

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 "

Тема № 5628 РАЗДЕЛ 12 ПЛАНА ЦО 1985г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛИПС 35-1150 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-5-24и

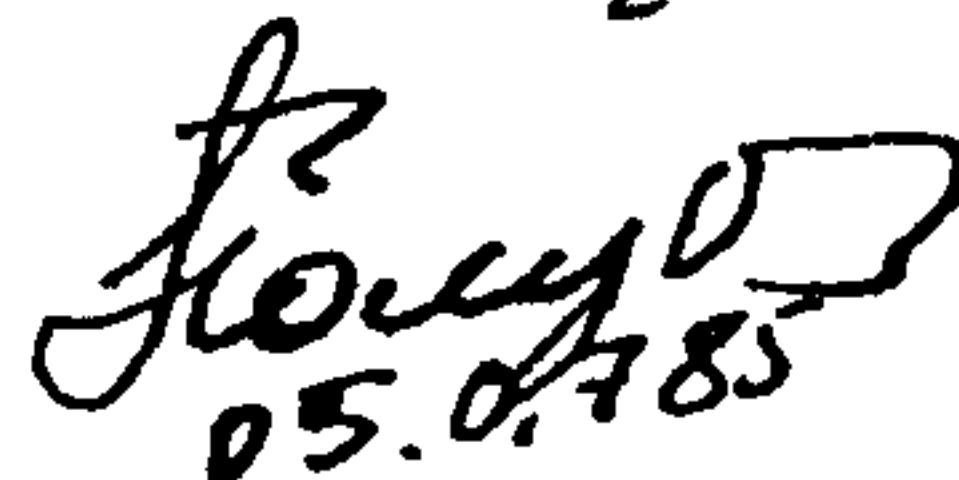
СОЕДИНЕНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ
СЕЧЕНИЕМ 120 – 700 мм² И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ
ТРОСОВ С – 50 ÷ 70

