

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(Сборник)  
К-П-19

СБОРКА АНКЕРНО-УГЛОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ТИПОВ:  
У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 на ВЛ 500 кВ

Главный инженер института  
"Оргэнергострой"

Начальник отдела ЭМ-20

Главный специалист

Главный инженер проекта

С.Гробокопатель

Б.Равин

Г.Покровский

В.Дубровин

Типовые технологические карты К-II-19 разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители: Б.И.Равин, Г.Н.Покровский, В.М.Дубровин,  
П.И.Берман, Н.А.Войнилович, Н.В.Кондратьева,  
Д.Д.Муращенко

Типовыми технологическими картами К-II-19 предусмотрена сборка на болтах из отдельных элементов (уголков и фласок) анкерно-угловых металлических опор типа VI, VI+5, VI+I2, Y2, Y2+5, Y2+I2.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи 500 кВ на унифицированных опорах.

С выпуском настоящего сборника аннулируется ранее выпущенный сборник (арх. № 5179 ОМ-196 372).

СБОРКА АНКЕРНО-УГЛОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ТИПОВ:  
У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 НА ВЛ 500 кВ

### ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-II-I9 состоит из трех технологических карт К-II-I9-I, К-II-I9-3, К-II-I9-2 на сборку болтовых анкерно-угловых опор У2, У2+5, У2+12 (см. чертежи О.Д.П. Энергосетьпроект № 3539тм-83, 3539тм-84, 3539тм-85). Карты распространяются также на опоры У1, У1+5, У1+12 по чертежам 3539тм-80, 3539тм-81, 3539тм-82. Общие виды опор и их показатели приведены в соответствующих картах. Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи на указанных опорах, а также в качестве пособия при составлении проектов производства работ.

2. При привязке типовых карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляцию затрат и нормы расхода эксплуатационных материалов.

3. Типовые технологические карты, предусматривают сборку анкерно-угловых опор с присоединением их к шарнирам, установленным на готовые фундаменты, при поточном строительстве линий электропередачи специализированными подразделениями механизированных колонн.

4. До начала сборки каждой опоры, должны быть выполнены следующие работы, неучитываемые данными картами:

- а) закончено сооружение фундаментов ;
- б) определено направление подъема и место выкладки опор ;
- в) расчищена площадка от пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ ;
- г) завезены в полном комплекте все детали опоры согласно ведомости отправочных марок.

5. В зимнее время монтажная площадка должна быть очищена от снега.

6. Сборку опор необходимо производить с соблюдением правил техники безопасности.

7. На сборку каждой опоры должен быть составлен журнал установленной формы.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ

1. Сборку металлических анкерно-угловых опор выполняет бригада рабочих при помощи монтажного крана ТК-53 со стрелой 14 м (или автокран СМК-7, или другого аналогичного крана).

2. Перед началом сборки опор должны быть выполнены работы, указанные в пункте 4 общей части сборника.

3. Рекомендуемая раскладка деталей стоек опоры на прикете приведена в каждой карте.

4. Последовательность сборки стоек опоры:

а) Установить на подножки (фундаменты) монтажные шарниры ;

б) произвести сборку нижней плоскости стойки опоры, для чего к верхним половинам шарниров присоединяются поясные уголки первой секции стойки, затем устанавливается решетка ;

в) после сборки нижней плоскости первой секции переходят к сборке нижней плоскости 2-ой секции, а затем третьей ;

г) по окончании сборки нижней плоскости приступают к сборке остальных трех плоскостей, начиная с верхней, третьей секции.

Сборка этих плоскостей производится в следующем порядке:

- устанавливается диафрагма (разрез 5-5, 6-6, рис. 5, 13, 22);

- к диафрагме присоединяется поясной уголок и боковая плоскость заполняется решеткой ; аналогично заполняется вторая боковая плоскость и, наконец, верхняя решетка.

По окончании сборки третьей секции приступают к сборке второй секции, для чего ставится диафрагма второй секции, для устойчивости диафрагма раскрепляется боковыми уголками после чего монтажным краном подаются поясные уголки, которые закрепляются к собранной третьей секции и диафрагме. Аналогично собираются остальные три плоскости первой секции.

