

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 мм² И ГРОВОЗАЩИТНЫХ
ТРОСОВ СЕЧЕНИЕМ 50-70 мм²

Москва
1975

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

Всесоюзный институт по проектированию
организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-750 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(СБОРНИК)

К-У-19

ОПРЕССОВКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ
СЕЧЕНИЕМ 120-700 мм² И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ
ТРОСОВ СЕЧЕНИЕМ 50-70 мм²

Москва
1975

Сборник технологических карт К-У-19 подготовлен отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

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

Сборник К-У-19 состоит из восьми типовых технологических карт на соединение сталеалюминиевых проводов сечением 120-185 мм² способом скрутки, на монтаж прессуемых зажимов на сталеалюминиевых проводах сечением 240-700 мм² и стальных тросах сечением 50-70 мм², 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	ВЛ 35-750 кВ
ТЕРМИТНАЯ СВАРКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 120-600 мм ²	К-У-19-8

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-У-19-8 является руководством при соединении термитной сваркой сталеалюминиевых проводов сечением 120-600 мм² 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		
	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	13,5	10

III. 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:

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

2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

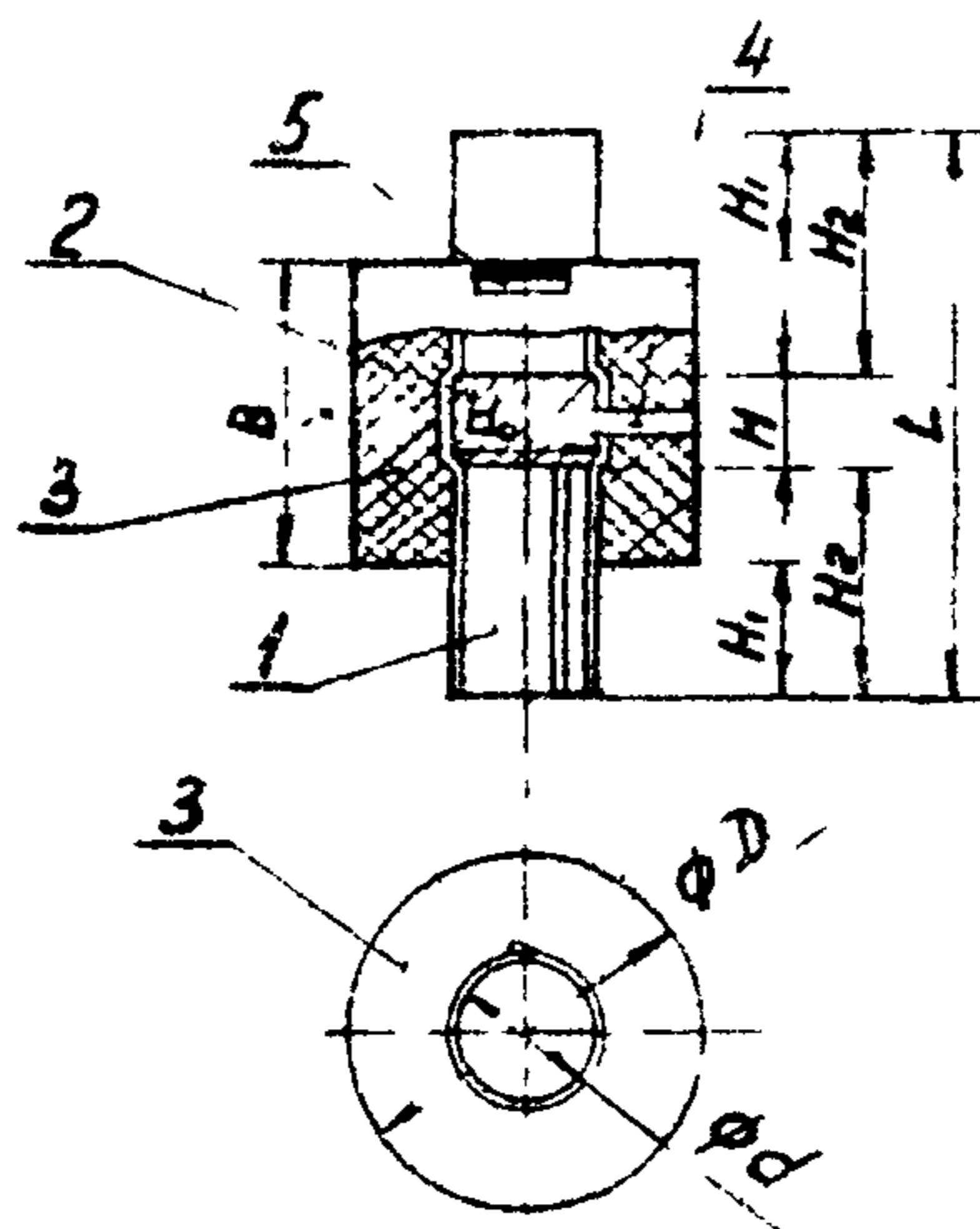
а) очистить провода от грязи, выпрямить их; наложить на каждом конце бандаж и ровно обрезать ;

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 (бандаж) на расстоянии 10—16мм от концов кокиля термитного патрона (рис. 2) ;



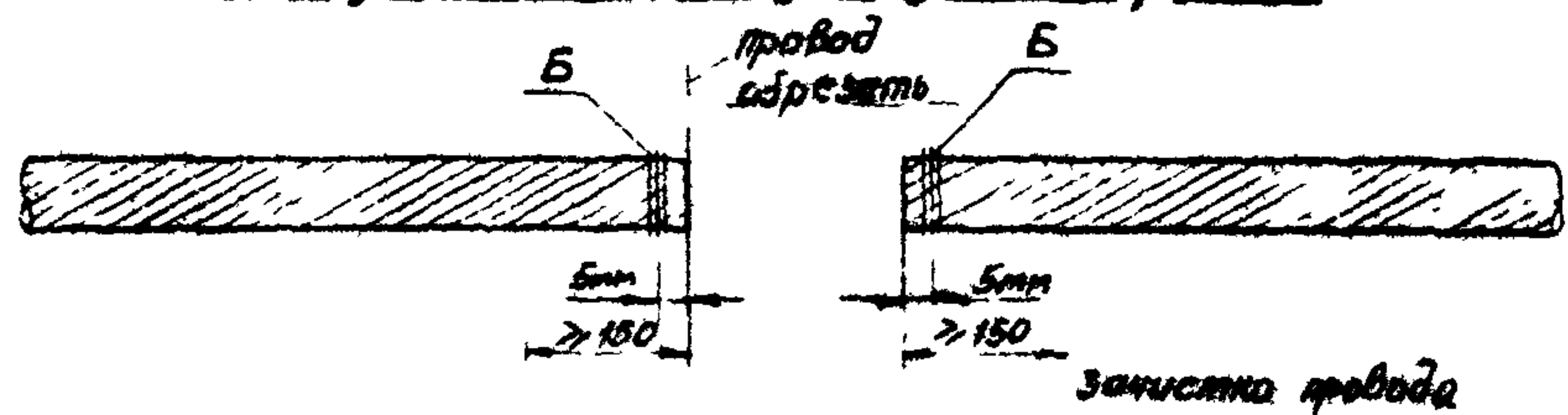
1-кокиль; 2-вкладыш; 3-термитная масса; 4-отверстие ϕ 3-4 мм. (высверливается для выхода газов при термосварке); 5-этикетка.