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА



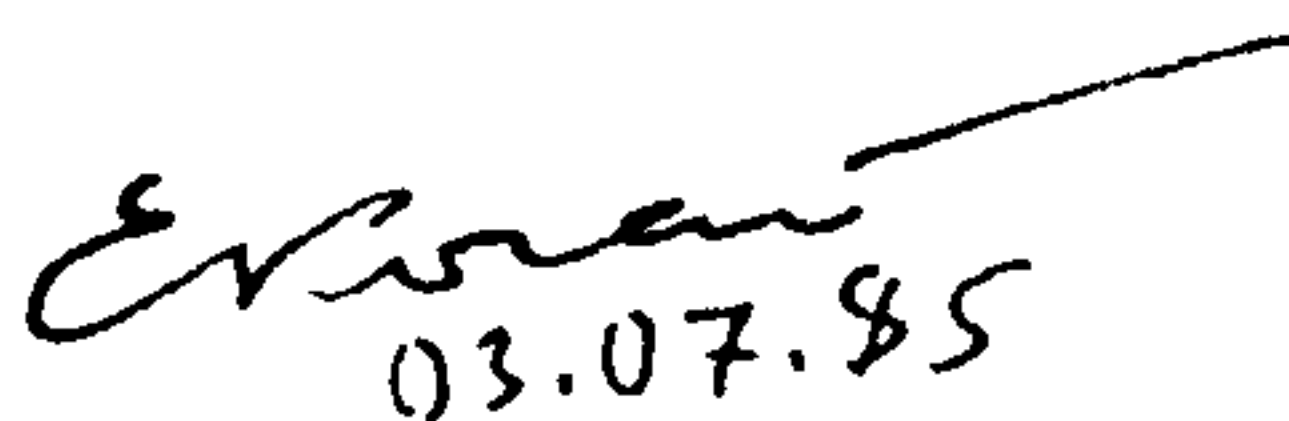
Г.Н. ЭЛЕНБОГЕН

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ЭМ-20



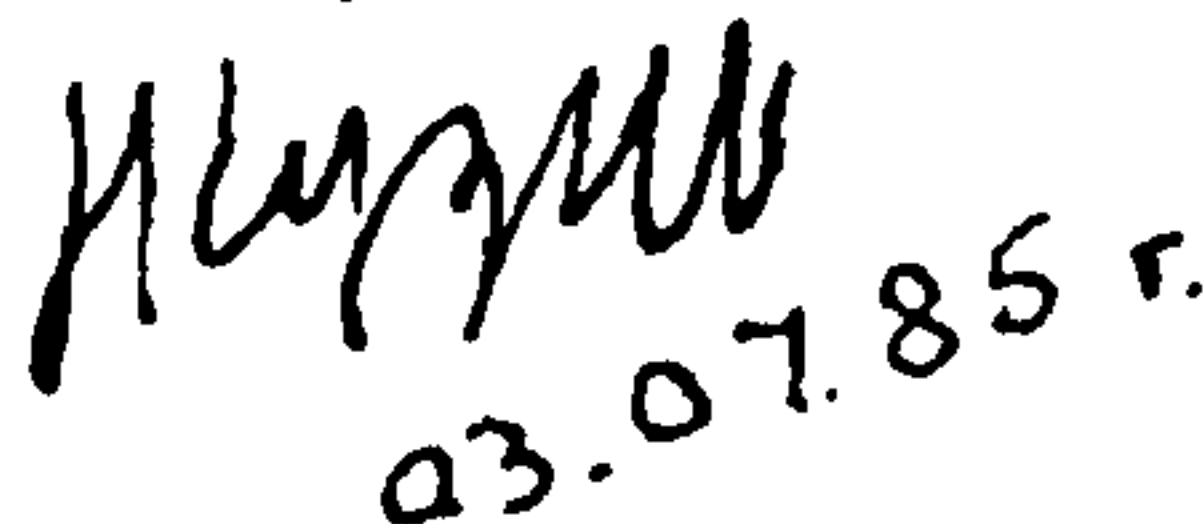
В.А. ПОЛУБОКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ



Е.Н. КОГАН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



А.А. КУЗИН

1985 г.

Шнв. n 1692 от 06.11.2009г.

Подпись и дата

Инв № дубл

В зам. инв №

подпись и дата

Инв № подл.

25.03.86г.

23516

Технологические карты (сборник) К-5-24и разработаны отделом технологии электросетевого строительства (отдел ЭМ-20) института "Оргэнергострой".

Сборник К-5-24и состоит из семи 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 С - 50÷70, а также на термитную сварку проводов в анкерных шлейфах.

С выпуском настоящего сборника аннулируется сборник типовых технологических карт К-V-19 (ОМ-1680).

В работе принимали участие:

старший инженер
инженер

Н.И.Кудинова
Е.Г.Смирнова

В технологические карты К-5-24и внесены следующие изменения:

1. Замена нормативных документов, приведенных в сборнике карт, на действующие – в 2006 г.
2. Замена механизмов на современные, распространенные на строительстве ВЛ.

ИН БИ ГОД					ВЛ-Т (К-5-24) И			
					Технологические карты Соединение сталеалюминиевых проводов сечением 120-700мм ² и грозозащитных тросов С-50÷70	Стадия	Лист	Листов
	ГИП	Кузин	Жуков	03 07 85			2	68
	Н. контр.	Зубрицкая	Зубрицкая	06 08 85				
	Нач. отд.	Полубков	Полубков	05 07 85				
	Гл. спец.	Коган	Коган	03 07 85				
	Рук. гр.	Баланов	Баланов	03 07 85		Всесоюзный институт "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ" Отдел ЭМ-20		

