

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

---

Главное производственно-техническое управление по строительству

---

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(СЕОРНИК)

К-2-31

СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ  
ОПОР ТИПА ПС 750 (НОРМАЛЬНЫХ И ПОВЫШЕННЫХ)

Москва 1985

Типовые технологические карты (сборник) К-2-31 разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой" (отдел ЭМ-20).

Карты выполнены согласно "Руководству по разработке типовых технологических карт в строительстве" (ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1976 г.).

Сборник состоит из 2-х типовых технологических карт на сборку промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750 (нормальных и повышенных).

В работе принимали участие

Старший инженер

В.А. Титова

Старший техник

В.А. Никитин

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-2-31 состоит из двух технологических карт на сборку промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750 (нормальных и повышенных).

Конструкции опор приняты по типовому проекту института "Энергосетьпроект". Общие виды опор приведены на рис. 0-1; 0-2; 0-3.

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

3. Технологические карты предусматривают сборку промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750 автомобильным краном КС-4561А на пикете.

4. До начала сборки опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данной картой.

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 звенями 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 ч) 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, трудозатраты 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 1978 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 собираемую 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 30 см.

9.3. Уравновешивание, наводка и проверка совпадения болтовых отверстий должны производиться только при помощи монтажных ломиков.

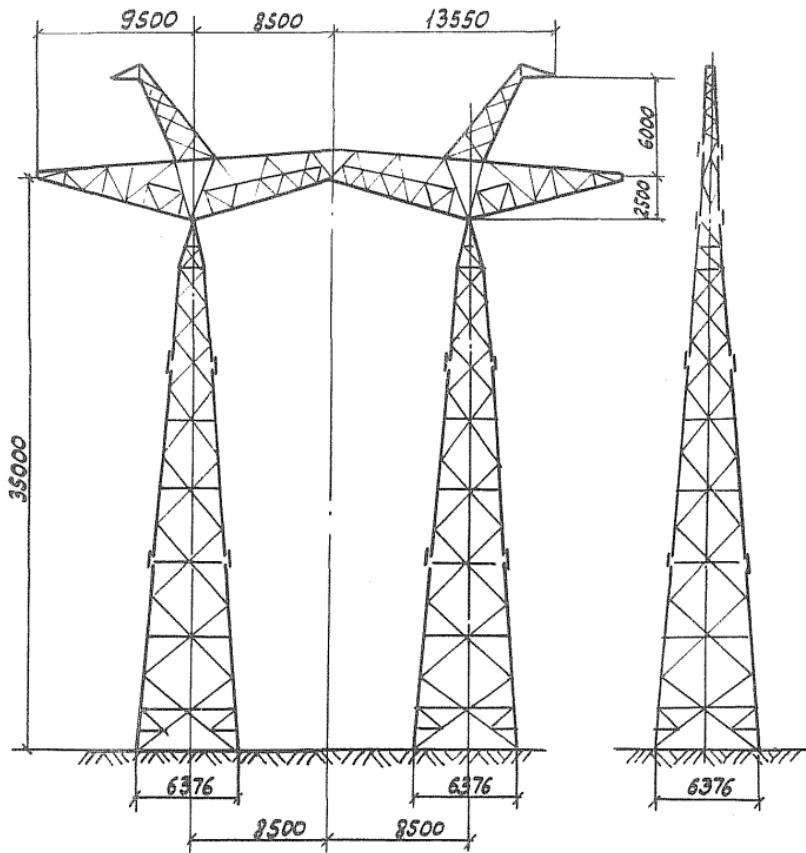
9.4. После наводки отверстий соединяемых деталей или секций необходимо обеспечить их устойчивое положение при помощи подкладок, а затем приступить к их закреплению болтами.

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, прохождения ВЛ в районе подземных коммуникаций и т.д.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

