

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

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 III 500-1, III 500-3

Заместитель директора института

Начальник отдела ЭМ-20

Главный инженер проекта

*Г.Н. Эленбоген*  
*Е.Н. Коган*  
10.07.89  
*Вол*

Г.Н. Эленбоген

Е.Н. Коган

Н.А. Войнилович

Москва 1989 г.

33942 18.11.02.89

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. Техничко-экономические показатели	6

№ 1002  
 33942

ВЛ-Т(К-2-4Т)			
ГМП	Войнилович <i>В.В.</i>	28.12.89	Сборка промежуточных опор на оттяжках
Н.контр.	Зубрицкая <i>З.А.</i>	12.07.89	
Нач. отд.	Возан <i>В.А.</i>	10.07.89	
Ст. инж.	Смирнова <i>В.А.</i>	И.П.У.	ПП 500-1, ПП 500-3
Стандия	Р	Лист 2	Листов 13
Всесоюзный институт "Энергострой" Инженерно-строительный институт Москва			

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-2-41

Сборка промежуточных опор на оттяжках

ПН 500-1, ПН 500-3

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Конструкция опор принята по типовому проекту Отделения Дальних Передач института "Энергосетьпроект" 3.407.2-155. 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" ЕНП сборник Б23 выпуск 3.

I.4. Технологической картой предусмотрена сборка опор специали-

зированными 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 шкете 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 шкете 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;

33942

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 подложника 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. Стреловка 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 непосредственно 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 электродов, 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 закрашивать;
- мелкие погнутости уголков правятся 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 несомещаемые отверстия болтов меньшего диаметра;
- ось болта должна быть перпендикулярна плоскости соединяемых элементов;

33942

- головка болта и гайка должны плотно соприкасаться с плоскостями соединяемых элементов и шайб;

- гайки должны быть затянуты до отказа и закреплены от самоствинчивания постановкой пружинных шайб, контргайек 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 недостачи 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. КАЛЬКУЛЯЦИИ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на сборку опор приведена в таблице № 1.

#### 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	ТК-55М	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	∅ 200 мм ГОСТ 9463-72	0,1 м3	
Свайки металл.	∅ 20 мм $l = 0,5$ м ГОСТ 2590-71	8	

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

#### 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-

ВЛ-Т(К-241)

Лист  
5

33942

важных 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
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
Заработная плата электролинейщиков, р.-к	193-53	194-40	25-19	25-55
Заработная 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 <sup>б</sup>	2,0

ВЛ-Т(К-2-4I)

6

Формат ВЗ

33942

М. 020 13/17-05 М-344 8 500

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИНОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА СБОРКУ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ ПИ 500-1, ПИ 500-3

Таблица N 1

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНИР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте	Заработная плата машинистов с учетом пребывания на объекте, р.-м
				Электромеханики КОВ, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромеханики КОВ, р.-ч	Машинистов, р.-ч	Электромеханики КОВ, чел.-ч	Машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Электромеханики КОВ, р.-ч	Машинистов, р.-ч		
Сборка опоры ПИ 500-1	I тонна	7,096	ЕНИР § Е23-3-8 табл. 2, п. 1, 2 "в"	2,8	0,28	2-10	0-30	19,87	1,99	14-90	2-13		
	100 шт. болтов	16,98		14,0	1,4	10-52	1-48	237,7	23,77	178-63	25-13		
Сборка опоры ПИ 500-3	I тонна	7,508	ЕНИР § Е23-3-8 табл. 2, п. 1, 2 "в"	2,8	0,28	2-10	0-30	21,02	2,1	15-77	2-25	25,76	27-26
	100 шт. болтов	16,98		14,0	1,4	10-52	1-48	237,7	23,77	178,63	25-13		
Сборка опоры ПИ 500-1	I тонна	7,096	ЕНИР § Е23-3-8 табл. 3, п. 3, 4	1,12	0,14	0-87	0-15	7,95	0,99	6-17	1-06		
	100 шт. болтов	16,98		1,44	0,18	1-12	0-19	24,45	3,06	19-02	3-23		
Сборка опоры ПИ 500-3	I тонна	7,508	ЕНИР § Е23-3-8 табл. 3, п. 3, 4	1,12	0,14	0-87	0-15	8,41	1,05	6-53	1-13	4,05	4-29
	100 шт. болтов	16,98		1,44	0,18	1-12	0-19	24,45	3,06	19-02	3-23		
								32,86	4,11	25-55	4-36	4,11	4-36

