

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 35-450 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

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-19 подготовлен отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

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

Сборник К-У-19 состоит из восьми типовых технологических карт на соединение стальалюминиевых проводов сечением 120-185 мм^2 способом скрутки, на монтаж прессуемых зажимов на стальалюминиевых проводах сечением 240-700 мм^2 и стальных тросах сечением 50-70 мм^2 , а также на термитную сварку проводов в анкерных шлейфах.

Карты составлены в соответствии с методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденными Госстроем СССР 2 июля 1964 года

С выпуском настоящего сборника аннулируется сборник типовых технологических карт К-У-8. (ОМ-152031, издания 1965 года).

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВИ 35-750 кВ
ТЕРМИТНАЯ СВАРКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 120-600 мм^2	К-У-Г9-8

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-У-Г9-8 является руководством при соединении термитной сваркой сталяалюминиевых проводов сечением 120-600 мм^2 в шлейфах анкерно-угловых опор и служит пособием при составлении проектов производства работ на ВИ с проводами данных сечений.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНО СОЕДИНЕНИЕ

ПОКАЗАТЕЛИ	Сталеалюминиевый провод сечением мм^2		
	120	150-240	300-600

Соединение проводов термитной сваркой:

Трудоемкость, чел-час.	0,94	1,2	1,6
Работа механизмов, маш-час.	0,47	0,6	0,8
Расход бензина, кг.	7,5	9,6	12,8
Производительность звена за смену (8,2 часа), количество соединений	17,5	18,5	10

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

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

№п/п	Профессия рабочего	Раз- ряд	К-во чел.	Примечание
1.	Электролинейник	У	I	
2.	-"-	Ш	I	
3.	Машинист телескопической вышки	У	I	
			<u>3</u>	чел.

2. Последовательность и способы выполнения основных операций;

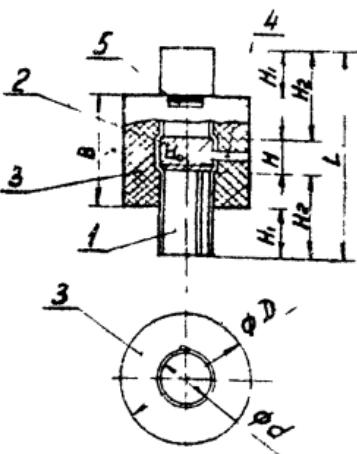
а) очистить провода от грязи, выпрямить их; наложить на каждом конце бандаж и ровно обрезать;

б) обезжирить соединяемые концы проводов на длине 150 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 10-16мм от концов кокиля термитного патрона (рис. 2);



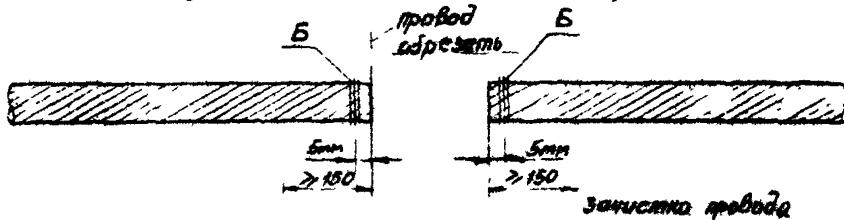
1-ковиль; 2-вкладыш; 3-термитная масса; 4-отверстие φ 3-4мм. (высверливается для выхода газов при термосварке); 5-этикетка.

Характеристики термитных патронов для сварки многошарнирочных стальалюминиевых проводов

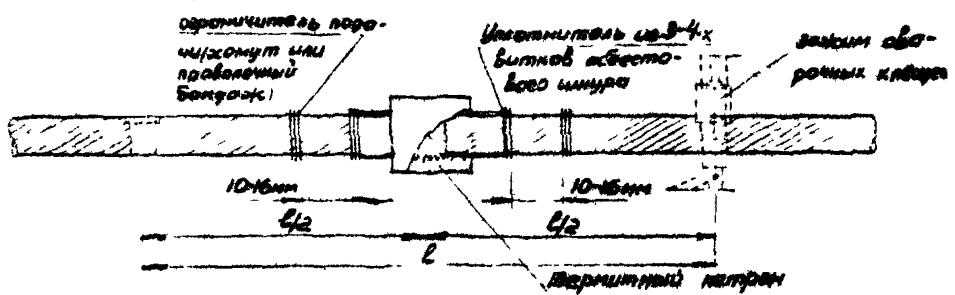
Марка патрона	сечение провода	ковиль			вкладыш			термитная масса		вес патрона, г
		L	d	H ₁	H ₂	H	d ₀	B	D	
AC-120	AC-120	65	16,2	15	24	17	23	35	43	440
AC-150	AC-150	80	18,2	15	31	18	26	50	43	555
AC-185	AC-185	100	20,3	20	37	26	28	60	50	360
AC-240	AC-240	100	22,7	20	37	26	31	60	60	360
	AC-300									
ACУ-300	ACУ-300	120	26,7	25	47	25	35	70	60	440
ACУ-300										
ACУ-400	ACУ-400	125	30,5	22,5	49	27	40	80	65	580
ACУ-400										
ACD-500	ACD-500	125	31,7	22,5	49	27	41	80	65	580
ACD-600	ACD-600	130	34,8	20	52,5	25	46	90	70	750

