

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций энергетического строительства  
"ОГРЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 + 1500 кВ

Монтаж унифицированных стальных опор ВЛ 500 кВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-2-41

Сборка промежуточных опор на оттяжках ПП 500-1, ПП 500-3

Заместитель директора института

Г.Н.Эленбоген

Начальник отдела ЭМ-20

Е.Н.Коган

Главный инженер проекта

Н.А.Войникович

Москва 1989 г.

14.07.89  
14.07.89  
33942

Формат А3

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. Область применения	3
2. Организация и технология выполнения работ	3
3. Требования к качеству и приемке работ	4
4. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы	5
5. График производства работ	5
6. Материально-технические ресурсы	5
7. Техника безопасности	5
8. Технико-экономические показатели	6

ВЛ-Т(К-2-41)

ГИП	Волынович Юрий	26.01.19	Сборка промежуточных	Стадия	Лист	Листов
И.контр.	Зубричка Григорий	12.07.59	бл	р	2	13
Нач.бл.	Богдан	10.07.59	зропор на оттяжках	всесоюзный институт		
Ст.иниц. Смирнова Илья			ПП 500-1, ПП 500-3	"Орэнергострой"		
33942				отдел ЭМ-20 г. Москва		

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-2-41

Сборка промежуточных опор на оттяжках

ПП 500-1, ПП 500-3

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на сборку унифицированных промежуточных опор на оттяжках ПП 500-1, ПП 500-3.

Конструкция опор принята по типовому проекту Отделения Дальних Передач института "Энергосетыпроект" З.407.2-155. Эскизы опор приведены на рис.1.

I.2. Технологическая карта предназначена для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации (ПОС и ПНР).

Технологическая карта выполнена в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве" Москва 1987 г., Госстрой СССР.

I.3. Карта составлена для нормальных условий работы (летний период, равнинная местность, необводненные грунты, продолжительность смены 8,2 часа).

При привязке технологической карты к конкретному объекту необходимо уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, калькуляции трудовых затрат и расход эксплуатационных материалов в соответствии с условиями строительства и рельефом местности.

При строительстве ВЛ в усложненных условиях на затраты труда и механизмов следует применять поправочные коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР сборник Е23 выпуск 3.

I.4. Технологической картой предусмотрена сборка опор специали-

зованными звеньями. Количество звеньев определяется в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составленного для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в данной карте.

I.5. В технологической карте рассматривается сборка опор на пикете как из отдельных элементов, так и из секций, предварительно укрупненных на полигоне.

I.6. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- укрупнение отдельных элементов;
- соединение укрупненных элементов;
- присоединение оттяжек к опоре;
- выверка собранной опоры.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- закончено сооружение фундаментов;
- определены схема подъема и место выкладки опоры;
- площадка сборки и складирования пакетов с деталями опоры должна быть расчищена от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ;
- завезены в полном комплекте все детали опор согласно ведомости отправочных марок;
- проверено качество металлических элементов, согласно требованиям проекта и СНиП.

2.2. Последовательность производства работ по сборке опор на пикете из отдельных элементов:

- нарезная часть болта не должна находиться в теле соединяемых элементов более, чем на 1 мм, а гладкая часть болта не должна выступать из шайбы;

ВЛ-Т (К-2-41)

Лист  
3

2.2.1. Произвести укрупнительную сборку боковых граней I-й секции стойки. (рис.2).

2.2.2. Установить собранные боковые грани на ребро в непосредственной близости от подиумника и расчалить их за металлические свайки.

2.2.3. Выполнить обрешетку нижней и верхней граней.

2.2.5. II секция стойки собирается в аналогичной последовательности.

2.2.6. Произвести стыковку I и II секций.

2.2.7. Сборка и стыковка III и IV секций стойки производится в аналогичной последовательности.

2.2.8. Выполнить укрупнительную сборку частей траверс и состыковать их между собой.

2.2.9. Пристыковать траверсу к стойкам опоры.

2.2.10. Выполнить укрупнительную сборку тросостоек и пристыковать их к траверсе.

2.2.11. Установить детали для крепления оттяжек, присоединить оттяжки к опоре, привязав их нижние концы к стойкам.

2.2.12. Прикрепить к стойке опоры табличку с номером и годом установки и плакат безопасности.

2.3. Последовательность производства работ по сборке опор на пикете из секций, предварительно укрупненных на полигоне:

2.3.1. Выложить укрупненные секции в зоне сборки опоры согласно схеме, приведенной на рис.3, производя их стыковку между собой.

