

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по  
строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства

"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(сборник)

К-2-30

СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ ПП 750,  
ПН 750 И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР УС 750  
(НОРМАЛЬНЫХ И ПОВЫШЕННЫХ)

МОСКВА 1984

Типовые технологические карты (сборник) К-2-30 разработаны  
Отделом организации и механизации строительства линий элект-  
ропередачи (ЭМ-20) института  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

Составители: Войнилович Н. А., Коган Е. Н., Ссорин Е. А.,  
Титова В. А., Ерофеева Т. А., Канищева Г. В.

Карты разработаны в 1982 году, утверждены ГПТУ по строитель-  
ству Минэнерго СССР, протокол № 62 от 16.03.83 г.

Сборник состоит из 4-х типовых технологических карт  
на сборку промежуточных опор на оттяжках типа ПП 750,  
ПН 750-1 и анкерно-угловых опор УС 750 нормальных и  
повышенных).

#### СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Общая часть . . . . .	I
1. Типовая технологическая карта К-2-30-1 Сборка промежуточных опор ПП 750 . . . . .	4
2. Типовая технологическая карта К-2-30-2 Сборка промежуточных опор ПН 750-1 . . . . .	15
3. Типовая технологическая карта К-2-30-3 Сборка анкерно-угловых опор УС 750 (нормальных) . . . . .	24
4. Типовая технологическая карта К-2-30-4 Сборка анкерно-угловых опор УС 750 (повышенных) . . . . .	39

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-2-30 состоит из четырех технологических карт на сборку промежуточных опор на оттяжках типа ПП 750, ПН 750-Г и анкерно-угловых опор типа УС 750, (нормальных и повышенных).

Конструкции опор приняты по типовому проекту института "Энергосетьпроект". Общие виды опор приведены на рис. Г-Г; 2-Г; 3-Г; 3-2; 4-Г.

2. Технологические карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

3. Технологические карты предусматривают сборку промежуточных и анкерно-угловых нормальных опор тракторным краном ТК-53 или автомобильным краном К-162 на пикете.

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

4.1. Устройство подъездов к пикетам.

4.2. Расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ.

4.3. Закончено сооружение фундаментов.

4.4. Выбрана схема подъема, служащая основанием для выкладки опоры при сборке.

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

5. Место сборки опоры назначается как можно ближе к исходному положению опоры перед подъемом.

6. Картами предусмотрена сборка опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады. Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ и сроков строительства.

7. Технологические карты составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности, в летний период.

При привязке карт к конкретному объекту необходимо в зависимости от условий строительства ВЛ уточнить отдельные технологические операции, объем работ, трудозатраги и нормы расхода эксплуатационных материалов.

8. При сборке опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных материалах.

СН и П Ш -4-80 Правила производства и приемки работ.

## **Техника безопасности в строительстве.**

**ССБТ. Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.**

**Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи Минэнерго СССР 1972 г..**

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

**9. Сборку вести в полном соответствии с требованиями настоящих технологических карт, обратив особое внимание на соблюдение следующих правил техники безопасности:**

**9.1. Перемещение элементов весом более 50 кг осуществлять только механизированным способом.**

**9.2. Разрешается подлезать под собираемому опору лишь в тех случаях, когда под нее подведены прочные шпальные клетки/ или козлы. Для обеспечения доступа монтажников к сборочным узлам деревянные подкладки применять высотой не менее 30см.**

**9.3. Уравновешение, наводка и проверка совпадения болтовых отверстий должны производиться только с помощью монтажных домкратов.**

**9.4. После наводки отверстий соединяемых деталей или секций необходимо обеспечить их устойчивое положение при помощи подкладок, а затем приступить к их закреплению болтами.**

**9.5. Расстроповка наведенных секций допускается только после закрепления болтами в 50% от проектного количества, но не менее двух болтов в каждом узле.**

**10. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (работы в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия, прохождение ВЛ в районе подземных коммуникаций и т.д.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.**

**11. В картах рассматривается вариант предварительной укрупнительной сборки секций промежуточных опор ПН и ПП на механизированном полигоне ПУСОМ-500/II 50, изготавливаемом Куйбышевским опытно-экспериментальным заводом института "Оргэнергострой".**

