

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 домиков.**

**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

Типовая технологическая карта	ВЛ 750 кВ
Сборка анкерно-угловых опор УС 750-Г (нормальных)	К-2-30-3

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на сборку анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры типа УС 750-Г и может быть распространена на сборку опоры УС<sup>К</sup> 750-Г. При применении карты и сборке опоры УС<sup>К</sup> 750-Г следует провести корректировку калькуляции трудовых затрат, технико-экономических показателей потребности в эксплуатационных материалах (пропорционально изменению массы опоры рис.3-1; 3-2).

1.2. В состав работ рассматриваемых картой входят:

1.2.1. Установка шарниров.

1.2.2. Сборка опоры из отдельных элементов и укрупненных секций.

1.2.3. Выверка собранной опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

2.2. Сборка опоры производится при помощи автомобильного крана К-162 со стрелой  $b = 18$  м. План площадки см. рис.3-3.

2.3. Технологическая последовательность производства работ.

2.3.1. Установить на фундаменте монтажные шарниры рис.3-4

2.3.2. Произвести сборку нижней плоскости I и II секций стойки с одновременным присоединением ее к шарнирам.

2.3.3. Произвести сборку боковых граней I и II секций стойки со строповкой согласно рис.3-5.

2.3.4. Выполнить укрупнительную сборку тросостойки и консоли согласно технологической карте К-2-30-Г (аналогично сборке секций по п.2.3.1).

2.3.5. Выложить и пристыковать тросостойку к нижней плоскости стойки рис.3-6.

2.3.6. Выполнить сборку II секции согласно рис.3-7. Сначала становится на ребро собранная боковая грань, соединяется с нижней плоскостью и тросостойкой, устанавливаются элементы диафрагм.

Аналогично устанавливается вторая боковая грань. После этого выполняется обрешетка верхней плоскости, где в первую очередь производится установка элементов диафрагмы. При обрешетке верхней плоскости используются инвентарные приставные лестницы.

2.3.7. Выполнить сборку I секции стойки согласно рис.3-8. Сначала ставится на ребро собранная боковая грань с установленными на ней инвентарными навесными лестницами, соединяется с нижней плоскостью и II секцией, устанавливаются элементы диафрагмы.

Затем боковая грань расчаливается с одной стороны за фундамент соседней стойки, с другой стороны за противоположный пояс нижней плоскости. При установке боковой грани крайней стойки с наружной стороны опоры для расчаливания использовать бригадную машину.

Аналогично ставится вторая боковая грань. После этого производится обрешетка верхней плоскости, где в первую очередь производится установка элементов диафрагмы. При обрешетке верхней плоскости используются навесные и приставные лестницы, переходные мостики (рис.3-9).

2.3.8. Выложить и пристыковать консоль к стойке.

2.3.9. Проверить собранную стойку опоры согласно допускам, приведенным на рис.3-10.

2.4. Механизмы, приспособления и материалы для сборки опоры приведены в п.4.

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

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейщик	6	1
"	5	2
"	4	2
"	3	4
"	2	2
Машинист крана	6	1
Всего:		12

## 2.6. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу измер.чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ чел.- час.
Сборник Т-32 § 19 таблица пункт "в" К =1,15 на утяжеление опоры	Сборка опоры УС 750-I	опора	I	1154,6	1154,6
		Всего:			1154,6
		в том числе машинисты:			96,6



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

Показатели	Един. измер.	Тип опоры УС 750-I
Трудоемкость	чел.-дней	140,8
Работа механизмов	маш.-см.	11,7
Численность звена	человек	12
Продолжительность сборки опоры	смен	11,7
Производительность звена за смену	опор	0,085