2.3.2. Далее работы вести согласно п.п.2.2.9. + 2.2.12.

2.4. Строповка элементов опоры осуществляется в узлах опоры с применением подкладок во избежание нарушения оцинковки.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Входной контроль выполняется на пикете изоштампованные перед сборкой производителем работ.

3.2. К входному контролю относится проверка соответствия поставленных конструкций, элементов и деталей рабочим чертежам, государственным стандартам и техническим условиям.

3.3. При приемке металлоконструкций проверяется:

- наличие паспортов завода-изготовителя с указанием типа опоры, марки и сертификата стали, марки алютродов, даты изготовления, номеров элементов опор и даты отгрузки;
- наличие маркировки элементов опор, соответствующей схеме сборки;
- отсутствие повреждения защиты от коррозии в виде оцинковки;
- комплектность болтов, гаек и шайб, отсутствие на их поверхности трещин и раковин;
- прямолинейность болтов и отсутствие на них сбитой резьбы.

3.4. Подлежат устранению следующие обнаруженные дефекты:

- мелкие дефекты оцинковки металлических элементов допускается зачищать;
- мелкие погнутости уголков приводятся в холодном состоянии.

3.5. Элементы, не соответствующие требованиям рабочих чертежей, стандартов и технических условий, при невозможности устранения обнаруженных дефектов должны быть отбракованы.

3.6. При сборке стальных конструкций опор болтовые соединения должны отвечать следующим требованиям:

- не допускается установка в несовмещение отверстия болтов меньшего диаметра;
- ось болта должна быть перпендикулярна плоскости соединяемых элементов;

ВЛ-Т (К-2-41)

Лист  
4

Форма 13

- головка болта и гайка должны плотно соприкасаться с плоскостями соединяемых элементов и шайб;
- гайки должны быть затянуты до отказа и закреплены от самоотвинчивания постановкой пружинных шайб, контргаек или забивкой резьбы на глубину не менее, чем на 3 мм;
- выступающая часть болта должна быть не менее 40 мм;
- шайбы должны устанавливаться, как правило, только под гайкой в количестве одной-двух;
- в случае недостатка резьбы разрешается в виде исключения кроме шайбы под гайку устанавливать одну шайбу под головку болта.

3.7. Схема операционного контроля качества приведена на рис.5.

#### 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на сборку опор приведена в таблице № I.

## 5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ по сборке опор приведен в таблице № 2.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и такелаже на одно звено

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Кран тракторный	TK-53М	1	
Домкрат реечный	РД-5 Q=5 т	2	
Строп двухветвевой	2СК-3, 2.3000 ГОСТ 25573-82	2	
Строп четырехветвевой	4СК-3, 2.3000 ГОСТ 25573-82	2	
Подкладки деревянные $\varnothing$ 200 мм	ГОСТ 9463-72	0,1 м3	
Свайки металл.	$\varnothing$ 20 мм $l = 0,5$ м ГОСТ 2590-71	8	

В перечень не включаются инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплектом.

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве работ по сборке опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80 "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве";
- ССБТ Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда;
- "Правила техники безопасности при производстве электромон-

33942

BN-T(K-2-41)

5

таких работ на объектах Минэнерго СССР", Москва, 1984 г;

- "Инструктивные указания по ТБ при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов", Информэнерго 1977 г;
- "Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи", Москва 1987 г,

а также требования по технике безопасности, изложенные ниже:

- перемещение элементов весом более 50 кг осуществляется только механизированным способом;
- для доступа монтажников к сборочным узлам применяются подкладки высотой не менее 30 см;
- наводка и проверка совпадения болтовых отверстий производится только при помощи монтажных ломиков;
- 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;
- при подъеме элементов опоры и укрупненных секций используются стандартные стропы соответствующей грузоподъемности;
- границы опасной зоны, определяемые зоной возможного падения перемещаемых конструкций, должны быть обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками;
- специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (зона влияния действующих ВЛ, рельеф местности и т.д.), оговариваются в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту;
- перемещение крана с грузом на крюке разрешается только задним ходом со стрелой, повернутой назад. При этом величина перевозимого груза не должна превышать 0,75 от максимально допустимой величины груза на данном вылете.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателя	Величина показателя			
	сборка из отдельных элементов	сборка из укрупненных секций	ПП 500-1	ПП 500-3
ПП 500-1	ПП 500-3	ПП 500-1	ПП 500-3	
Нормативные затраты труда эл.линейщиков, чел.-ч	257,6	258,7	32,4	32,9
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	25,8	25,9	4,1	4,2
Заработка плата электролинейщиков, р.-к	193-53	194-40	26-19	25-55
Заработка плата машинистов, р.-к	27-30	27-40	4-30	4-40
Продолжительность выполнения работ, смена	3,1	3,2	0,5	0,5
Выработка на одно звено в смену, опор-смена	0,32	0,31	2,0	2,0

