МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию
организации энергетического строительства
"О Р Г Э Н Е Р Г О С Т Р О Й"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-750 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(СБОРНИК)

К-У-19

ОПРЕССОВКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 120-700 мм^2 И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ СЕЧЕНИЕМ 50-70 мм^2

Москва
1975

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию
организации энергетического строительства
"О Р Г Э Н Е Р Г О С Т Р О Й"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-750 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(СБОРНИК)

К-У-19

ОПРЕССОВКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 120-700 мм^2 И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ СЕЧЕНИЕМ 50-70 мм^2

Москва
1975

Сборник технологических карт К У-I9 подготовлен отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители : Б.И.РАВИН, Е.Н.КОГАН, А.В.ЩИТОВИЧ,
Н.В.БАДАНОВ, Н.И.БАДАБАНОВА, А. А.КУЗИН
В.А. ПОЛУБКОВ, Е.Н.СОРОКИНА.

Сборник К-У-I9 состоит из восьми типовых технологических карт на соединение сталеалюминиевых проводов сечением I20-I85 мм^2 способом скрутки, на монтаж прессуемых зажимов на сталеалюминиевых проводах сечением 240-700мм^2 и стальных тросах сечением 50-70мм^2, а также на термитную сварку проводов в анкерных пролетах.

Карты составлены в соответствии с методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденными Госстроем СССР 2 июля I964 года

С выпуском настоящего сборника аннулируется сборник типовых технологических карт К-У-8. (ОМ-I5203I, издания I965 года).

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 35-750 кВ
ТЕРМИТНАЯ СВАРКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ I20-600 мм^2	К-У-I9-8

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-У-I9-8 является руководством при соединении термитной сваркой сталеалюминиевых проводов сечением I20-600 мм^2 в шлейфах анкерно-угловых опор и служит пособием при составлении проектов производства работ на ВЛ с проводами данных сечений.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНО СОЕДИНЕНИЕ

ПОКАЗАТЕЛИ	Сталеалюминиевый провод сечением мм^2		
	I20	I50-240	300-600
Соединение проводов термитной сваркой:			
Трудоемкость, чел-час.	0,94	I,2	I,6
Работа механизмов, маш-час.	0,47	0,6	0,8
Расход бензина, кг.	7,5	9,6	I2,8
Производительность звена за смену (8,2 часа), количество соединений	I7,5	I8,5	I0

Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

I. Работы по соединению термитной сваркой сталеалюминиевых проводов в шлейфах анкерно-угловых опор выполняются в процессе монтажа проводов на воздушных линиях электропередачи, звеном электролинейщиков в составе:

№№ пп	Профессия рабочего	Разряд	К-во чел.	Примечание
I.	Электролинейщик	У	I	
2.	-"-	Ш	I	
3.	Машинист телескопической вышки	У	I	
			3 чел.	

2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

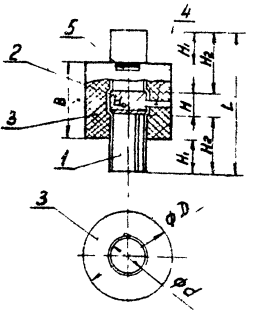
а) очистить провода от грязи, выпрямить их; наложить на каждом конце бандаж и ровно обрезать ;

б) обезжирить соединяемые концы проводов на длине I50 мм с тщательной промывкой в бензине ;

в)просверлить в термитном патроне вертикальное отверстие по центру термитной массы на всю глубину, включая металлический кокиль, до алюминиевого вкладыша ;

г) вставить провода в термитный патрон до упора, предварительно очистить алюминиевый вкладыш патрона от оксидной пленки, концом напильника или отверткой ;

д) установить на проводах ограничители подачи (бандажи) на расстоянии I0-I6мм от концов кокиля термитного патрона (рис. 2) ;



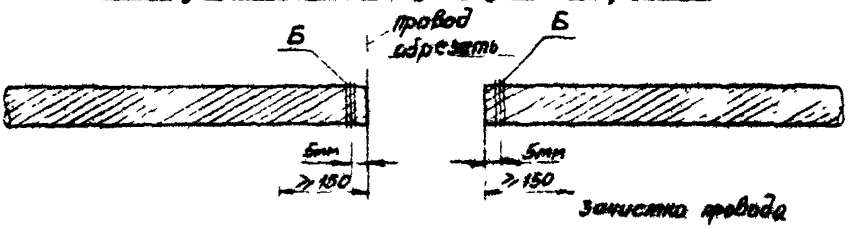
1-кокиль; 2-вкладыш; 3-термитная масса; 4-отверстие ф 3-4 мм, высверливается для выхода газов при термосварке; 5-этикетка.