5. Сборка траверсы производится после сборки всей стойки опоры ,

6. После окончания сборки стойки опоры прикрепить к стволу стойки таблички с номерами и годом установки и плакат безопасности ;

7. Собранная стойка опоры должна удовлетворять допускам, приведенным в каждой карте.

8. Качество болтовых соединений должно соответствовать требованиям строительных правил (СНИП III-й 6-62).

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Стойки опоры собирает бригада электролинейщиков, обученных сборке опор на болтах из отдельных уголков и флансов.

### СОСТАВ БРИГАДЫ

№ п/п	Профессия	Разряд	К-во чел.	Примечание
1.	Электролинейщик (бригадир)	VI	1	
2.	Электролинейщик	IV	3	
3.	"-"	III	4	
4.	"-"	II	2	
5.	"-"	V	1	
всего			II	

2. Последовательность и способы выполнения основных операций по сборке стойки опоры:

машинист крана и один электролинейщик II разряда раскладывают пакеты с деталями стоек согласно схемам, приведенным в каждой карте ;

электролинейщик IV разряда и один электролинейщик II разряда производят распаковку пакетов ;

два электролинейщика IV разряда и 4 электролинейщика III разряда производят сортировку по маркам деталей пакета ;

электролинейщик VI разряда руководит работами и расстановкой людей в бригаде.

3. После распаковки и сортировки деталей одной стойки бригада приступает к сборке стойки опоры.

4. При сборке стойки обязанности в бригаде распределяются следующим образом:

электролинейщик IV разряда, машинист крана, 2 электролинейщика III разряда и два электролинейщика II разряда подносят и укладывают элементы в конструкцию согласно монтажной схеме, ставят соединительные болты, шайбы и от руки заворачивают гайки ;

два электролинейщика IV разряда и 2 электролинейщика III разряда окончательно заворачивают и закернивают гайки в узлах.

5. После сборки нижней плоскости стойки опоры приступают к сборке трех остальных плоскостей, начиная с третьей секции.

6. В начале сборки трех других плоскостей каждой секции должны быть собраны диафрагмы, на собранные диафрагмы устанавливаются поясные уголки, затем заполняется решетка.

Для подхода монтажников к узлам необходимо использовать деревянные стремянки и лестницы.

Установленные стремянки закреплять к смонтированным конструкциям стойки опоры.

7. Сборка боковых плоскостей стоек опоры должна опережать сборку верхней плоскости.

8. Уголки верхней плоскости и длинномерные уголки боковых плоскостей подаются на сборку при помощи крана.

9. Сборка траверсы производится аналогично сборке нижней плоскости стойки.

10. Собранный плоскость траверсы с помощью крана пристыковываются к стойке, после чего устанавливаются тяги.

11. Сборка стойки опоры окончивается прикреплением к стволу таблички с номером, годом установки опоры и плакатов безопасности.

12. В процессе сборки бригадир следит за тем чтобы детали, которые в процессе транспортировки подвергались деформациям, исправлялись до установки их на место. После полной сборки стойки необходима проверка правильности выполненных работ в соответствии с допусками, приведенными в картах.

13. Продолжительность смены в картах принята 8,20 часа.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-II-I9-I служит руководством при сборке унифицированных анкерно-угловых опор У2 на строительстве линий электропередачи 500 кВ.

Карта разработана по чертежам, приведенным на монтажной схеме опоры № 3539тм-83, ОДП Энергосетьпроекта.

Карта предназначается также в качестве пособия при разработке проектов производства работ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

	В летнее время	В зимнее время
Трудоемкость, чел.-дни.....	45,1	53,46
Работа механизмов, машино-смены . . . . .	4,1	4,96
Расход дизельного топлива, кг.....	330	520
Производительность бригады в составе II человек, в смену опор.....	0,25	0,21
Продолжительность сборки опоры, смен....	4,1	4,85

## УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

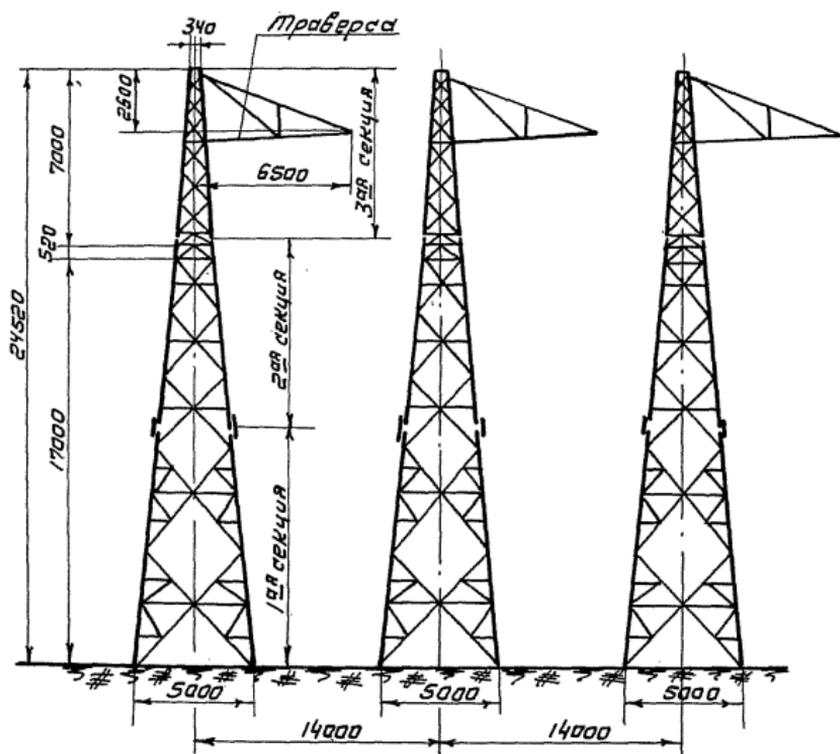
Общие указания по организации технологии сборки опор и методов труда рабочих относящиеся ко всем картам, приведены на листах 3, 4, 5 настоящего сборника.

Материально-технические ресурсы приведены на листах I7, I8.

Общий вид опоры и ее показатели даны на рис. I.

Рекомендуемая раскладка пакетов с деталями опор приведена на рис. 2.

Закрепление монтажного шарнира к фундаменту (подножнику) и опоре показано на рис. 3.



Вес одной стойки опоры	- 5,6735 т
Количество стоек	- 3 шт.
Вес металла на опору	- 16,186 т
Вес метизов	- 0,835 т
Общий вес опоры	- 17,02 т
Количество марок	- 1044 шт.
Количество болтов	- 2580 шт.

