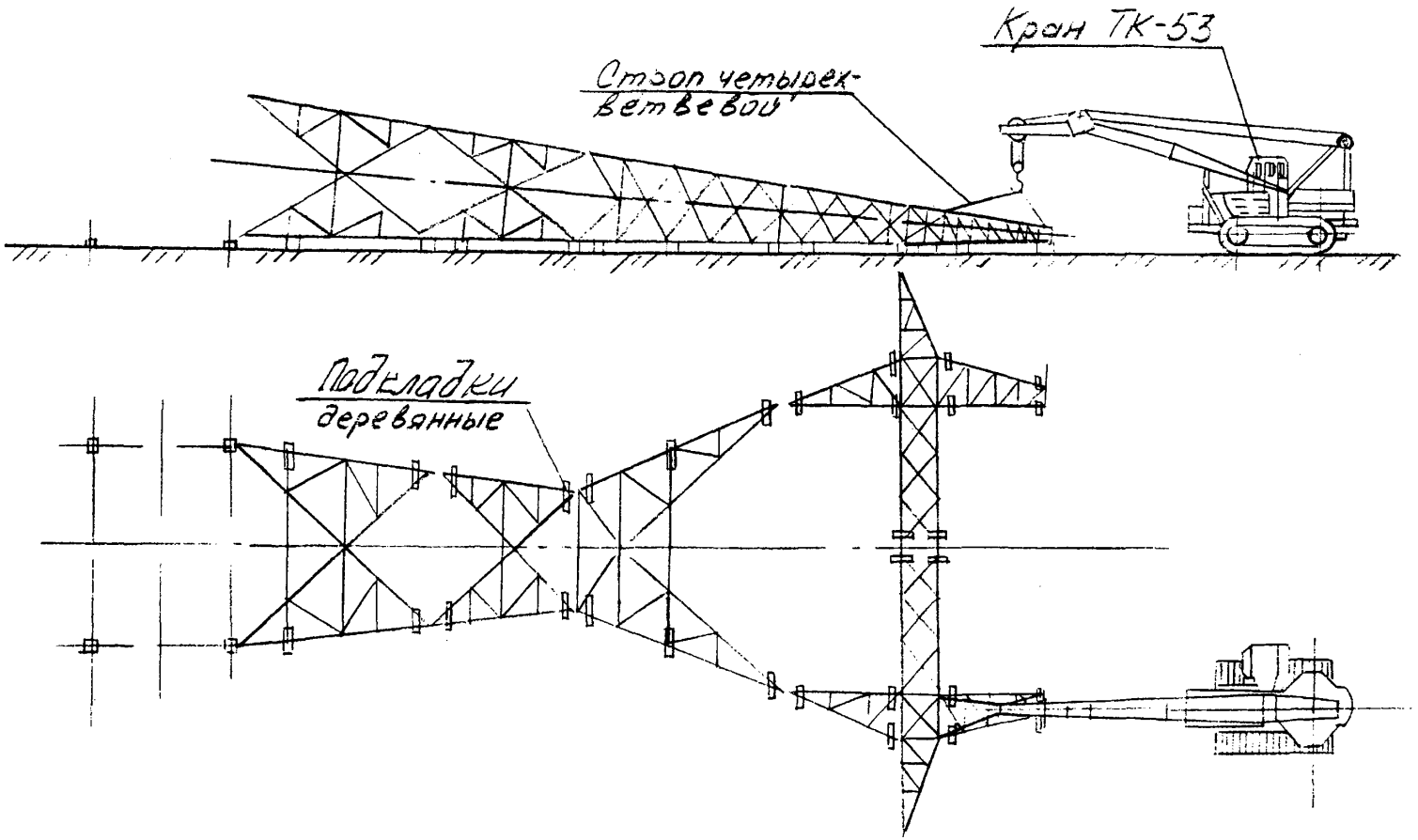
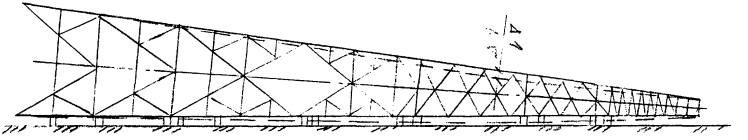
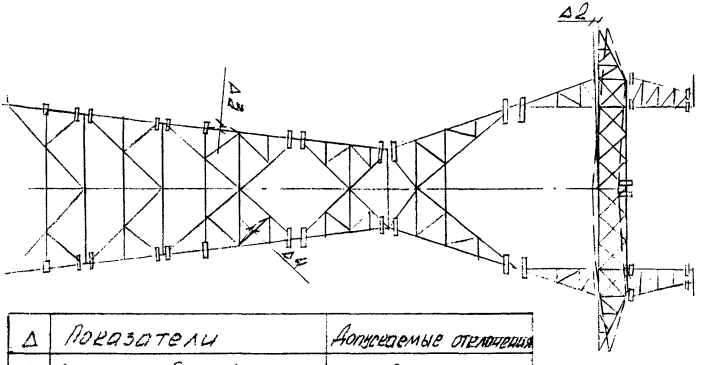


Рис. 3-9. Сборка тросостойки опоры Р1, Р2

ВЛ-Т (Р-2-34)

Инв. № 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 Допуски на сборку промежуточных свободностоящих опор Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист 50

Копировал

Формат 11

Ф4 ГОСТ 21.103-78

gost.e-ecolog.ru