

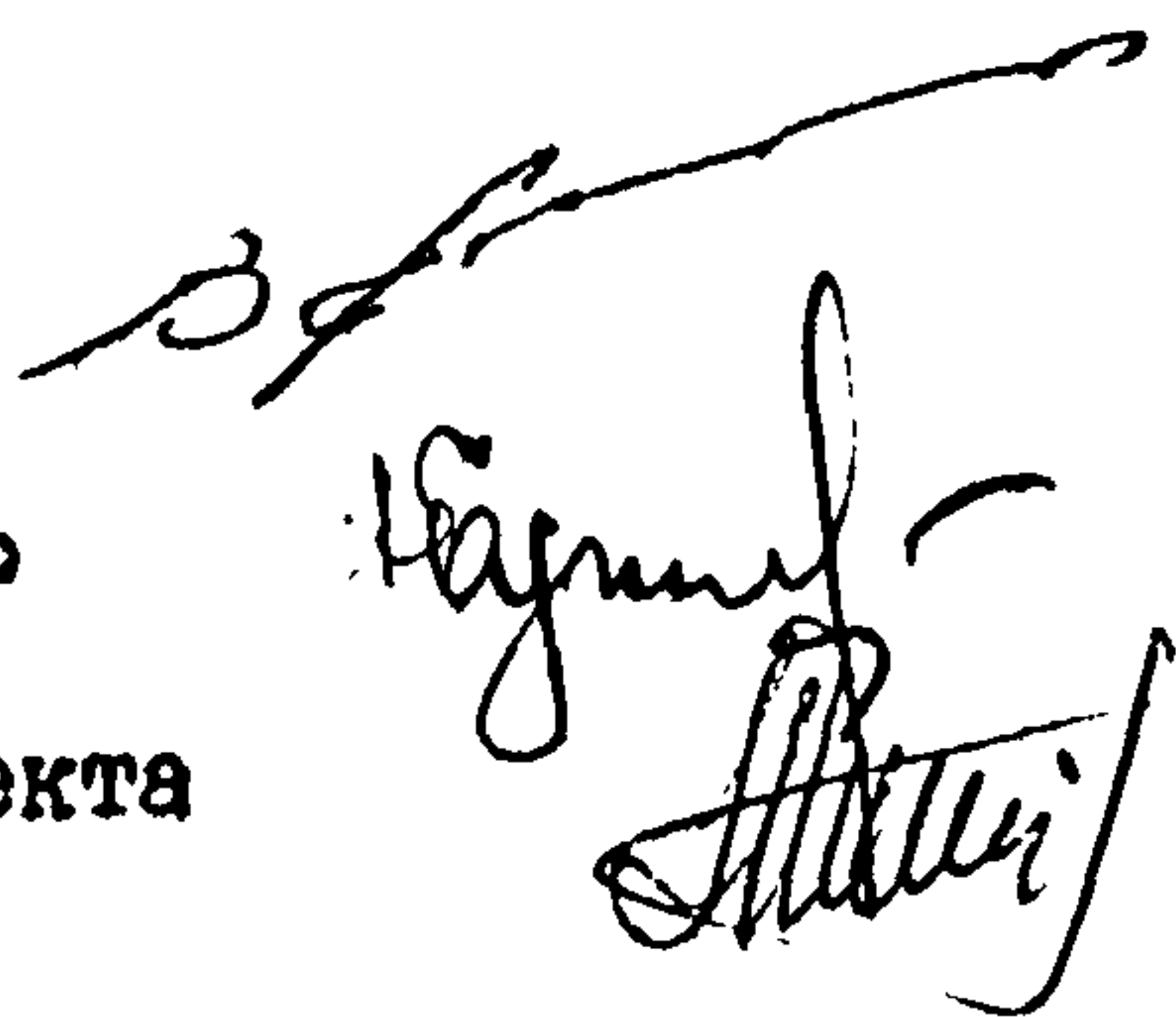
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"  
Куйбышевский филиал

НОРМОКОМПЛЕКТЫ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ  
ПО СООРУЖЕНИЮ ВЛ 35 + 750 кВ