33942

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СБОРКЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ ПИ 500-1, ПИ 500-3

Таблица № 2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч/см.	Ч а с ы					
			эл. линейщиков, чел.-ч	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)			5	10	15	20	25	30
Сборка промежуточной опоры из отдельных элементов на пикете ПИ 500-1	I тонна	3,096	257,57	25,76	эл. линейщик 6 р. - 1 4 р. - 3 3 р. - 4 2 р. - 2 машинист крана 6 р. - 1	25,76 3,14	25,76 (II чел.)					
	100 шт. болтов	16,98										
ПИ 500-3	I тонна	7,503	258,72	25,87	то же	25,87 3,15	25,87 (II чел.)					
	100 шт. болтов	16,98										
Сборка промежуточной опоры из укрупненных секций ПИ 500-1	I тонна	3,096	2,4	4,05	эл. линейщик 6 р. - 1 4 р. - 3 3 р. - 4 машинист крана 6 р. - 1	4,05 0,49	4,05 (9чел.)					
	100 шт. болтов	16,98										
ПИ 500-3	I тонна	7,508	32,86	4,11	то же	4,11 0,5	4,11 (9чел.)					
	100 шт. болтов	16,98										

33842



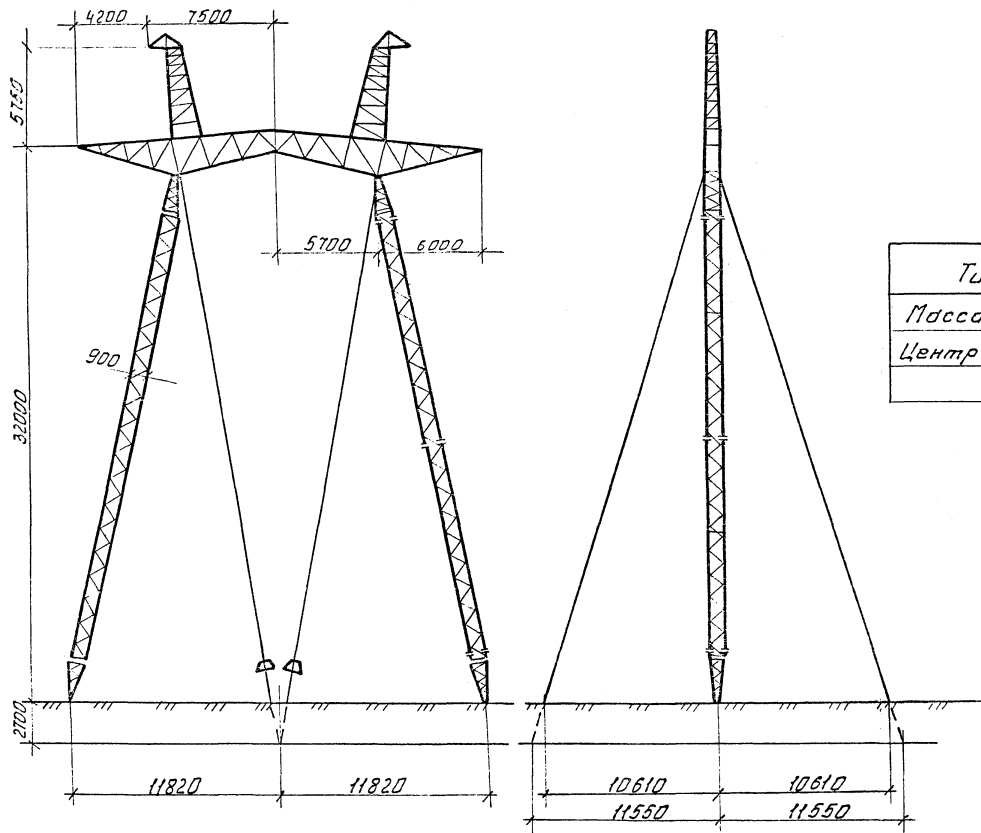


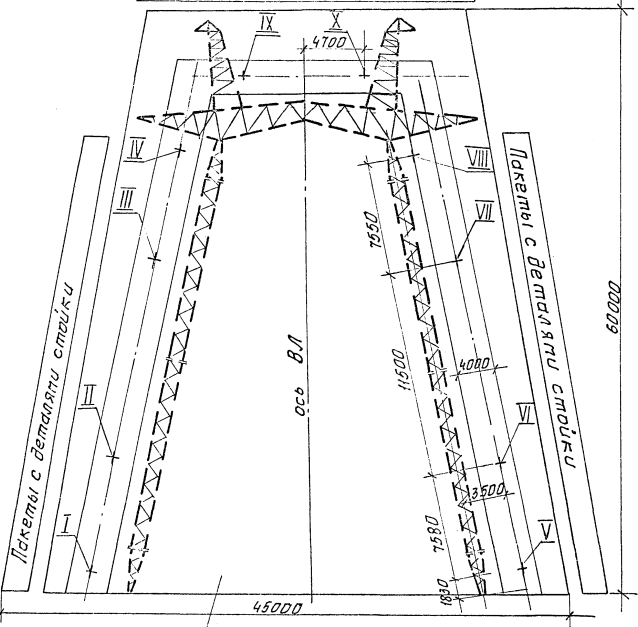
Рис. 1 Промежуточные опоры на оттяжках ПП500-1, ПП500-3

Шифр проекта 33942  
 Исполнитель: С.В.Валов  
 Конт. инст. 9

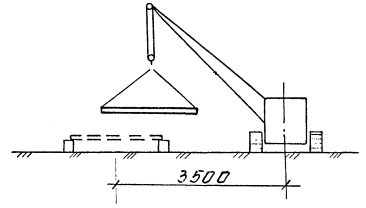
ВЛ-Т (К-2-41) лист 9

Формат А3

Пакеты с деталями траверсы и тросостойки



Установка плоскости



Условные обозначения

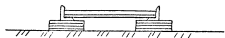
- Стойки края