Рис. 1 Термитные патроны для стальалюминиевых и алюминиевых проводов сечением 120-600 мм²

а) Подготовка проводов для сварки



б) Установка проводов с термопаром 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 сверху. 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 остывает металл. После полного остывания шлака сгоревшей термитной массы, сбить шлак легкими ударами, а сам кокиль снять при помощи отвертки и кусачек. Сварное соединение проводов зачистить кардешеткой.

3. Проверить качество сварного соединения.

Соединение считается удовлетворительным , если :

- а) нет пережога проволок наружного пакета ;
- б) при изогибании провода отдельные проволоки не выламываются ;
- в) глубина усадочной раковины не превышает 1/3 диаметра провода (но не более 6мм для проводов АС-150-АСО-600).

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

ГУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Работы по термитной сварке проводов в шлейфах анкерно-угловых опор выполняются специально обученными электролинейниками У и И разрядов из состава монтажной бригады занятой на монтаже проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередач.

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

ГУ. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование	Объем работ	Затраты труда при термосварке проводов
			чел.-час. на 1 час.

ЕНиР 23-5-27 табл. 2 п.п.6 и 7	Подготовка и термитная сварка проводов в шлейфах анкерно-угловых опор сече- нием	одно соедин.	0,94	0,47
"б" и "в"	120 мм^2	"	1,2	0,6
	150-240 мм^2	"	1,6	0,8
	300-600 мм^2			

УТ. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(ДЛЯ ОДНОГО ЗВЕНА РАБОЧИХ)

I. МЕХАНИЗМЫ

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

2. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
1.	Сварочные клещи ПСП-2 или ПСП-3	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.	Пассатики универсальные длиной 250 мм	шт.	2	
8.	Молоток слесарный 0,5 кг.	шт.	I	
9.	Кусачки	шт.	2	
I0.	Щетки из карбонита	шт.	2	
II.	Отвертки	шт.	2	
I2.	Напильник личной длиной 300мм	шт.	I	
I3.	Напильник брачевый плоский длиной 300мм	шт.	I	
I4.	Проволока мягкая, вязальная	шт.	I	
I5.	Термитные патроны и спички к ним	компл.	20	Подбираются по сечению соединяе- мых 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 1 час работы (усреднено)	Примечание
I6	Бензин для телескопической вышки	I6 кг.	см. технико-экономические показатели

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

из Правил техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи

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

Раздел 16 - монтаж проводов и грозозащитных тросов.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 16.1. Запрещается находиться под тирьицами 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 (помозки, тросоруба). Обрубать провода и тросы аубидом запрещается.
- 16.21. Запрещается применять этикетированный бензин для промывки концов проводов и соединительных зажимов.
- 16.22. После опрессования проводов и тросов следует обязательно спилить калильником 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 Соянгавенэнерго.

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 горячий термитный патрон. Сгоревший и остыший шлак следует ссыпать 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 сличку следует бросать на заранее намеченную земляную площадку или в металлический ящик, окно которого не должно быть легковоспламеняющимся предметом.

16-29. При перекладке и переноске ящиков с термитными патронами и спичками нужно избегать сильных сотрясений и бросков.

16-30. Термитные слички 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 полу крытками вверх. Высота штабеля не должна превышать 2 м.

16-32. Хранилище для термитных патронов и спичек должно быть сухим, несгораемым и соответствовать установленным требованиям к хранилищам пожаробезопасной 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.