Рис. 1 Анкерно-угловая опора У2

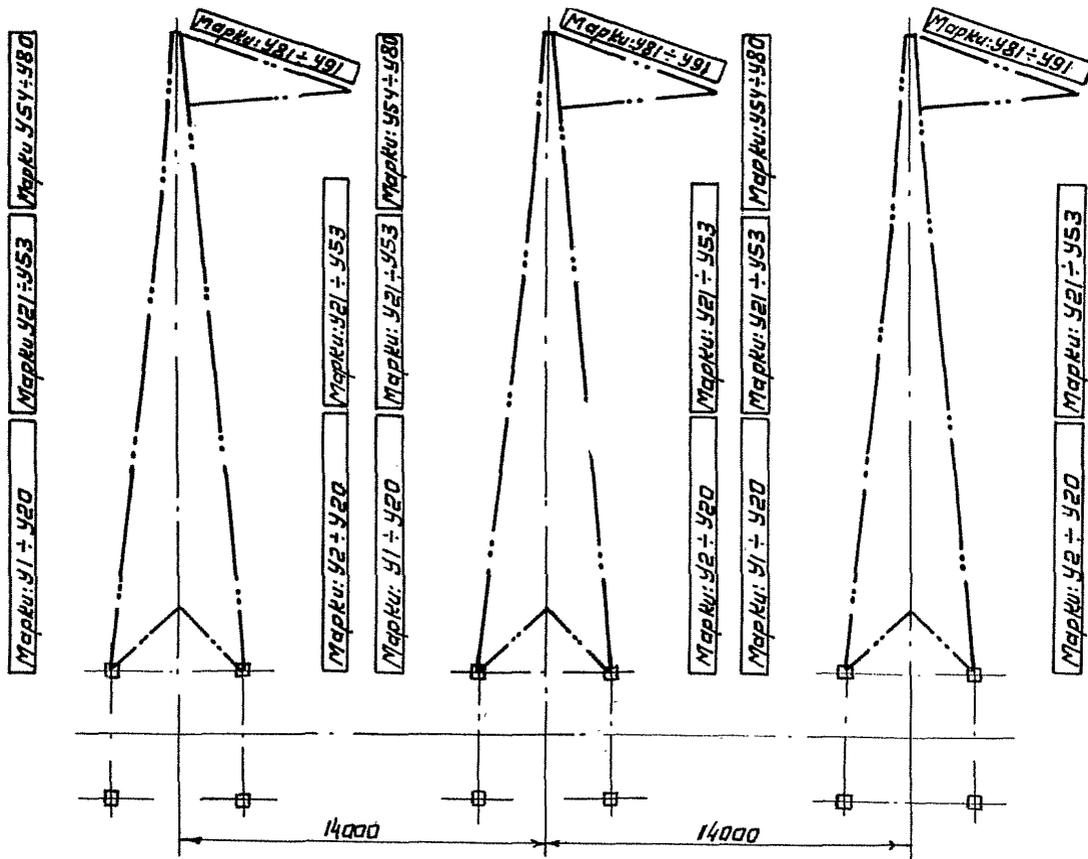


Рис. 2 План расположения пакетов деталями опоры У2 на плитке

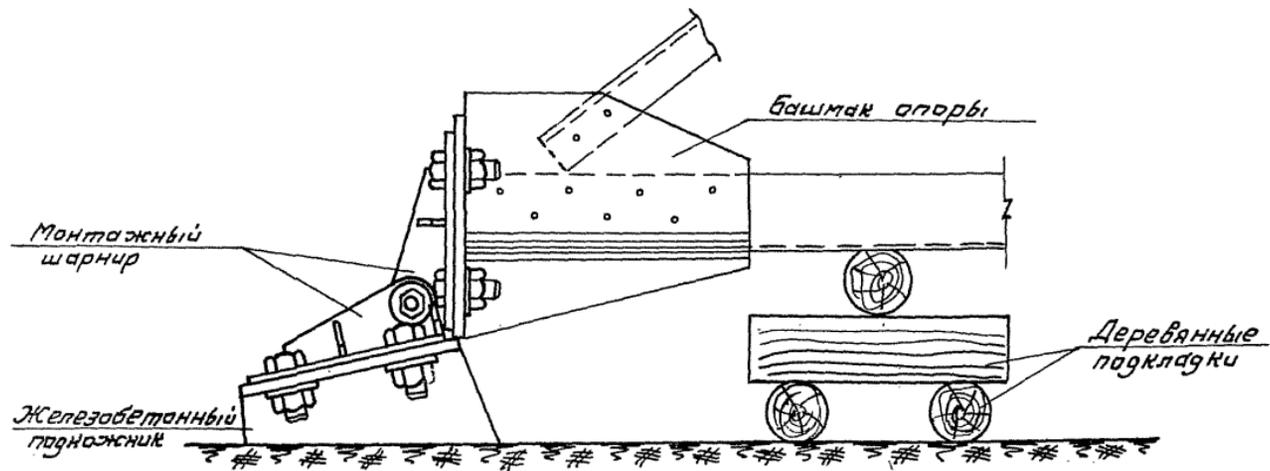


Рис.3 Установка монтажного шарнира

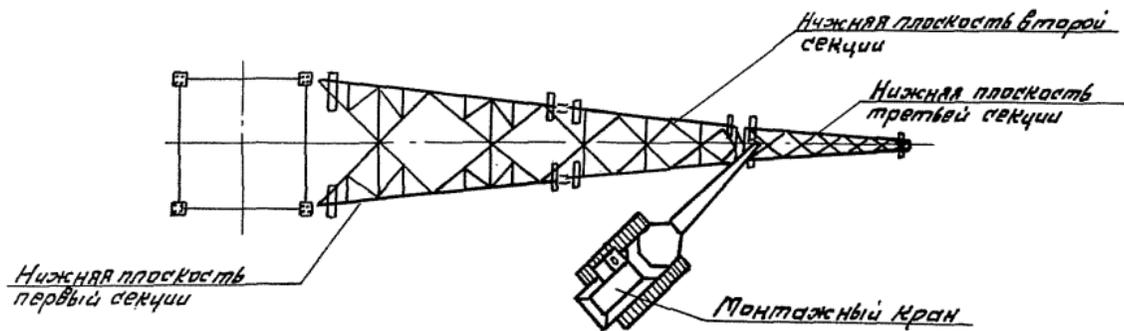


Рис.4 Сборка нижней плоскости стойки опоры У2

