

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ

Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства

“ОРГЭНЕРГОСТРОЙ”

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-П-21

СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ТИПОВ Р1, Р2, Р1+5, Р2+5,
Р1+10, Р2+10 НА ВЛ 500 кВ

ОМ-199850

Москва 1978

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(Сборник)
К-П-21

Сборка промежуточных свободностоящих металлических
опор типа: PI; P2; PI+5; P2+5; PI+10; P2+10
на ВЛ 500 кВ

Главный инженер института
"Оргэнергострой"

С.Гробокопатель

Начальник отдела ЭМ-20

Б.Равин

Главный специалист

Г.Покровский

Главный инженер проекта

В.Дубровин

Сборник типовых технологических карт К-II-21 разработан
отделом организации и механизации строительства линий
электропередачи (ЭМ-20) института "Органергострой"

Составители: Б.И.Равин ; Г.Н.Покровский ; В.М.Дубровин ;
Н.А.Войнилович ; А.Ф.Кузьмина.

Типовыми технологическими картами предусмотрена сборка
на болтах из отдельных элементов (уголков и фасонок)
промежуточных свободстоящих металлических опор.

Технологическая карта составлена согласно методическим
указаниям по разработке типовых технологических карт в
строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964г.,
и служит руководством при сооружении линий электропереда-
чи 500 кВ на унифицированных опорах.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-П-21 составлен из технологических карт на сборку промежуточных свободностоящих металлических опор ВЛ 500 кВ.

В сборник вошли три карты:

К-П-21-1 для опор Р1 и Р2

К-П-21-2 для опор Р1+5 и Р2+5

К-П-21-3 для опор Р1+10 и Р2+10

Опоры разработаны Отделением Дальних Передач института "Энергосетьпроект" (см. черт. №№ 3539тм-71, 3539тм-72, 3539тм-73, 3539тм-74, 3539тм-75, 3539тм-76).

Общие виды опор и их показатели приведены в каждой карте.

2. Карта служит руководством при сооружении линий электропередачи на указанных опорах, а так же в качестве пособия при составлении проектов производства работ.

3. При увязке типовых карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляцию трудозатрат и нормы расхода эксплуатационных материалов.

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

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

а) закончено сооружение фундаментов,

б) определено направление подъема и место выкладки опоры,

в) завезены в полном комплекте все детали опоры согласно ведомости отправочных марок (пакеты с деталями опоры выкладываются в зоне действия монтажного крана),

г) расчищена площадка от пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ. В зимнее время монтажная площадка должна быть очищена от снега.

6. При сборке опоры должны соблюдаться правила техники безопасности.

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

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ

1. Сборку промежуточных свободностоящих металлических опор типа Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10 выполняет специальная бригада рабочих с помощью тракторного крана ТК-53 с 14-метровой стрелой.

2. Перед началом сборки опор должны быть выполнены работы, указанные в п. 5 "Общей части" сборника.

3. Рекомендуемая раскладка деталей опоры на пикете приведена в каждой карте.

4. Последовательность сборки опоры:

а) устанавливаются на подножники (фундаменты) монтажные шарниры;

б) производится сборка нижней плоскости ствола опоры, для чего к верхним половинам шарниров присоединяются поясные уголки I секции ствола опоры (или подставки). Затем устанавливается решетка;

в) по окончании сборки нижней плоскости ствола опоры и траверсы (за исключением тросостойки) приступают к сборке всех плоскостей траверсы.

Сборка этих плоскостей производится в следующем порядке: устанавливаются диафрагмы; к диафрагмам присоединяется верхний поясной уголок, а боковая плоскость заполняется решеткой; аналогично заполняется вторая боковая плоскость и, наконец, верхняя решетка.

По окончании сборки траверсы приступают к сборке ствола опоры.

Собираются секции ствола опоры по направлению от траверсы к монтажным шарнирам, для чего устанавливаются диафрагмы; монтажным краном подаются поясные уголки, которые закрепляются к собранной секции и диафрагме, причем концы поясных уголков должны быть закреплены боковыми уголками решетки, после чего заполняются боковые решетки, а затем верхняя решетка.

Сборка боковых плоскостей опоры должна опережать сборку верхней плоскости.

Для подхода монтажников к узлам используются стремянки и лестницы, закрепленные на смонтированных конструкциях опоры.