Характеристики термитных патронов для сварки многопроводных сталеалюминиевых проводов

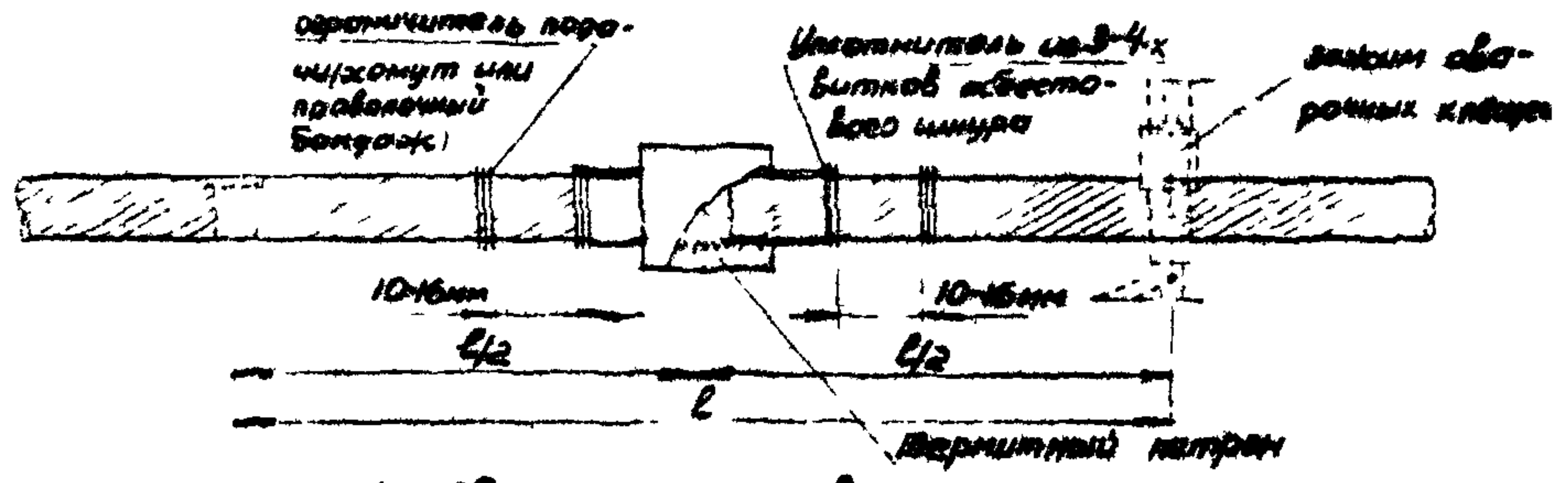
Марка патрона	сраци- ваемая провода	КОКИЛЬ				ВКЛАДЫШ		термитная масса		Вес патро- на, г
		размеры, мм						В	D	
L	d	H ₁	H ₂	H	d ₀					
АС-120	АС-120	65	16,2	15	24	17	23	35	43	140
АС-150	АС-150	80	18,2	15	31	18	26	50	43	155
АС-185	АС-185	100	20,3	20	37	26	28	60	50	200
АС-240	АС-240	100	22,7	20	37	26	31	60	60	360
	АС-300									
АСУ-300	АСО-300 АСУ-300	120	26,7	25	47	25	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 мм²

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) зажечь термитный патрон специальной сличкой 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 сторевавшей термитной массы, сбить шлак легкими ударами, а сам кокиль снять при помощи отвертки и кусачек. Сварное соединение проводов зачистить кардощеткой.

3. Проверить качество сварного соединения.

Соединение считается удовлетворительным, если :

- а) нет пережога проволок наружного покрытия ;
- б) при изгибании 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).

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Работы по термитной сварке проводов в шлейфах анкерно-угловых опор выполняются специально обученными электриками I и II 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).

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

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

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

У1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(ДЛЯ ОДНОГО ЗВЕНА РАБОЧИХ)

1. МЕХАНИЗМЫ

Наименование	Тип	Марка	К-во шт.	Примечание
Телескопическая вышка	тракторная	ВТ-26	1	

2. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, МАТЕРИАЛЫ

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	К-во	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Сварочные клещи ПСП-2 или ПСП-3	шт.	1	
2.	Стальной метр	шт.	1	
3.	Стальная рулетка 10м.	шт.	1	
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.	1	
9.	Кусачки	шт.	2	
10.	Щетки из карболенты	шт.	2	
11.	Отвертки	шт.	2	
12.	Напильник личной длиной 300мм	шт.	1	
13.	Напильник брачевый плоский длиной 300мм	шт.	1	
14.	Проволока мягкая, вязальная	шт.	1	
15.	Термитные патроны и слички к ним	компл.	20	Подбираются по сечению соединяе- мых проводов

1:	2	3	4	5
16.	Бензин (или другой растворитель)	кг	5	
17.	Очки защитные с синими стеклами	пар	2	
18.	Ветошь	кг	1	
19.	Асбест шнуровой	кг	1	

5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п.п.	наименование	норма на 1 час		Примечание
		работы	(усреднено)	
		кг.		
1.	Бензин для телескопической лампы	16		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 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 гроз 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 (пожозки, тросоруба). Обрубать провода и тросы зубилом запрещается.
- 16.21. Запрещается применять этилированный бензин для промывки концов проводов и соединительных зажимов.
- 16.22. После опрессовывания 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 палочку 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 палочки следует хранить в отдельных коробках в заводской упаковке.

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

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

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

Министерство _____

Ж У Р Н А Л

Главк _____

по монтажу натяжных зажимов проводов и тросов способом опрессования на ВЛ _____ кВ

Грест _____

(наименование ВЛ)

Строительно-монтажная организация _____

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

Матрицы для опрессовки провода: стальной части \varnothing _____ № черт. _____ алюминиевой части \varnothing _____ № чертежа

Матрицы для опрессовки троса \varnothing _____ № черт. _____ . Тип опрессовочного агрегата _____

№ пп	№ анкерных опор	тип зажима	№ провода	Диаметры зажимов после опрессовки, мм.				Положение анкера по отношению к алюминиевой части, мм.	Длина опрессованных частей алюминиевого корпуса зажима, мм.		Дата производства работ	Фамилия и подпись опрессовщика	Фамилия и подпись мастера
				сталь	алюминиевого	петлевого	троса		Петлевая часть	Линейная часть			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄						

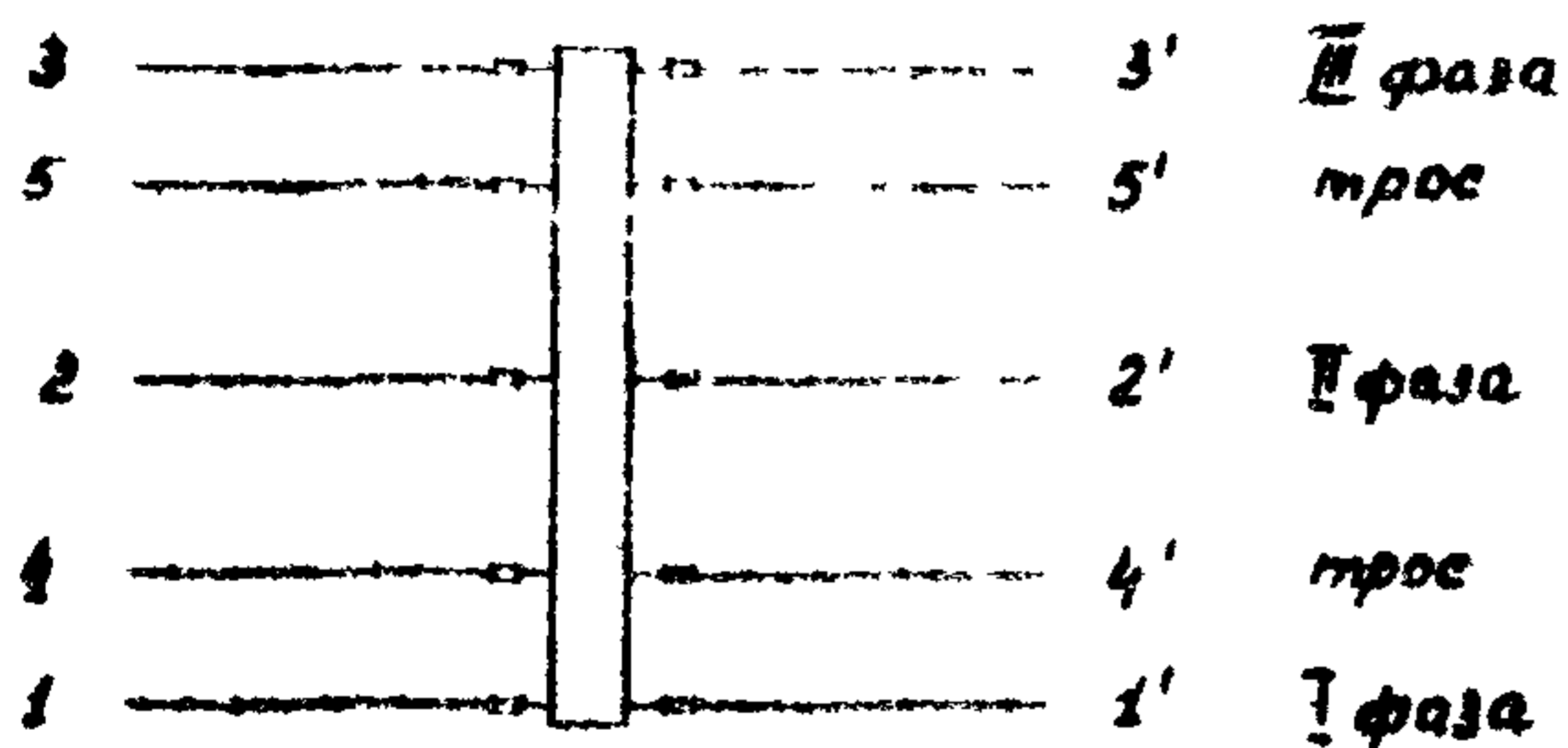
" " _____ 19 г.