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая часть.....	5
2. Типовая технологическая карта К-5-24-1и. Монтаж методом скрутки овальных соединительных зажимов на сталеалюминиевых проводах сечением 120-185 мм ²	11
3. Типовая технологическая карта К-5-24-2и. Опрессовка натяжных зажимов типа НАС на сталеалю- миниевых проводах сечением 240-700 мм ²	17
4. Типовая технологическая карта К-5-24-3и. Опрессовка соединительных зажимов типа САС на сталеалюминиевых проводах сечением 240-700мм ²	28
5. Типовая технологическая карта К-5-24-4и. Опрессовка натяжных зажимов типа НС на стальных грозозащитных тросах С-50-70	38
6. Типовая технологическая карта К-5-24-5и. Опрессовка соединительных зажимов типа СВС на стальных грозозащитных тросах С-50-70.....	45
7. Типовая технологическая карта К-5-24-6и. Опрессовка заземляющих зажимов типа ЗПС на стальных грозозащитных тросах С-50-70	52
8. Типовая технологическая карта К-5-24-7и. Термитная сварка сталеалюминиевых проводов сечением 120-700мм ²	59

ИНВ.
Г
И Д
ЛС
ЮД
ИН

ПРИЛОЖЕНИЯ:

	стр.
1. Гидравлический пресс МИ-1Б	66
2. Аппарат АТСП для сварки проводов	67
3. Приспособление МИ-230А для скручивания овальных соединений.....	68

ИНВ.	
Е	
ИД	
НО	
ЮДЛ	
ИН	

Типовые технологические карты	ВЛ 35-1150 кВ
Опрессовка сталеалюминиевых проводов сечением 120-700 мм ² и грозозащитных тросов С-50-70	К-5-24и

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Настоящие типовые технологические карты (сборник) К-5-24; является руководством при соединении сталеалюминиевых проводов сечением 120-185 мм² методом скрутки, опрессовке натяжных, соединительных и заземляющих зажимов при монтаже сталеалюминиевых проводов сечением 240-700 мм² и грозозащитных тросов С-50-70, термитной сварке проводов сечением 120-700 мм² в шлейфах, а также служат пособием при составлении проектов производства работ на строительстве воздушных линий электропередачи.

2 Сборник состоит из 7-ми типовых технологических карт:

К-5-24-1и Монтаж методом скрутки овальных соединительных зажимов на сталеалюминиевых проводах сечением 120-185 мм².

К-5-24-2и Опрессовка натяжных зажимов типа НАС на сталеалюминиевых проводах сечением 240-700мм².

К-5-24-3и Опрессовка соединительных зажимов типа САС на сталеалюминиевых проводах сечением 240-700мм².

К-5-24-4и Опрессовка натяжных зажимов и типа НС на стальных грозозащитных тросах С-50-70.

К-5-24-5и Опрессовка соединительных зажимов типа СВС на стальных грозозащитных тросах С-50-70.

К-5-24-6и Опрессовка заземляющих зажимов типа ЗПС на стальных грозозащитных тросах С-50-70.

К-5-24-7и Термитная сварка сталеалюминиевых проводов сечением 120-700 мм²

3. До начала опрессовывания зажимов на проводах и грозозащитных тросах необходимо выполнить следующие работы :

3.1. Организовать в составе монтажной бригады специальное звено, обученное правилам техники безопасности и производству работ по опрессовке зажимов и термитной сварке проводов в анкерных шлейфах ;

3.2. Наладить (в необходимых случаях отремонтировать) все инструменты, приспособления, механизмы и укомплектовать материалы

ПРИМЕЧАНИЕ: Ежедневно, перед началом монтажа, следует проверять наличие масла в опрессовочном агрегате, уплотнение пресса и клапан-ограничитель.

3.3. Проверить каждый зажим на отсутствие трещин, вмятин, коррозии, а также проверить его линейные размеры - длину и внутренний диаметр;

3.4. Проверить размеры матриц для гидравлического пресса. Матрицы должны быть комплектными, а диаметр их прессующей поверхности должен отличаться от номинального не более чем на + 0,2 мм. В противном случае комплект матриц должен быть отбракован.

НВ.
В
и да
1101
Удл.