5. Сборка тросостойки производится отдельно от сборки ствола опоры. Краном подаются собранные детали тросостойки, которые пристыковываются к стволу опоры.

6. После окончания сборки опоры прикрепляются к стволу таблички с номером и годом установки и плакат безопасности.

7. Собранный опоры проверяется согласно допускам рис. 8, 15.22.

8. Качество болтовых соединений должно соответствовать требованиям строительных правил (СНиП III-1-6-62)

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Опору собирает бригада электролинейников, обученных сборке опор на болтах из отдельных деталей.

СОСТАВ БРИГАДЫ

№ пп	Профессия	Разряд	К-во	Примечание
1.	Электролинейник (бригадир)	У1	1	
2.	-"-	ГУ	3	
3.	-"-	Ш	4	
4.	-"-	П	2	
5.	Машинист	У	1	
Всего				II человек

2. Распределение обязанностей в бригаде:

а) при расстановке и сортировке деталей машинист крана и один электролинейник П разряда раскладывают пакеты и детали опоры согласно схемам, приведенным в каждой карте;

б) электролинейник ГУ разряда и один электролинейник П разряда производят распаковку пакетов;

в) два электролинейника ГУ разряда и четыре Ш разряда производят сортировку по маркам деталей пакета;

г) электролинейник ГУ разряда, машинист крана, два электролинейника Ш и два П разряда подносят и укладывают элементы в конструкцию согласно монтажной схеме, ставят соединительные болты шайбы и навертывают гайки;

д) один электролинейник ГУ разряда и два Ш разряда окончательно завертывают и закернивают гайки.

3. Сборка тросостоек производится отдельно. Собранные плоскости тросостоек с помощью крана пристыковываются к траверсе.

4. В процессе работы бригадир определяет расстановку рабочих, а также следит за тем, чтобы детали, которые в процессе транспортировки подвергались деформации, исправлялись до установки их на место.

5. Продолжительность смены в картах принята 8,2 часа.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-II-2I-2 служит руководством при сборке промежуточных металлических болтовых опор Р1+5 и Р2+5 на линиях электропередачи 500 кВ.

Карта разработана по чертежам, приведенным на монтажной схеме опоры № 3539тм-72 и 3539тм-75 ОДП "Энергосетыпроект".

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

	В летнее время	В зимнее время
Трудоемкость, человеко-дней	49,975	59,545
Работа механизмов, машино-смен	4,54	5,455
Расход дизельного топлива	340	410
Производительность бригады в составе II человек в смену, опор	0,22	0,184
Продолжительность сборки опоры, смен	4,55	5,43

УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

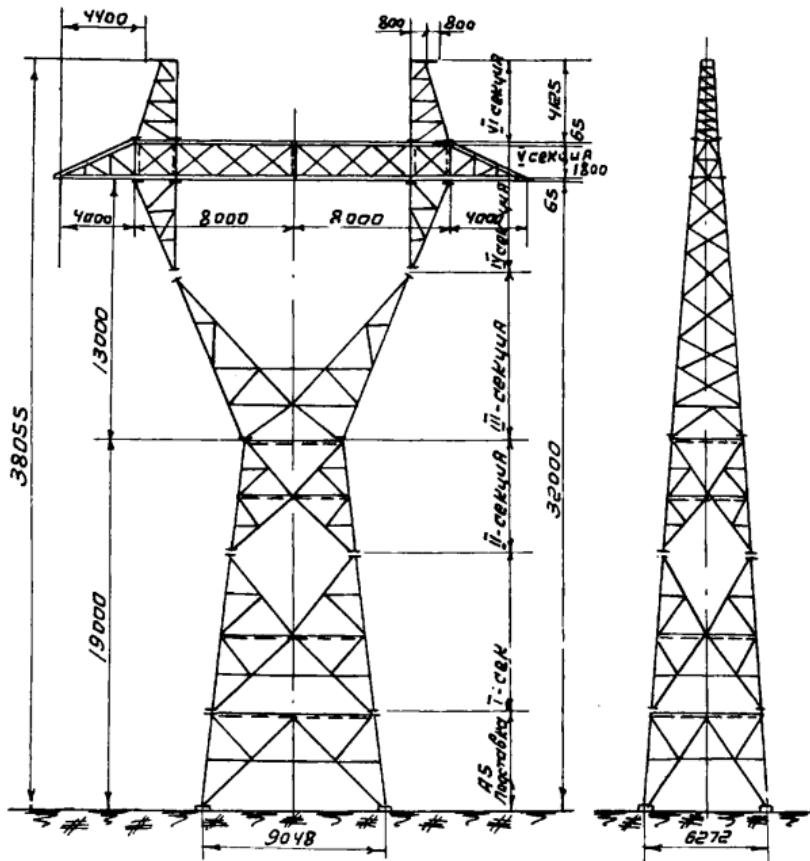
Общие указания по организации и технологии сборки опор и методов труда рабочих, относящиеся ко всем картам, приведенным на листах 5-7 настоящего сборника. Общий вид опоры и ее показатели даны на рис.9.