Раздел III. Сборка и установка стальных опор

Сборка опор ВЛ 220 + 330 кВ

Директор филиала  
Начальник отдела СМР  
Главный инженер проекта



В.Л. Полковов  
Ю.В. Бушуев  
Д.И. Тхелидзе

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
I. Общая часть.....	4
I.1. Назначение и область применения.....	
I.2. Краткое описание технологии работ.....	
I.3. Техничко-экономические показатели.....	
2. Численно-квалификационный и профессиональный состав специализированных звеньев и выполня- емые ими трудовые процессы.....	7
3. Номенклатура средств механизации, оборудования, приспособлений и другой необходимой технологи- ческой оснастки, включенных в нормокомплекты.....	9
4. Состав нормокомплектов для оснащения специа- лизированных звеньев с учетом условий выпол- нения работ.....	20

## В В Е Д Е Н И Е

Настоящие технологические комплекты технических средств разработаны в целях дальнейшего повышения производительности труда в электросетевом строительстве при сборке стальных унифицированных и типовых опор ВЛ 220 + 330 кВ за счет рационального численного, профессионального и квалификационного подбора состава комплексной бригады и оснащения её необходимым набором прогрессивных средств механизации, инструмента, оснастки и приспособлений.

Технологические комплекты разработаны на основе изучения и обобщения передового опыта производства сборки стальных опор и применения эффективных технических средств в строительных организациях Минэнерго, Минпромстроя и других ведомств.

Отдельные технические средства, указанные в номенклатуре, могут быть заменены другими, близкими по техническим параметрам, или более эффективными, имеющимися в строительной организации.

В нормокомплектах даны механизированные инструменты электрические и пневматические. Для нормокомплекта звена необходимо принимать один вид механизированного инструмента в зависимости от вида имеющейся энергии.

## I. Общая часть

### I.1. Назначение и область применения.

Настоящие нормокомплекты предназначены для оснащения звеньев, выполняющих работы по сборке стальных унифицированных и типовых опор ВЛ 220 + 330 кВ промежуточных и анкерно-угловых из отдельных элементов на пикете, промежуточных с параллельными поясами на полигоне с досборкой их на пикете из укрупненных секций.

Нормокомплект № I - сборка свободно-стоящих промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 220 + 330 кВ на пикете.

Нормокомплект № 2 - сборка промежуточных опор ВЛ 220 + 330 кВ на полигоне.

Нормокомплект № 3 - сборка промежуточных опор ВЛ 220 + 330 кВ из укрупненных секций на пикете.

### I.2. Краткое описание технологии работ.

До начала работ по сборке опор на пикете должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- расчистка и планировка площадок сборки опоры и складирования деталей;
- устройство подъездных дорог к пикетам;
- заготовка лесоматериалов для устройства опорных площадок под стыки секций и укладки настилов под монтажные краны (на болоте);
- геодезическая выверка и приемка фундаментов под опоры

#### I.2.1. Организация и технология сборки опор из отдельных элементов на пикете.

Разбивка контура опоры, установка шарниров на фундаменты, установка опорных подкладок и подставок из шпал в местах стыка секций. Раскладка с помощью крана ТК-53М по размеченному контуру тяжелых поясных уголков, легкие детали обрешетки раскладываются вручную. Боковые грани секций собираются в горизонтальном положении, затем с помощью крана устанавливаются



в вертикальное положение и раскрепляются инвентарными подкосами, собирается обрешетка нижней и верхней грани секции. Аналогично собираются траверса, консоли и тросостойка.

**1.2.2. Организация и технология сборки секций опор на механизированном полигоне.**

Прибывшие на полигон пакеты с деталями опор с помощью крана КС-456IA перегружаются с транспортных средств на участков складирования пакетов. На участке производят сортировку и комплектацию деталей по секциям, укладывают в пакеты и краном подают их на рольганг для перемещения в зону действия электрической тали г.п. 2,0 т. При помощи тали пакеты подаются на кантователь или кондуктор, установленные на специальные тележки.

В кондукторе собираются нижняя секция, тросостойка, консоли и траверса. В кантователе собираются первая, вторая и третья секции длиной до 12 м.