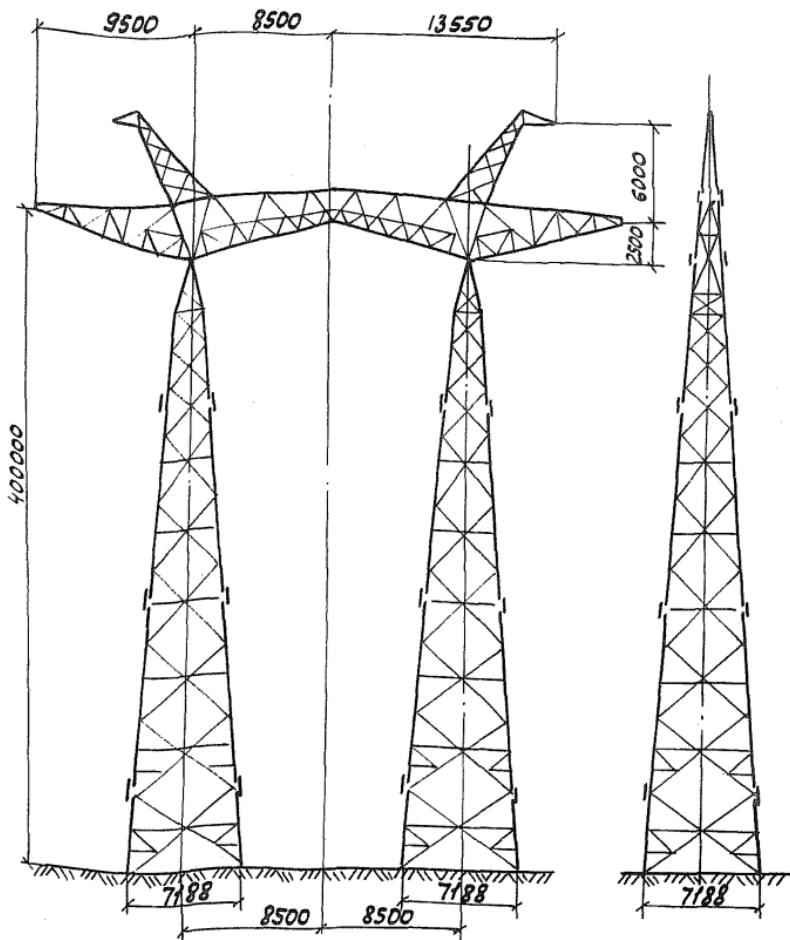
Сводная ведомость трудозатрат на сборку опор  
ВЛ 750 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.		
			Продолжительность, смен		
			ПС 750-I	ПС 750-I+5	ПС 750-I+10
Сборка опоры из отдельных элементов и укрупненных секций	Электро- лней- щик 6р-1 " 5р-2 " 4р-2 " 3р-4 " 2р-2  Машинист крана 6Р-1	Кран ав- томобиль- ный КС-4561А	73,8 6,15	88,2 7,35	101,3 8,44



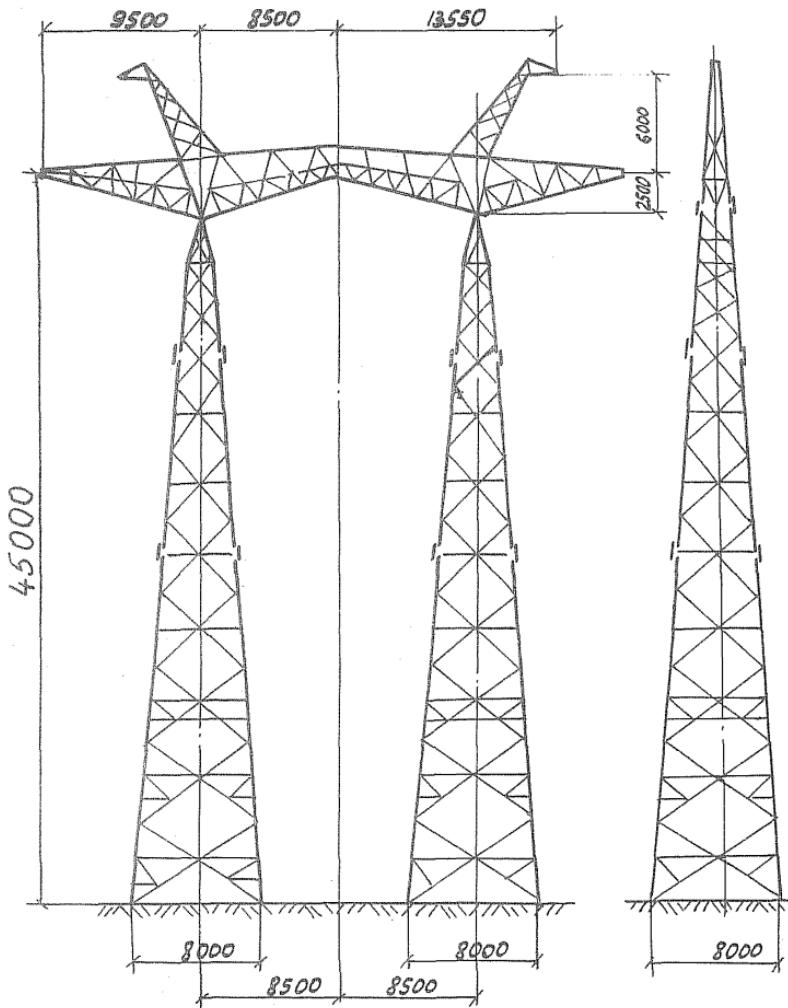
Характеристика	Тип опоры	ПС 750-1	ПС 750-3
общая масса опоры, кг.		20673	21055
в том числе:			
метизы		857	864

Рис. О-1. Промежуточная свободностоящая опора  
типа ПС-750-1 ПС-750-3  
(проект ОЭЛ ЭСП № 102247М-76-1)



Характеристика	Тип опоры	ПС 750 - 1 + 5	ПС 750 - 3 + 5
Общая масса опоры, кг.		24720	25103
В том числе:			
Метизы		993	999

Рис. 0-2 Промежуточная свободностоящая опора  
типа ПС 750-1+5, ПС 750-3+5  
(проект ОДП ЭСЛ № 10224 ТМ-76-1)



Характеристика	Тип опоры	ПС 750-1+10	ПС 750-3+10
общая масса опоры кг.		28298	28682
в том числе:			
метизы		1036	1043

Рис. 0-3. Промежуточная свободностоящая опора типа ПС 750-1+10, ПС 750-3+10  
(проект ОДП ЗСЛ № 10224 ТМ-76-1).