Министерство _____
Главк _____
Трест _____
Строительно-монтажная
организация _____

ЖУРНАЛ

по монтажу натяжных зажимов проводов и тросов способом опрессовки на ВЛ _____ кВ
(наименование ВЛ)

Приложение 2
Форма № 19

Марка провода _____ ; марка троса _____ ; № чертежа натяжного зажима; провода _____
троса _____

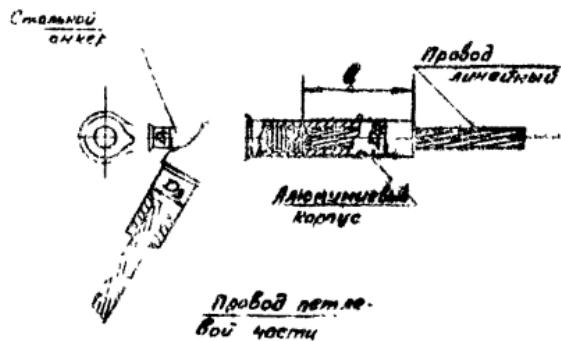
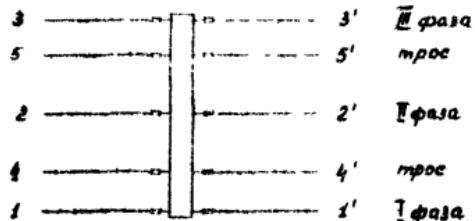
Матрицы для опрессовки провода: стальной части Ø _____ № черт. _____ алюминиевой части Ø _____ № чертежа
Матрицы для опрессовки троса Ø _____ № черт. _____. Тип опрессовочного агрегата _____

№ пп	№ ан- кер- ных опор	тип зажи- ма	№ про- вода	Диаметры зажимов после опрессовки, мм.	Положение и длина опрессованных стальных частей алюминиево- алюминиевого зажима по отношению к зажимам, мм.		Дата изготов- ления	Фамилия и под- пись мастера	Фамилия и под- пись опрессов- щика
					стальной части	люминиево- алюминиевый части			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									11
									12
									13
									14

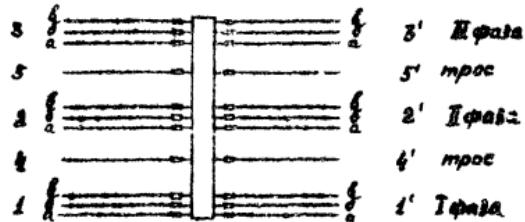
" " 19 г. Главный инженер
строительно-монтажной организации _____ (фамилия)
(подпись)

Схемы расположения проводов и троек.

А. С одним проводом в фазе



Б. С расщепленной на 3 провода фазой



Направление ВЛ

Приложение к форме №12

Главк

Тест

Мехколонна №

ХУРНАЛ

по монтажу соединительных зажимов проводов и тг-сов способом сплошного опрессования на ВЛ кв

Марка провода _____; марка троса _____; № чертежей соединительных зажимов: Провода _____
(Провода сечением 240мм² и более) наименование ВИ _____
троса _____

Матрицы для опрессовки провода: стальной части \varnothing _____ мм чертежа _____
алюминиевой части \varnothing _____ мм чертежа _____

Матрицы для опрессовки троса: Ø _____; № чертежа _____

Тип опрессовочного агрегата

1

№ пп	Соединитель между № опор	Тип зажима	№ проводов и тросов	диаметры зажимов после опрессовки, мм		длина опрессован- ных частей алюми- ниевого корпуса зажима, мм.	Дата произ- водства работ	Фамилия и подпись опрессов- щика	Фамилия и подпись мастера		
				по схеме (см. при- ложе- ние)	стальн. части D_1	алюмин. части D_2	Троса	l_1	l_2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

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

Схема расположения проводов и тросов:

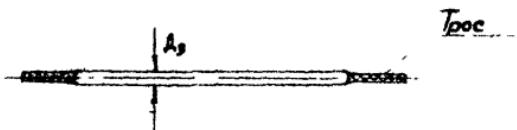
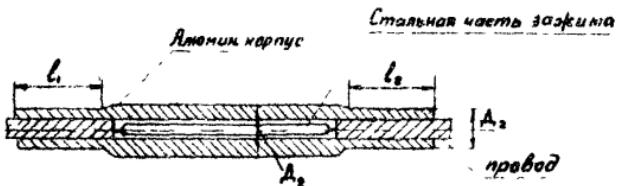
1. Одним проводом в фазе

- 3 ————— III фаза
- 5 ————— трос
- 2 ————— II фаза
- 4 ————— трос
- 1 ————— I фаза

Б С расщепленной фазой

- 3 |———— III фаза
- 5 ————— трос
- 2 |———— II фаза
- 4 ————— трос
- 1 |———— I фаза

Направление ВЛ



Приложение к схеме №6

Министерство _____

Глава _____

Трест _____

Строительно-монтажная

организация _____

ЖУРНАЛ

на монтаже овальных соединителей способом скрутки

Марка провода _____; № чертежа соединителя _____; марка соединителя _____. Наименование инструмента (приспособления) для скрутки _____