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

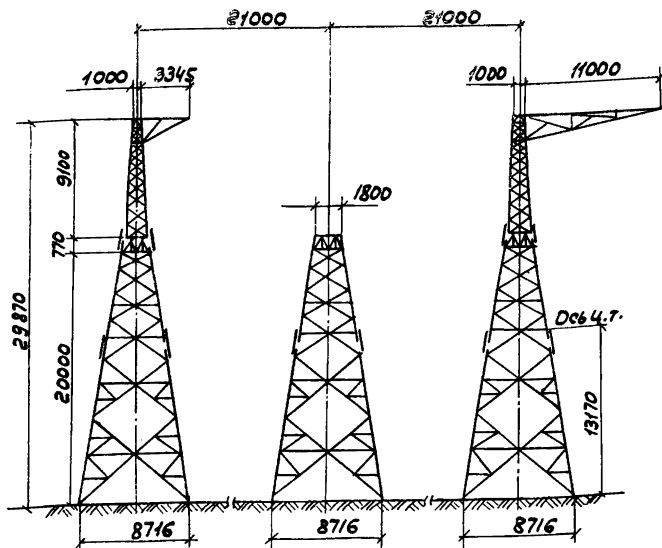
Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол-во	Техническая характеристика
1. Кран	автом.	К-162	1	ℓстр. = 18 м
2. Шарнир		по типу черт.ОЭС ОМ-1699	6	
3. Лестница приставная		з-д РЭГО Мосэнерго	4	H=4 м
4. Лестница навесная		по типу черт.ОЭС 258ВЛ-ППР	6	H=6+13 м
5. Мостик переходной		лист 35	3	
6. Домкрат речный		по типу черт. ОЭС 258 ВЛ-ППР лист 34	2	Q = 5 т.с.
7. Лебедка рычажная ручная		ЛД-5	1	Q = 3 т.с.
8. Дом стальной монтажный	ЛМ-24	ГОСТ 1045-43	2	
9. Ключ гаечный одно- сторонний	27	ГОСТ 2841-80	4	

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол-во шт.	Техническая характеристика
10. Ключ гаечный одно- сторонний	ДМ-32	ГОСТ 2841- -80	4	
11 " "	41	"	4	
12 " "	46	"	4	
13 Ключ гаечный торпо- вый	27	ГОСТ 2839-80	2	
14 " "	32	"	2	
15 " "	41	"	2	
16 " "	46	"	2	
17 Строп 2СК-5 РТИ-5/К- -1-4) - 9000		ОСТ 24,090,48 .-79	2	
18. Строп 4СК-5 РТИ-5/К- -1-4) - 9000		"	2	
19. Строп УСК1-3,2/3000		"	4	
20. Строп УСК2-3,2/1500		"	4	
21. Трос из каната $\phi$ 9,1 ( $\approx$ 20м(тросовые рас- чалки)		9,1-Г-Г-Н- -160 ГОСТ 2688- -80	12	
22. Канат капроновый $\phi$ 11,1 $\phi = 20$ м		ГОСТ 10293 -87	2	
23. Связь тросовая			4	
24. Скоба строгельная			40	
25. Подкладка деревянная, $\phi$ 200 мм, м3		ГОСТ 9463- -72	4	Лесоматериал хвойных по- род

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

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Едизн. измер.	Норма на один час работы	Количество на одну опору
Дизельное топливо	кг	6,4	618,2
28 Дизельная смазка	"	0,3	29



### Техническая характеристика

Масса одной стойки с тросостойкой и консолью для крепления оттяжной гирлянды троса с цинковым покрытием, т — 1062

Масса одной стойки с тросостойкой и консолью для крепления оттяжной гирлянды провода с цинковым покрытием, т — 1112