Типовая технологическая карта	ВЛ 750 кВ
Сборка промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750 (нормальных)	К-2-3I-I

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на сборку промежуточных свободностоящих опор типа ПС 750-I и может быть распространена на сборку опор ПС 750-3 рис. 0-I.

При применении карты к сборке опор ПС 750-3 следует провести корректировку калькуляции трудовых затрат, технико-экономических показателей, потребность в эксплуатационных материалах (пропорционально изменению массы опор).

I.2. В состав работ рассматриваемых картой входят:

I.2.1. Установка шарниров.

I.2.2. Сборка опоры из отдельных элементов и укрупненных секций.

I.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 КС-4561А со стрелой  $\ell = 18$  м. План площадки см. рис. I-I.

2.3. Технологическая последовательность производства работ.

2.3.1. Установить на фундамент монтажные шарниры. Рис. I-2.

2.3.2. Произвести сборку нижних плоскостей, нижней, средней и верхней секций стоек с одновременным присоединением их к шарнирам.

2.3.3. Произвести сборку боковых граней нижней, средней и верхней секций стоек со строповкой согласно рис. I-3.

2.3.4. Выполнить укрупнительную сборку секции траверсы, консолей для подвески проводов, тросостоеек. 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. См. рис. I-4; I-5.

2.3.5. Произвести выкладку собранных секций траверсы и тросостоеек.

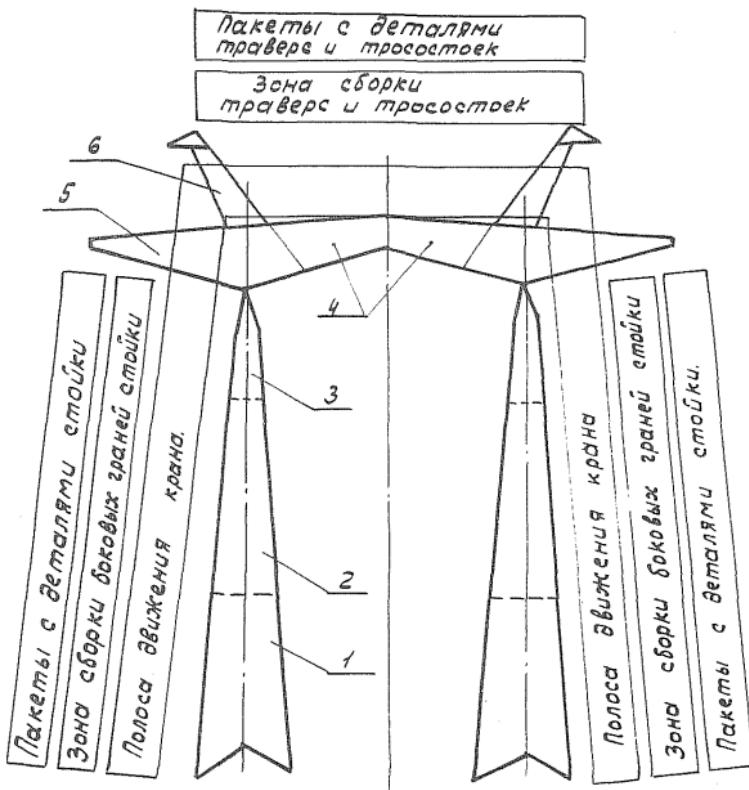


Рис. 1-1. План расположения секций и пакетов с фермами опоры ЛС 750-1 на пикете.

- 1-Нижняя секция стойки;
- 2-Средняя секция стойки;
- 3-Верхняя секция стойки;
- 4-Секция траперса;
- 5-Консоль для подвески проводов;
- 6-Тросостойка.

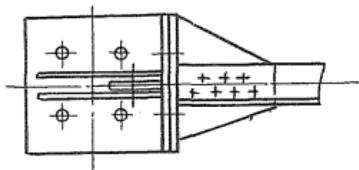
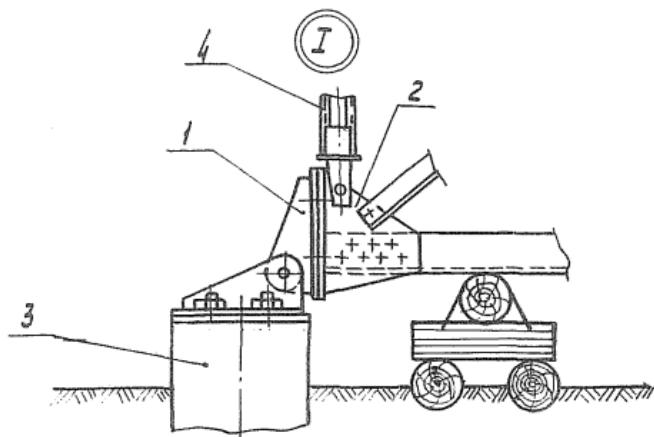