## КАЛЬКУЛЯЦИИ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА СБОРКУ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТТЕЖКАХ ПП 500-1, ПП 500-3

TASAWIYAH

Назначение процесса	Номер пасет для изучения	Единица измерения работ	Объем	Обоснование (ЕНПР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Зароботная плата		Время простоя	Зароботная плата с учетом простоя на объекте, р-н	
					ЭЛЕКТРО-АЛЮМИНИЙЧИКИВ, ЧСЛ-4	МАШИ-НИСТОВ, ЧСЛ-4 (ЧСЛ-4)	ЭЛЕКТРО-АЛЮМИНИЙЧИКИВ, Р-К	МАШИ-НИСТОВ, ЧСЛ-4	ЭЛЕКТРО-АЛЮМИНИЙЧИКИВ, ЧСЛ-4 (ЧСЛ-4)	МАШИ-НИСТОВ, ЧСЛ-4 (ЧСЛ-4)	ЭЛЕКТРО-АЛЮМИНИЙЧИКИВ, Р-К	МАШИ-НИСТОВ, ЧСЛ-4 (ЧСЛ-4)			
Сборка опоры ПП 500-1		I тонна 100 шт. болтов	7,096 16,98	ЕНПР § Е23-3-8 табл. 2 п. 1,2 "в"	Сборка на пикете из отдельных элементов	2,8 I4,0	0,28 I,4	2-10 I0-52	0-30 I-48	19,87 237,7	1,99 23,77	14-90 I78-63	2-13 25-13		
Сборка опоры ПП 500-3		I тонна 100 шт. болтов	7,508 16,98	ЕНПР § Е23-3-8 табл. 2 п. 1,2 "в"	Сборка на пикете из отдельных элементов	2,8 I4,0	0,28 I,4	2-10 I0-52	0-30 I-48	257,57 237,7	25,76 23,77	I93-53 I78,63	27-26 25-13	25,76 27-26	
Сборка опоры ПП 500-1		I тонна 100 шт. болтов	7,096 16,98	ЕНПР § Е23-3-8 табл. 3, п. 3,4	Сборка на пикете из укрупненных секций	I,12 I,44	0,14 0,18	0-87 I-12	0-15 0-19	7,95 24,45	0,99 3,06	6-17 I9-02	I-06 3-23	27-38 3-23	25,87 4-29
Сборка опоры ПП 500-3		I тонна 100 шт. болтов	7,508 16,98	ЕНПР § Е23-3-8 табл. 3, 4	Сборка на пикете из укрупненных секций	I,12 I,44	0,14 0,18	0-87 I-12	0-15 0-19	32,4 24,45	4,05 3,06	25-19 I9-02	4-29 3-23	4,05 4-29	4-29

BL-T(K-2-41)

17

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СБОРКЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТСТЫКАХ ПП 500-1, ПП 500-3

Таблица № 2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см.	Часы					
			эл.линейщик, чел.-ч	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)			5	10	15	20	25	30
Сборка промежуточной опоры из отдельных элементов на пикете ПП 500-1	I тонна 100 шт. болтов	3,096 16,98	258,57 25,76		эл.линейщик 6 р. - I 4 р. - 3 3 р. - 4 2 р. - 2 машинист крана 6 р. - I	25,76 3,14	<u>25,76</u> (II чел.)					
							<u>25,87</u> (II чел.)					
ПП 500-3	I тонна 100 шт. болтов	7,508 16,98	258,72 25,87		то же	25,87 3,15	<u>25,87</u> (II чел.)					
							<u>4,05</u> (9чел.)					
Сборка промежуточной опоры из укрупненных секций ПП 500-1	I тонна 100шт. болтов	3,096 16,98	2,4	4,05	эл.линейщик 6 р. - I 4 р. - 3 3 р. - 4 машинист крана 6 р. - I	4,05 0,49	<u>4,05</u> (9чел.)					
							<u>4,II</u> (9чел.)					
ПП 500-3	I тонна 100 шт. болтов	7,508 16,98	32,86	4,II	то же	4,II 0,5	<u>4,II</u> (9чел.)					