Собранные секции на тележках выкатываются в зону складирования готовой продукции и с помощью крана КС-456IA перегружаются на площадку складирования.

**1.2.3. Организация и технология сборки опор из укрупненных секций на пикете.**

Сборка тяжелых опор (более 5,0 т) начинается с установки нижней секции и креплением её в установленные шарниры. Затем устанавливаются последующие секции, траверса, консоли и тросостойка с помощью крана КС-456IA. После проверки габаритов опоры на неё навешиваются такелажная оснастка и гирлянды.

1.3. Техничко-экономические показатели на сборку одной опоры.

Показатели	Един. измер.	Тип опор	
		промежуточные	анкерно-угловые
Сборка свободно-стоящих промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 220 + 330 кВ на пикете			
1. Трудоемкость	чел.дн.	21	42
2. Продолжительность сборки	смен	3	6
3. Производительность звена за смену	опор	0,3	0,15
Сборка промежуточных опор ВЛ 220 кВ на полигоне			
1. Трудоемкость	чел.дн.	8	-
2. Продолжительность сборки	смен	0,8	-
3. Производительность звена за смену	опор	1,2	-
Сборка промежуточных опор ВЛ 220 кВ и в укрупненных секций на пикете			
1. Трудоемкость	чел.дн.	4	-
2. Продолжительность сборки	смен	0,5	-
3. Производительность звена за смену	опор	2	-



2. Численно-квалификационный и профессиональный состав звеньев и выполняемые ими трудовые процессы

Профессия	Разряд	Кол-во на		Выполняемые операции
		промеж. опорах	анкерно-угловых опорах	
I	2	3	4	5

Звено № I. Сборка опор ВЛ 220 + 330 кВ на пикете из отдельных элементов

Электролинейщик	6	-	I	Распаковка пакетов с деталями и частями опоры. Раскладка деталей по маркам. Правка мелких погнутостей поясов и уголков обрешетки в холодном состоянии. Выкладка деталей опоры на подкладки, соединение деталей и секций опоры монтажными болтами. Закрепление степ-болтов. Проверка правильности сборки опоры.
То же	5	I	-	
- " -	4	I	2	
- " -	3	5	4	
Машинист крана	6	I	I	
Итого:		8	8	

Звено № 2. Сборка секций промежуточных опор ВЛ 220 кВ на полигоне

Электролинейщик	6	I	-	Распаковка пакетов с деталями и частями опоры. Правка мелких погнутостей поясов и уголков обрешетки в холодном состоянии, подача деталей опоры на стеллажи. Сборка секций опоры. Установка степ-болтов.
То же	5	I	-	
- " -	4	4	-	
- " -	3	4	-	
Машинист крана	6	I		
Итого:		II		

I	2	3	4	Б
Проверка правильности сборки секций опоры. Перемещение секций опоры на площадку складирования.				
Звено № 3. Сборка промежуточных опор ВЛ 220 кВ из укрупненных секций на пикете				
Электролинейщик	6	I	-	Выкладка секций опоры. Правка, при необходимости, мелких погнутостей поясов и уголков обрешетки в холодном состоянии. Соединение секций опоры монтажными болтами. Проверка правильности сборки опоры.
То же	4	3	-	
" "	3	4	-	
Машинист крана	6	I	-	
Итого:		9		

Рекомендуемый состав специализированных звеньев рассчитан на работу в одну смену. При необходимости организации работ в две смены - формируются дополнительные звенья, пользующиеся тем же технологическим комплектом.



