

**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. ЗЖЕНОБОГИН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20

В.А. ПОМУЕКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

Е.Н. КОГАН

1985

Шифр дела 24392  
Дата 16.06.85  
Указ инж. 16.06.85  
Подп. и дата 16.06.85

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.

Шифр по нолю Подпись и дата Взам шифр №

84392

Нач. отд.	Полудков	Валерий	В.И.
Н. контр.	Зубрицкая	З.А.	02.11.88
Гл. спец.	Коган	Виктор	02.11.88
Равро	Кобальчук	Кол.	02.11.88

ВЛ-Т(К-2-34)

Технологические карты  
Сборка металлических  
опор

Страница	Лист	Листов
Р.	2	120
Всероссийский институт "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ" Отдел 9М-20		

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

Изм. № 002 д. 24392  
 Проект № 12012  
 Элект. ш. № 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 свободстоящих.

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 свободностоящих  
анкерно-угловых опор У1+5,У2+5

К-2-34-7

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта составлена на сборку металлических свободностоящих анкерно-угловых опор У1+5,У2+5 .

1.2. Схемы опор с основными показателями представлены на рис. 7-1.

1.3. Картой предусматривается сборка опоры 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 секции Н5 ствола опоры.

1.4.2. Сборка нижней плоскости ствола опоры из отдельных элементов.

1.4.3. Сборка ствола опоры.

1.4.4. Сборка траверс.

1.4.5. Выверка собранной опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены работы, указанные в п. 9 ~~общей части~~ настоящего сборника.

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

См. № 1292  
24392  
Получить и дату  
Взам. ин. ф. №1

ВЛ-Т(К-2-34

МЛЗ  
84

2.3. План площадки для сборки опоры приведен на рис.7-2.

2.4. Технологическая последовательность производства работ

2.4.1. Установить на подножки (фундамент) монтажные шарниры рис.6-3.

2.4.2. Произвести сборку нижней плоскости I,II,III,IV5 секции стойки с одновременным присоединением поясных уголков IV5 секции к шарнирам, рис.7-4.

2.4.3. Произвести в стороне сборки боковых граней III,II,IV5 секций ~~крайней~~ стойки

2.4.4. Выполнить сборку III секции согласно рис.6-4,поочередно установив на ребро собранные боковые грани,соединив их с нижней плоскостью.Затем боковые грани расчаливаются с одной стороны за металлические сваики, с другой стороны за противоположный пояс нижней грани

Строповка боковых граней ведется согласно рис.6-5

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

2.4.6. Выполнить обертку второй,первой и IV5 секций согласно рис.6-6,6-7,6-8 в той же последовательности,что и секции III,стыкая в процессе сборки секции между собой. При обрешетке верхней плоскости I и IV5 секций используются навесные и приставные лестницы,перекидные мостики рис.6-8

2.4.7. Пристыковать консоли к стойке опоры.

2.4.8. Аналогичным образом собрать все 3 стойки опоры.

2.4.9. Проверить собранную стойку опоры согласно допускам, приведенным на рис.6-9.

2.5. При выполнении болтовых соединений необходимо соблюдать следующие требования:

Инв. № подл. 24392  
Подпись и дата  
ИЗДАМ. ИНФ. №

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

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 забивкой резьбы (закерниванием) 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	5	1
Электролинейщик	4	4
Электролинейщик	3	4
Электролинейщик	2	2
Машинист крана	6	1

Шифр изд. подл. Подпись и дата Взам. инв. №  
24392

ВЛ-Т(К-2-34) Лист  
86

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Ед. измер.	Норма времени на ед. измерения, чел.-ч.		Объем работ	Тип опор		У1+5		У2+5	
			эл. лин.	маш.		Затраты труда чел.-ч.	Объем работ	Затраты труда чел.-ч.		Затраты труда чел.-ч.	
								эл. лин.	маш.	эл. лин.	маш.
При сборке на пикете из отдельных элементов											
ВНИР § 23-3-9	Сборка анкерно-угловых опор										
т. 2 п. 3 д, е		Г Т	2,8	0,28	19,3	54,04	5,4	20,4	57,12	5,7	
п. 4 д, е		100 шт болтов	14	1,4	30,45	426,3	42,63	30,45	426,3	42,6	
ИТОГО:						480,24	48,02	483,42	48,3		