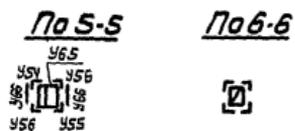
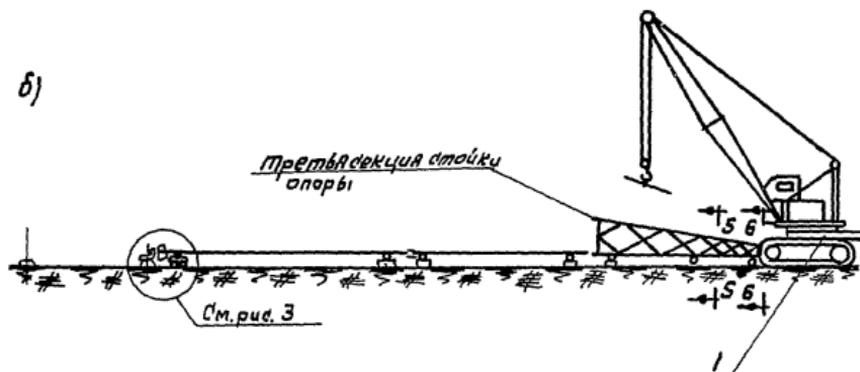
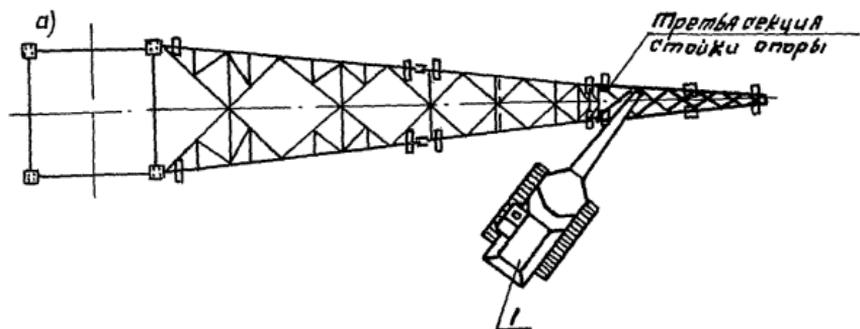
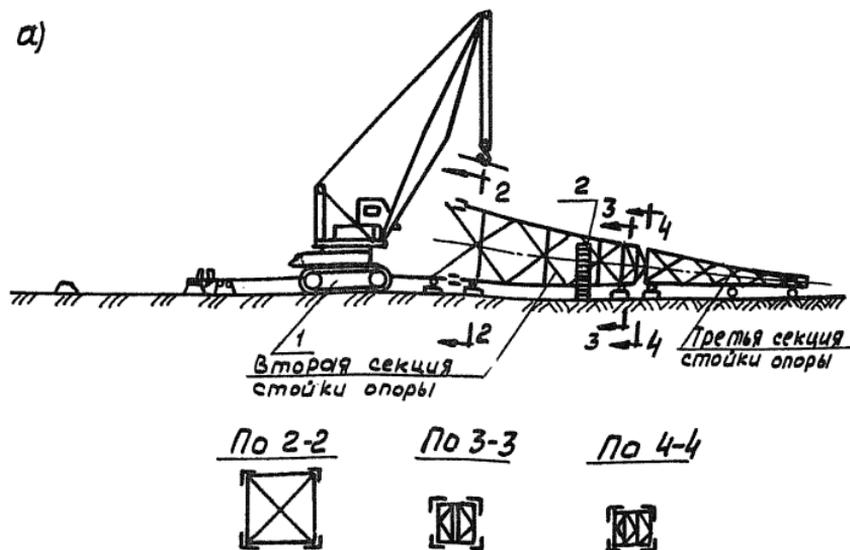


Рис. 5 Сборка третьей секции стойки опоры

- а) Вид сверху;  
 б) Вид сбоку  
 1. - Монтажный кран.