Характеристики термитных патронов для сварки многопроволочных сталеалюминиевых проводов

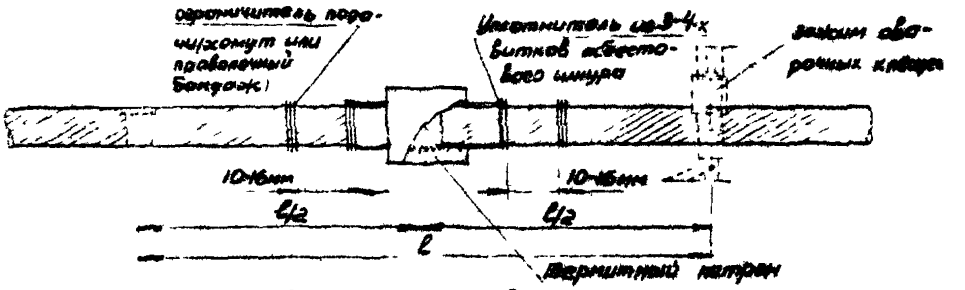
Марка патрона	Сечение свариваемого провода	кокиль				вкладыш		термитная масса		Вес патрона, г
		размеры, мм								
		L	d	H1	H2	H	d0	B	D	
АС-120	АС-120	65	16,2	15	24	17	23	35	43	410
АС-150	АС-150	80	18,2	15	31	18	26	50	43	155
АС-185	АС-135	100	20,3	20	37	26	28	60	50	300
АС-240	АС-240	100	22,7	20	37	26	31	60	60	360
АСУ-300	АС-300 АСО-300 АСУ-300	120	26,7	25	47	26	35	70	60	440
АСУ-400	АС-400 АСУ-400	125	30,5	22,5	49	27	40	80	65	580
АСО-500	АСО-500	125	31,7	22,5	49	27	41	80	65	580
АСО-600	АСО-600	130	34,8	20	52,5	25	46	90	70	750

Рис. 1 Термитные патроны для сталеалюминиевых и алюминиевых проводов сечением 120-600 мм^2

а) Подготовка проводов для сварки



б) Установка проводов с термопатроном в сварочном приспособлении



в) Сваренные провода



Рис. 2 Сварка проводов

е) установить в зажимы сварочных приспособлений концы проводов вместе с патроном. Для того, чтобы расплавленный при сварке металл не вытекал, необходимо наложить на провода у концов кокиля уплотнение из 3-4 витков шнурового асбеста, а разрез кокиля должен быть кверху. С этой же целью во время сварки и до полного остывания металла необходимо сохранять горизонтальное расположение свариваемых проводов ;

ж) зажигать термитный патрон специальной спичкой со стороны рыхлой части термитной массы, отмеченной краской или наклейкой.

В процессе сварки строго следить за равномерной двухсторонней подачей (сближением) проводов под действием пружин сварочного приспособления (или вручную). Ни в коем случае не допускать односторонней подачи, которая приводит к дефектности сварочного соединения;

з) закончив сварку, не менять горизонтальное положение проводов и сварочного приспособления до тех пор, пока не остынет металл. После полного потемнения шлака сгоревшей термитной массы, сбить шлак легкими ударами, а сам кокиль снять при помощи отвертки и кусачек. Сварное соединение проводов зачистить кардощеткой.

8. Проверить качество сварного соединения.

Соединение считается удовлетворительным , если :

а) нет перехода проволок наружного повива ;

б) при перегибании провода отдельные проволоки не выламываются ;

в) глубина усадочной раковины не превышает 1/8 диаметра провода (но не более 6мм для проводов АС-150-АС0-600).

4. На каждое выполненное соединение проводов составить журнал установленной формы (см. приложение № 5).

IУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Работы по термитной сварке проводов в шлейфах анкерно-угловых опор выполняются специально обученными электролинейщиками У и Ш разрядов из состава монтажной бригады занятой на монтаже проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи.

2. Работы по термитной сварке проводов в шлейфах анкерно-угловых опор производятся с телескопической вышки с помощью специальных приспособлений (клещей).

У. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование	Объем работ	Затраты труда при термосварке проводов	
			чел.-час.	Маш.-час.
ЕНиР 2В-5-27 табл. 2 п.п.6 и 7 "б" и "в"	Подготовка и термитная сварка проводов в шлейфах анкерно-угловых опор сечением			
	I20мм^2	одно соедин.	0,94	0,47
	I50-240мм^2	"	I,2	0,6
	300-600мм^2	"	I,6	0,8

УI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(ДЛЯ ОДНОГО ЗВЕНА РАБОЧИХ)

I. МЕХАНИЗМЫ

Наименование	Тип	Марка	К-во шт.	Примечание
Телескопическая вышка	тракторная	ВТ-26	I	

2. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, МАТЕРИАЛЫ

№№ пп	Наименование	Ед. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I.	Сварочные клещи ПСП-2 или ПСП-8	шт.	I	
2.	Стальной метр	шт.	I	
3.	Стальная рулетка 10м.	шт.	I	
4.	Ножовки по металлу	шт.	2	
5.	Полотна ножовочные	шт.	20	
6.	Штангенциркули	шт.	2	
7.	Пассатижи универсальные длиной 250 мм	шт.	2	
8.	Молоток слесарный 0,5 кг.	шт.	I	
9.	Кусачки	шт.	2	
I0.	Щетки из кардоленты	шт.	2	
II.	Отвертки	шт.	2	
I2.	Напильник личной длиной 300мм	шт.	I	
I3.	Напильник врачевый плоский длиной 300мм	шт.	I	
I4.	Проволока мягкая, вязальная	шт.	I	
I5.	Термитные патроны и спички к ним	компл.	20	Подбираются по сечению соединяемых проводов

1	2	3	4	5
I6.	Бензин (или другой растворитель)	кг	5	
I7.	Очки защитные с синими стеклами	пар	2	
I8.	Ветошь	кг	I	
I9.	Асбест шнуровой	кг	I	

5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п.п.	Наименование	Норма на I час работы (усреднено) кг.	Примечание
I.	Бензин для телескопической вышки	I6	см. технико-экономические показатели

Приложение 1

И З В Л Е Ч Е Н И Е

из Правил техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи

Глава III - Строительство линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше.

Раздел 16 - монтаж проводов и грозозащитных тросов.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

16.1. Запрещается находиться под гирляндами изоляторов, монтажными блоками, проводами, тросами и другими предметами во время их подъема, а также находиться или проходить под местом термитной сварки

16.2. При монтаже и демонтаже воздушных линий большой протяженности провода отдельных смонтированных участков длиной 3-5 км должны закорачиваться и заземляться.

16.3. Заземляющие проводники сначала присоединяются к "земле", а затем к проводам и тросам.

16.4. При приближении грозы и во время грозы работы по монтажу проводов и тросов, а также пребывание людей рядом с опорами запрещаются.

СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ

16.20. Обрезать провода и тросы следует только с помощью соответствующего инструмента (ножовки, тросоруба). Обрубать провода и тросы зубилом запрещается.

16.21. Запрещается применять этилированный бензин для промывки концов проводов и соединительных зажимов.

16.22. После опрессования проводов и тросов следует обязательно спилить напильником образовавшиеся на соединительном или натяжном зажиме заусенцы.

ТЕРМИТНАЯ СВАРКА ПРОВОДОВ

16.23. Термитная сварка проводов должна производиться согласно

"Инструкции по термитной сварке проводов воздушных линий электропередачи", утвержденной Союзглавэнерго.

16.24. К работе по термитной сварке проводов могут быть допущены лица, обученные приемам сварки и могущие выполнять сварку самостоятельно.

16.25. Термитную сварку следует производить в темных защитных очках. Во время сварки лицо работающего должно находиться на расстоянии не менее 0,5 м от места сварки.