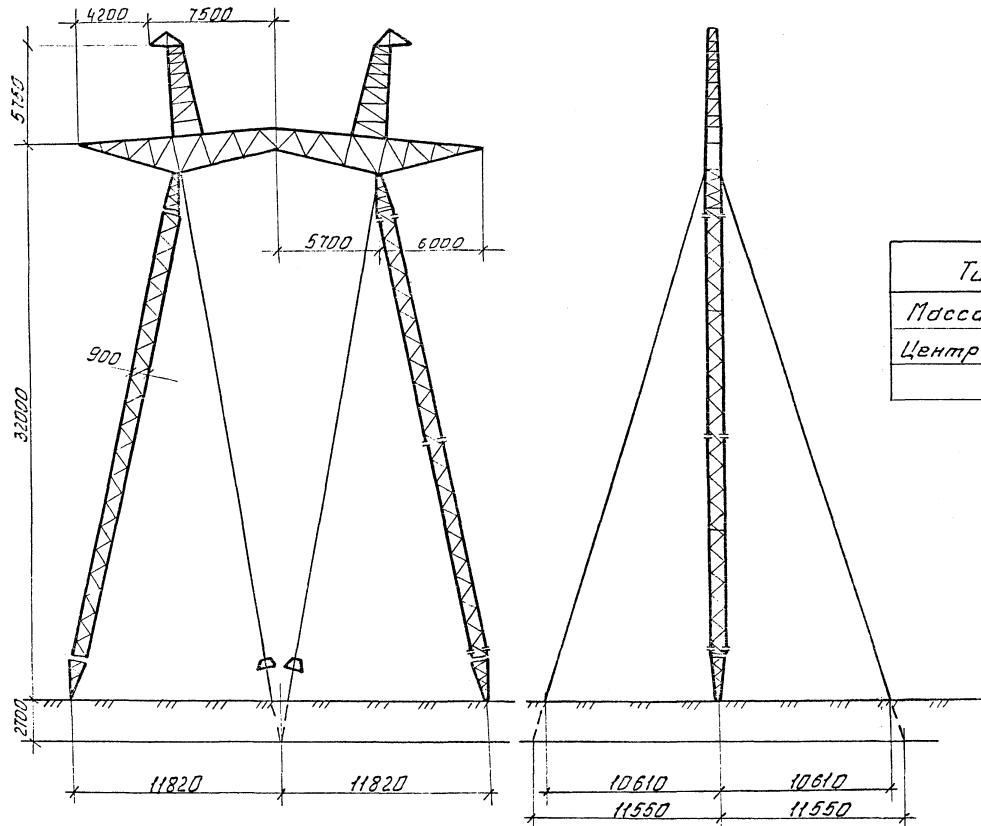
ВЛ-Т(К-2-41)