№ п. лоды  
24392

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Тип опоры	
	У1+5	У2+5
Трудоемкость, чел.-дн.	63,1	63,5
Время работы механизмов, маш.-см.	5,7	5,8
Численность звена, чел.	13	13
Продолжительность, смен	5,7	5,8
Производительность за смену, опор	0,2	0,2

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание
Кран	тракторный	ТК-53 <i>черт.</i>	1	2 стр. = 11,5 м
Шарнир	монтажный	656.06.00.000	6	
Лестница	приставная	Н03 168.00.00.000СБ	4	
Лестница	навесная	по типу черт. 03С 285 ВЛ-ППР I л. 33	6	H=6+13 м
Домкрат	реечный	РД-5	2	Q=5 т
Мостик	переходной	по типу черт. 03С 285 ВЛ-ППР I л. 34	3	
Ключ 24	гаечный одно- сторонний	284I-80E	6	

Инв. № 992  
 Подпись и дата  
 24.3.92

		Продолжения			
Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Примечание	
Ключ	30	гаечный одно- сторонний	284I-80B	6	
	36	то же	284I-80B	5	
Ключ	24	гаечный торцовый	2839-80B	2	
	30	то же	2839-80B	2	
Строп		двухветвевой	2СК-5 7000 25573-82	2	
Строп		четырёхветвевой	4СК-5 7000 25573-82	2	
Канат		9, I-G-I-H-I60	2688-80	1	$l=120$ м
Звено		разъемное треу- гольное	РТИ-5	4	
Захват		крюковой	<sup>K-1,6</sup> 25573-82	12	
Канат		капроновый	10293-77	2	$\phi II, I; l=20$ м
Скоба		строительная		40	
Подкладка		деревянная	9463-72	32	$\phi 200$ мм; $l=0,5$ м
Свайка		металлическая	2590-7I	20	$\phi 20$ мм; $l=1$ м

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

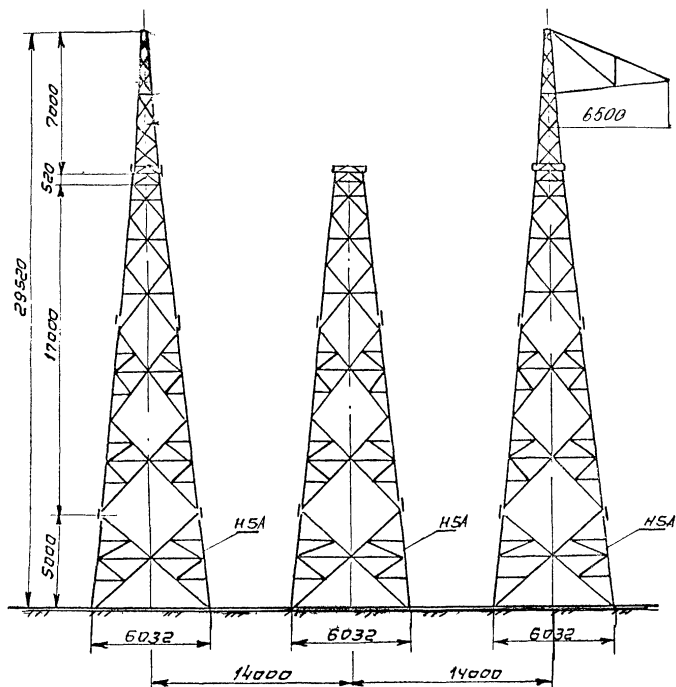
#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Норма на один час работы, кг	Количество, кг при типе опоры	
		У1+5	У2+5
Дизельное топливо	6,2	297,7	299,5
Дизельная смазка	0,25	12,0	12,0