16.26. Запрещается трогать или поправлять рукой горящий термитный патрон. Сгоревший и остывший шлак следует сбивать в направлении от себя и только после полного его охлаждения.

16.27. При выполнении работ по термитной сварке на деревянных опорах или порталах в жаркую и сухую погоду следует обеспечивать все меры против возгорания опоры, портала или сухой травы от случайного попадания неостывшего шлака.

16.28. Несгоревшую термитную спичку следует бросать на заранее намеченную земляную площадку или в металлический ящик, около которого не должно быть легковоспламеняющихся предметов.

16.29. При перекладке и переноске ящиков с термитными патронами и спичками нужно избегать сильных сотрясений и бросков.

16.30. Термитные спички следует хранить в отдельных коробах в заводской упаковке.

16.31. Ящики с термитными патронами должны складироваться отдельно от ящиков с термитными спичками и храниться в штабелях на поду крышками вверх. Высота штабеля не должна превышать 2 м.

16.32. Хранилище для термитных патронов и спичек должно быть сухим, неотапливаемым и соответствовать установленным требованиям к хранилищам пожароопасной продукции. Разрешается хранить термитные патроны и спички в закрытых металлических шкафах.

16.33. Тушить загоревшийся термитный патрон следует только песком или пенным огнетушителем. Применять для этих целей воду запрещается.

Приложение 2
Форма № I9

Министерство_____
Главк_____
Трест_____
Строительно-монтажная организация_____

ЖУРНАЛ

по монтажу натяжных зажимов проводов и тросов способом опрессования на ВЛ_____кВ
(наименование ВЛ)

Марка провода_____ ; марка троса_____ ; № чертежа натяжного зажима; провода_____ троса_____

Матрицы для опрессовки провода: стальной части Ø_____№ черт._____алюминиевой части Ø_____№ чертежа_____

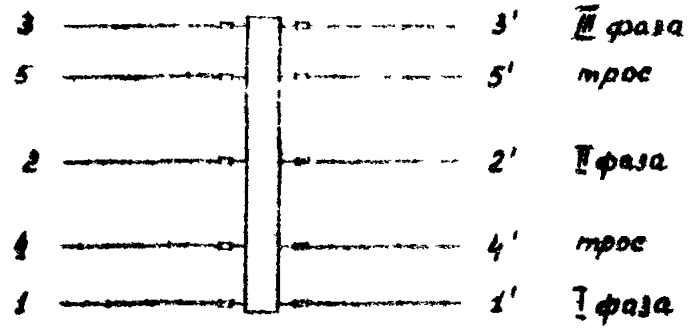
Матрицы для опрессовки троса Ø_____№ черт._____.Тип опрессовочного агрегата_____

№№ пп	Число анкерных опор	Тип зажима	№ провода по схеме (см. примечание)	Диаметры зажимов после опрессовки, мм. Провода: стального анкера $Д_1$	алюминиевого корпуса $Д_2$	петлевого конца $Д_3$	троса $Д_4$	Положение стального анкера по отношению к алюминиевой части, ℓ мм.	Длина опрессованных частей алюминиевого корпуса зажима, мм. Петлевая часть	Линейная часть	Дата производства работ	Фамилия и подпись опрессовщика	Фамилия и подпись мастера
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4

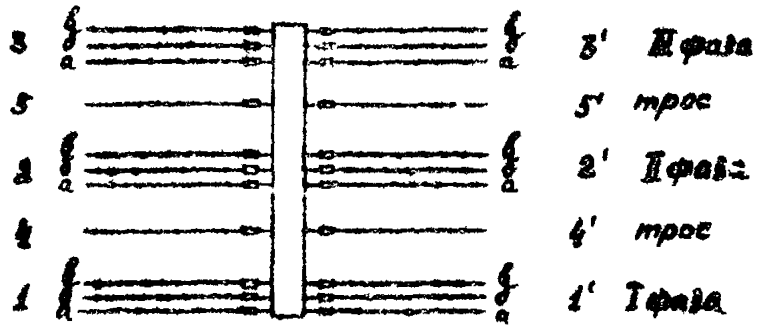
" "_____ I9 г. Главный инженер строительно-монтажной организации_____(фамилия)
(подпись)

Схемы расположения проводов и тросов.