Лист  
8

14.02.1981  
33942

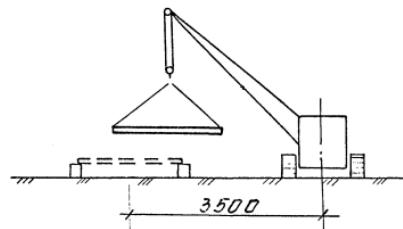
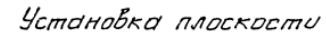
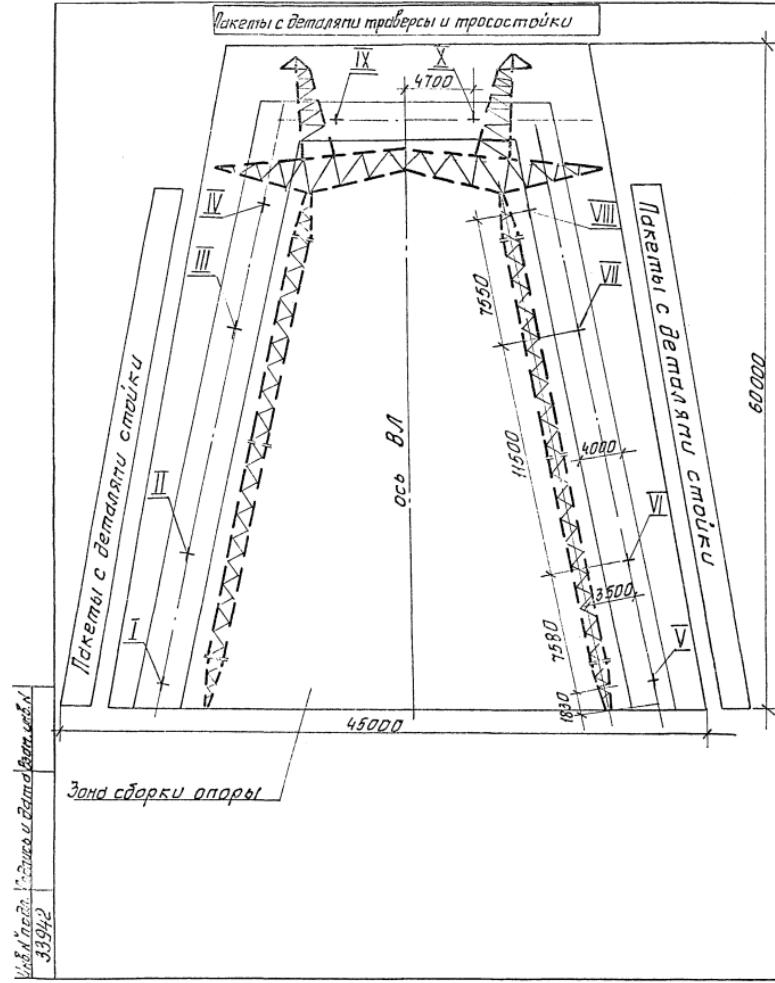
М.020 43/1-80 МТ-547-500

Формат А3



Тип опоры	ПП500-1	ПП500-3
Масса опоры, т	7,096	7,508
Центр тяжести, м	22,87	22,76

Рис. 1 Промежуточные опоры на опорах ПП500-1, ПП500-3



## Условные обозначения

## Стоянки крана Объекты тракторного крана

Рис.2 План площадки для сборки пропеллерупорных опор на оттяжках ПЛ 500-1, ПЛ 500-3 на пикете из отдельных элементов

BN-T(K-2-41)

Subject  
10

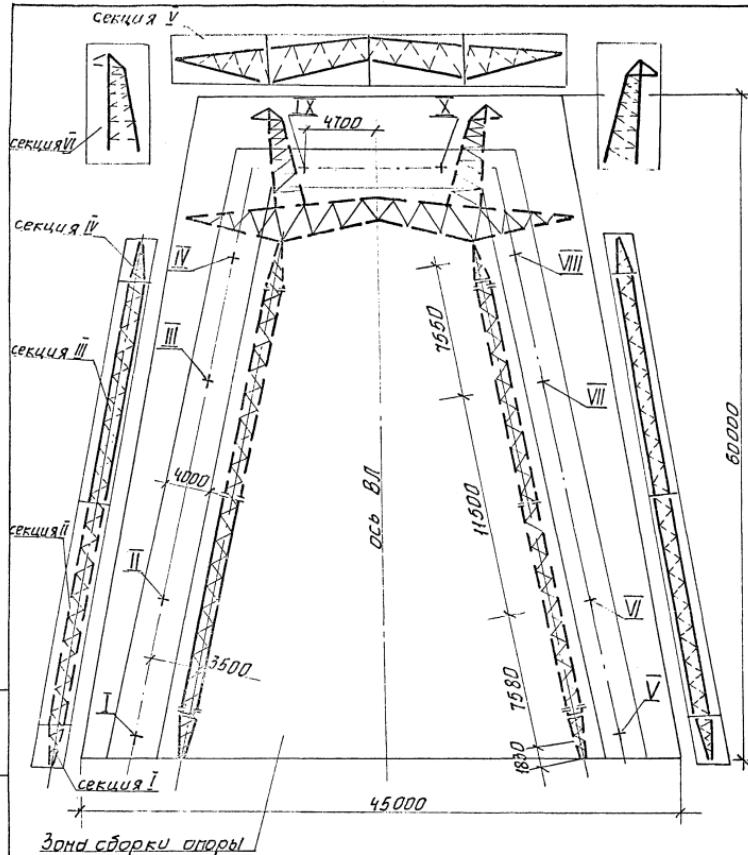
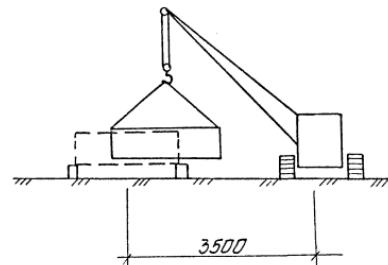