**Основной конструкторский документ I6773.00.00.000.**

**Указания мер безопасности I6773.00.00.000.ИЗ.**

Сводная ведомость трудозатрат на сборку опор  
ВД 750 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.					
			Продолжительность смен					
			III750	IV750-I	УС750-I	УС750-I+5	УС750-УС750-I+ -I+10	+15
Сборка опоры из отдельных эле- ментов и укруп- ненных на пикете секций	Элект.рольнейщик	6р-I						
	"	5р-2						
	"	4р-2						
	"	3р-4						
	"	2р-2						
Маш.крана	5р-I	Кран TK-53	39,93	45,7				
			3,3	3,81	-	-	-	-
-----								
	Элект.рольнейщик	6р-I						
	"	5р-2						
	"	4р-2						
	"	3р-4						
	"	2р-2						
Маш.крана	6р-I	Кран						
	5р-I	TK-53	-	-	140,8*	218,9	244,5	338,8
					11,7	16,8	29,8	41,25
		Кран K-I62						
Сборка опоры из сек- ций, укрупненных на полигоне	Элект.рольнейщик	6р-I						
	"	4р-3	34,7	39,8				
	"	3р-4	3,4	2,29				
	Маш.крана	5р-I						

\* ) кран TK-53 в сборке не участвует

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на сборку промежуточной опоры на оттяжках ПП 750-5 и может быть распространена на сборку опор ПП 750-1 и ПП 750-3 рис.1-1.

При привязке карты к сборке опор ПП 750-1 и ПП 750-3 следует провести корректировку калькуляции трудовых затрат, технико-экономических показателей, потребности в эксплуатационных материалах (пропорционально массе опор).

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

1.2.1. Укрупнительная сборка секций на пикете или полигоне.

1.2.2. Выкладка и стыковка секций.

1.2.3. Присоединение оттяжек к опоре.

1.2.4. Выверка собранной опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### А. На пикете

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены работы, указанные в пункте 4. "Общей части".

2.2. Сборка опоры производится при помощи тракторного крана ТБ-53 со стрелой II,5 м. План площадки см. рис.1-2.

2.3. Технологическая последовательность производства работ

2.3.1. Выполнить укрупнительную сборку секций опоры согласно рис.1-3.

Сначала вручную собираются две боковые грани секций, затем собранные грани устанавливаются на ребро и расчаливаются за металлические свайки, вбитые в землю. После этого выполняется обрешетка нижней и верхней граней.

2.3.2. Произвести выкладку собранных секций краном со строповой их согласно рис.1-4.

2.3.3. Произвести отыжку секций стоек с затяжкой болтов.

2.3.4. Пристыковать к стойкам секции траверсом и тросостойки.

2.3.5. Установить детали для крепления оттяжек; присоединить оттяжки к опоре, подвывая их нижние концы к стойкам.

2.3.6. Проверить собранную опору согласно допускам, приведенным на рис. I-6.

2.4. Механизмы, приспособления и материалы для сборки опор приведены на листах 9, 10.

2.5. Работы по сборке опоры выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Количество чел. на пикете	
		: сборка опоры на пикете из отдельных элементов	: сборка опоры из укрупненных секций
Электролинейщик	6	I	I
"	5	2	-
"	4	2	3
"	3	4	4
"	2	2	-
Машинист крана	5	I	I
Итого:		12	9

2.6. Укрупнительной сборке на полигоне подлежат секции опоры согласно рис. I-5.

2.7. До начала сборки элементы опор должны быть рассортированы по маркам и уложены на стеллажи, а мелкие детали и метизы разгружены в контейнеры.

2.8. Последовательность сборки показана на рис. I-5. Секции стоек опоры собираются на кантователе; траверсы, тросостойки и нижняя секция - на тележках.

2.9. Укрупненные на полигоне секции доставляются на пикет, где выполняется сборка опоры согласно п.2.3.2 - 2.3.6 настоящей карты.

## 2.10. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Един. измер.	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ чел.-час.
А. Сборка опоры на пикете из отдельных элементов					
Т-32 §19 табл. п. "а" К=1,25 на утяжеление опоры	Сборка опоры на пикете	опор	I	327,5	327,5
		Итого:			327,5
		в том числе машинисты			27,5
Б. Сборка опоры на пикете из укрупненных секций					
Техническая характеристика полигона 16773.00.00.000ПС	Укрупнительная сборка секций	опор	I	$\frac{8,2 \times 16}{2}$	65,6
	Сборка на пикете в том числе машинисты	опор	I	327,5х0,87-65,6 219,3:9	219,3 24,4
Т-32 §19 табл. п. "а" К <sub>1</sub> =1,25 на утяжеление опоры К <sub>2</sub> =0,87 на индустриализацию сборки секций (журнал "Энергетическое строительство" 1977 г. №2 стр.14 таб.3)					