Рис. 1-2. Узел установки шарнира на опорах типа ЛС-750:

1- Монтажный шарнир; 2- Башмак опоры;  
3- Подножник; 4- Распорка монтажная на  
подставках Н1 и Н2

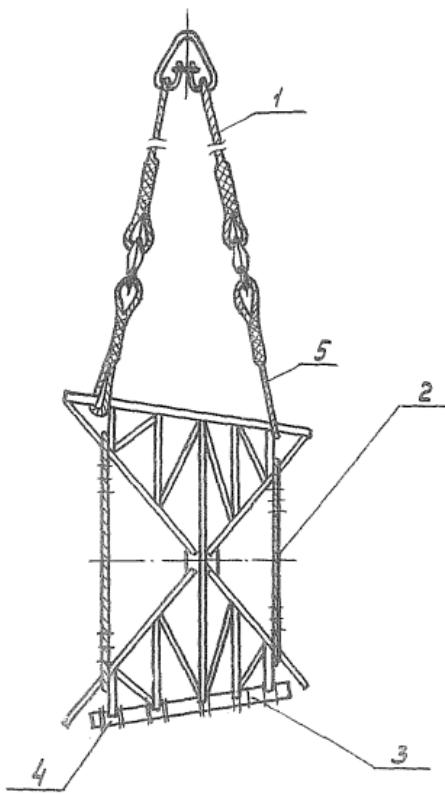


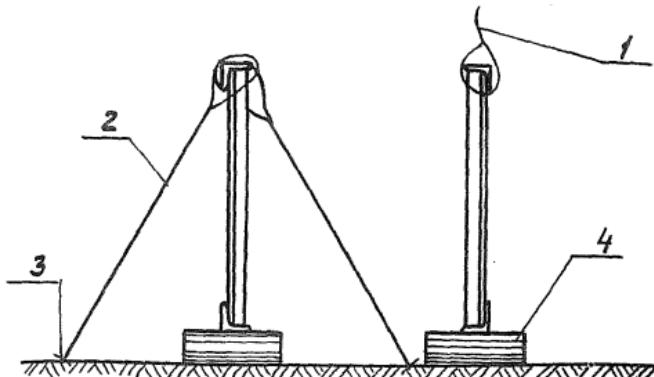
Рис. 1-3. Схема строповки боковой грани стойки опоры типа ПС 750:

1- Строп стяжевательной; 2-Расчалка тросовая;  
3- Бревно; 4-Проболока; 5- Строп УСН-1.

## Сборка боковой грани



## Установка боковых граней на ребро



## Обрешетка секций

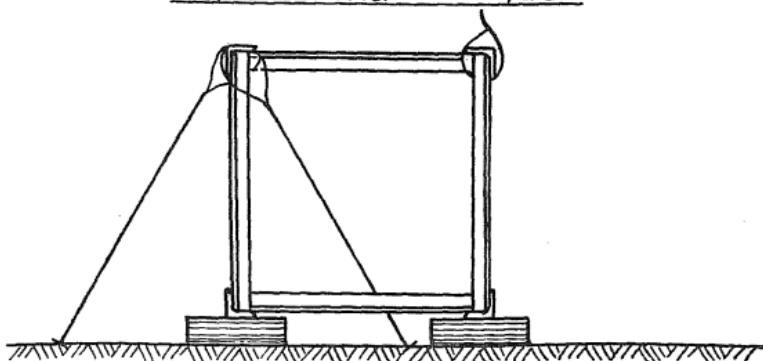
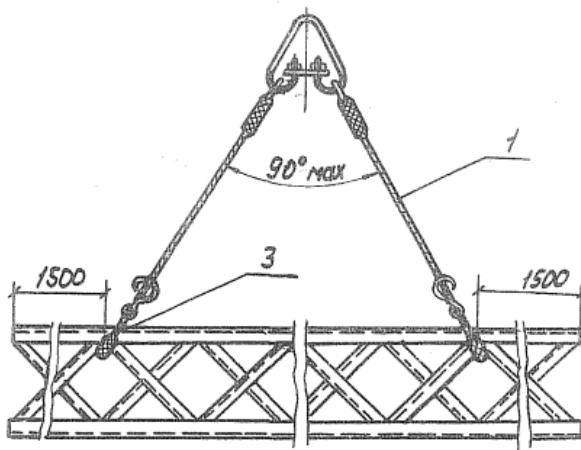


Рис. 1-4. Схема сборки секций опоры:

- 1-Строп двухветвевой; 2-Тросовая расчалка;  
3-Свайка металлическая; 4-Лобжлафка деревянная