4. При подготовке зажимов непосредственно перед опрессовкой необходимо:

4.1. Протереть стальную часть зажимов для проводов и зажимы для грозозащитных тросов ветошью, смоченной в бензине, и очистить ершом внутреннюю полость от смазки и загрязнений;

4.2. Нанести на внутреннюю поверхность стальной части тонкий и равномерный слой смазки ³ЗЭС;

4.3. Очистить внутреннюю поверхность алюминиевого корпуса от смазки и загрязнений и протереть корпус ветошью, смоченной в бензине;

4.4. Нанести на внутреннюю поверхность корпуса тонкий слой смазки ЗЭС и удалить окисную пленку металлическим ершом до появления металлического блеска. В случае соединения проводов способом скручивания аналогичную подготовку произвести для алюминиевого вкладыша овальных зажимов.

5. До соединения проводов термитной сваркой необходимо:

5.1. Высверлить отверстия в термитных патронах для выхода газов при сварке, если эти отверстия не выполнены на заводе;

5.2. Очистить провода от грязи и тщательно промыть в бензине.

6. Размеры термитных патронов для сварки проводов в анкерных шлейфах должны соответствовать сечению свариваемых проводов.

7. Работы по опрессовке сталеалюминиевых проводов и грозозащитных тросов следует выполнять соблюдая: "Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР".

7.1. 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.

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

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

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

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

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

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

7.8. Термитная сварка проводов должна производиться согласно "Типовой инструкции по сварке неизолированных проводов с помощью термитных патронов – ТИ-34-70-005-82" (М. Союзтехэнерго, 1982 г.) "Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок" РД 153-34.0-0150-00 ПОТРМ-016-2001. "Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ" и "Правилами пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования". (М. :Энергия, 1973г.)

7.9. К работе по сварке проводов с помощью термитных патронов могут быть допущены специально обученные лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а при выполнении работ на высоте - не ниже IV; лицам, которые допущены к про~~из~~ведению работ по сварке проводов, должен быть выдан

талон-вкладыш установленного образца или сделана запись в удостоверении проверки знаний.

7.10. На проведение работ по сварке проводов должно выдаваться разрешение по установленной форме, а при работах в действующих установках, кроме того, наряд на работу.

7.11. Сварка проводов с помощью термитных патронов без письменного разрешения может быть разрешена на строительных площадках, ВЛ и в местах, не опасных в пожарном отношении, только специалистам высокой квалификации. Список специалистов, допущенных к самостоятельному приведению сварки проводов с помощью термитных патронов без получения письменного разрешения, объявляется распоряжением руководителя предприятия (объекта).

7.12. Проверка знаний инструкции по сварке проводов должна производиться не реже 1 раза в два года.

Электромонтеры, производящие сварку проводов с помощью термитных патронов, должны обеспечиваться специальной одеждой, специальной обувью (кожаными ботинками или сапогами; зимой - валенками) и головным убором (каскай); При этом необходимо следить за тем, чтобы пряди волос не выпадали из-под головного убора,

7.13. При зажигании термитной спички и поджигании термитной ~~шашки~~^ш патрона необходимо находиться от загоревшей ~~шашки~~^ш на расстоянии не менее 0,5 м. Запрещается наклоняться над горячей термитной шашкой.

7.14. При зажигании спичек и поджигании термитной шашки необходимо надеть защитные очки со светофильтром (синими стеклами или стеклами ТИС-1). После загорания термитной ~~шашки~~^ш следует опустить защитный кожух приспособления для сварки

Ини
удл.
Пол
и да
В
НВ.

7.15. При работах по сварке вблизи сгораемых конструкций и материалов (деревянные опоры, подмости и др.) необходимо принять меры по очистке рабочего места от горючих материалов. Для исключения возможности соприкосновения горячей термитной спички и шашки со сгораемыми конструкциями и материалами необходимо подкладывать листовой асбест, стальной лист и т.п.