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Едини- ца измер.	Сборка на нижете на отдельных элементах		
		Сборка на нижете на работе на подгоде	Сборка на нижете на работе на подгоде	Сборка на нижете на работе на подгоде
Трудоёмкость	чел.-дн.	39,93	8,0	26,7
Работа механизмов	мин.-см.	3,3	-	2,9
Численность звена	чел.	12	16	9
Продолжительность сборки опоры	смен	3,3	0,5	2,9
Производительность звена за смену	опор	0,3	2	0,34

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, приспособлениях и материалах на одно звено на нижете

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол- шт.	Техническая характеристика
1. Кран	тракторный	ТК-53	1	∠ стр.=11,5 м
2. Лестница приставная		з-д РЭТО Мосэнерго	4	H=4 м
3. Домкрат реечный		РД-5	2	Q=5 тс
4. Лом стальной монтажный	ЛМ-24А	ГОСТ 1045-73	2	
5. Ключ гаечный одно- сторонний	22	ГОСТ 2841-80	4	
6. "	27	"	4	
7. "	32	"	4	
8. "	41	"	4	
9. "	46	"	4	
10. "	50	"	4	
11. "	80	"	2	
12. Ключ гаечный торцо- вый	22	ГОСТ 2839-80	2	
13. "	27	"	2	
14. "	32	"	2	
15. "	41	"	2	

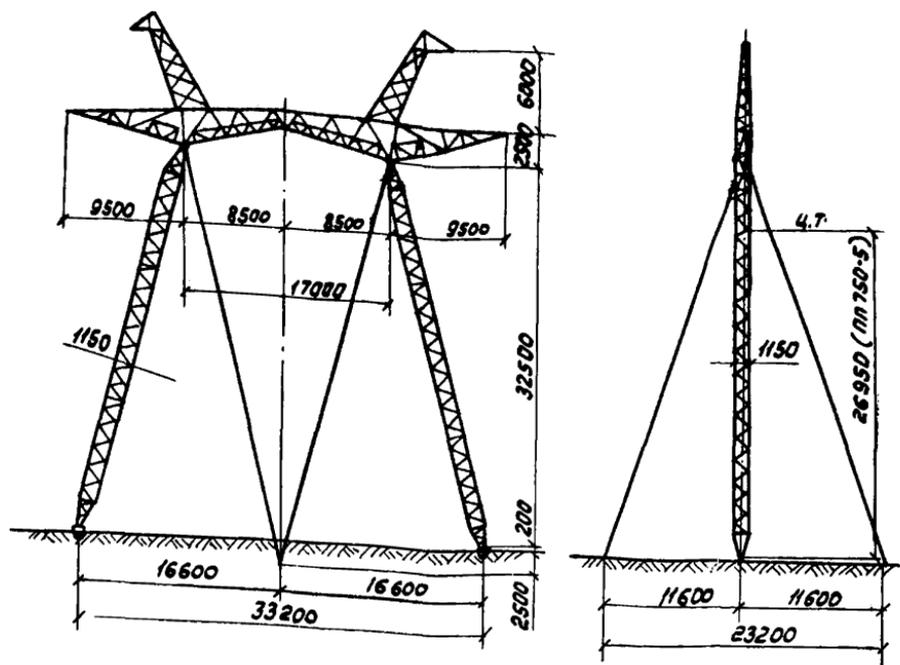
Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол. шт.	Техническая характеристика
16. Клуб гачный тор- цовый	46	ГОСТ 2839-80	2	
17. "	50	"	2	
18. Строп 2СК-5/РтI-5/К-I-4/9000		ОСТ 24.090.48-79	2	
19. Строп 4СК-5/РтI-5/К-I-4/9000		"	2	
20. Строп УСКИ-3,2/3000		"	4	
21. Строп УСК2-3,2/1500		"	4	
22. Трос из каната длиной 5 метров (тросовые расчалки)		5, I-Г-I-Н-I60 ГОСТ 2688-80	8	
23. Свайка металлическая			8	Ø I6 L = 0,4м
24. Скоба строительная			20	
25. Подкладка деревянная Ø 200, М		ГОСТ 9463-72	2	Лесоматериал хвойных пород

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

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах.