### Строповка граней



### Строповка секций

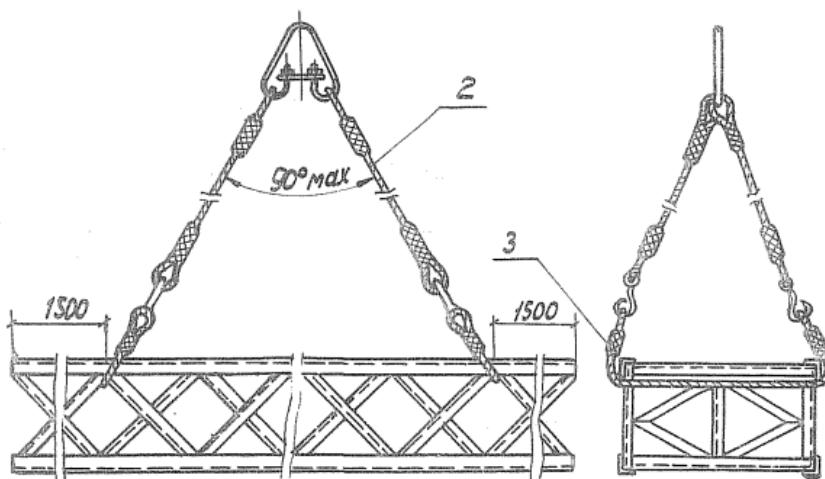


Рис. 1-5. Схемы строповки:

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

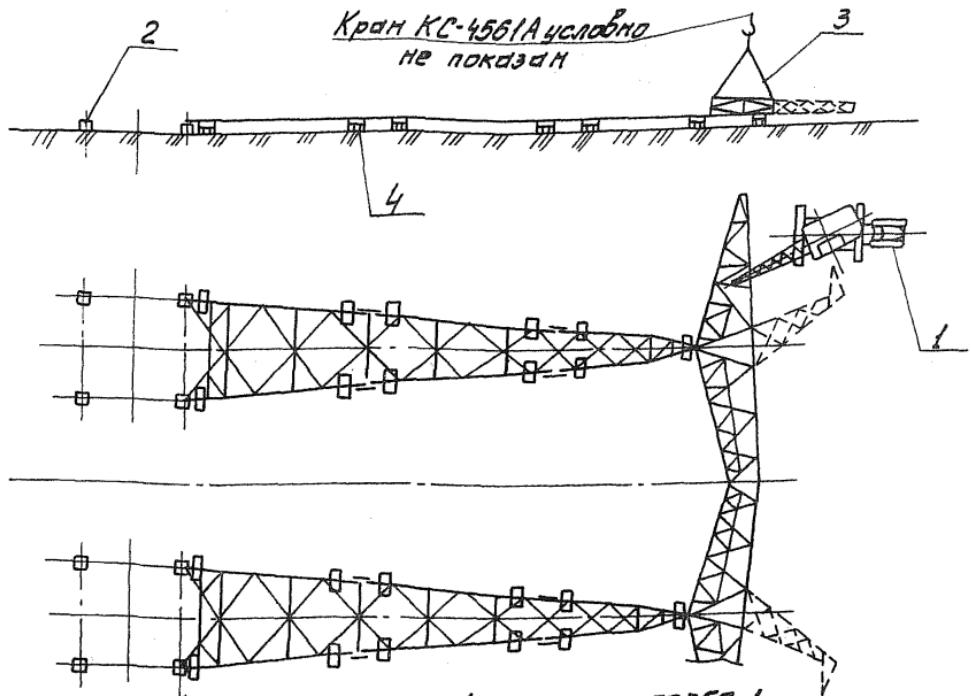


Рис.1-б. Сборка нижней гибкости стойки опоры ЛС750-1  
и пристыковка траперса и тросостоеек:  
1-Кран автомобильный КС-4561А; 2-Шарнир; 3-Строп четырехтвевой;  
4-Подкладка деревянная