Главный инженер
строительно-монтажной организации _____ (фамилия)
(подпись)

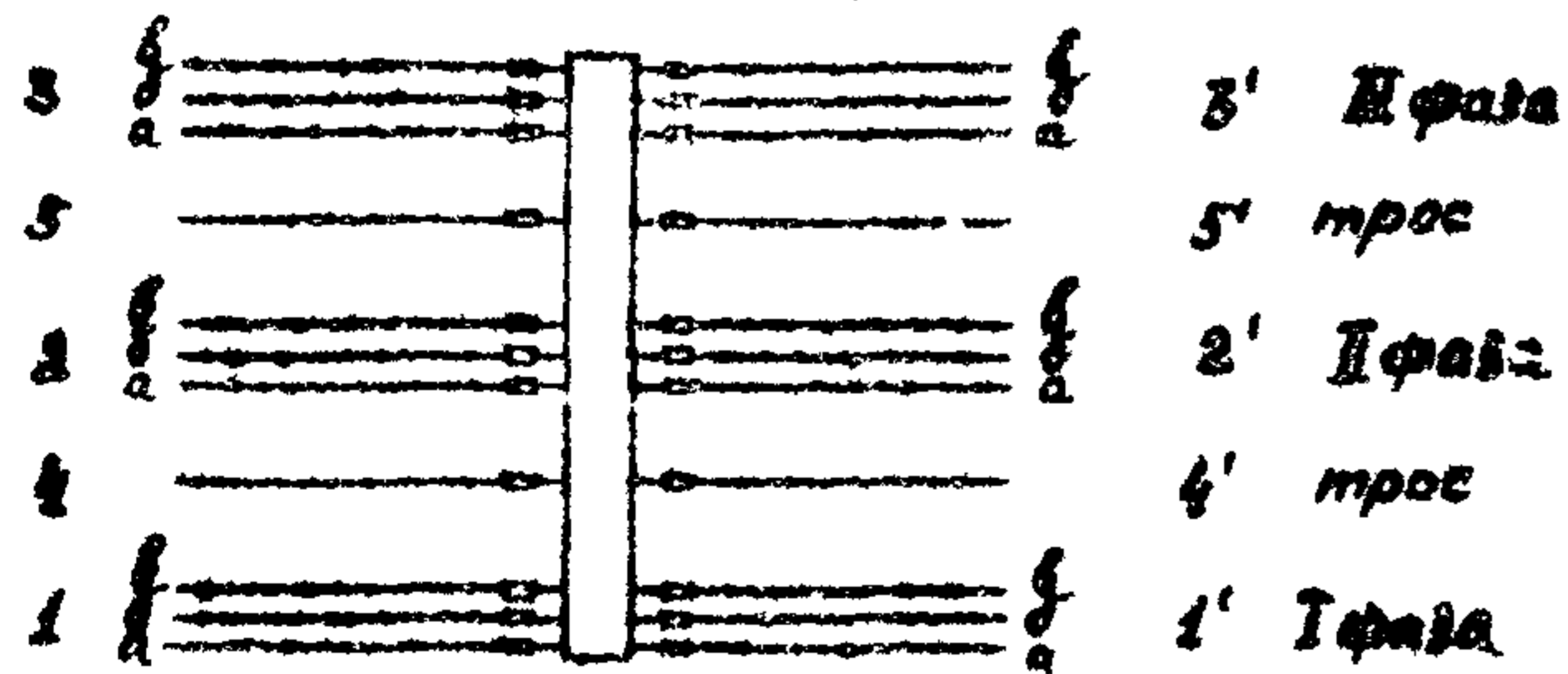
- 14 -

Схемы расположения проводов и тросов

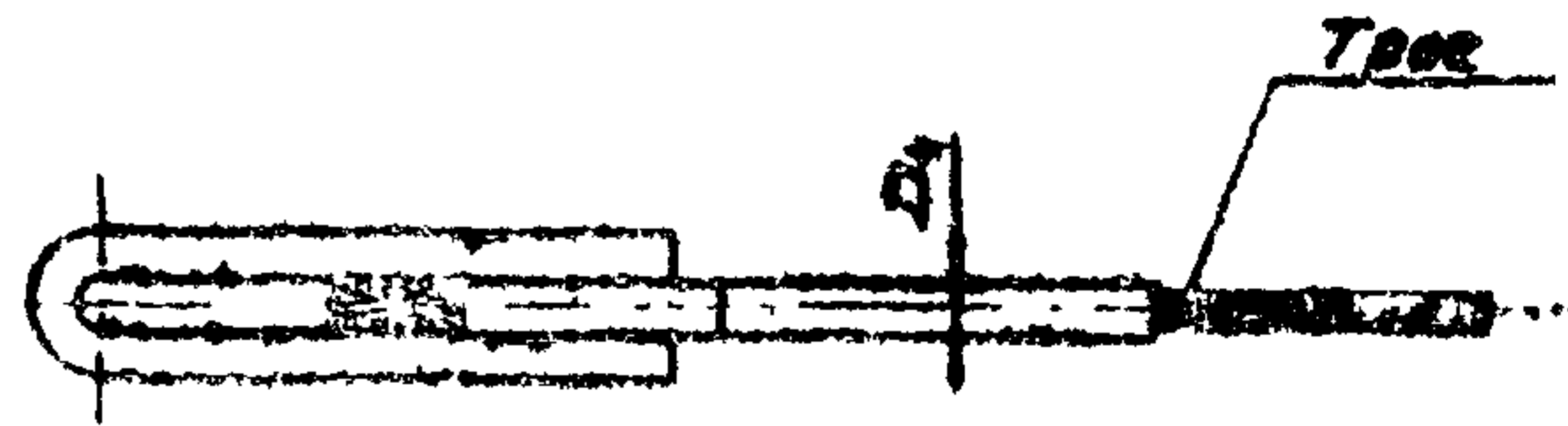
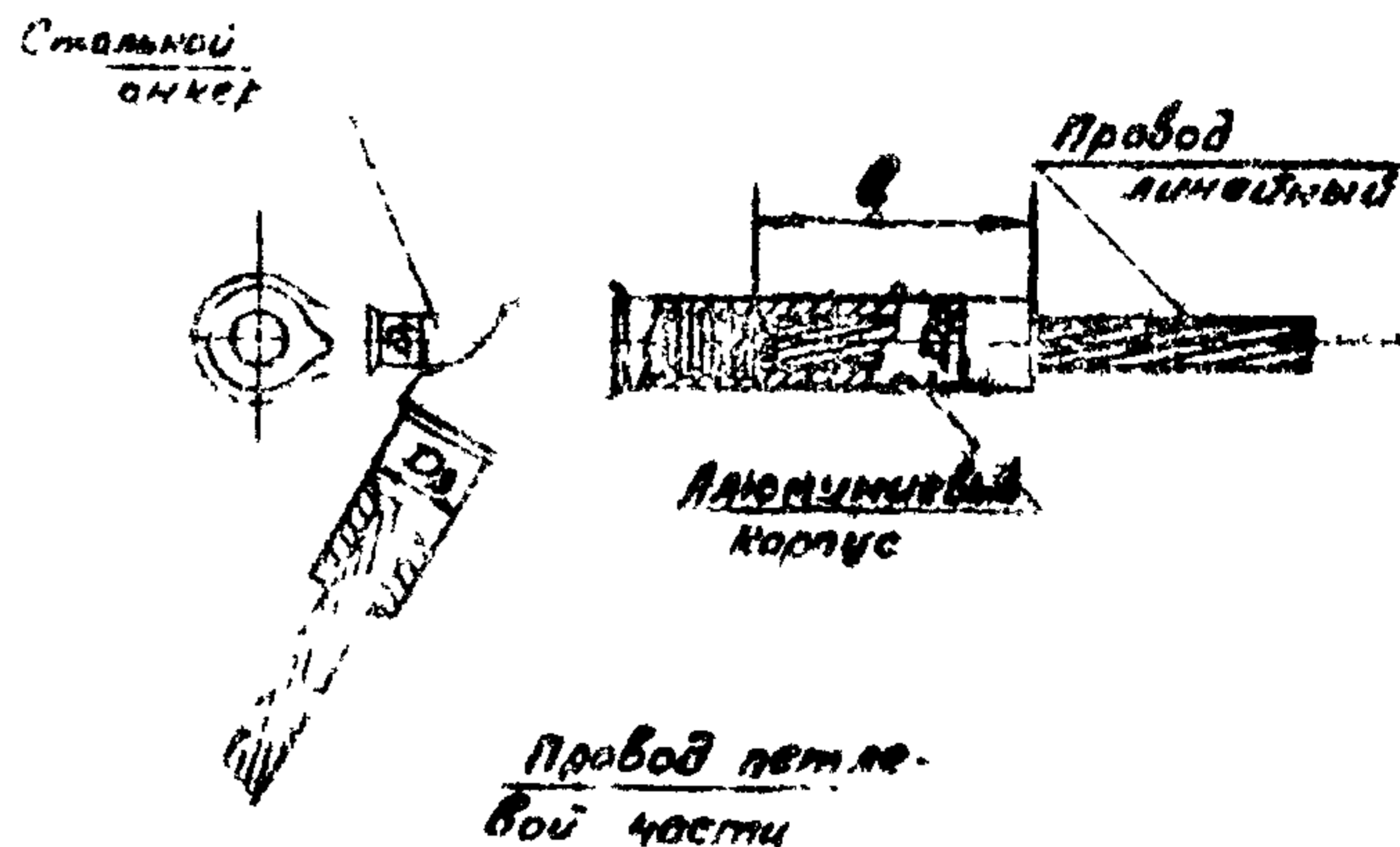
А. С одним проводом в фазе