- Ось хода тракторного крана

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

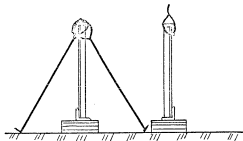
№ 33942



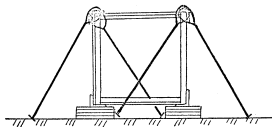
Сборка боковой грани



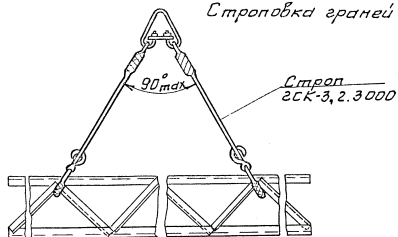
Установка боковых граней



Обрешетка секции



Строповка граней



Строповка секций

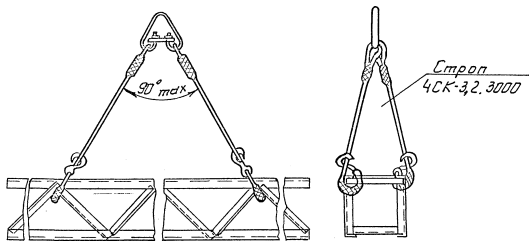


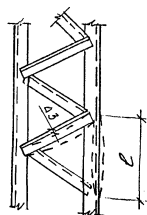
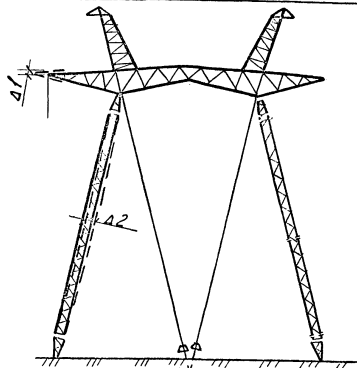
Рис. 4. Схема сборки и строповки секций и граней опоры

ВЛ-Т (К-2-41)

Лист  
12

Формат А3

$\Delta$	Контролируемые показатели	Критерий оценки качества
1	Стрела прогиба (кривизна) траверсы, мм	80
2	Стрела прогиба (кривизна) стоек и подкосов, мм	20
3	Прогиб прямых углов и элементов решетки (в любой плоскости) в пределах панели, мм	$e$ 750



Основные процессы и операции,  
подлежащие контролю

Сборка опоры

Состав контроля (что проверяется)	Стрела прогиба стойки опоры	Стрела прогиба траверсы	Прогиб элементов решетки	Установка болтов	Затяжка гаек	Раскернение резьбы
Техническое оснащение (чем проверяется)	Метр	Метр	Метр	Визуально	Молоток	Визуально
Вид контроля (время, режим, периодичность)	После сборки			Сплошной в процессе работы		
Кто контролирует	Мастер		Бригадир			
Где регистрируются резуль- таты контроля (дополнительная документация)						

Рис. 5 Схема операционного контроля качества

ВЛ-Т (К-2-41)

Лист  
13

Формат А3