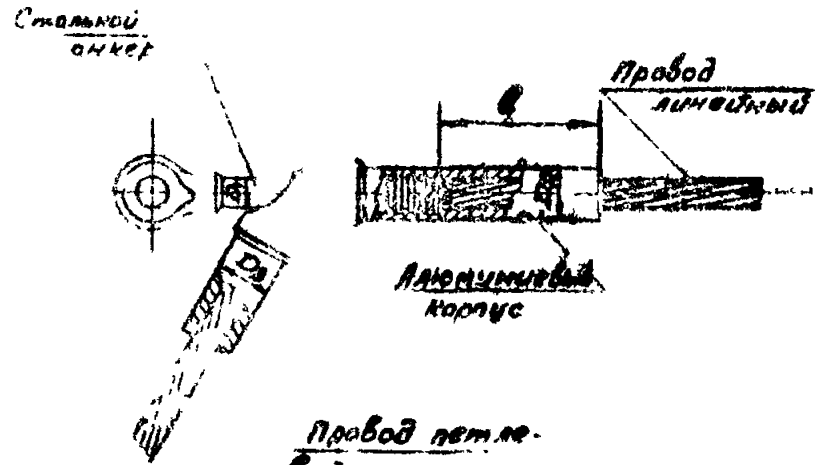
А. С одним проводом в фазе

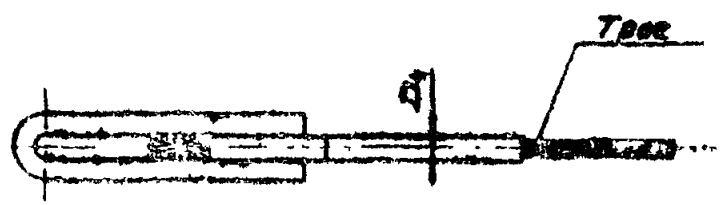


Б. С расщепленной на 3 провода фазой



Направление В.Л.





Приложение к форме №12

Министерство энергетики
и электрификации СССР

Приложение 3
Форма № I6

Главк_____

Трест_____

Мехколонна №_____

ЖУРНАЛ

по монтажу соединительных зажимов проводов и тросов способом сплошного опрессования на ВЛ ___ кв
(наименование ВЛ)

(Провода сечением 240мм² и более)

Марка провода_____; марка троса_____; №№ чертежей соединительных зажимов: Провода_____
троса_____

Матрицы для опрессовки провода: стальной части Ø _____ № чертежа_____
алюминиевой части Ø_____ № чертежа_____

Матрицы для опрессовки троса: Ø_____; № чертежа _____

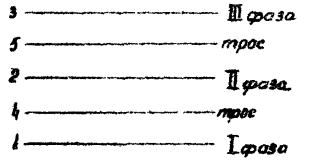
Тип опрессовочного агрегата

№№ пп	Соединитель между №№ опор	Тип зажима	№№ проводов и тросов по схеме (см. приложение)	Диаметры зажимов после опрессовки, мм: Провода: стальн. части $Д_1$	Провода: алюмин. части $Д_2$	Трос $Д_3$	Длина опрессованных частей алюминиевого корпуса зажима, мм: l_1	l_2	Дата производства работ	Фамилия и подпись опрессовщика	Фамилия и подпись мастера
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

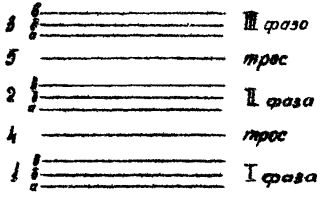
" " _____ 19 г. Главный инженер
строительно-монтажной организации_____ (фамилия)
(подпись)

Схема расположения проводов и тросов:

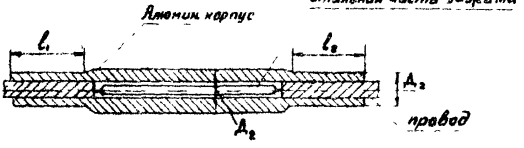
А. С одним проводом в фазе

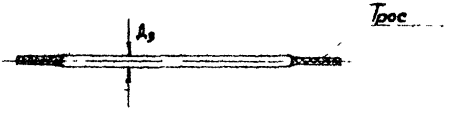


Б. С расщепленной фазой



Направление ВЛ





Приложение к форме №6

Приложение 4
Форма № I8

Министерство_____
Главк_____
Трест_____
Строительно-монтажная организация_____

ЖУРНАЛ

на монтаж овальных соединителей способом скрутки

Марка провода_____; № чертежа соединителя_____; марка соединителя _____. Наименование инструмента (приспособления) для скрутки_____

№ № п.п.	№№ проводов	Соединитель между опорами №№	Исполнительная схема сращивания проводов, черт. №	Количество витков соединителя	Дата производства работ	Фамилия и подпись исполнителя	Фамилия и подпись мастера
1	2	3	4	5	6	7	8
I. 2. 3.							

Схема расположения проводов в пролете

I цепь: I.фаза_____ II.фаза_____ III.фаза_____

II цепь: I.фаза_____ II.фаза_____ III.фаза_____

Примечание: при наличии троса, журнал для троса заполняется по форме №_____

"__" _____ I9 г. Главный инженер строительно-монтажной организации _____ (фамилия)
(подпись)

Министерство_____

Главк_____

Трест_____

Строительно-монтажная организация

_____

Приложение 5

Форма № 21

ЖУРНАЛ

соединения проводов термитной сваркой в пролетах и анкерных петлях ВЛ____кВ
/Наименование ВЛ/

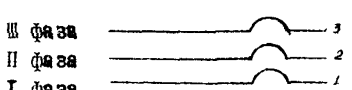
Тип сварочного инструмента_____

№№ пп	№№ проводов по схеме	Место сварки: В пролете между опорами за №№	Место сварки: Анкерн. опора №	Термосварка выполнена патроном марки	Габариты петли на опоре, см: до стойки	Габариты петли на опоре, см: до траверсы	Дата производства работ	Фамилия и подпись сварщика	Фамилия и подпись мастера	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II

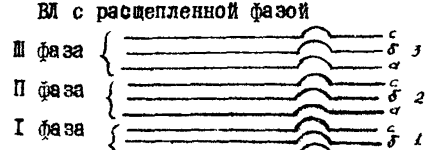
76

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ПЕТЕЛЬ И ПРОВОДОВ

ВЛ с одним проводом в фазе



ВЛ с расщепленной фазой



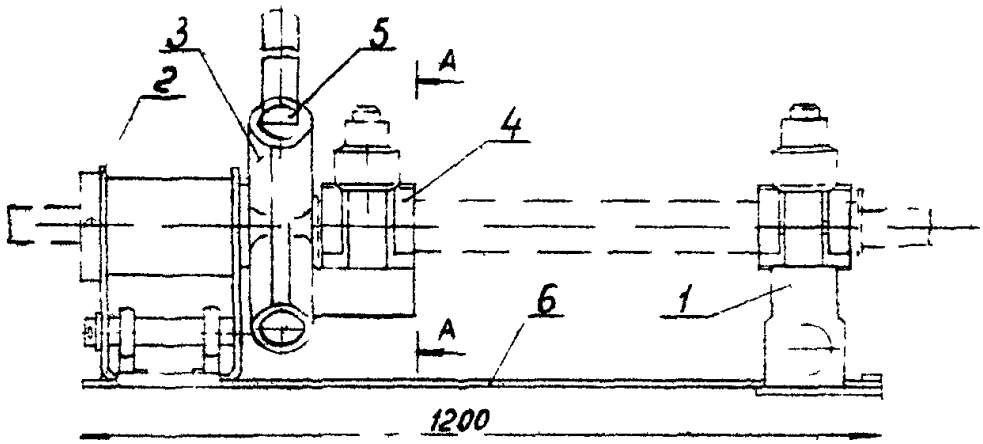
"__"_____19__г.