Наименование	Един. измер:	Норма на один час ра- боты	На одну	
			при сборке из отдель- ных эле- ментов	при сборке из укруп- ненных сен- ций
Дизельное топливо	кг	6,2	170,5	151,2
Дизельная смазка	"	0,25	6,87	6,1

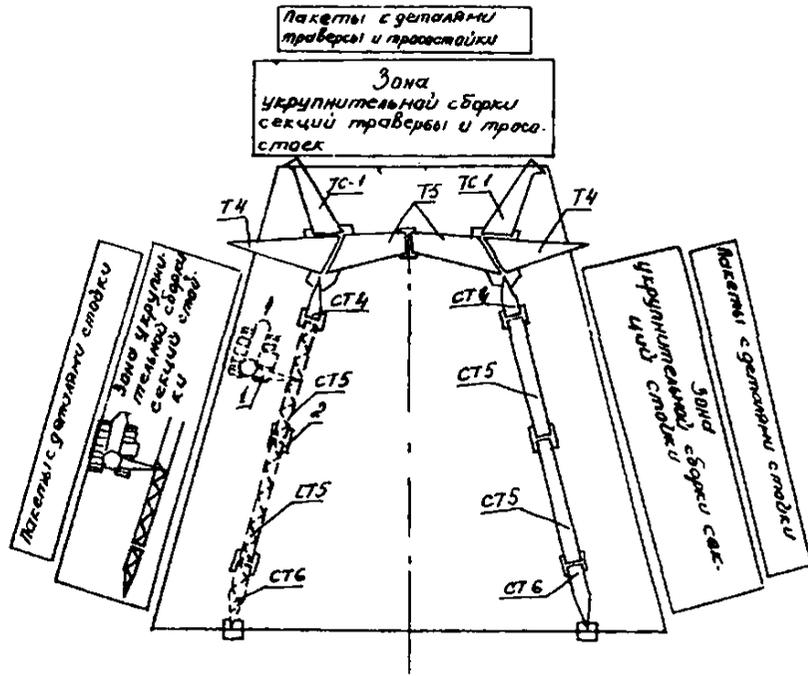
4.3. Материально-технические ресурсы для укрупнительной сборки на полигоне приведены в технической документации полигона.



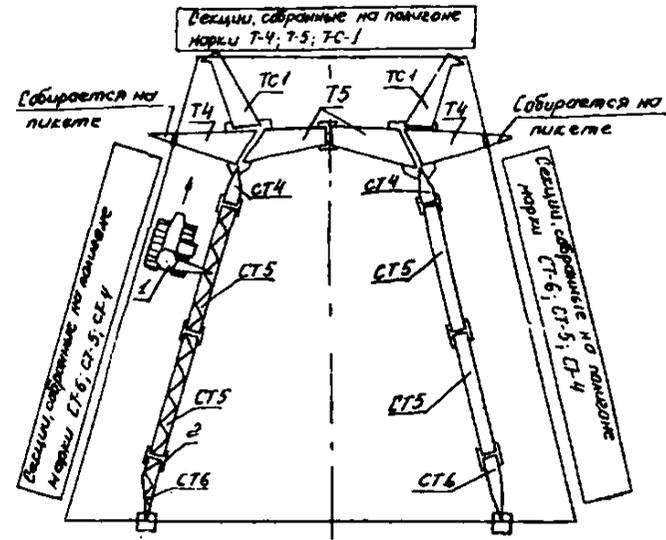
Характеристика	Тип опоры		
	пн 750-1	пн 750-3	пн 750-5
Масса опоры т.	11,5	11,9	13,1
в том числе:			
оттяжек	0,5	0,5	0,8
метизов	0,9	0,9	0,9

Рис. 1-1 Промежуточные порталные опоры на оттяжках типа пн 750 (проект ОДП ЗСП 10224ТМ-Т4-1; 10224ТМ-Т4-3; 10224ТМ-Т4-5)

а) При укрупнительной сборке на пикете



б) При укрупнительной сборке на площадке



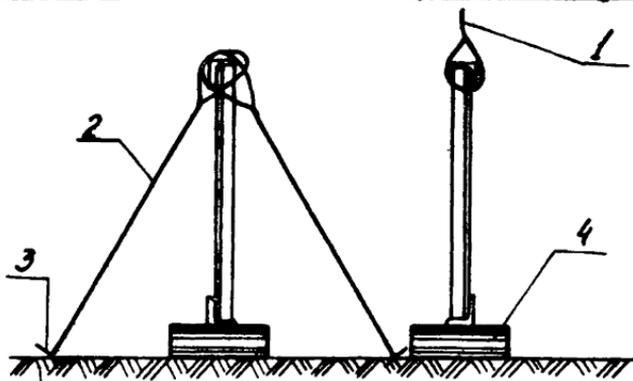
- 1-кран ТК-53;
- 2- Деревянные подкладки.