Б. С расщепленной на 3 провода фазой



Направление ВЛ



Приложение к форме №12

Главк _____

Трест _____

Межколонна № _____

Ж У Р Н А Л

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 \varnothing _____ № чертежа _____
алюминиевой части \varnothing _____ № чертежа _____

Матрицы для опрессовки троса: \varnothing _____; № чертежа _____

Тип опрессовочного агрегата _____

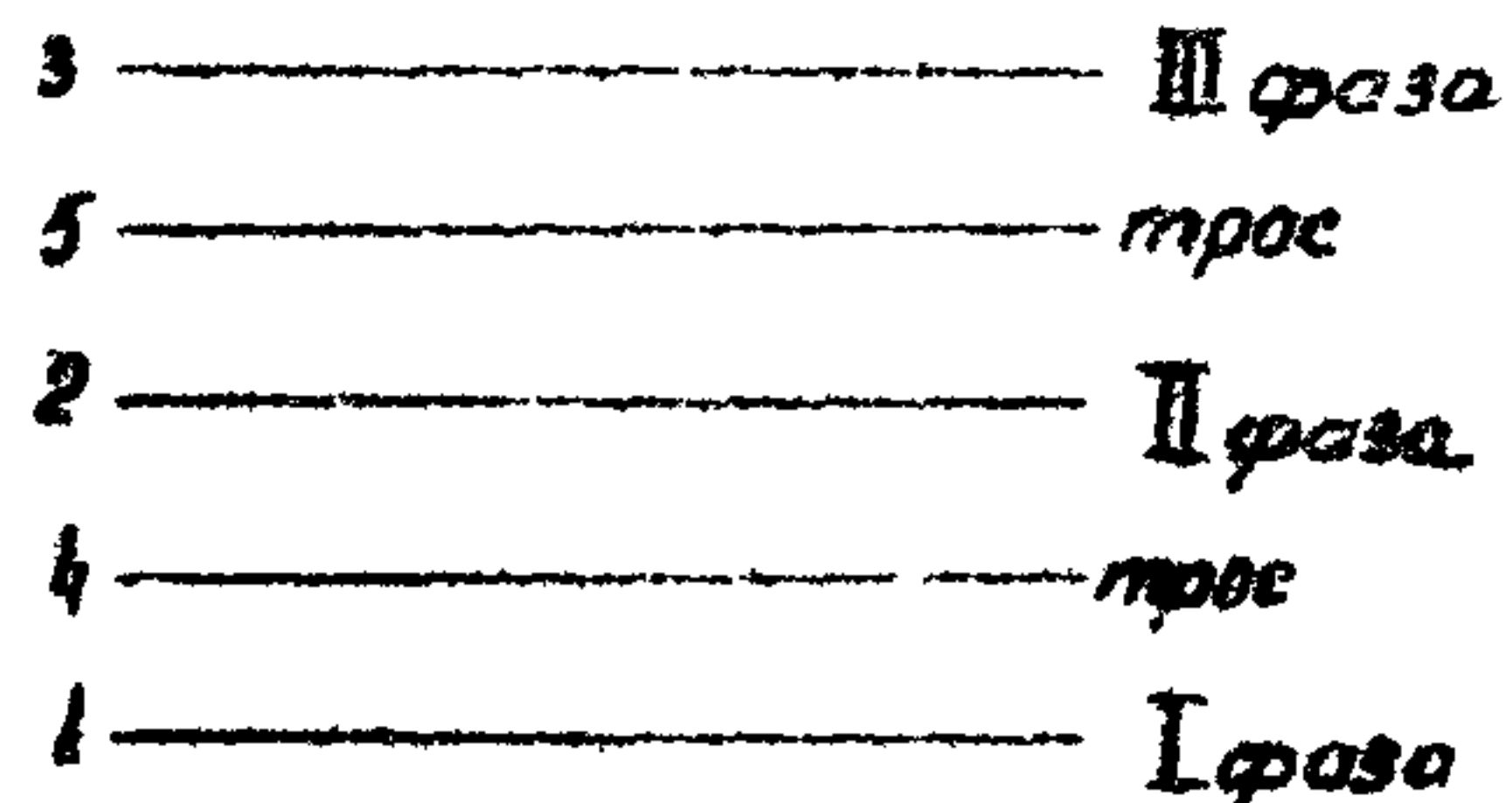
1
23
1

№ пп	Соединитель между опор	Тип зажима	№ № проводов и тросов по схеме (см. приложение)	Диаметры зажимов после опрессовки, мм			Троса D_3	Длина опрессованных частей алюминиевого корпуса зажима, мм.		Дата производства работ	Фамилия и подпись опрессовщика	Фамилия и подпись мастера
				стальной части D_1	алюмин. части D_2	l_1		l_2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