Главный инженер строительно-монтажной организации_____
(подпись, фамилия)

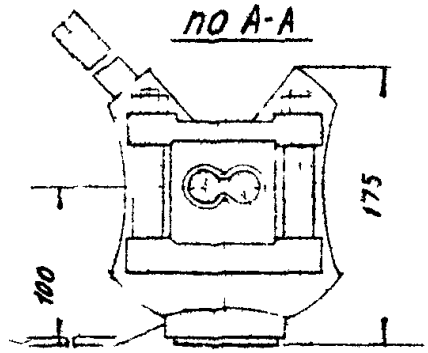
Наименование	Назначение	Вес, кг	Завод-изготовитель или кем разработаны чертежи	Примечание
Инструмент для резки проводов Р-1	Для резки алюминиевых проводов сечением от 50 до 700 мм²	1,5	Дмитровский электромеханический завод	
Станок для резки проводов МИ-222	Для резки сталеалюминиевых проводов. Наибольший диаметр провода 37 мм	52,0	Чертежи разработаны ПКБ „Главэнергогазстроймеханизация"	Электродвигатель станка коллекторный, однофазный, универсальный. Напряжение 220 В
Переносной станок для резки проводов СРП-3	Для резки проводов и тросов. Диаметр провода 10-15 мм	29,0 (без стартера)	— " —	
Тросоруб МИ-148А	Для рубки проводов и тросов. Максимальный диаметр перерубаемого троса 34 мм	16,0	Киевский экспериментальный механический завод	

Монтажные приспособления для резки проводов и тросов

Приложение 7

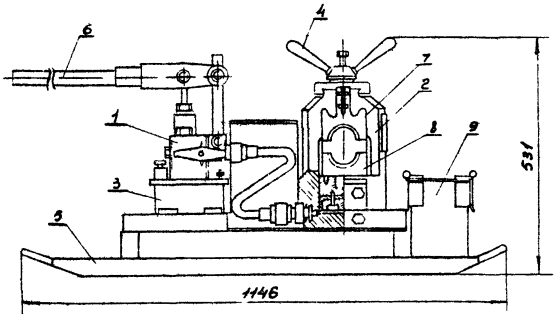


по А-А



Приспособление МИ-230А для скручивания овальных соединителей

1- подвижный зажим; 2-неподвижная стойка; 3- планшайба; 4-разъемная плашка; 5-отверстие для воротка; 6-основание



Гидравлический пресс МИ-16

1- Насос; 2- пресс; 3- масляный бак; 4- прижимная головка; 5- салазки; 6- рукоятка насоса; 7- верхняя матрица; 8- нижняя матрица; 9- инструментальный ящик

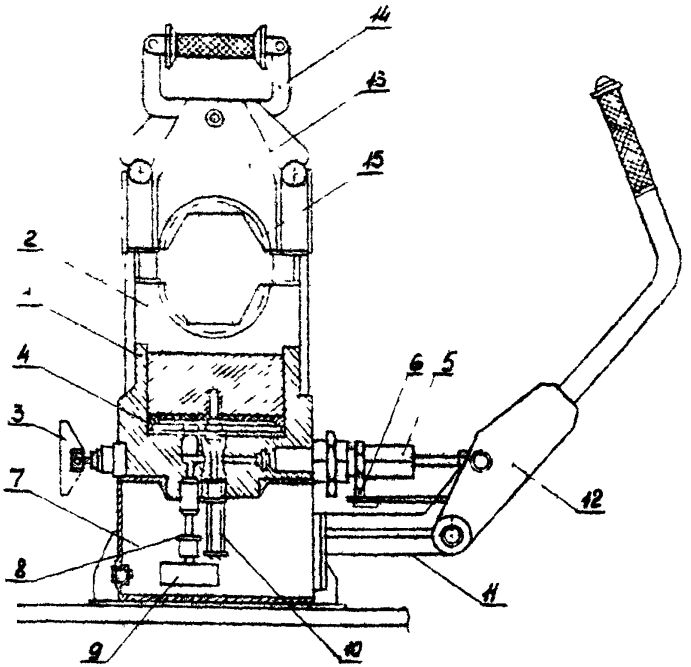
Техническая характеристика

Рабочее давление поршня, Т	50
Рабочее давление в цилиндре, ат.	450
Число качаний рукоятки на одно опрессование	10-12
Объем масляного бака, л	2,1
Габариты пресса, мм	1146×413×531
Масса, кг	84