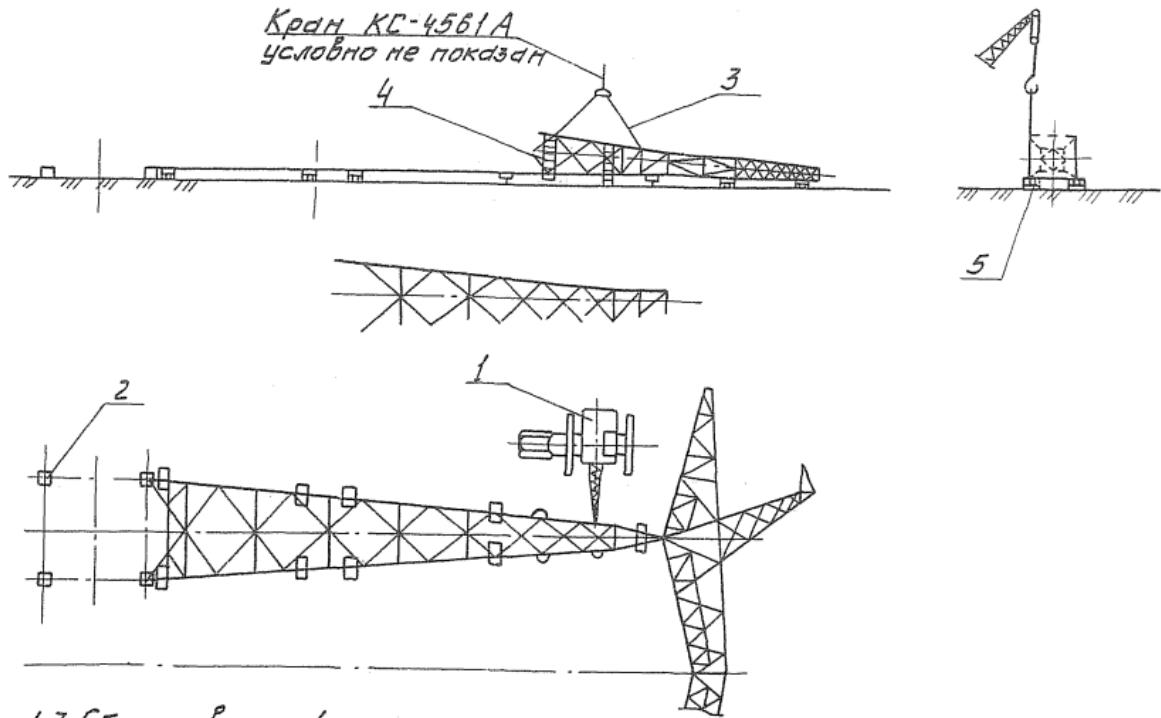


Рис. 5-7. Сборка верхней секции опоры ПС750-1 и пристыковка ее к траперсе;  
1-Кран автомобильный КС-4561А; 2-Шарнир; 3-Строп двухветвевой,  
4-Лестница из инвентаря; 5-Подкладка деревянная

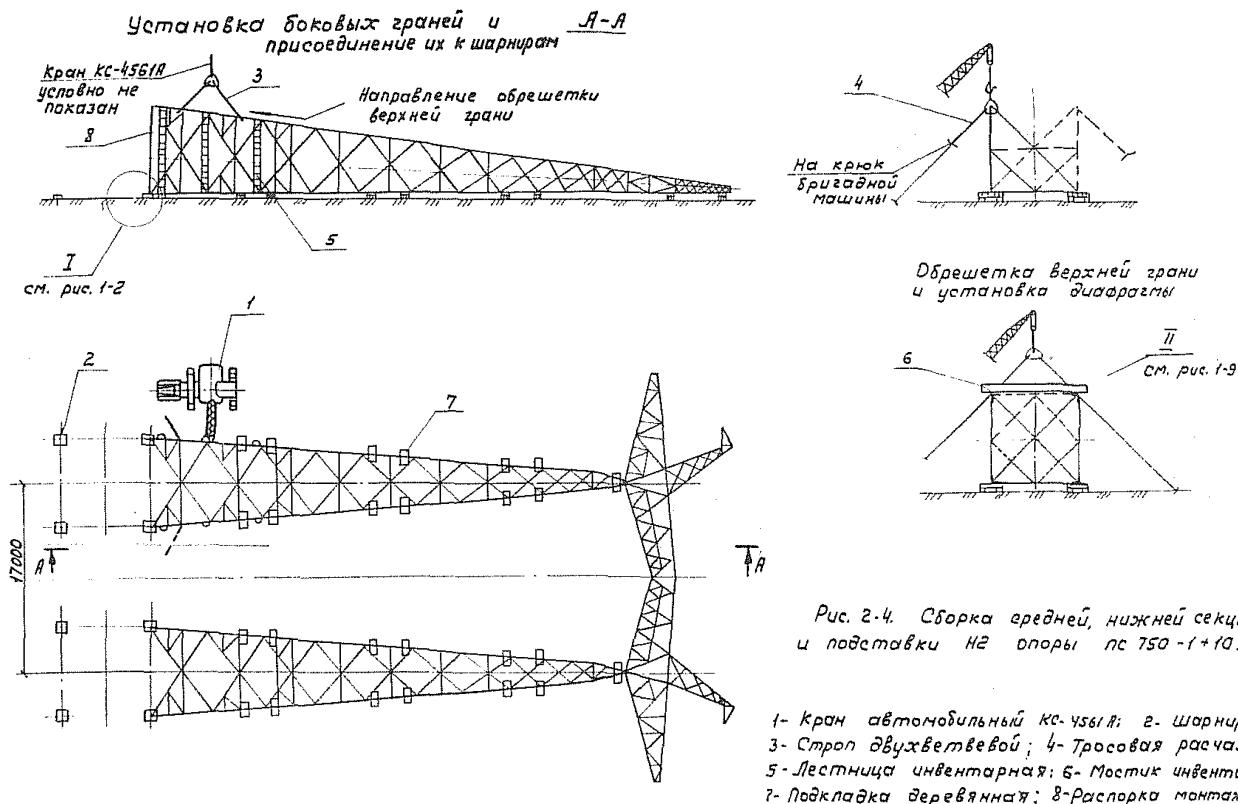


Рис. 2-4. Сборка средней, нижней секций и подставки Н2 опоры по 750-1+10.