## НОМЕНКЛАТУРА

средств механизации, оборудования, приспособлений и другой необходимой технологической оснастки, включенных в нормокомплекты

Код ОКП Наименование технических средств	Тип. Марка. ГОСТ. ОСТ. ТУ. № раб. чертежа	Краткая техническая характерист.	Назначение	Организация- калькодержатель или завод-изго- товитель	Нор. мат. срок служ- бы	Цена единицы, руб.
I	2	3	4	5	6	7
I. Машины и механизмы						
1. 48 3512 4022 Кран автомо- бильный	КС-4561А ГОСТ 22827- -85	Г.п. 16 т Стрела - - 18 м Масса - - 21,8 т	Подача дета- лей и грузо- виков к мес- ту сборки	Камышинский крано- вый завод	60	26110-00 <sup>+</sup>
2. 31 5938 1001 Кран трактор- ный стреловой	ТК-53М ТУ34-13-107 69-84	Г.п. 5 т Стрела 10 м Масса 22 т	То же	Новосибирский энергомеханичес- кий завод НПО Энергомаша	60	24338-00 <sup>+</sup>
3. 48 3589 4435 Подъемник гид- равлический на автомобиле ЗИЛ-130	АГП - 22 ГОСТ 22859- -77	Г.п. люльки - 300 кг Высота подь- ема - 22 м	Для подъема монтажников на высоту	Павлодарский опытный завод электромонтаж- ных изделий Совэлектро- монтажа	72	14500-00 <sup>+</sup>

I	2	3	4	5	6	7
4. 45 1721 3009 Машина бригад- ная линейная	БМЛ-66МА ТУ 34-13- -10281-81	Автомобиль ГАЗ-66 Масса - - 4,3 т	Для перевоз- ки бригады в количестве 15 чел.	Волжский ПОТО "Энерго- техмаш"	60	2427-00 <sup>+</sup>
5. 36 4321 1305 Установка ком- прессорная	ПСКД-5,25 ТУ 34-38- -10984-85	Производит. 5,25 м <sup>3</sup> /мин раб. давлен. - - 0,7 МПа Масса - 1,42 т	Для выработ- ки сжатого воздуха	Полтавский турбомеханичес- кий завод	60	2120-00 <sup>+</sup>
6. Полигон укруп- нительной сбор- ки	ПУСОМ - 500/1150	Размером 44x27 м Масса - - 33,2 т	Для сборки секций про- межуточных опор	Джно-Уральский РМЗ		28500-00 <sup>+</sup>
7. 33 7522 4301 Электростан- ция передвиж- ная	ПЭС - 15Л ГОСТ 13822- -82		Для выработ- ки электро- энергии		60	1100-00 <sup>+</sup>
В. 48 3388 5100 Преобразова- тель частоты	ИЭ-940Б ТУ 22-5152- -81	Размеры 570x318x393 Масса - 40,5 кг	Подключение электроин- струмента	Выборгский з-д "Электро- инструмент"	24	160-00 <sup>+</sup>

I	2	3	4	5	6	7
2. Приспособления, оснастка, инвентарь						
1. Контейнер для бригадного инструмента	КМИ - 100	Размером 860x600x x660 мм	Для хранения инструментов	Новосибирский завод "Электроконструкция"	24	I7-20
2. 48 34II 3205 Домкрат реечный	ДР-5М ТУ 36-123- -84	Г.п. Бтс Раб.ход - 350 мм	Для подъема при выверке секций опор	Рыбинский з-д гидромеханизации НПО "Энергомаша"	72	48-00
3. Струбцина	ИФЗ.148.00. 00.000.СБ	Высота зева 175 мм	Для крепления уголков	ИФ. 03С	12	10-00
4. Сумка для болтов	ТУ-09-2371- -76				12	3-00
5. Ведро оцинкованное	ГОСТ 20558- -82Е	Емк. - 8л			8	1-10
6. Бак для воды с кружкой	ТУ 24-594- -70	Емк. 20 л	Хранение питьевой воды		24	10-00
7. Прожектор	ПСМ-40А 2У1 ТУ 16.535- 844-74	Напряжен. 220 Масса 8 кг	Для освещен. рабочих мест	Главэлектросвет Минэлектротехпром	36	37-00