Назначение

Гидравлический пресс предназначен для монтажа методом опрессования неизолированных проводов и стальных тросов в натяжных, соединительных, ремонтных и других зажимах

Приложение 9

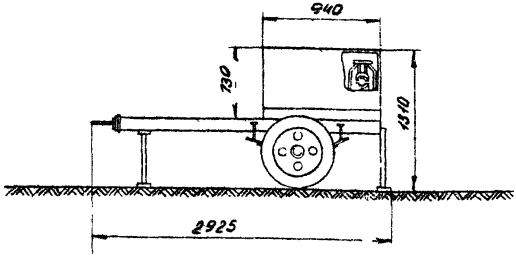


Гидравлический пресс МИ-227А

1 - корпус; 2 - поршень; 3 - вентиль; 4 - нагнетательный клапан; 5 - плунжерное устройство; 6 - рукоятка; 7 - бак; 8 - всасывающий клапан; 9 - фильтр; 10 - предохранительный клапан; 11 - кронштейн; 12 - рычаг; 13 - крышка; 14 - замок; 15 - полуматрица.

Назначение

Гидравлический пресс МИ-227А предназначен для опрессования арматуры на проводах больших диаметров при строительстве и эксплуатации АЭП.



Техническая характеристика

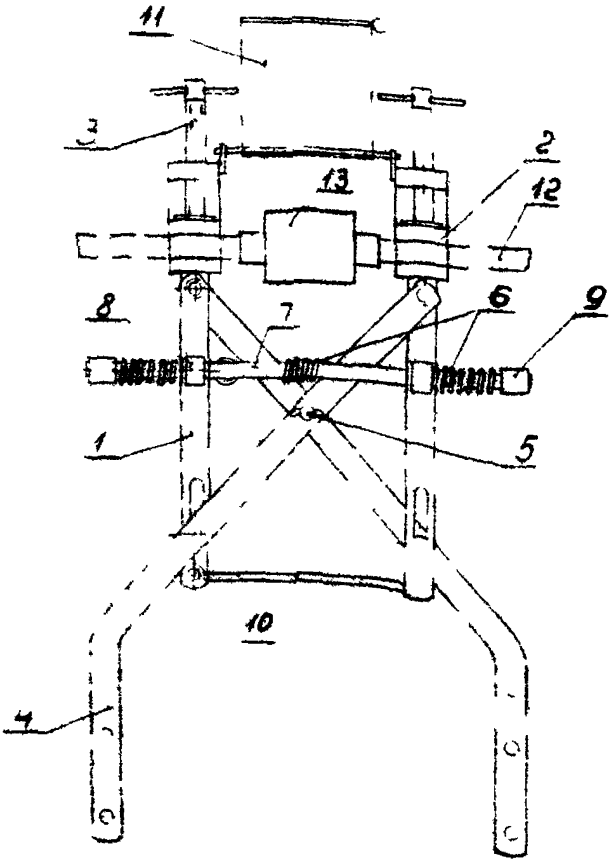
Наибольшее усилие пресса, т	100
Рабочее давление масла (макс), кг/см²	500
Ход поршня, мм	40
Мощность двигателя, л.с.	6,0
Производительность поршневого насоса, 1/мин.	2,8

Назначение:

Опрессовочный агрегат ПО-100М предназначен для соединения методом опрессовки сталеалюминиевых и полых медных проводов, а также стальных тросов соединительными и натяжными зажимами трубчатого фасонного сечения при монтаже высоковольтных линий электропередачи

Опрессовочный агрегат ПО-100М

Приложение 11



Приспособления „ПСП-2" и „ПСП 3" для сварки проводов

1-рама; 2-зажим для провода; 3-винт; 4-рукоятка; 5-ось; 6-пружины; 7-стержень; 8-втулка; 9-регулирующая гайка; 10-крючок; 11-конус защитный; 12-провод; 13-термитный патрон.

Сварочные приспособления изготавливаются двух типов:

а) ПСП-2 - для сварки проводов сечением до 240 мм²

б) ПСП-3 - для сварки проводов сечением до 600 мм²

Назначение: Сварочные приспособления предназначены для термитной сварки проводов сечением от 35 до 600 мм²

gost.e-ecolog.ru