Рис. 1-2 Схема выкладки опоры ПП-750

## Сборка доковой грани



## Установка доковых граней на ребро



## Обрешетка секций

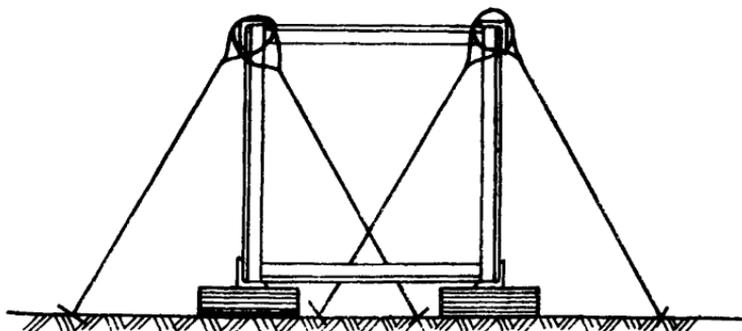
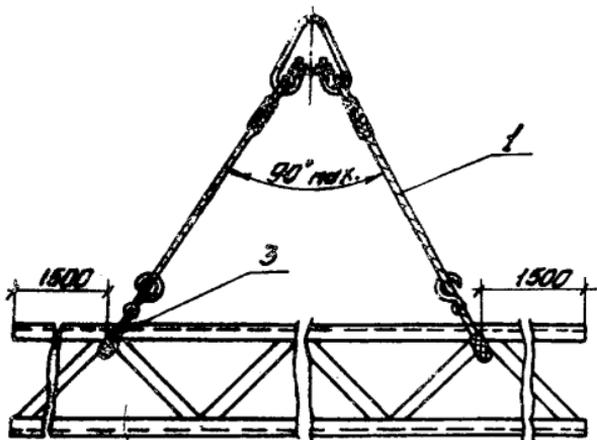


Рис. 1-3 Схема сборки секций опоры  
1-Строп двукветвевой; 2-Тросовая расчалка,  
3-Свайка металлическая, 4-Подкладка деревянная

Строповка граней



Строповка секции

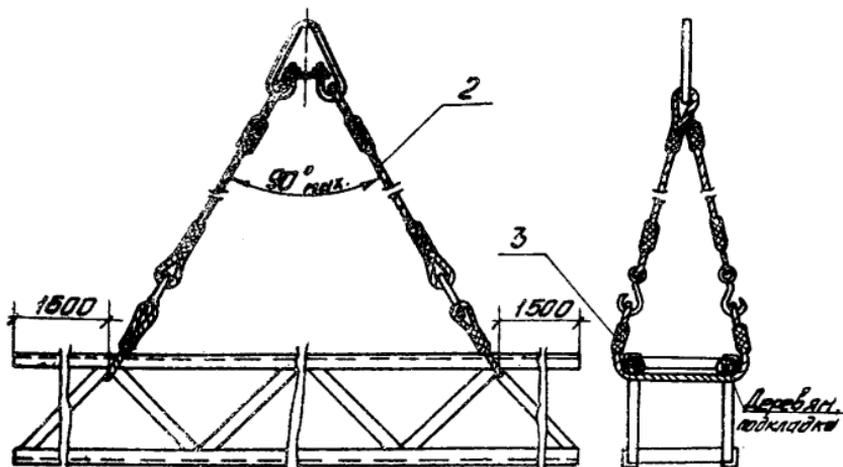
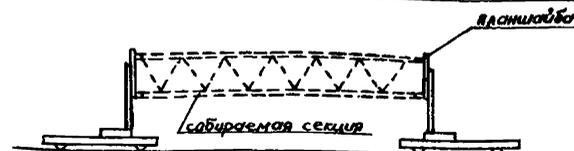


Рис. 1-4 Схемы строповки

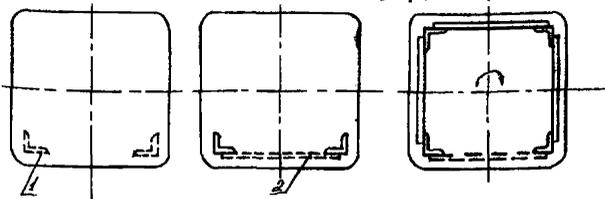
1-Строп двухветвевой; 2-Строп четырехветвевой;  
3-Строп УСК-1