I	2	3	4	5	6	7
8. Лестница монтажная		Н - 2,5 м Н - 4,0 м Н - 6,0 м	Для подъема на рабочее место		24 24 24	I2-00 16-00 26-70
9. Контейнер для хранения метизов	Раб. черт. I6786.00.00. 000.СБ		Хранение метизов	КФ ОЭС	24	I7-00
10. Строп кольцевой	СКК-0,5/2000 ГОСТ 25573-81	Канат $\Phi$ -5,8 мм	Для строповки элементов		6	I-25
11. Строп 4-х ветвевой	4СК-1,0/2500 ГОСТ 25573-82	Канат $\Phi$ -6,3 мм	Для строповки секций		6	3-50
12. Подкос монтажный					12	I05-00
3. Ручной строительно-монтажный инструмент						
I. 48 333I 5I04 Электрогайковерт	ИЭ-3II3A ТУ22-5734-84	Частота -50 герц однофазный Масса-3,5 кг	Для завинчивания и затяжки резьбовых соединений до 16 мм	Конаковский 3-д механизированного инструмента	24	44-00

1	2	3	4	5	6	7
2. 48 3331 5106 Электрогайко- верт	ИЭ-3115Б ТУ 22-3695- -85	Частота - 50 герц однофазный масса-5,1 кг	Для завинчи- вания и от- винчивания резьбовых соединений 12-30 мм	Ростовское ПО "Электроинстру- мент"	24	97-00
3. Электрогайко- верт	ИЭ-3122	Частота - - 50 герц Однофазный Масса-12,5кг	Для завинчи- вания резьбо- вых соедине- ний 18-48 мм	Ростовское ПО "Электроинстру- мент"	24	87-00
4. 48 3332 5213 Пневматичес- кий гаикверт	ИП-3106Б ТУ22-5708- -84	Расход воз- духа-1,05 м <sup>3</sup> /мин	Для завинчива- ния резьбовых соединений 27-36 мм	Свердловский з-д "Пневмострой- машина"	24	53-00
5. Электрическая сверлильная машина	ИЭ-1023А ТУ22-5841- -84	Однофазный частота 50 герц Масса-4,5кг	Для сверления отверстий	Резеквенское ПО "Электро- стройинстру- мент"	24	50-00
6. Машина сверлиль- ная пневматичес- кая	ИП-1016А ТУ 22-3627- -76	Расход воз- духа - 2 м <sup>3</sup> в мин	Для сверле- ния отверс- тий до 32 мм	Свердловский з-д "Пневмо- строймашина"	24	46-00

I	2	3	4	5	6	7
7. Набор торцовых ключей: ключ трещетка - 2 шт.; вороток - 2 шт.; ключи торцовые - 19, 22, 24, 27, 30, 32, 36 по две шт.	№ раб. черт. 270.05.00.00. СБ		Для закручивания и откручивания гаек при сборке опор	Трест "Энергомеханизация"	24	95-00
8. Ключи гаечные торцовые со сменными головками: 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 22, 24, 27 мм	НТК-I ГОСТ 25787-83		То же		24	5-70
9. Оправки удлиненные	СТД 931/I ТУ 36-1632-73	Длина-250мм Диаметр конуса 12+18мм Масса-0,17кг			6	0-80
10. Ломик монтажный	ЛМ-20 ГОСТ 1405-83	Размером 820x20 мм		НПО ВНИИСМИ Минстройдормаш	24	0-90
II. Комплект инструмента.	№ раб. черт. НФЗ. 141.00.00. 000.СБ	Усилие винта 5.0 т Хвост винта 200 мм	Для выправки местных искривлений уголков	Н.Ф. 038	12	6-00



1	2	3	4	5	6	7
12. 39 2634 0000 Зубило слесарное	ГОСТ 7211 - 86Е	Размеры 150x15 мм масса - 0,2 кг			18	0-17
13. Кувалда прямо- угольная	К - 5 ГОСТ 11401- 75	185x60x60 Масса - 5,0 кг		Лозовский куз- нечно-механи- ческий з-д "Минстанкопро- ма"	24	2-15
14. 39 2910 0000 Молоток сле- сарный	ГОСТ 2310- -77Е	Разм. 105x x28 мм Масса - - 0,5 кг			24	0-80
15. Кернер	ГОСТ 7213-72	Длина - -160 мм			12	0-28
16. Лопата остро- конечная	ГОСТ 19596- -87 ЛКО-2	Длина с ручкой - 1150 мм Масса - -1,7 кг		Алапаевский металлургический комбинат Минчер- мета	9	1-70
17. Топор плотнич- ный	А-2 ГОСТ 1399-73	Длина с ручкой - 592 мм Масса - - 2,0 кг		Минместпром УССР	24	1-80