Рекомендуемая раскладка пакетов с деталями опор приведена на рис. 10, закрепление монтажного шарнира к фундаменту (подножнику) и опоре показано на рис. 3.

Сборка стоек опор должна производиться согласно схемам, приведенным на рис. II, I2, I3, I4.

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

Собранная стойка должна отвечать допускам, указанным на рис.15.



Показательная характеристика опор

Тип опор	P1+5	P2+5
Общий вес опоры кг	13264.4	13928.4
Вес металла на опору кг	12781.8	13429.0
Вес монизов кг	482.6	499.4
Количество болтов шт	1723	1755
Количество марок шт	741	741

Рис. №9

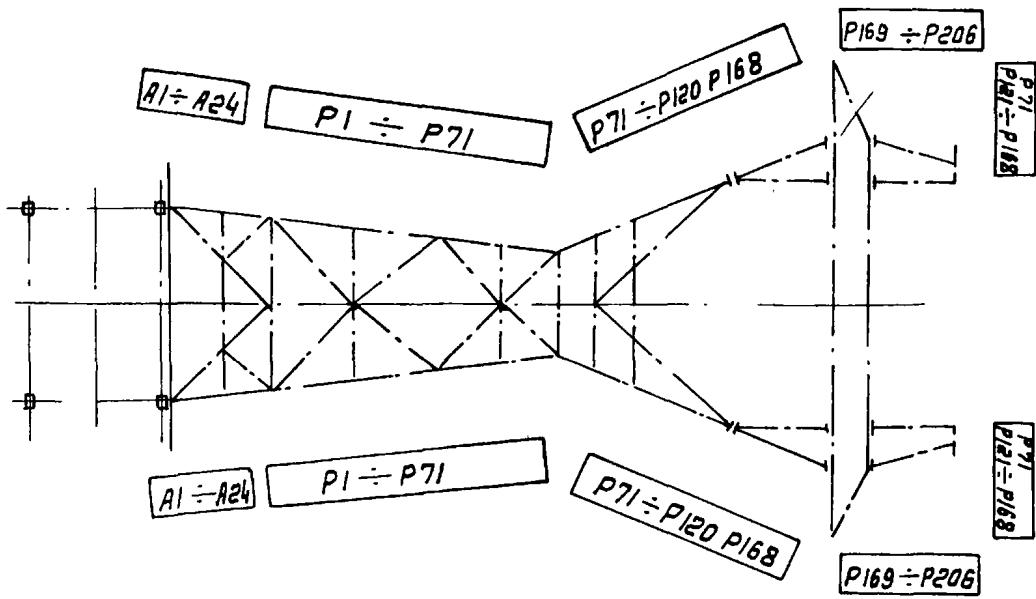


Рис. №10 План расположения пакетов с деталями опоры Р1+5 или Р2+5

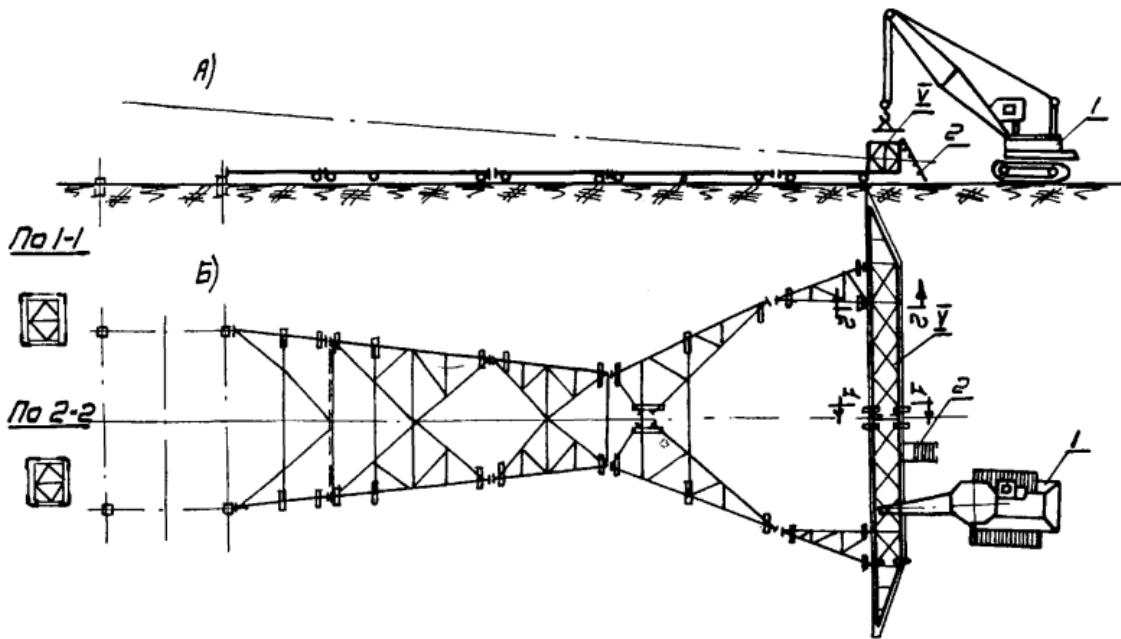


Рис.№11

Сборка нижней плоскости ствола и сборка ю сечции трапеции опоры типа Р1+5 и Р2+5

21 А) - вид сбоку; Б) - план; 1-Монтажный кран; 2-Стремянка

Пл.1

A)

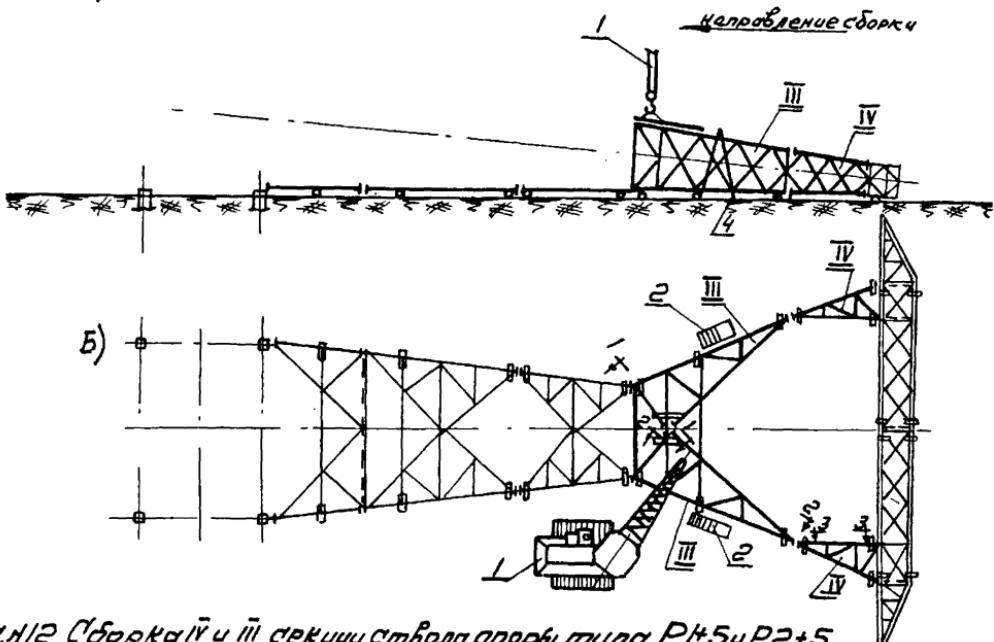
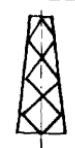
Пл.2-2Пл.3-3

Рис.112 Сборка 1-й и 3-й секции ствола опоры типа Р45иР2+5
А-вид сбоку; Б-план; 1-Монтажный кран; 2-Стремянка