а)



б)

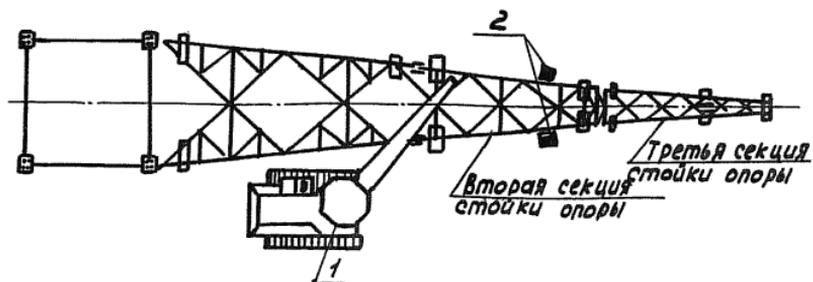


Рис. 6. Сборка второй секции стойки опоры.

1. Монтажный кран; 2- стрелынка,  
с боку:

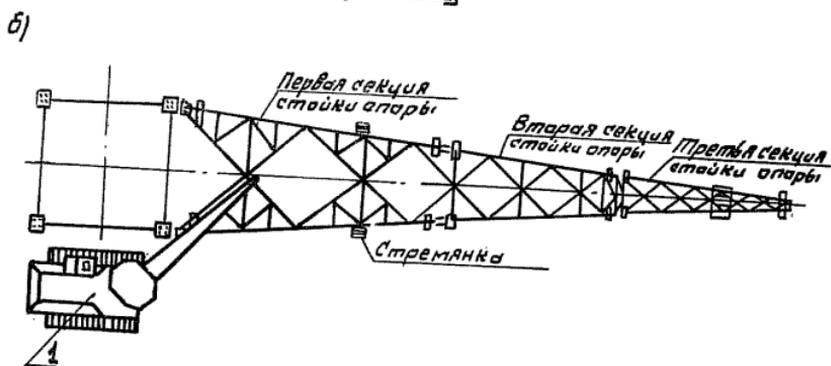
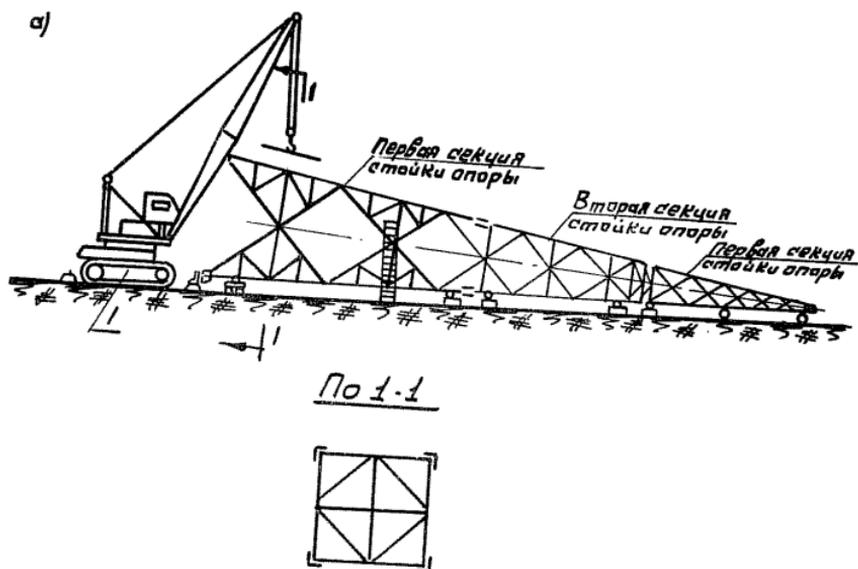


Рис. 7 Сборка первой секции опоры

- а) Вид сбоку;  
 б) Вид сверху.  
 1 - Монтажный кран.