7.16. Запасные термитные патроны следует хранить в рабочей сумке отдельно от термитных спичек. Термитные спички надо хранить в заводской упаковке. Следует помнить, что они воспламеняются от трения одна о другую. Для предотвращения этого в заводской упаковке спички переложены парафинированной бумагой, которую нельзя удалить без надобности.

7.17. Запрещается во избежание ожогов трогать или поправлять рукой горящий или остывающий термопатрон.

7.18. Сгоревшие термитные спички необходимо класть в специальную стальную коробку, подвешенную около места работы, или на заранее подготовленную несгораемую площадку.

7.19. После остывания термитной шашки (до темного цвета), образовавшийся шлак следует сбивать в направлении от себя на заранее подготовленную площадку.

7.20 Место сварки необходимо оградить или поставить наблюдающего. Запрещается проход под местом сварки до окончания работы.

7.21. Запрещается пользоваться увлажненными термитными патронами. Необходимо следить за тем, чтобы вода не попала на горящий термитный патрон, так как это может вызвать взрыв и ожоги.

8. Сталеалюминиевые провода приняты по ГОСТ 839-80, грозозащитные тросы по ГОСТ 3063-80 и ГОСТ 3064-80. Зажимы на провода и грозозащитные тросы приняты по чертежам МО СКТБ ВПО СЭСИ.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 35-1150 кВ
Опрессовка соединительных зажимов типа СВС на стальных грозозащитных тросах С-50÷70	К-5-24-5и

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Технологическая карта К-5-24-5и является руководством при опрессовке соединительных зажимов типа СВС на стальных грозозащитных тросах С-30÷70 и служит пособием при составлении проектов производства работ с тросами данных сечений.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

одн зажим
на сборку одной опоры

Показатели	Стальные тросы	
	С-50	С-70
Монтаж соединительных зажимов типа СВС моторным прессом:		
трудоемкость, чел.-час	0,89	0,89
работа механизмов, маш.-ч.	0,44	0,44
Монтаж соединительных зажимов типа СВС ручным прессом:		
трудоемкость, чел.-час	1,24	1,24
Производительность звена за смену (8,2 час.), количество соединений при опрессовке		
моторным прессом, шт.	18,42	18,42
ручным прессом, шт.	13,22	13,22

Инв.
В
И
Д
И
О
О
Д
И
Н

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

3.1. Работы по опрессовке соединительных зажимов (рис. 5-1) выполняется в процессе монтажа грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи звеном электролинейщиков в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек	Примечание
Электролинейщик	4	1	
Электролинейщик	3	1	
Итого:		2	

3.2. Опрессовку соединительных зажимов производить в последовательности (см.рис.5-2):

3.2.1. Выправить концы тросов, подлежащих сращиванию, наложить на них бандажи Б и ровно обрезать.

3.2.2. Конца ^бтросов длиной по 130 мм очистить от грязи и смазки ветошью, смоченной в бензине, насухо протереть и покрыть тонким слоем смазки ЗЭС.