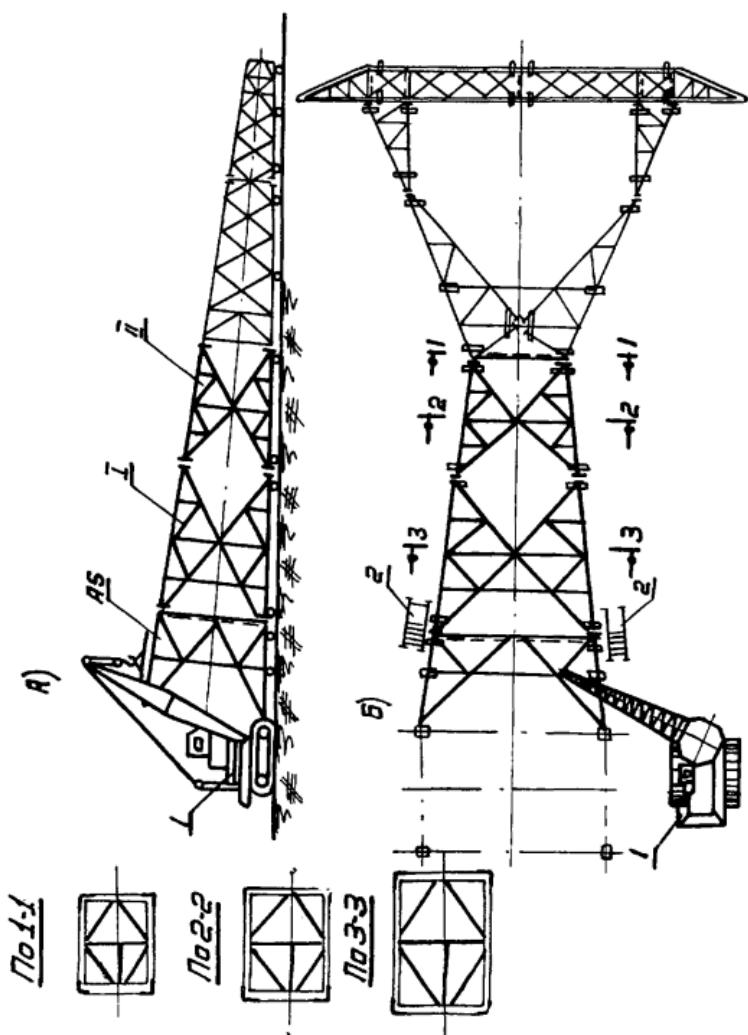


Рис. Н/3 Сборка II-ой секции ствола и А5 подставки опоры
типа Р1+5 и Р2+5

А) - вид сбоку; Б - план; 1 - монтажный кран; 2 - стремянка

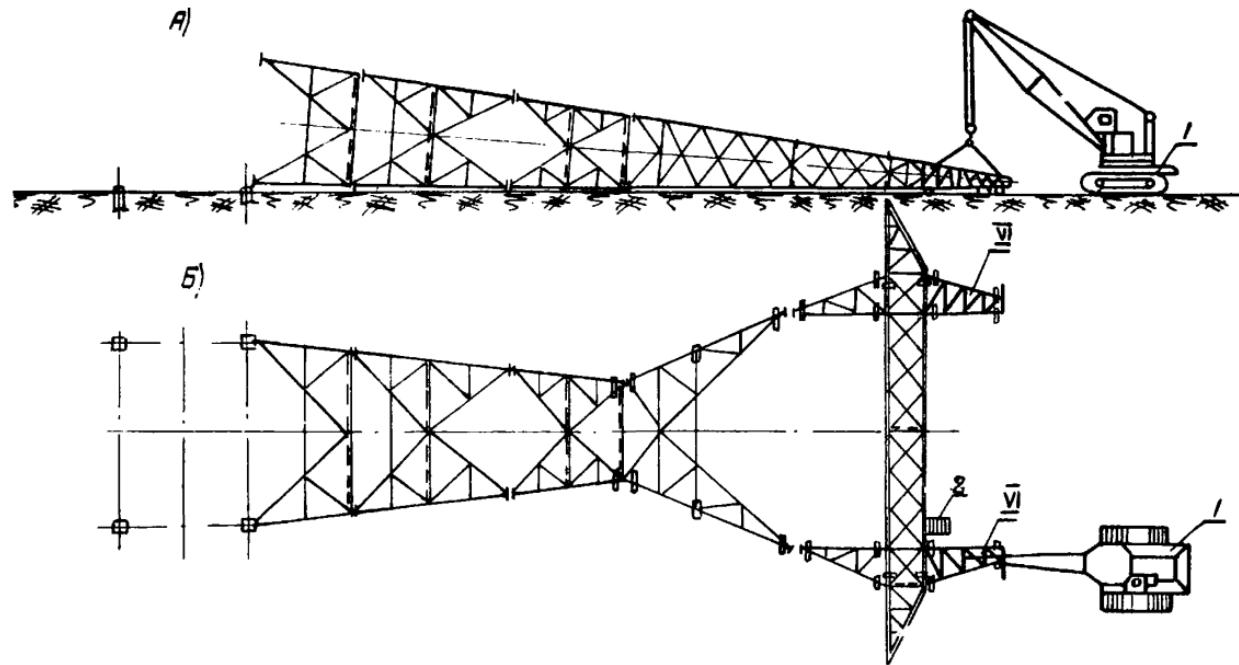


Рис.н/4 Сборка VII секции (тросостойки) опоры типа Р1+5; Р2+5

А-вид сбоку; Б-план; 1-монтажный кран; 2-стремянка.