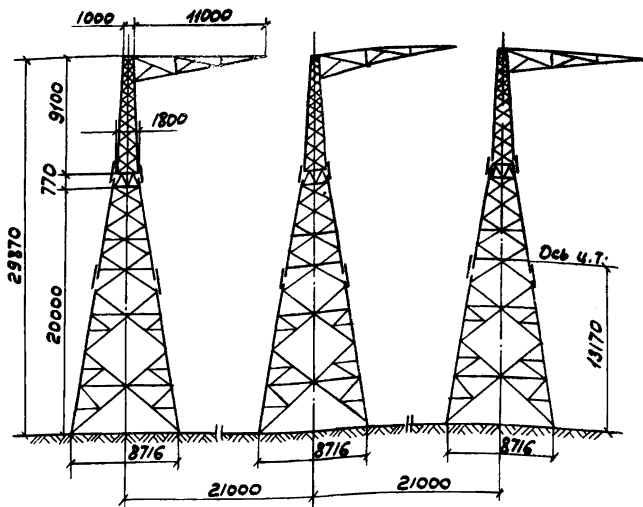
Масса одной стойки с цинковым покрытием, т — 8,84

Количество стоек, шт. — 3

Масса метизов, т — 1,58

Общая масса опоры с цинковым покрытием, т — 30,66  
(без метизов)

Рис. 3-1. Якорно-угловая опора типа УС 750-1  
(проект ОДП ЭСЯ № 10224 ТМ-77-1)



*Техническая характеристика.*

Масса одной стойки опоры с цинковым покрытием т- 11,2  
 Количество стоек, шт. — 3  
 Масса метизов, т — 1,75  
 Общая масса опоры с цинковым покрытием, т — 33,6  
 (без метизов)

Рис. 3-2 Якорно угловая опора типа уек 750-1  
 (проект ОДП ЭСП № 10224ТМ. - 77-1)

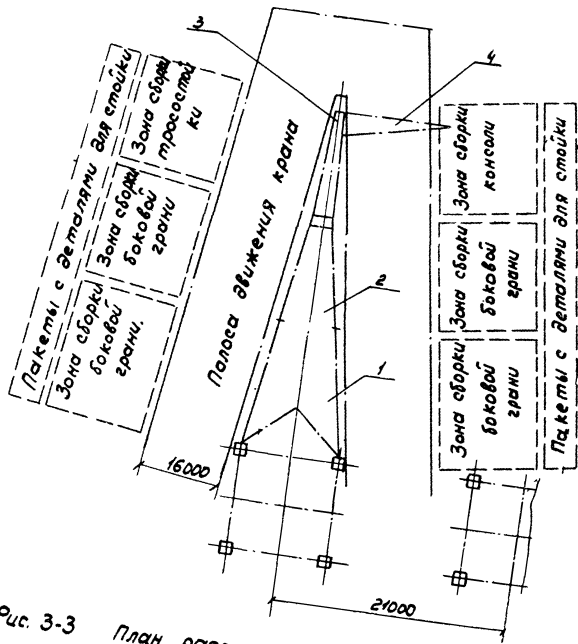


Рис. 3-3 План расположения секций и пакетов с деталями опоры УС 750 на пикете.

- 1- Секция №1 стойки; 2- Секция №2 стойки;  
 3- Тросостойка; 4- консоль.

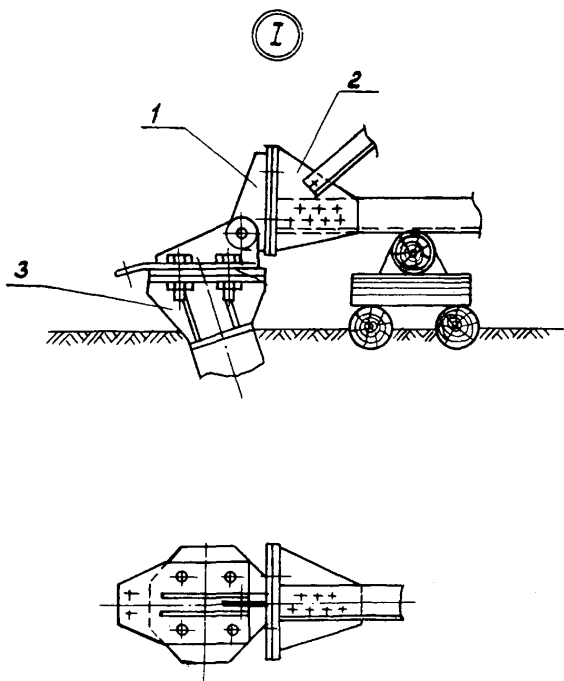


Рис. 3-4. Узел установки шарнира на опорах типа УС-750

- 1.- Монтажный шарнир; 2- Башмак опоры;  
3- Подножник.