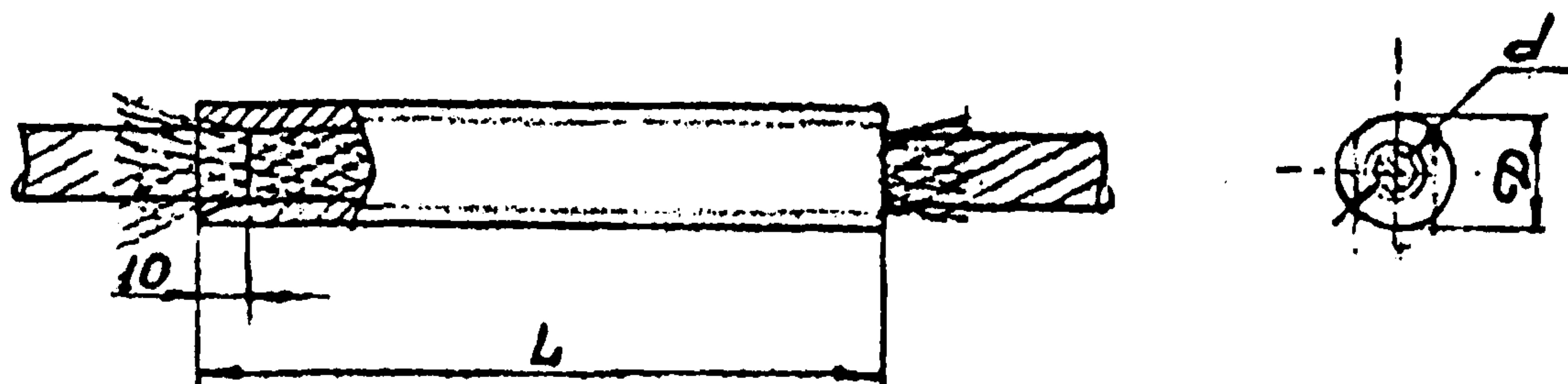
3.2.3. На конец одного из сращиваемых тросов надвинуть соединительный зажим, подготовленный к опрессовке, согласно п.4 "Общей части".

3.2.4. Ввести конец второго троса в зажим так, чтобы проволоки троса свободно вошли без утыкания между проволоками первого троса, концы проволок при этом должны выходить по обе стороны зажима на 15-20 мм.

3.2.5. Опрессовать зажим матрицей, начиная от середины зажима к краям.

3.3. Опрессованный зажим следует осмотреть, измерить диаметр. В случае несоответствия диаметра норме, зажим следует доопрессовать до нормы. При обнаружении трещин зажим необходимо вырезать и соединение должно быть выполнено вновь.

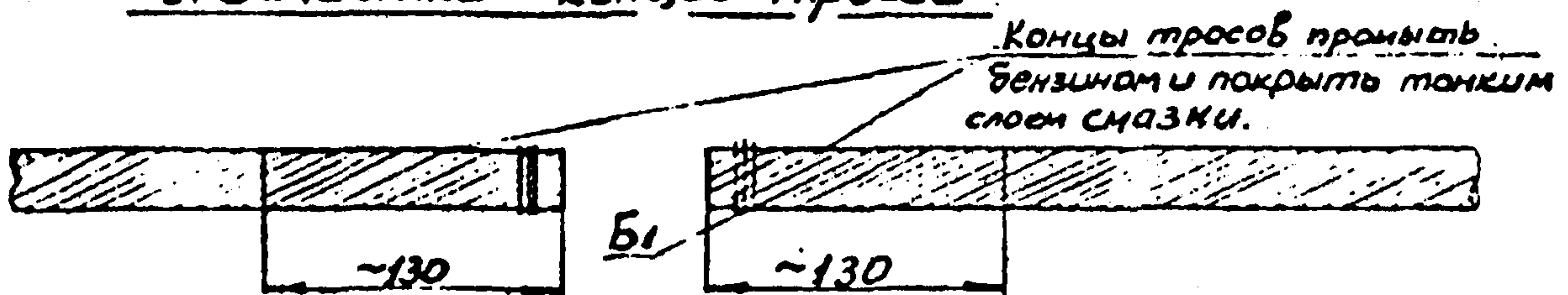
Зажим до опрессовки



Типо- размер	Трос			матрица троса	Размеры, мм		
	Марка	Площадь сечения, мм ²	Диаметр троса, мм		L	D	d
				размер S, мм			
CBC-50-3	C-50	48,64	9,1	МШ-22,5	80	26	14,5
		49,80	9,2	(S=22,5)			
CBC-70-3	C-70	72,58	11,0	МШ-26 (S=26)	85	30	17,5