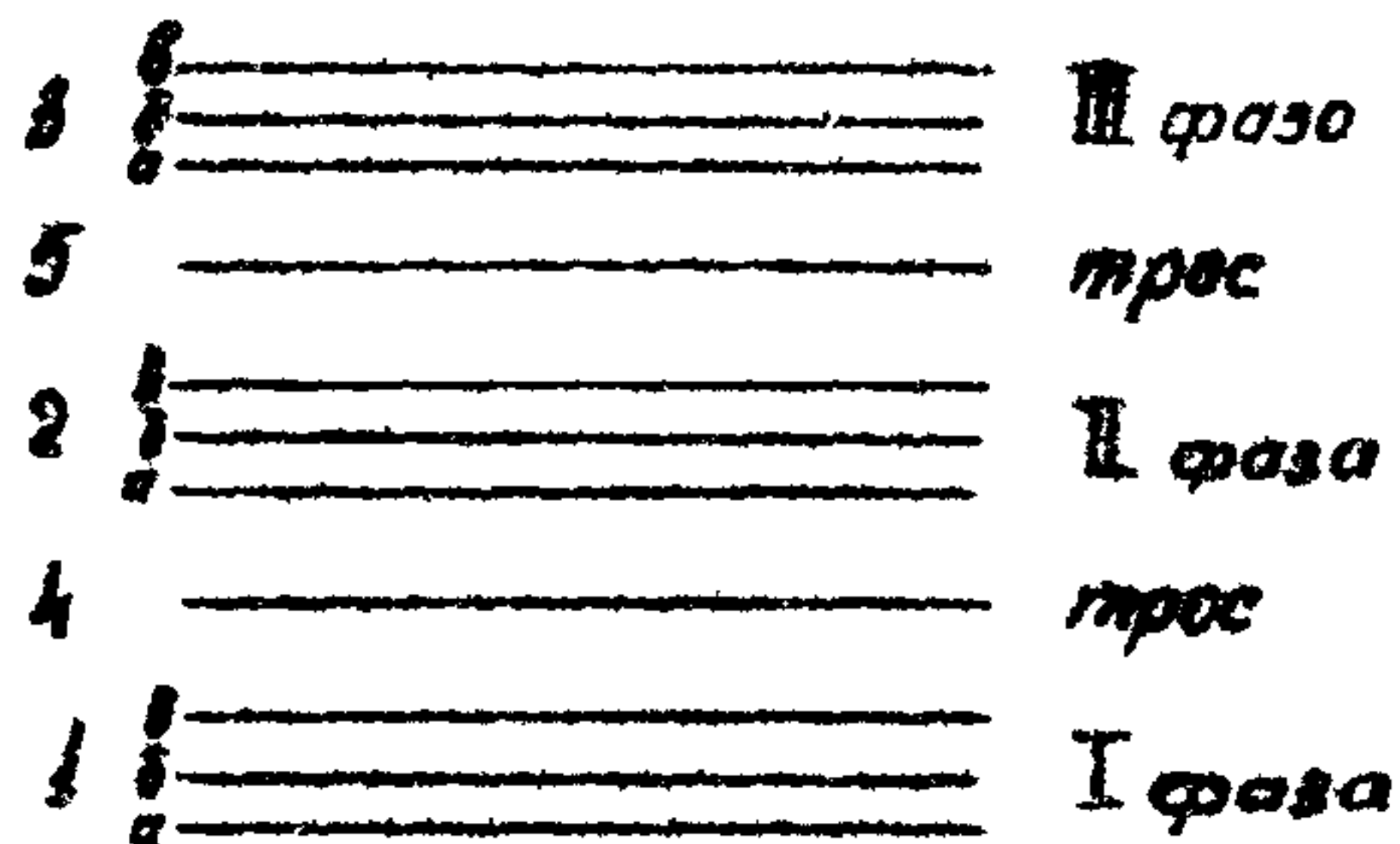
" " _____ 19 ____ г. Главный инженер
строительно-монтажной организации _____ (подпись) (фамилия)

Схема расположения проводов и тросов:

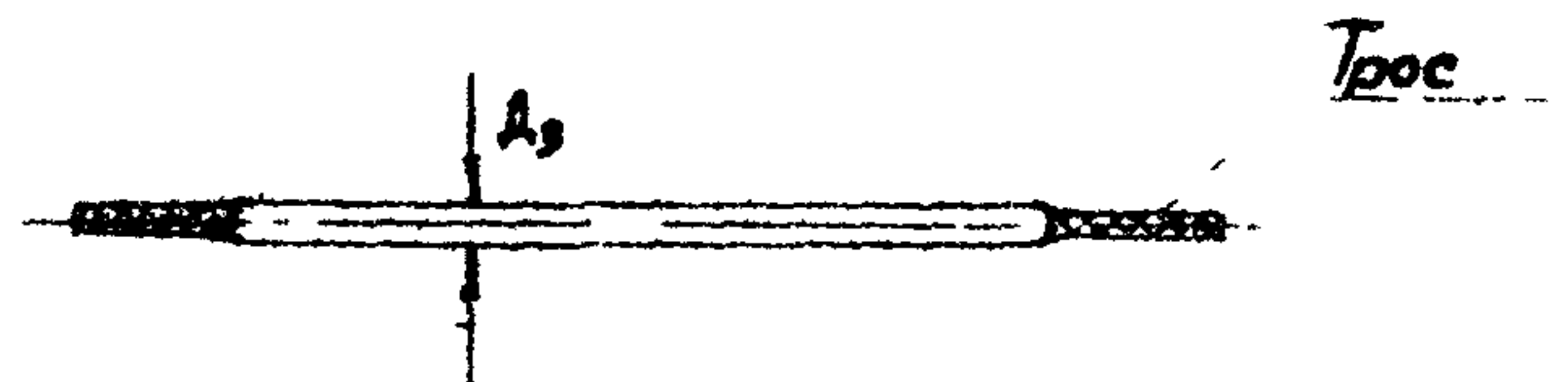
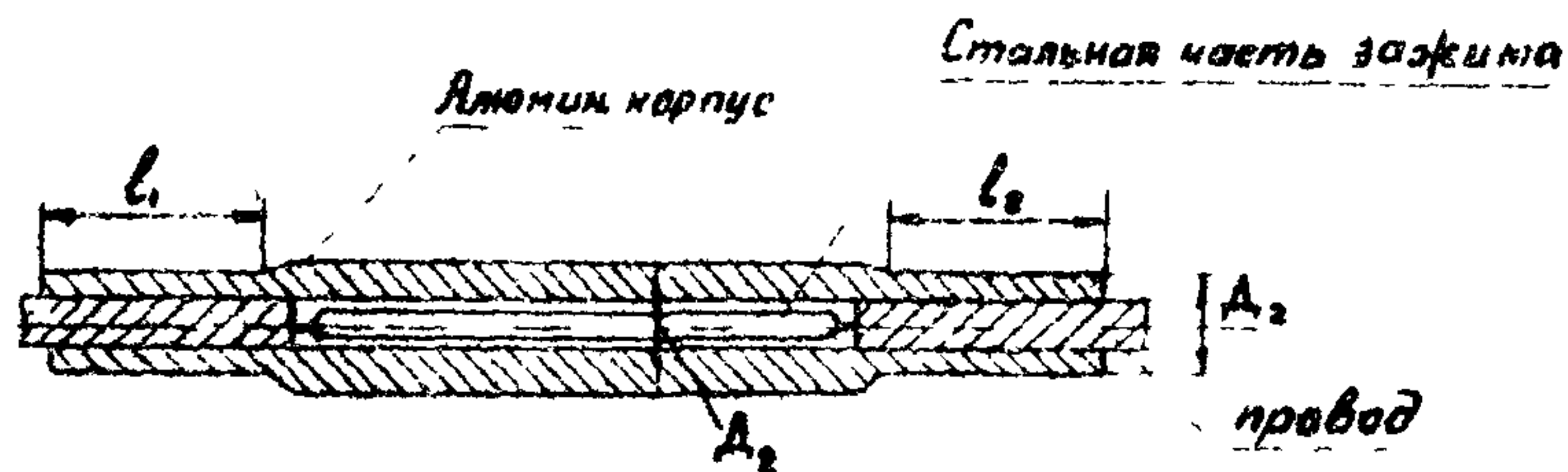
А. С одним проводом в фазе



Б. С расщепленной фазой



Направление ВЛ



Приложение к форме №16

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
1.							
2.							
3.							

Схема расположения проводов в пролете

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

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

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

Министерство _____
 Главк _____
 Трест _____
 Строительно-монтажная организация _____