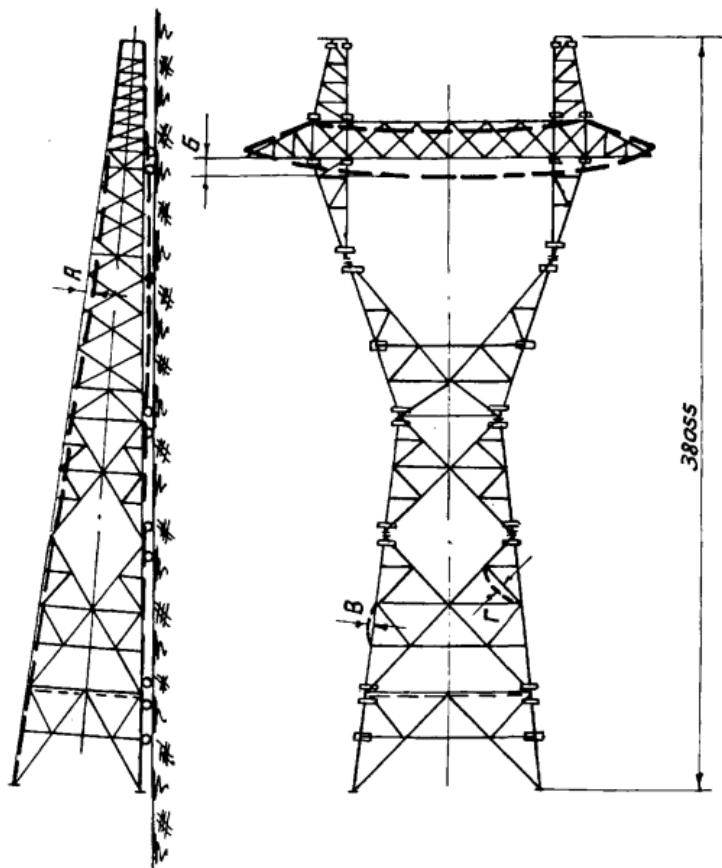


Рис. 15 Допуски на сборку стальных опор ВЛ-500 кВ
 $P1+5$ и $P2+5$

А - Стрела прогиба (кривизна) стоек опоры не более 1:750 в высоте опоры; Б - Стрела прогиба (кривизна) трапециевидные не более 1:300 ее длины; В, Г - допускаемый прогиб погасных уголков в пределах панели и элементов решетки в любой плоскости не более 1:750 их длины!