Рис.3. План площадки для сборки промежуточных опор и опоражек ПЛ500-1, ПЛ500-3 из секций, предварительно укрупненных на полигоне

## Установка грани



## Условные обозначения

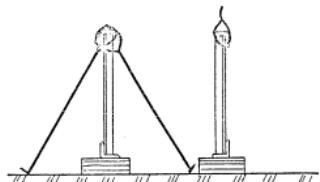
## Стоянки кранов

BN-T (K-2-41)

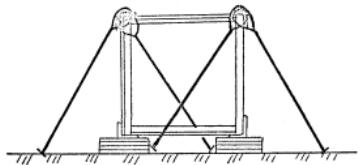
Сборка боковой грани



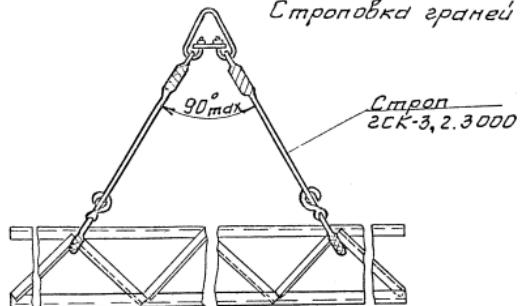
Установка боковых граней



Обрешетка секции



Строповка граней



Строповка секций

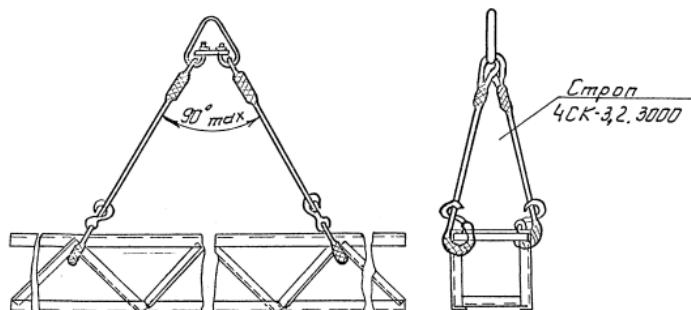
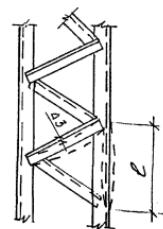
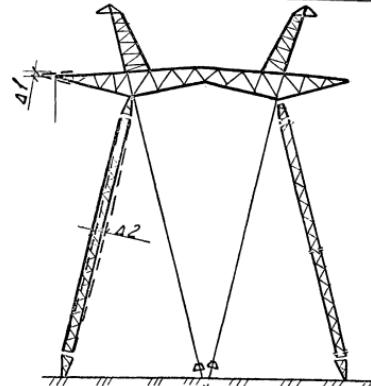


Рис. 4. Схема сборки и строповки секций и граней опоры

△	Контролируемые показатели	Критерий оценки качества
1	Стрела прогиба (кривизна) трапеи, мм	80
2	Стрела прогиба (кривизна) стоеч и подкосов, мм	20
3	Прогиб (поясных, угловых и элементов решетки (блочных плоскости) в пределах панели, мм	6 750



<i>Основные процессы и операции, подлежащие контролю</i>	<i>Сборка опоры</i>					
<i>Состав контроля (что проверяется)</i>	<i>Стрелы прогиба стойки опоры</i>	<i>Стрелы прогиба траверсы</i>	<i>Прогиб элементов решетки</i>	<i>Установка болтов</i>	<i>Затяжка гаек</i>	<i>Раскрепление резьбы</i>
<i>Техническое оснащение (чем проверяется)</i>	<i>Метр</i>	<i>Метр</i>	<i>Метр</i>	<i>Визуально</i>	<i>Молоток</i>	<i>Визуально</i>
<i>Вид контроля (время, режим, периодичность)</i>	<i>После сборки</i>			<i>Сплошной в процессе работы</i>		
<i>Кто контролирует</i>		<i>Мастер</i>		<i>Бригадир</i>		
<i>Где регистрируются результаты контроля (дополнительная документация)</i>						

Рис. 5 Схема операционного контроля качества

BN-T (K-2-41)

Nuclei

### Формат А3