Приложение 5

Форма № 21

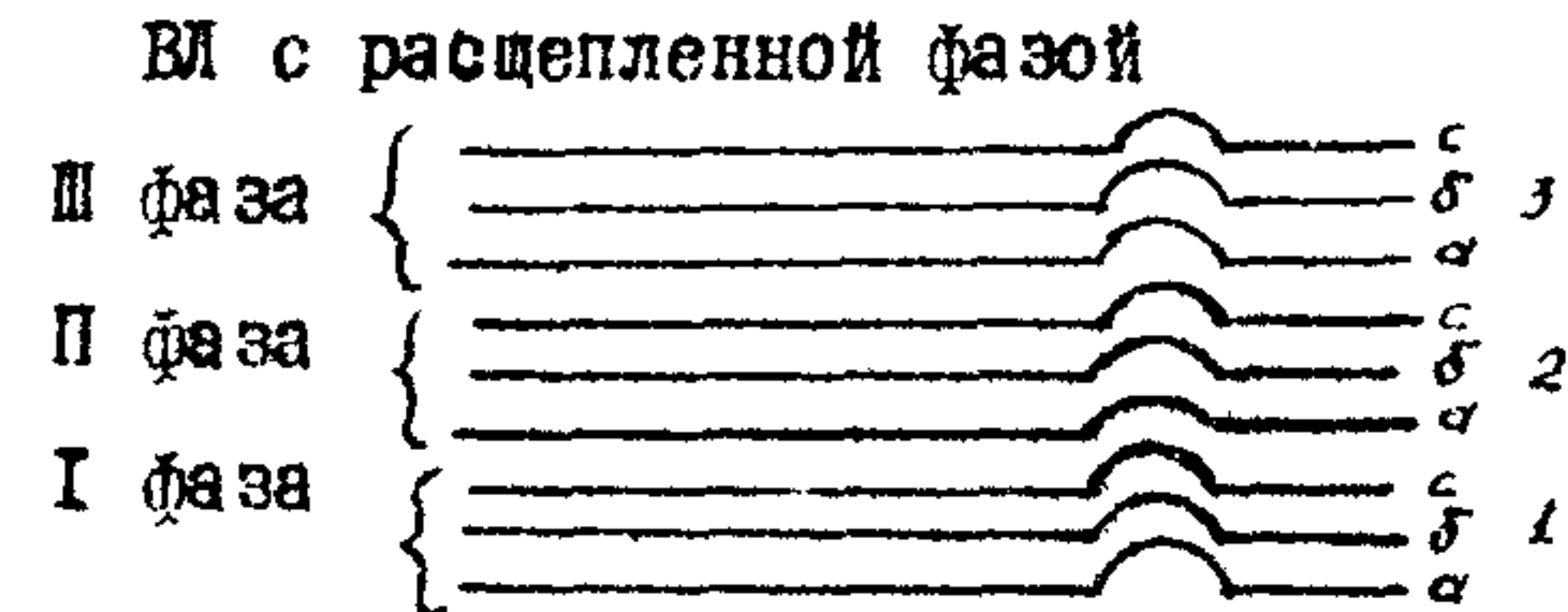
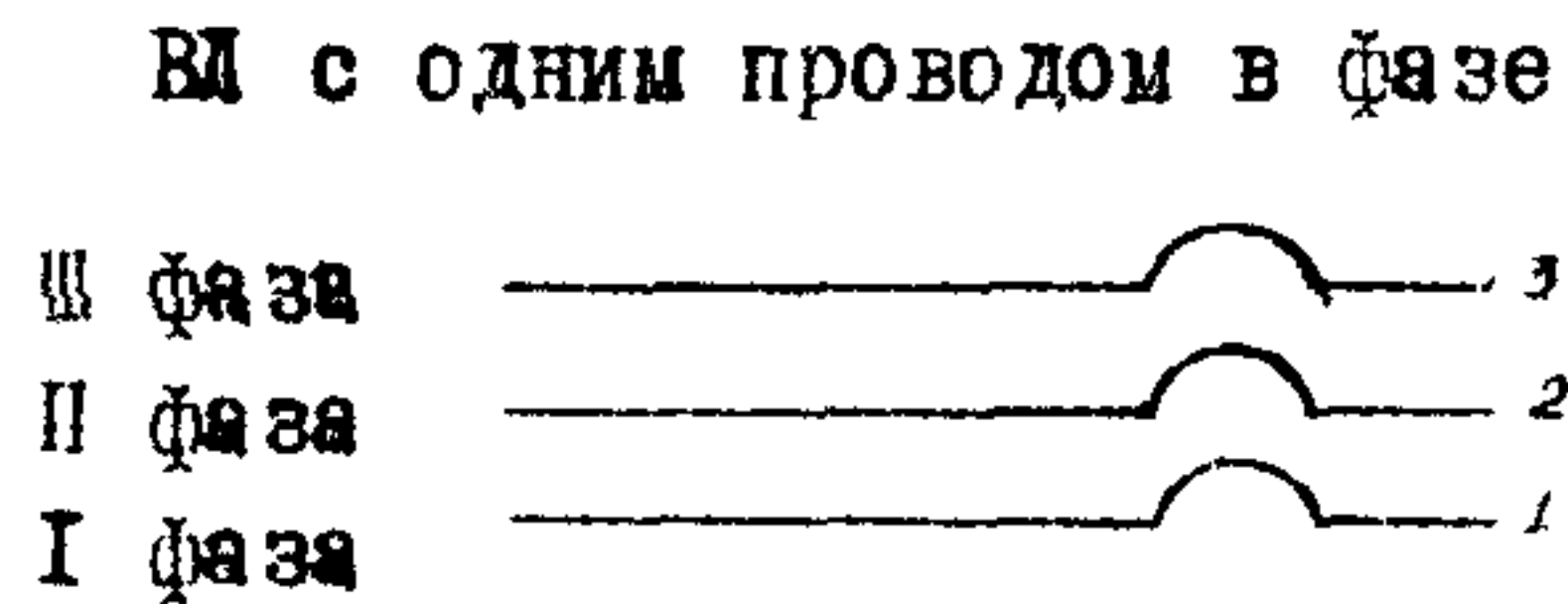
Ж У Р Н А Л

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

Тип сварочного инструмента _____

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

С Х Е М Ы Р А С П О Л О Ж Е Н И Я С В А Р Н Ы Х П Е Т Е Л ь И П Р О В О Д О В



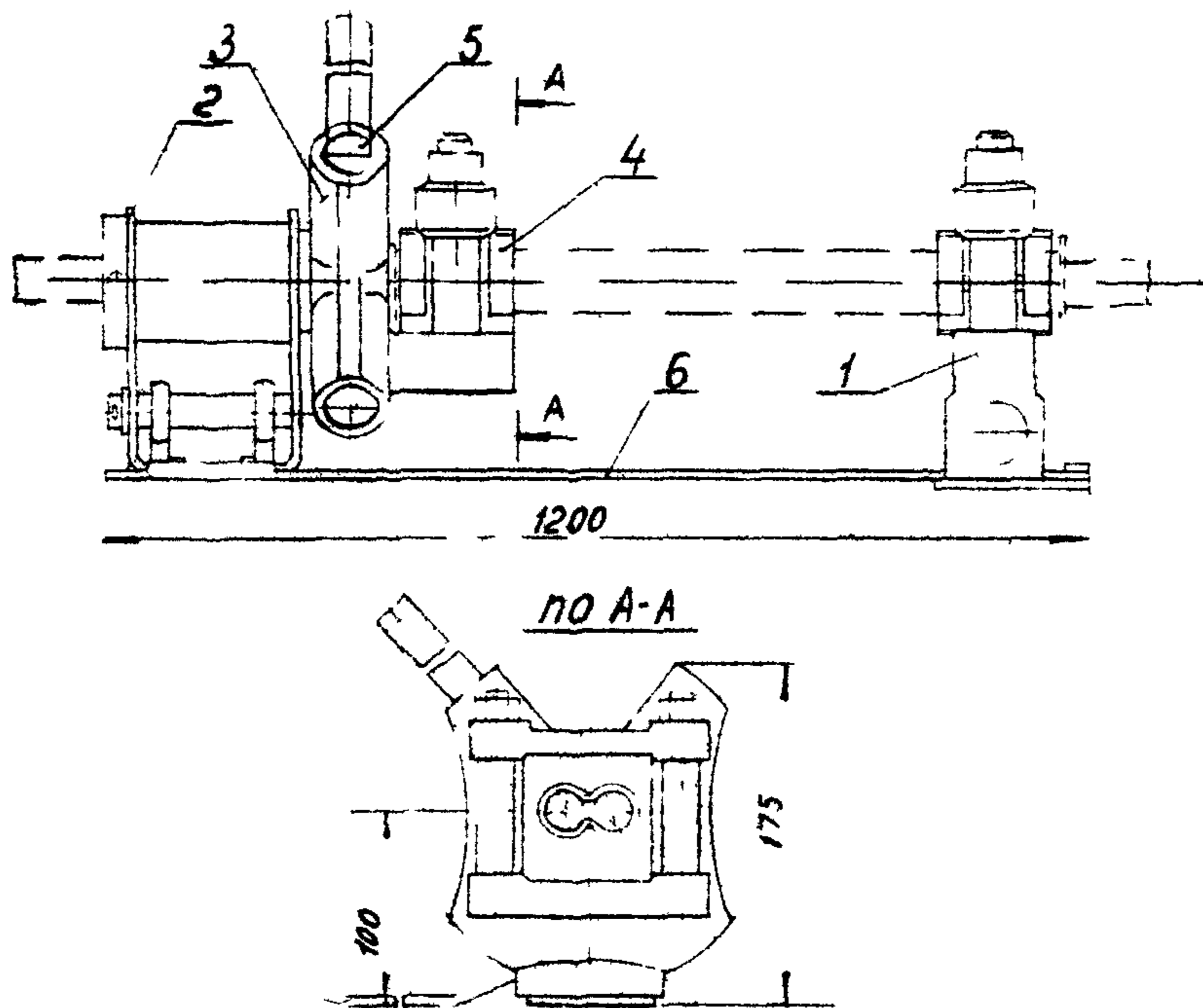
" " _____ 19__ г.