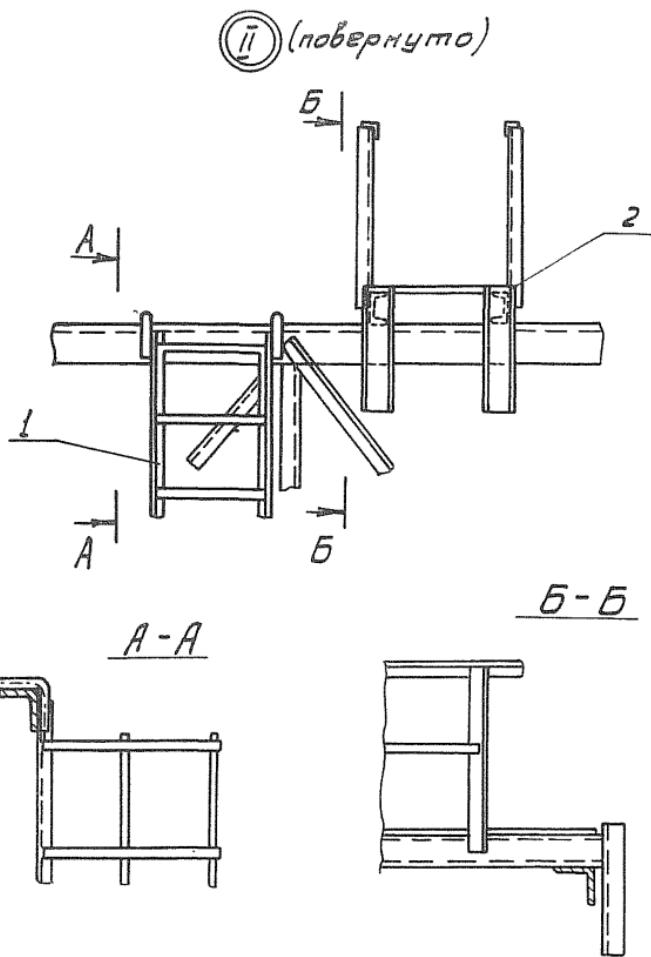


Рис. 1-9 Узел крепления лестницы и переходного мостика на опорах типа ЛС 750:

1-Лестница инвентарная; 2-Мостик переходной

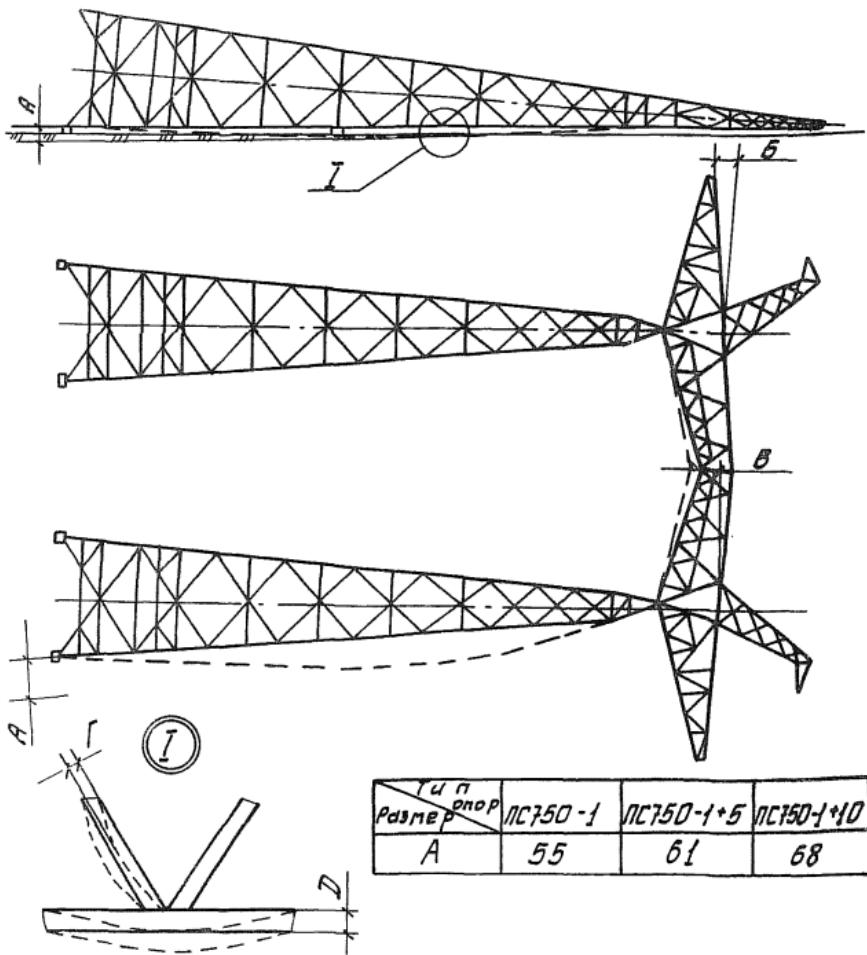


Рис.1-10. Допускаемые отклонения при сборке опор типа ПС-750

А-стрела прогиба (кривизна) ствола опоры-1:150 высоты опоры

Б-отклонение траперсы от горизонтальной оси 60 мм

В-стрела прогиба (кривизна) траперсы - 70 мм

Г-прогиб элементов решетки в любой плоскости не более 1:150 их длины

Д-прогиб подсных уголков в пределах панели в любой плоскости - не более 1:150 их длины

2.3.6. Пристыковать к нижним плоскостям стоек секции траверсы и тросостойки. Рис. I-6.