Наименование укрупнительной марки	Эскиз	Размеры, мм			Масса, кг	Кол. марки на опору
		а	б	с		
Нижняя секция СТ-6		1150	80	562	319,4	2
Средняя секция СТ-5		1150	1150	1200	802	4
Верхняя секция СТ-4		1150	1150	4434	416,2	2
Траверса Т-5		1088	1098	7120	1186,9	2
Траверса Т-4		1088	1098	9883	1114,2	2
Траверса ТР-8		1218	1868		243,9	1
Тросостой- ка ТС-1		2382	1218	7543	497,7	2

### Сборка секций стоек на кантавом теле



- а) установка ниж-  
них поясных уголков  
с закреплением за-  
жимными на план-  
шайбе
- б) сборка ниж-  
ней грани с  
закреплением  
раскосов
- в) последовательная  
сборка остальных трех  
граней, плаварачивая  
планы шайбы кантавогоя  
через каждые 30° и закрепляя  
ее фиксатором.



### Сборка траверсы и тросостоек на площадке

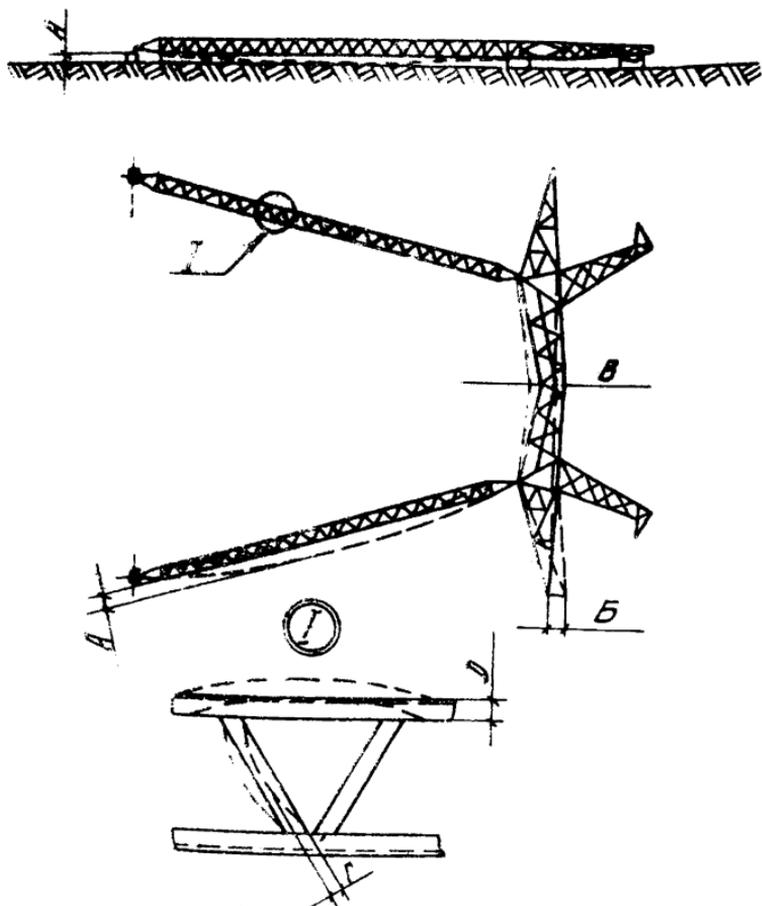
- а) сборка  
одной грани
- б) сборка второй  
грани
- в) сборка боковых  
граней



- 1 - поясная уголок стойки; 3 - грань траверсы;  
2 - элемент грани стойки; 4 - деревянные прокладки.

Рис. 1-5 Укрупнительная сборка на полигоне  
опоры ПП-750

Рис. 1-б Допусковые отклонения при сборке  
опор типа ПП 150



- А - Стрела прогиба (кривизна) ствoла опоры - 55 мм  
 Б - Отклонение тpоуcерсы от горизонтальной оси - 240 мм  
 В - Стрела прогиба (кривизна) тpоуcерсы - 120 мм  
 Г - Прогиб элементов решетки в любой плоскости  
 не более 1/50 их длины  
 Д - Прогиб поясных уголков в пределах панели в любой  
 плоскости - не более 1/50 их длины