Главный инженер строительно-монтажной организации _____

(подпись, фамилия)

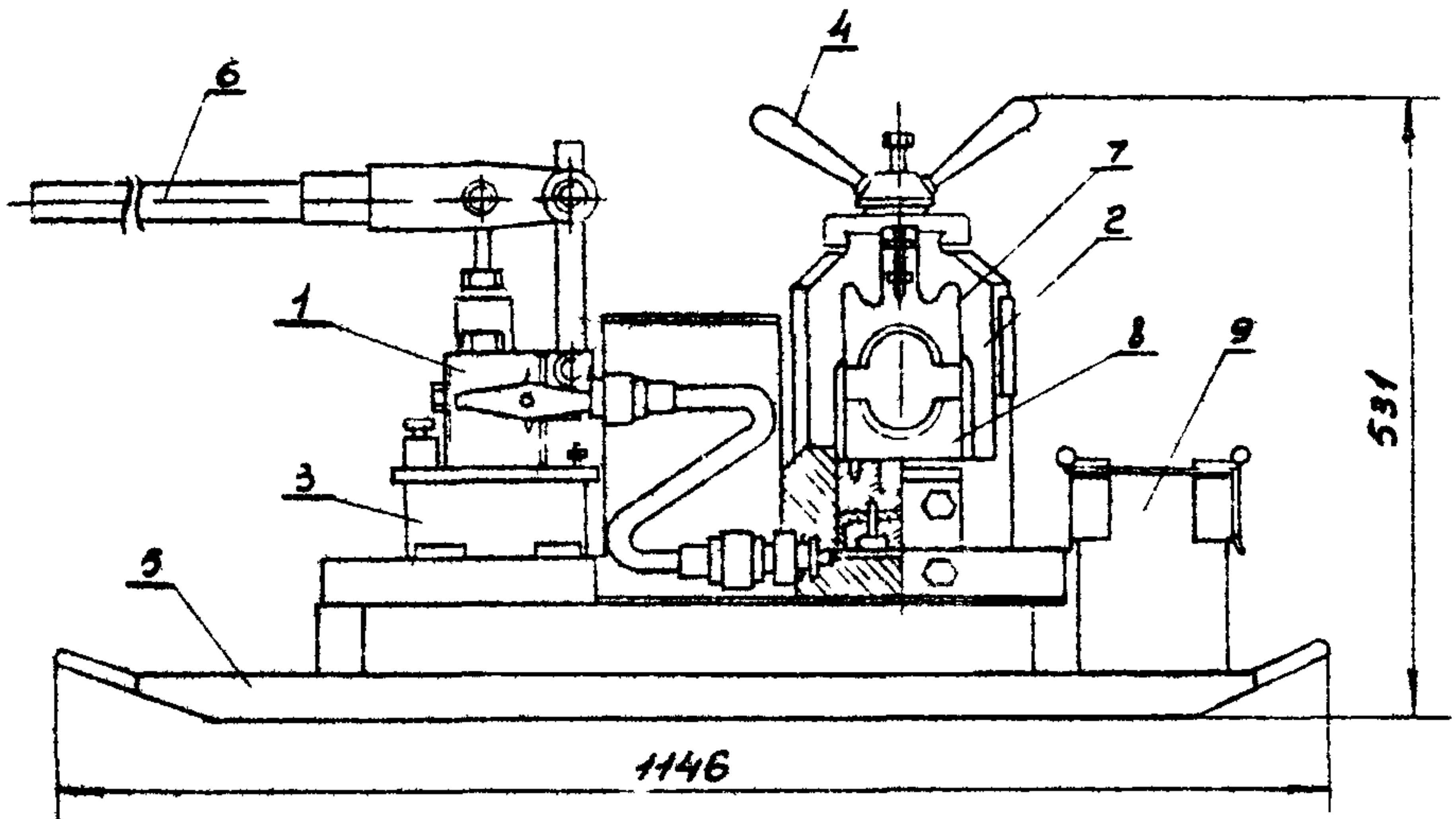
Наименование	Назначение	Вес, кг	Завод-изготовитель или кем разработаны чертежи	Примечание
Инструмент для резки проводов Р-1	Для резки алюминиевых проводов сечением от 50 до 700 мм ²	1,5	Дмитровский электромеханический завод	
Станок для резки проводов МУ-222	Для резки сталалюминиевых проводов. Наибольший диаметр провода 37 мм	52,0	Чертежи разработаны ПКБ „Главэнергостроймеханизация“	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 МУ-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



Приспособление МЦ-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-15

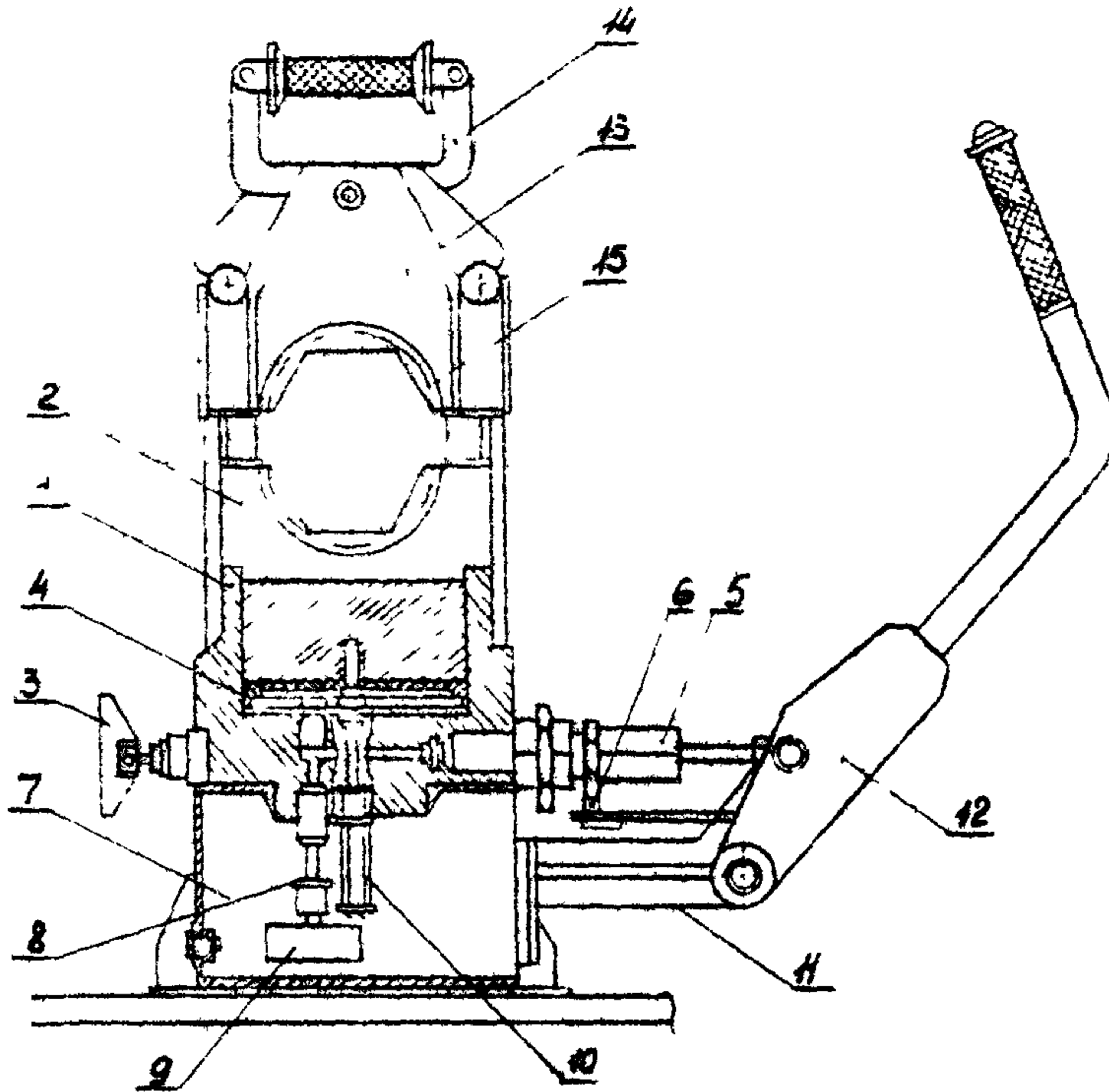
1- насос; 2- пресс; 3- масляный бак; 4- прижимная головка; 5- салазки; 6- рукоятка насоса; 7- верхняя матрица; 8- нижняя матрица; 9- инструментальный ящик