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Механизмы

№ пп	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I.	Кран	Тракторный	ТК-53	I	Стреловой полно- поворотный. Высота по подъе- му крюка 12,5 м $Q = 3000$ кг
2.	В зимнее время для очистки площадки от снега добавляют бульдозер		Д-271	I	

Инструменты и приспособления

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I.	Ключи сборочные монтажные под болты			
	М12	шт.	6	
	М14	"	6	
	М16	"	6	
	М20	"	6	
	М24	"	6	
2.	Оправки конусные ϕ 19,5	"	4	
	ϕ 23,5	"	4	
3.	Ломики сборочные, длиной 1000 мм	"	4	
4.	Молотки слесарные весом 0,5 кг	"	6	
5.	Зубила слесарные	"	6	
6.	Кувалды тупоносые 5 кг	"	2	
7.	Пила поперечная	"	I	
8.	Топоры	"	2	
9.	Лопаты штыковые	"	2	
10.	Струбцина для сборки	"	4	
II.	Отвес	"	2	

I	2	3	4	5
I2.	Уровень плотничный	шт.	I	
I3.	Рулетка стальная 10 м	"	2	
I4.	Метры стальные	"	2	
I5.	Домкраты реечные 3 т	"	2	
I6.	Веревка х/б Ø 20 мм	м	50	
I7.	Шнур кручёный	"	100	
I8.	Трос стальной Ø 20 для стропов	"	30	
I9.	То же, Ø 11,5 -"-	"	50	
20.	Пояса монтерские с карабином и цепью	шт.	4	
21.	Лестницы монтажные (стремянки) деревянные	"	2	
22.	Лестницы приставные	"	4	
23.	Шарниры монтажные	"	2	
24.	Скобы строительные	"	100	
25.	Бревна Ø 160-200 для подкладок	м ³	1,8	
26.	Сумки для болтов	шт.	6	
27.	Лом Ø 28	"	2	
28.	Трафарет для нумерации опор	компл.	I	
29.	Трафарет для предупредительного плаката	шт.	I	
30.	Краска масляная черная	кг	3	
31.	Белила	"	2	
32.	Кисти	шт.	2	
33.	Аптечка	компл.	I	
34.	Термос для воды	шт.	I	
35.	Кружка	"	I	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ ПО КАРТЕ К-П-21-2

Шифр норм	Состав работы	Состав бригады Един. профессия и к-во изм.		К-во	Трудозатраты		
		разряд	чел.		на един. в час.	на весь объем в ч/дн.	в зимних условиях в ч/дн.
1. По соображен. § 23-3-9, табл. 3 п.18 "а", "б" (по опоре ЦУ 37 3 К=1,15 на вес опоры) колич. болтов 988	Сборка стальных опор с выкладкой деталей, соединением болтами, проверкой правильности сборки	эл. линей- щик бразр. I " 4 " 3 " 3 " 4 " 2 " 2 машинист бразр. I			опора I	276	33,7 39,80
	эл. линейщики 240х1,15=276 машинисты 27,6 + <u>91,5+4,8</u> = 37,2					37,2	4,54 5,35
2. § 5-1-16	Постановка дополнительных болтов сверх предусмотренных для опор ЦУ37 1755-988=767 электролинейщики		100 болтов	7,67	I2	II,15	13,60
3. ЕНИР §23-3-10 шн. "а", "а"	Установка шарниров с присоедине- нием поясов электролинейщики		опора I	4,8	0,585	0,69	
4. ЕНИР МСЭС 1966 г. Нир, вып. I § 16	При очистке площади от снега в зимнее время добавляется на ра- боту бульдозера		100 м ²	1,5	0,575	-	0,105
	ИТОГО					49,975	59,545

Затраты времени бригадой: а) летом 49,975:II=4,55
б) зимой 59,545:II= 5,43

Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимних условиях принят средний для третьей температурной зоны.

2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

СОДЕРЖАНИЕ

Общая часть.....	3
Организация и технология сборки и выверки	
опор.....	4
Организация и методы труда рабочих.....	5
Типовая технологическая карта К-II-2I-1 на	
сборку промежуточных свободностоящих металлических	
болтовых опор типа Р1 и Р2 на ВЛ 500 кВ ..	6
Типовая технологическая карта К-II-2I-2 на сборку	
промежуточных свободностоящих металлических	
болтовых опор типа Р1+5 и Р2+5 на ВЛ 500 кВ.....	18
Типовая технологическая карта К-II-2I-3 на сборку	
промежуточных свободностоящих металлических	
болтовых опор типа Р1+10 и Р2+10 на ВЛ 500 кВ....	29

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ

ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К- II-2I

Технический редактор - А.И.Сафонова

Подписано к печати 13.09.78

Формат 60x84¹/16

Ротапринт Усл.печ.л. 2,33

Уч.-изд.л. 2,0

Тираж 1200 экз.

Заказ № 820

Цена 30 коп.

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

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