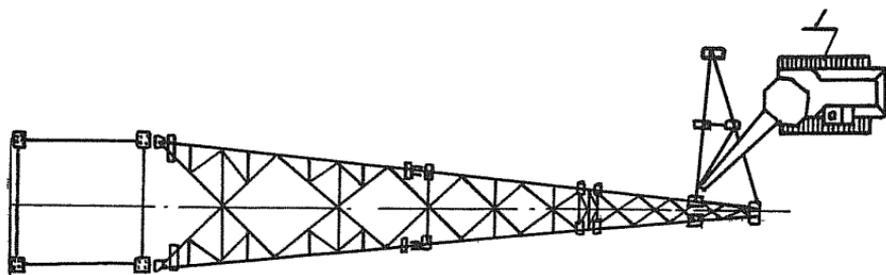
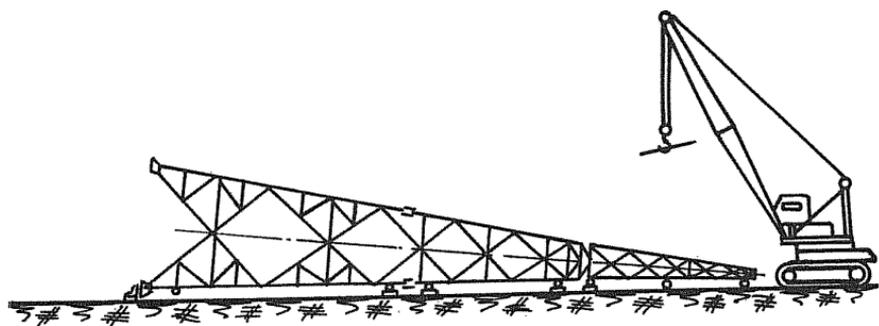


Рис. 8 Сборка траверсы  
1 - монтажный кран.

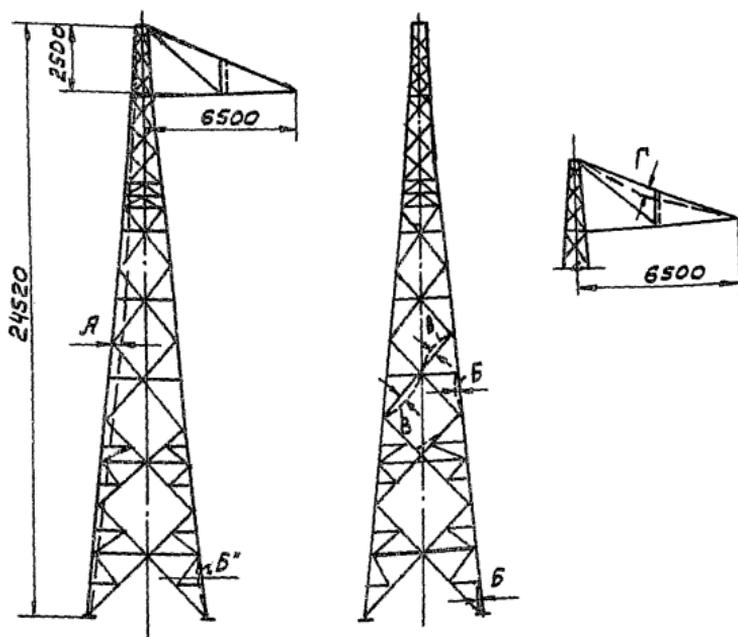


Рис. 9 Допуски на сборку стойки анкерно-  
угловой опоры типа У2.

- А-Стрела прогиба(кривизна) стойки опоры не более 1:750 высоты стойки.
- Б- Прогиб панели в любой плоскости не более 1:750 ее длины.
- В- Прогиб элементов решетки в любой плоскости не более 1:750 длины элемента.
- Г- Стрела прогиба(кривизна) траверсы не более 1:300 ее длины.

Сборка стоек опоры должна производиться согласно схемам, приведенным на рис. 4, 5, 6, 7, 8

Собранная стойка должна отвечать допускам, указанным на рис. 9.

При сборке опоры в зимнее время, сборочная площадка должна быть очищена от снега.