1	2	3	4	5	6	7
18. 39 262I 0000 Напильник трех- гранный	282I ГОСТ 1465-80	Длина - - 200 мм	Заточка зубь- ев пил	ВНИИ Минстанко- прома	3	0-60
19. Пила поперечная с ушками	I250Л ОСТ 22-I664- -86	Размеры I250xI40x I мм Масса - - I,43 кг		НПО ВНИИСМИ Минстройдор- маша	24	4-50
20. Ножовка широкая	ГОСТ 262IB-84			То же	24	I-40
21. Ножницы саперные	НС-Е. ТУ 205 УССР 535-83		Для перекусы- вания прово- локи $\phi$ 8 мм	Илчугайский з-д средств механиз- зации трест "Энергомеханиза- ция"	24	I7-30
22. Плоскогубцы ком- бинированные	ГОСТ 5547-86Е				24	I-80
23. Кисть-ручник	КР - 26 ГОСТ 10597-87	Размеры 270 x 26 Масса - - 0,064	Подкрашивание поврежденных мест	Минлегпром РСФСР	6	0-80
24. Щетка стальная прямоугольная	ТУ 494-01- -104-76	Размеры 250x180x x50 мм	Для очистки от ржавчины	Пипрооргсельстрой Минсельстроя СССР	8	0-55

I	2	3	4	5	6	7
25. Разводка для пил	ТУ 2-16-214-76	Длина 180мм Ширина 52мм	Для разводки зубьев пил	ВНИИ Минстанкопрома	36	I-00
26. Брусок шлифовальный плоский № 36-46	ГОСТ 2456-82	Размеры 40x20x200	Для заточки топоров		6	0-50
27. Приспособление для прогонки резьбы	ОМ-199830	Диаметр резьбы $\varnothing$ 56 мм Масса-4,5кг	Для прогонки резьбы фундам. болтов	Ин-т "ОЭС"	24	45-00
4. Средства измерения и контроля						
1. Нивелир в комплекте со штативом	НВ-I ГОСТ 10528-76	Предел визирования 3 ÷ 100 м	Выверка площадок опирания		72	98-00
2. Рейка нивелирная двусторонняя	РН-10 ГОСТ 11158-83	Длина шкалы 4000 мм Масса-4,5кг	То же	Фабрика "Школьник" Минлегпрома СССР г. Калинин	36	9-00
3. Отвес стальной строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	Длина шнура - 5,0 м Масса-0,4 кг	Проверка вертикальности	З-д "Стройинструмент" г. Георгиевск	36	0-54



I	2	3	4	5	6	7
4. Шнур разметочный в корпусе	ТУ 22-5076-81	Длина шнура - 15 м Масса-0,1кг	Разметка контура опоры	Одесский з-д С О М	18	I-90
5. Рулетка металлическая в закрытом корпусе	РС - 20 ГОСТ 7502-80	Длина ленты - 20 м Масса-0,35кг	Линейные размеры при разбивочных работах	Завод "Метизы" Минместрома УССР г.Киев	24	2-15
6. Метр складной металлический	МСМ-74 ТУ2-12-156-76	Длина-1,0м	То же	То же	18	0-30
7. 39 3310 0000 Штангенциркуль двухсторонний с глубинометром	ШЦ-I-125 ГОСТ 166-80		Для измерения наружных и внутренних размеров		36	3-85
8. 39 3560 0000 Угольник поверочный 90°	УП ГОСТ 3749-77	Размеры 250x160 мм	Для проверки и разметки прямых углов		24	5-10
5. Средства индивидуальной защиты						
I. Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	Масса-0,4кг	Защита головы от ударов		24	4-80

I	2	3	4	5	6	7
2. Рукавицы х/б тип Г	ГОСТ 12.4 010-75	Накладка из текстина	Защита рук от травм		3	I-00
3. Пояс предохра- нительный	ГОСТ 5817-77				18	3-25
4. Аптечка универ- сальная	ТУ 64-7-125- -78	Масса-0,5кг	Оказание пер- вой помощи		3	2-00