Инв. № 12 лод. Подпись и дата  
 24.9.82

ВЛ-Т(К-2-34)

Лист  
89



Техническая характеристика опор

Тип опоры	У15	У215
Общий вес опоры, кг	20279	21356
Вес мачты на опору, кг	19353,5	20429
Вес метизов, кг	925,5	927,0
Количество болтов, шт	3045	3045
Количество марок, шт	1123	1123

Рис. 7-1 Анкерно-угловая опора У15, У215

Инв. № 24392

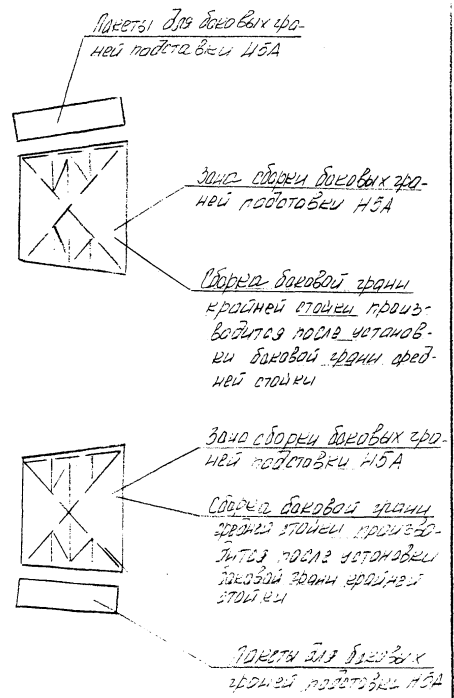
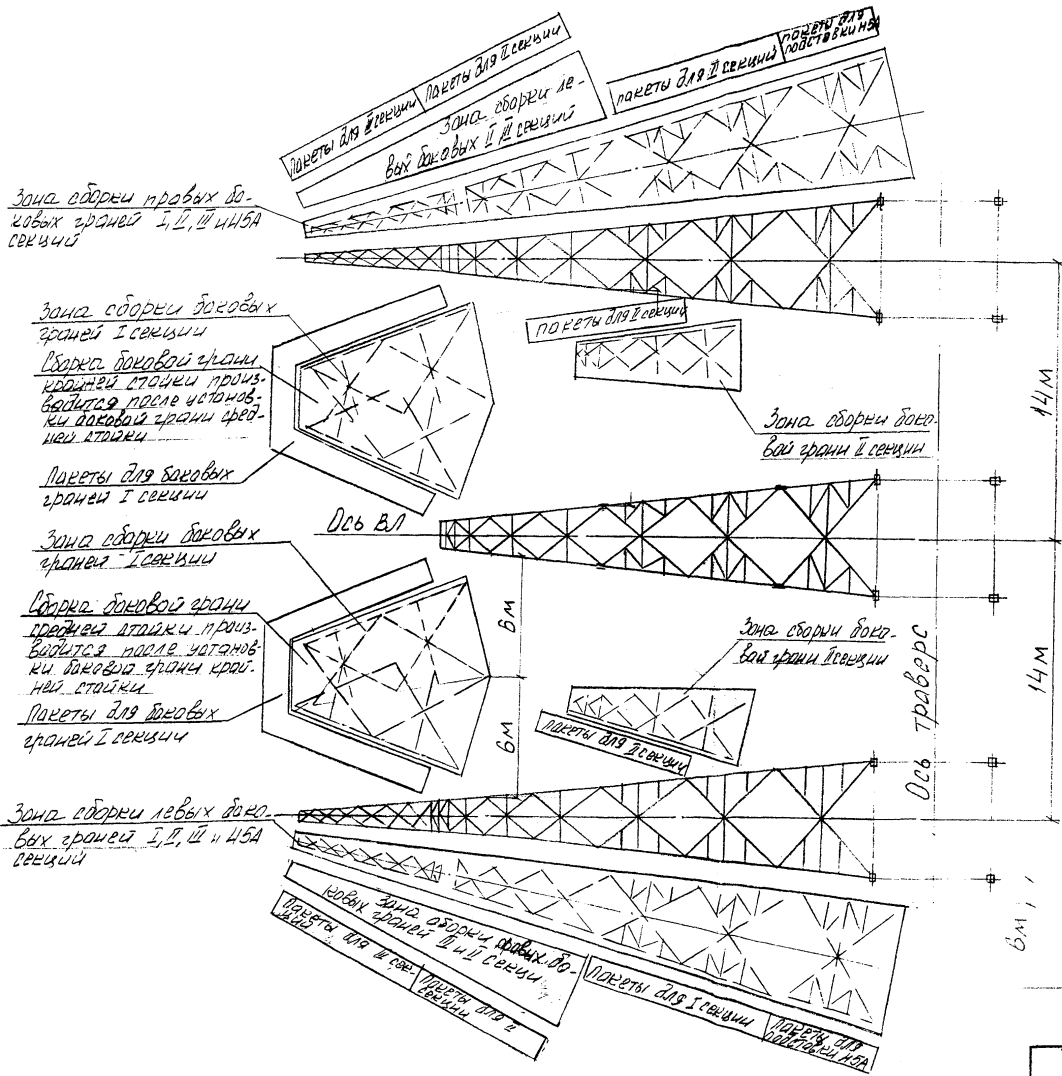
Лист № 90