2.3.7. Выполнить сборку верхней секции согласно рис. I-7. Сначала ставится на ребро собранная боковая грань, соединяется с нижней плоскостью консоли и секцией траверсы, устанавливаются элементы диафрагм.

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

2.3.8. Выполнить сборку средней и нижней секций стойки согласно рис. I-8.

Сначала на ребро ставится собранная боковая грань с внутренней стороны опоры, с установленными на ней инвентарными навесными лестницами, соединяется с нижней плоскостью и верхней секцией, устанавливаются элементы диафрагм.

Затем боковая грань расчаливается с одной стороны за пояс нижней плоскости соседней стойки, с другой стороны за противоположный пояс нижней плоскости.

Аналогично ставится вторая боковая грань, где для расчаливания с наружной стороны опоры необходимо использовать бригадную машину. 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. I-8; I-9.

2.3.9. Выложить и пристыковать к траверсе тросостойки.

2.3.10. Проверить собранную опору согласно допускам, приведенным на рис. I-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	Количество человек
Электролинейщик	2	3
—“—	6	1
—“—	5	2
—“—	4	2
—“—	3	4

Продолжение

1	2	3
Электролинейщик	2	2
Машинист крана	6	1
ВСЕГО		12

2.6. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Един. измер.	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ
Сборник Т-32 § 19 таблица пункт "б" К=1,18 на утя- желение опоры	Сборка опоры ПС 750-1	опора	1	605	605
ВСЕГО:					605
В ТОМ ЧИСЛЕ МАШИНИСТ					51

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СБОРКУ  
ОДНОЙ ОПОРЫ

№ п/п	Наименование	Един. измер.	Тип опоры
			ПС 750-1
1	Трудоемкость	чел.-дн.	73,8
2	Работа механизмов	маш.см.	6,15
3	Численность звена	чел.	12
4	Продолжительность сборки опоры	смен	6,15
5	Производительность звена за смену	опор	0,16

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

№ п/п	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	К-во, шт.	Техническая характеристика
I	2	3	4	5	6
I	Кран		КС-4561А	I	
2	Шарнир	автом. по типу	черт. ОЭС ОМ-205222	4	$\ell_{\text{стр.}}=18$ м
3	Лестница прис- тавная		з-д РЭТО Мос- энерго черт. ОЭС	I	$H=4$ м
4	Лестница навес- ная		258ВЛ-ЛПР1 лист 35 черт. ОЭС	6	$H=6\pm 9$ м
5	Мостик переход- ный		258ВЛ-ЛПР1 лист 34	3	
6	Домкрат реечный		РД-5	2	$Q=5$ т.с.
7	Лебедка рычаж- ная ручная			I	$Q=3$ т.с.
8	Лом стальной монтажный	ЛМ-24	ГОСТ 1405-72	2	
9	Ключ гаечный двусторонний 22x24		ГОСТ 2839-80	4	
10	Ключ гаечный двусторонний 27x30		-"-	4	
II	Ключ гаечный двусторонний 32x36		-"-	4	
12	Ключ гаечный односторонний 75		ГОСТ 2841-80	I	

## Продолжение

1	2	3	4	5	6
I3	Строп 2СК-5/ПТИ-5/К-1-4/9000		ОСТ 24.090. 48-79	2	
I4	Строп 4СК-5/ПТИ-5/К-1-4/9000		-" -	2	
I5	Строп УСК1-3,2/3000		-" -	4	
I6	Строп УСК2-3,2/1500		-" -	4	
I7	Трос из каната Ø 5,1 (тросовые расчалки)		5, I-Г-1-Н-160 ГОСТ 2688-80	8	
I8	Свайка металли- ческая			8	Ø16 $\ell = 0,4$ м
I9	Трос из каната Ø 9,1 $\ell = 20$ м (тросовые рас- чалки)		9, I-Г-1-Н-160 ГОСТ 2688-80	I2	
20	Канат капроно- вый Ø II, I $\ell = 20$ м		ГОСТ 10298-67	2	
21	Связь тросовая			4	
22	Скоба строитель- ная			40	
23	Подкладка дере- вянная Ø 200 мм, м³		ГОСТ 9463-72	4	Лесомате- риал хвой- ных пород

В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный та-  
белием средств малой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. измер.	Норма на один час работы	Количество на одну опору
			ПС 750-1
Дизельное топливо	кг	6,4	326,4
Дизельная смазка	кг	0,3	15,3

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

Общая часть.....	I
I. Типовая технологическая карта К-2-31-1.	
Сборка промежуточных свободностоящих	
опор типа ПС 750 (нормальных).....	7
2. Типовая технологическая карта К-2-31-2.	
Сборка промежуточных свободностоящих	
опор типа ПС 750 (повышенных).....	23

---

Подписано в печать 25.2.85

Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 2,09

Уч.-изд.л. 1,97

Тираж 1000 Заказ 272

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации  
Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

---

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д. 5