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	1146x412x531
Масса, кг	84

Назначение

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

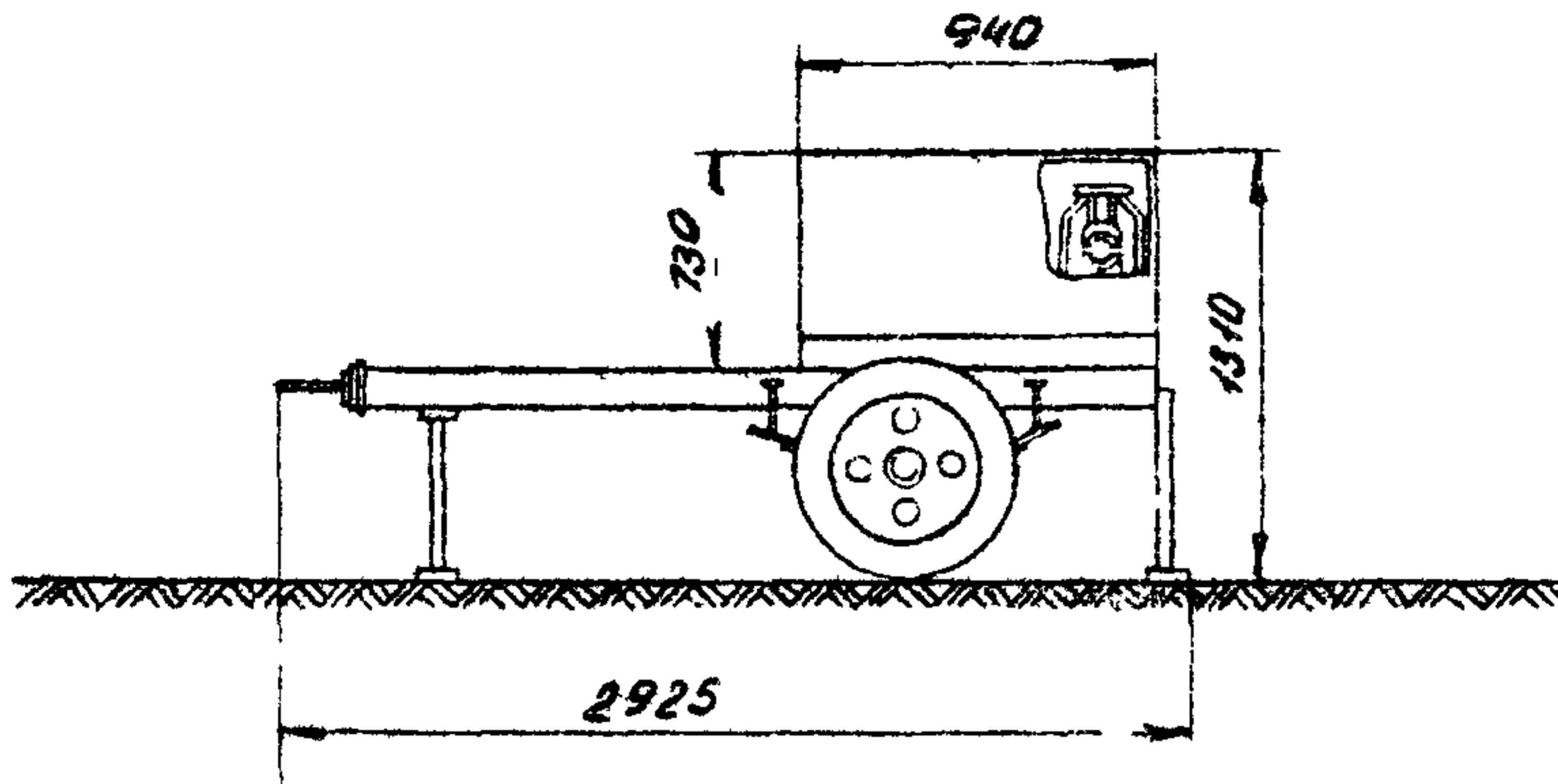


Гидравлический пресс МИ-227А

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

Назначение

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



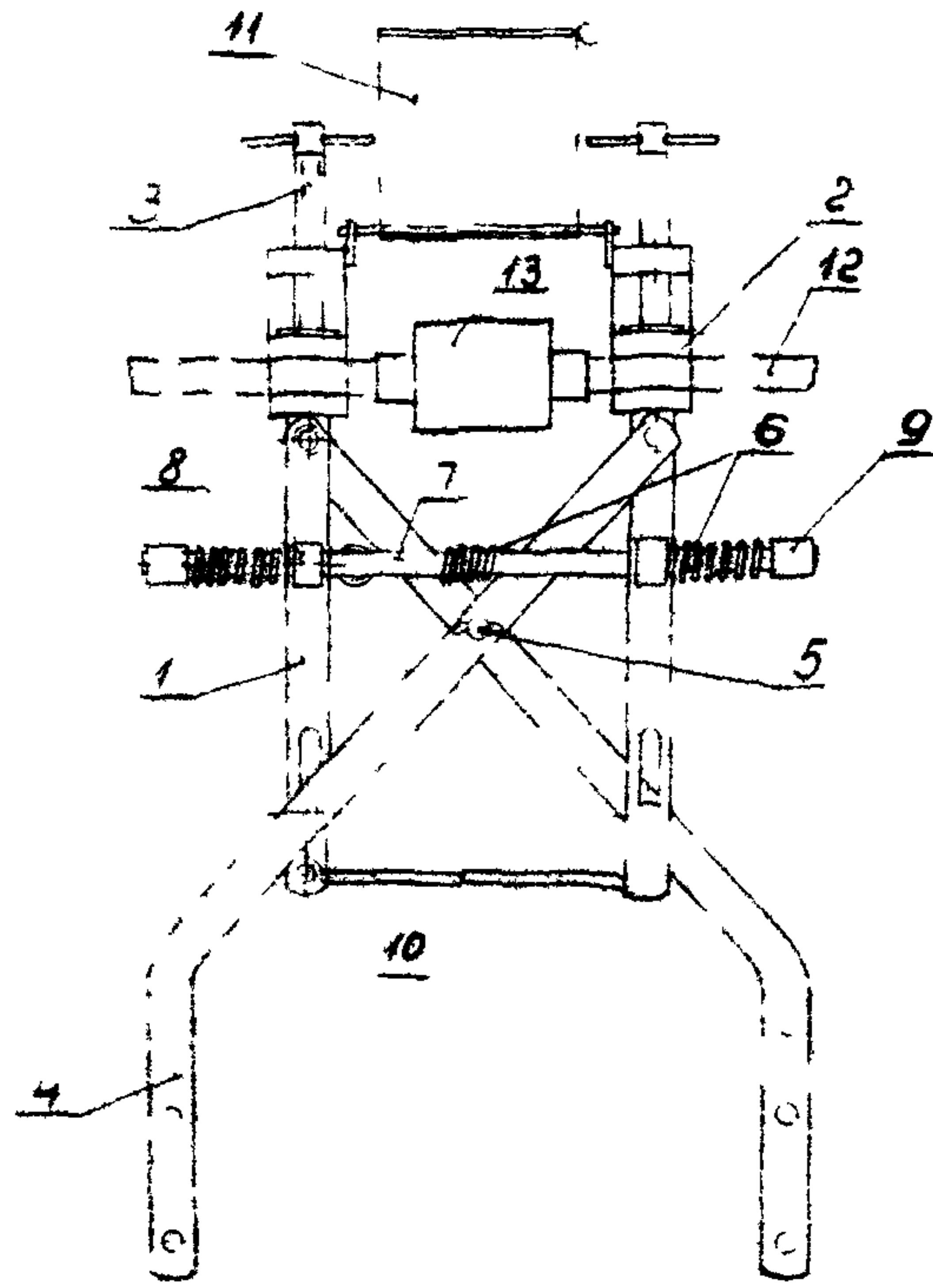
Техническая характеристика

Наибольшее усилие прессы, 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:

Прессовочный агрегат П0-100М 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 П0-100М



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-регу-
лирующая гайка; 10-крючок; 11-кожух 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