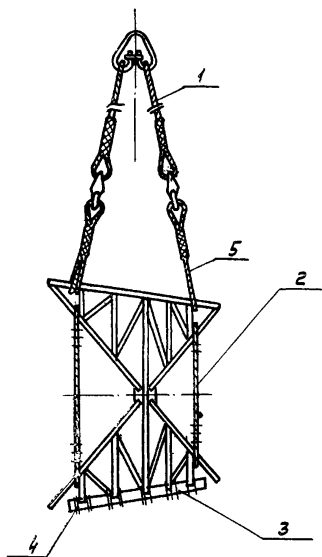


Рис.3-5. Схема строповки боковой грани стойки  
опоры типа УС 750

1- Строп двухветвевой; 2- Расчалка тросовая;  
3- Бревно; 4- Проволока; 5- Строп УСК-1.

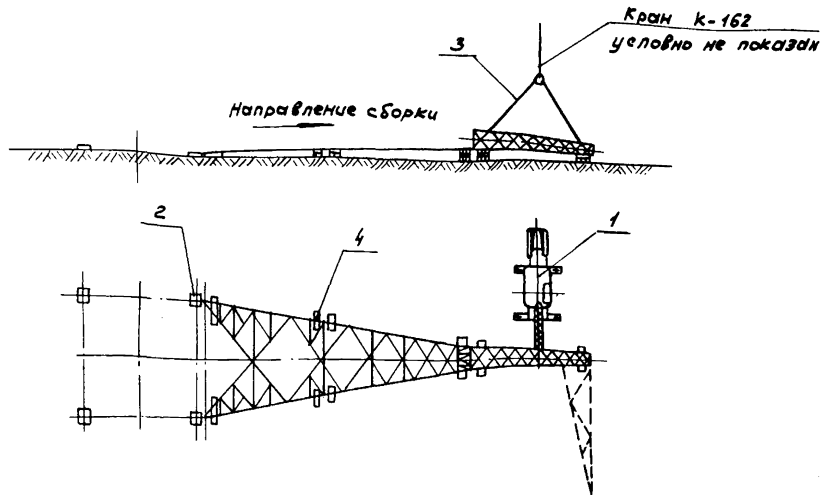


Рис. 3-б. Сборка нижней плоскости стойки и пристыковка тросостойки.  
 1-Кран автомобильный К-162; 2- Шарнир; 3-Строп четырехветлевой;  
 4-Подкладки деревянные.