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

Схема расположения проводов в пролете

I цепь	I.фаза	I
	II.фаза	2
	III.фаза	3
II цепь	I.фаза	I
	II.фаза	2
	III.фаза	3

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

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

Министерство _____
 Главки _____
 Трест _____
 Строительно-монтажная организация _____

Приложение 5

Форма № 21

ЖУРНАЛ

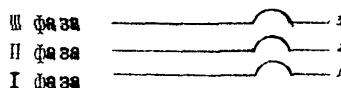
соединения проводов термитной сваркой в пролетах
 и анкерных петлях ВЛ _____ кВ
 /наименование ВЛ/

Тип сварочного инструмента _____

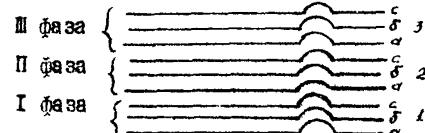
№ пн. по схеме	№ проводов по рами за №:	Место сварки в пролете: АНКЕРН. между опорами: №	Термесварка выполнена на патроном марки:	Габариты петли на опоре, см		Дата производст- ва работ	Фамилия и под- пись сварщи- ка	Фамилия и подпись мастера	Приме- чания
				до стойки	до веревы				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ПЕТЕЛЬ И ПРОВОДОВ

ВЛ с одним проводом в фазе



ВЛ с расщепленной фазой



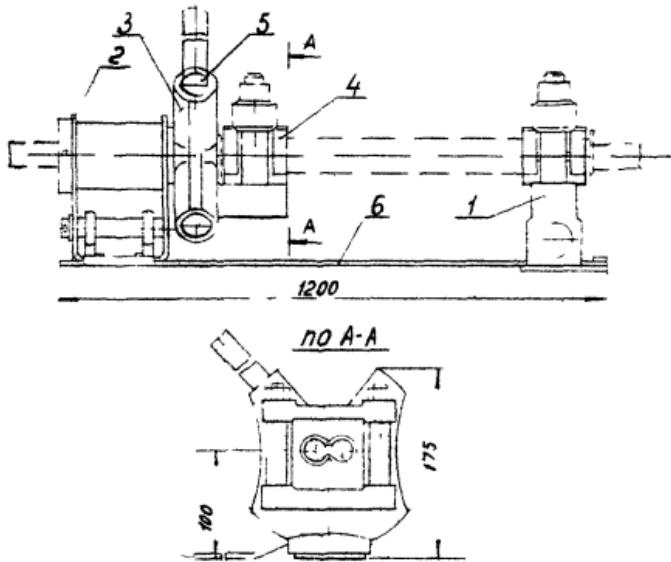
" " 19 г.

Главный инженер строительно-
 монтажной организации _____

(подпись, фамилия)

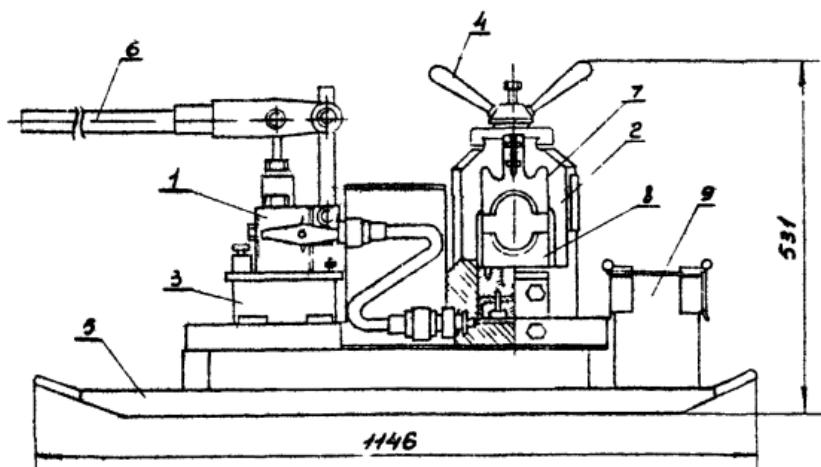
Наименование	Назначение	Вес, кг	Завод-изготовитель или ком. разработаны чертежи	Примечание
Инструмент для резки проводов Р-1	Для резки проводов сечением от 50 до 700 мм^2	1,5	Димитровский электромеханический завод	
Станок для резки стоялого пакета проводов МИ-222	Для резки стоялого пакета проводов. Наибольший диаметр провода 37 мм	52,0	Чертежи разработаны ПКБ „Главэнергургомаш“, гостроймеханизация	Электродвигатель станка комм. 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 резки проводов и тросов. Максимальный диаметр переброшенного троса 34 мм	16,0	Киевский экспериментальный механический завод	