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

#### Механизмы

№№ пп	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
1.	Кран	Тракторный	ТК-53	1	Стреловой, полноповоротный, высота подъема крюка 12,5 м, G=3000 кг.
2.	В зимнее время для очистки площадки от снега добавить бульдозер		Д-271	1	

#### Инструменты и приспособления

№№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Ключи сборочные монтажные под болты М16	шт.	10	
	М20	"	10	
	М24	"	5	
	М42	"	4	
2.	Оправки конусные ф. 19,5	"	4	
	ф. 23,5	"	4	
3.	Ломики сборочные длиной 1000 м	"	4	
4.	Молотки слесарные весом 0,5 кг	"	6	
5.	Зубила слесарные	"	6	
6.	Кувалды тупоносые 5 кг	"	2	
7.	Пила поперечная	"	1	
8.	Топоры	"	2	

1	2	3	4	5
9.	Лопаты штыковые	шт.	2	
10.	Струбцина для сборки	"	4	
11.	Отвес	"	2	
12.	Уровень плотничный	"	1	
13.	Рулетка стальная 20 м	"	2	
14.	Метры стальные	"	2	
15.	Домкраты реечные	"	4	
16.	Шнур крученный	м	100	
17.	Веревка х/б ф. 20	"	50	
18.	Трос стальной ф20 для стропов"		30	ГОСТ 3071-66 20-Г-1-Н-160
19.	Трос стальной ф. 11,5	"	50	ГОСТ 3071-66 11.5-Г-1-Н-160
20.	Пояса монтерские с карабином и цепью	компл.	4	
21.	Лестницы монтажные (стремянки) деревянные	шт.	2	
22.	Лестницы приставные	"	4	
23.	Шарниры монтажные	компл.	3	Три правые, три левые, черт. ОМ-196373 и ОМ-196374 Оргэнергострой
24.	Скобы строительные	шт.	100	
25.	Бревна ф. 160-200 мм для подкладок	м <sup>3</sup>	1,0	
26.	Сумки для болтов	шт.	6	
27.	Ломы ф. 28	"	2	
28.	Трафарет для нумерации опор	компл.	1	
29.	Трафарет для предупредительного плаката	шт.	1	
30.	Краска масляная черная	кг	3	
31.	Белила	"	3	
32.	Кисти трафаретные	шт.	2	
33.	Аптечка	компл.	1	
34.	Термос для воды с кружкой	шт.	1	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ ПО КАРТЕ К-II-19-I

Шифр норм	Состав работ	Состав бригад		Един. изм.	Объем работ на опору	Трудозатраты		
		профессия и разряд	к-во			норма на врем. устан. одной стойки в ч/час.	на весь объем в ч/днях	в зимнее время К=1,183 в чел./днях
ЦНИИ-1966 г. ЕИР вып.3 сборник 23-3-9 Б табл.3 § 14	Сборка стойки опоры на земле в равнинных условиях при помощи крана	Электролинейщик						
		VI разряда	I					
		IV разряда	3					
		III разряда	4					
		II разряда	2					
		Машинист						
		У разр.	I					
K = $\frac{17}{3}$ : 6,6 = 0,86	Электролинейщики			стой-	Зстой-	II,2,0	4I,0	48,5
	I3X0,86= II2,0		ка	ки				
	Машинист			"	"	II,2	4,I	4,85
	I3X0,86= II,2							
ЦНИИ МСЭС нормы и рас- ценки вып. I, 1966 г., §16	При очистке площади от снега в зимнее время	Машиностроителей (бульд.)						
					1000м <sup>2</sup>	I,5	0,575	-
	Итого						45,I	53,46
	Затраты времени на сборку опоры бригадо/дней						<u>45,I</u> = 4,I	<u>43,46</u> =
							IIчел.	IIчел.
								=4,85

Примечание. 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимних условиях принят средний для 3-ей температурной зоны.  
2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

# СО Д Е Р Ж А Н И Е

	№ листа
Общая часть.....	3
Организация и технология сборки.....	4
Организация и методы труда рабочих.....	5
Типовая технологическая карта К-II-19-1 на сборку анкерно-угловой металлической опоры типа У2 на ВЛ 500 кВ.....	7
Типовая технологическая карта К-II-19-2 на сборку анкерно-угловой металлической опоры типа У2+5 на ВЛ 500 кВ.....	20
Типовая технологическая карта К-II-19-3 на сборку анкерно-угловой металлической опоры типа У2+12 на ВЛ 500 кВ.....	32

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ  
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-II-19

Технический редактор - А.И.Сафонова

---

Подписано к печати 1.09.78 Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Усл.печ.л. 2,56 Уч.-изд.л. 2,2

Тираж 1200 экз. Заказ № 768 Цена 33 коп.

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электри-  
фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

---

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