4. Состав нормоконкомплектов для оснащения  
специализированных звеньев при сборке  
опор ВЛ 220-330 кВ

Наименование технических средств	Количество единиц		
	Н. комп. № 1	Н. комп. № 2	Н. комп. № 3
I	2	3	4
1. Кран автомобильный КС-456IA	I	I	-
2. Кран тракторный ТК-53М	-	-	I
3. Подъемник гидравлический АГП-22	I	-	-
4. Машина бригадная БМЛ-66МА	I	-	I
5. Установка компрессорная ПСКД-5,25	I	-	I
6. Полигон укрупнительной сборки ПУСОМ-500/1150	-	I	-
7. Электростанция передвижная ПЭС-15Л	I	-	I
8. Преобразователь частоты ИЭ-9406	I	-	I
9. Контейнер для бригадного инструмента КМИ-100	I	I	I
10. Домкрат реечный ДР-5М	-	-	I
11. Струбцина	2	-	-
12. Сумка для болтов	I	I	I
13. Ведро оцинкованное	I	-	I
14. Бак для воды с кружкой	I	I	I
15. Прожектор ПСМ-40А	I	-	I
16. Лестница монтажная Н-2,5 м	2	-	2
Н-4,0 м	2	-	2
Н-6,0 м	2	-	-
17. Контейнер для хранения метизов	I	I	I
18. Стрсл кольцевой СКК1-0,5/2000	4	-	-
19. Стрп 4-х ветвевой 4СК1-1,0/2500	-	-	I



1	2	3	4
20. Подкос монтажный	2	-	-
21. Электрогайковерт ИЭ-3113А	1	-	-
22. Электрогайковерт ИЭ-3115Б	1	-	-
23. То же ИЭ-3122	1	-	1
24. Пневматический гаиковерт ИП-3106Б	1	-	1
25. Электрическая сверильная машина ИЭ-1023А	1	-	1
26. Машина сверильная пневма- тическая ИП-1016А	1	-	1
27. Набор торцовых ключей (комплект)	1	1	1
28. Ключи гаечные торцовые	1	1	1
29. Оправки удлиненные	2	2	2
30. Лом монтажный ЛМ-20	1	-	1
31. Комплект инструмента для правки уголков	1	-	1
32. Зубило слесарное	1	1	1
33. Кувалда прямоугольная	1	1	1
34. Молоток слесарный	1	1	1
35. Кернер	1	1	1
36. Лопата остроконечная	2	-	2
37. Топор плотничный	1	-	1
38. Напильник трехгранный	4	-	4
39. Пила поперечная	1	-	1
40. Ножовка ширская	1	-	1
41. Ножницы слесарные НС-8	1	1	1
42. Плоскогубцы комбинированные	1	1	1
43. Кисть-ручник	2	2	2
44. Щетка стальная	2	2	2
45. Разводка для пил	1	-	1

I	2	3	4
46. Брусок шлифовальный	2	-	2
47. Приспособление для прогонки резьбы	I	-	I
48. Отвес строительный ОТ-400	I	-	-
49. Шнур разметочный в корпусе	I	-	I
50. Рулетка РС-20	I	-	I
51. Метр складной МСМ-74	I	I	I
52. Штангенциркуль ШЦ-I-I25	I	I	I
53. Угольник поверочный	I	I	-
54. Каска строительная	7	10	8
55. Руковица х/б типа Г	28	40	32
56. Пояс предохранительный	2	-	I
57. Аптечка	4	4	4

Примечания: 1. Стоимость нормокомплекта № I - 1143,7 руб

2. Годовая стоимость нормо комплекта № I - 692,4 руб

3. Стоимость нормокомплекта № 2 - 271,0 руб

4. Годовая стоимость нормокомплекта № 2 - 167,2 руб

5. Стоимость нормокомплекта № 3 - 760,7 руб

6. Годовая стоимость нормокомплекта № 3 - 370,4 руб