Инв. № 24392

ВА-Т (К-2-34)

Лист  
90

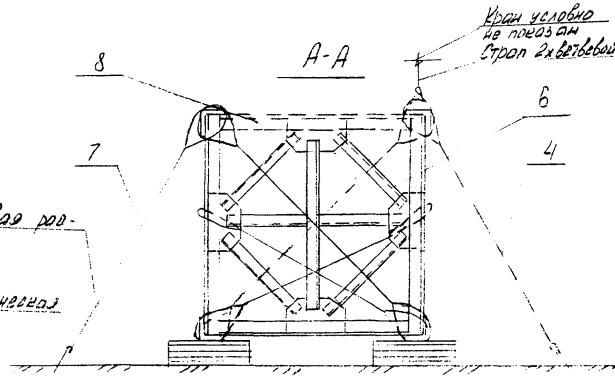
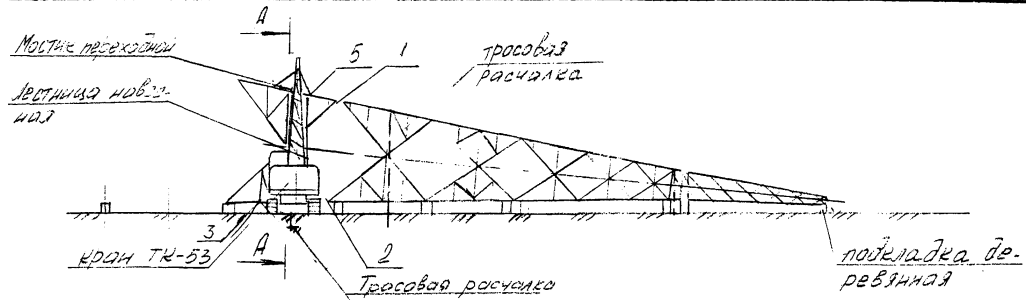
Сборка стоек опоры вести последовательно, начиная с крайней стойки.



2х1-2 (или площадь для сборки около 4х5, 12х5)

М.П. № 24392  
 М.П. № 24392  
 М.П. № 24392





п.п.	Наименование работ
1,2	Состыковать боковые грани скрепить между собой
3	Соединить боковую грань с нижней
4	Расчалить боковую грань растяжками
5	Растропить боковую грань
6	Установить элементы диафрагм
7	Связать расчалки
8	Установить элементы верхней верхней грани

Рис 7-3. Сборка подставки Н5А стоек опор 41+5, 42+5

№ 01-2514-10 от 11.11.50

Копировать

ВЛ-Т (В-2-34)

Формат 11

Лист 92

Ф4 лист 21.03-78