Монтажные приспособления для резки проводов и тросов



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

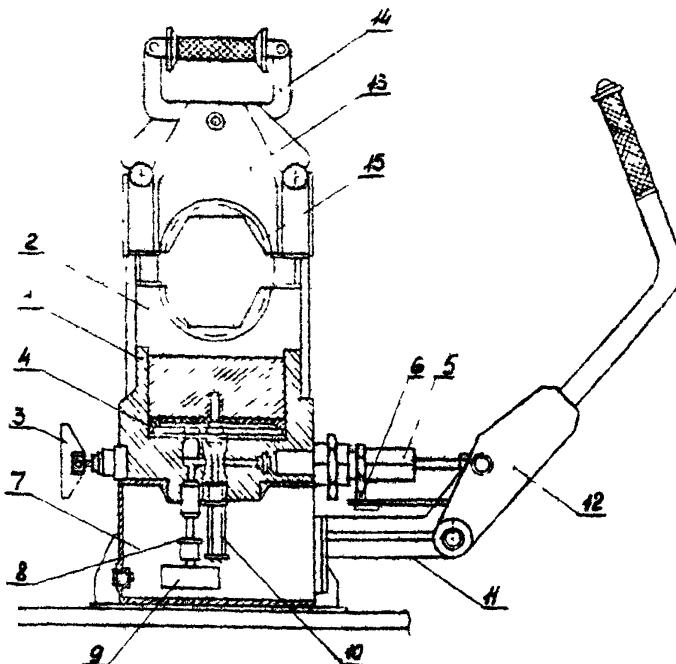
1- Насос; 2- пресс; 3- масляный бак; 4- прижимная головка; 5- салазки; 6- рукоятка насоса; 7- верхняя матрица; 8- нижняя матрица; 9- инструментальный ящик

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	1146×412×531
Масса, кг	84

Назначение

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

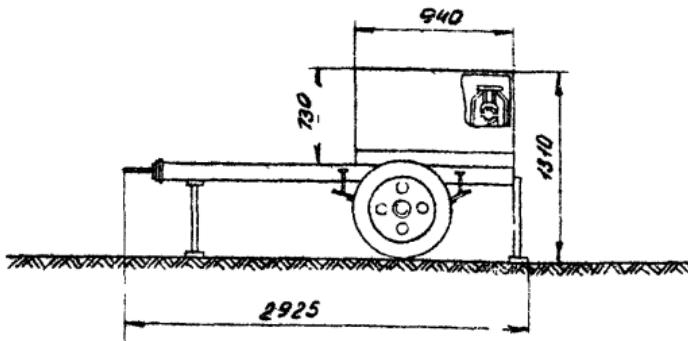


Гидравлический пресс МИ-227А

1 - корпус ; 2 - поршень ; 3 - вентиль ; 4 - ножнегативный клапан ; 5 - плунжерное устройство ; 6 - рукоятка ; 7 - бок ; 8 - вакуумный клапан ; 9 - фильтр ; 10 - предохранительный клапан ; 11 - кронштейн ; 12 - рычаг ; 13 - крышка ; 14 - замок ; 15 - подушматрица .

Назначение

Гидравлический пресс МИ-227А предназначен для опрессовки арматуры на проводках больших диаметров при строительстве и эксплуатации АЭС.



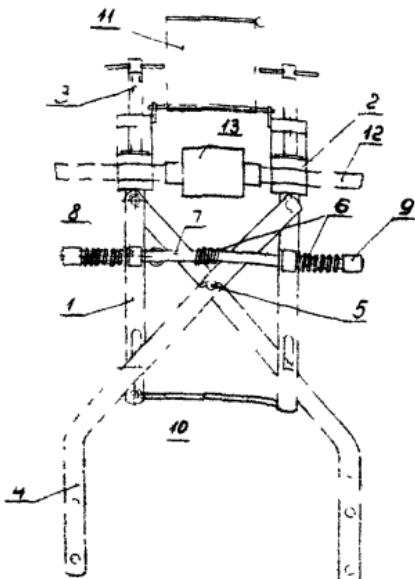
Техническая характеристика

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

Назначение:

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

Опрессовочный агрегат ПО-100М



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

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

Сварочные приспособления изготавливаются двух типов:

- а) ПСП-2 - для сварки проводов сечением до 240 мм^2
- б) ПСП-3 - для сварки проводов сечением до 600 мм^2

Назначение: Сварочные приспособления предназначены
для термитной сварки проводов сечением от 35
до 600 мм^2