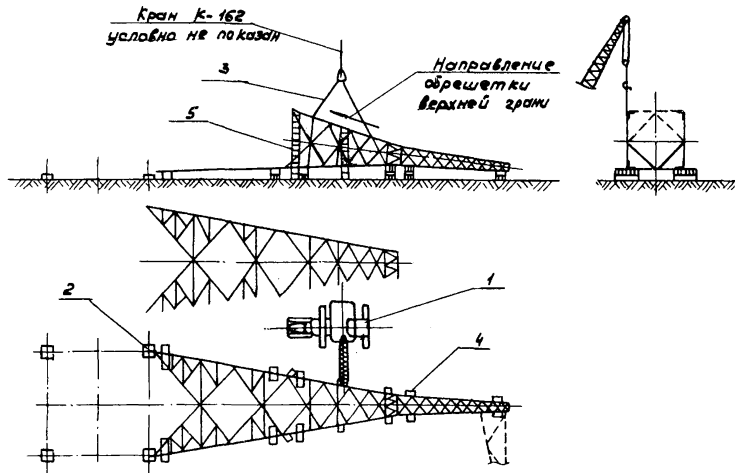
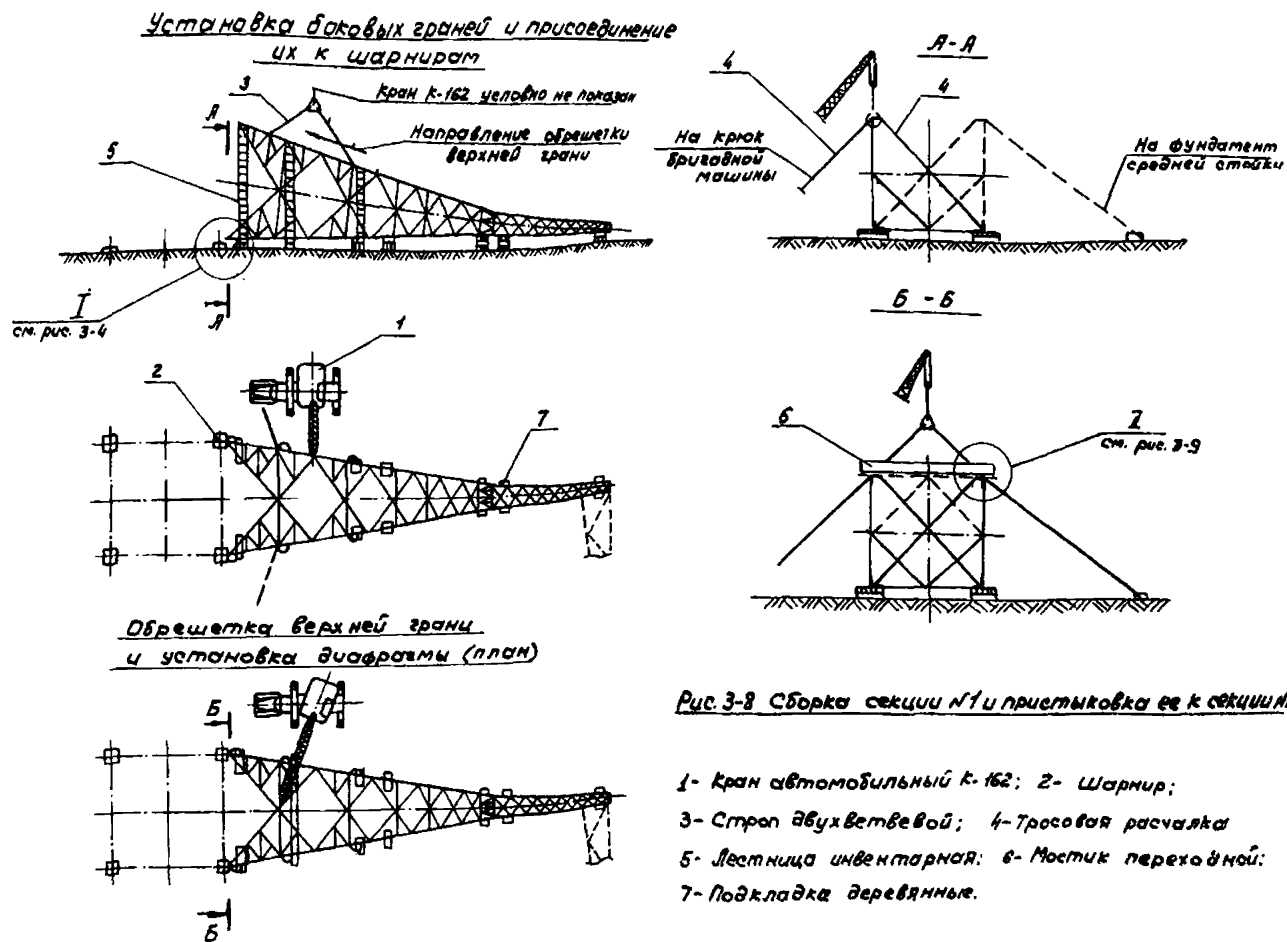


Рис. 3-7. Сборка секции №2 и пристыковка ее к тросостойке  
 1.- кран автомобильный К-162; 2.- Шарнир; 3.-Строп двухветвевой,  
 4.- Подкладки деревянные; 5 - Лестница инвентарная.



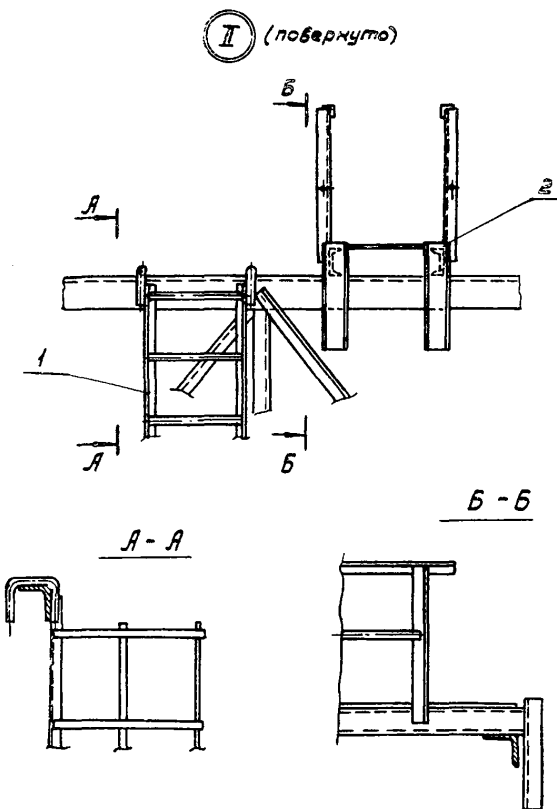


Рис. 3-9. Узел крепления лестницы и переходного мостика на опорах типа УС750

1 - Лестница инвентарная; 2 - Мостик переходной

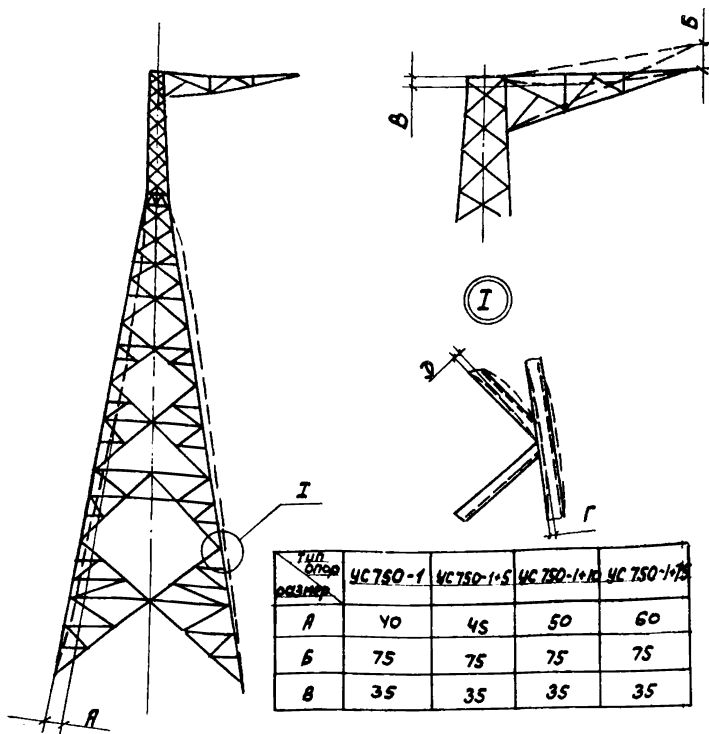


Рис. 3-10 Допускаемые отклонения при сборке опор типа УС 750

- А - Стрела прогиба (кривизна) ствола опоры  
 Б - отклонение консоли от горизонтальной оси  
 Б - стрела прогиба (кривизна) консоли  
 Г - прогиб поясных узлов в проделах панели в любой плоскости не более 1:750 их длины  
 Д - прогиб элементов решетки в любой плоскости не более 1:750 их длины.