Рис. 5-1. Соединительные зажимы типа CBC для стальных тросов

1. Зачистка концов тросов

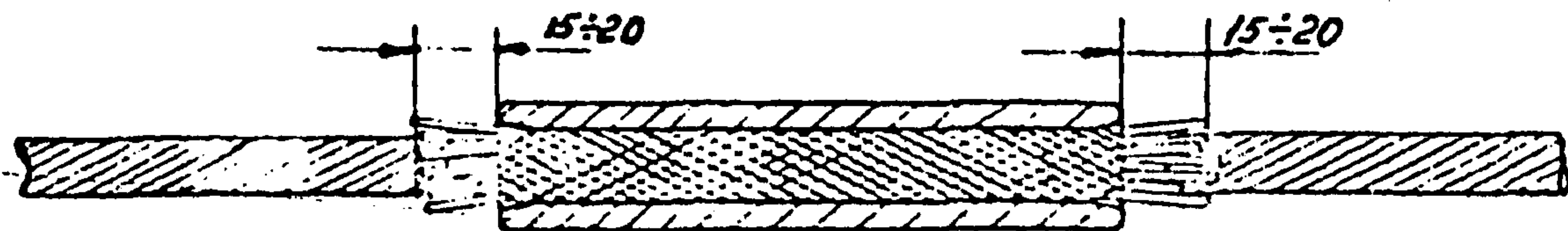


2. Подготовка троса к опрессовке

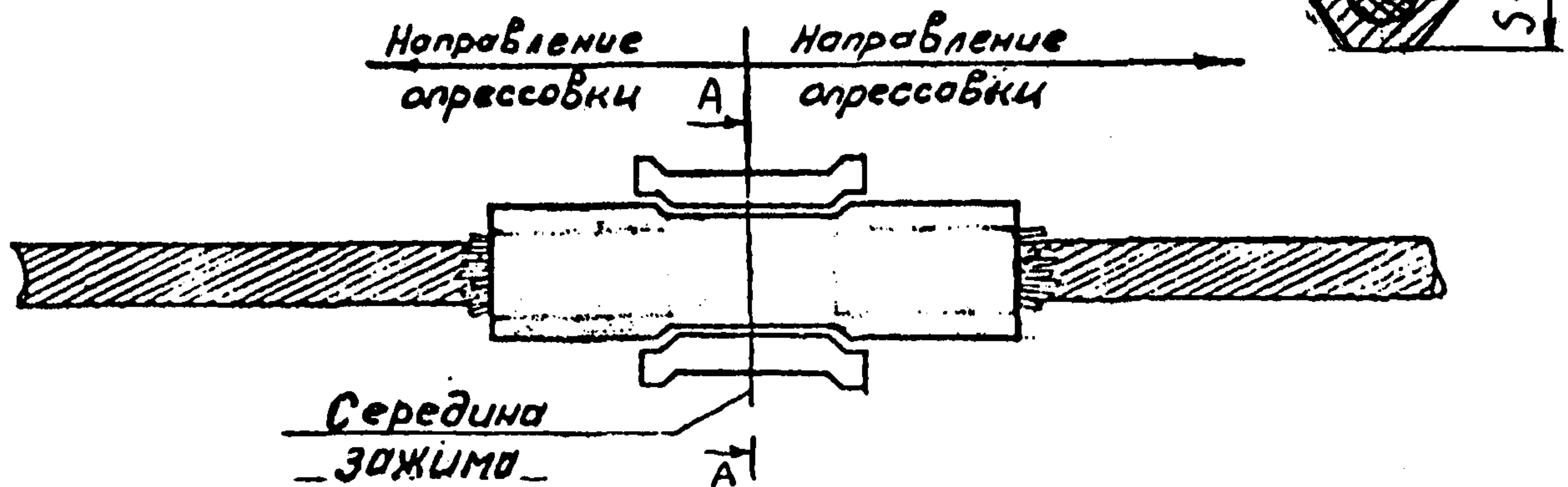
Надвинутый на трос
зажим



3. Положение зажима перед опрессовкой



4. Опрессовка зажима



1. Номинальные размеры матриц для различных типов зажимов приведены в таблице на рис. 5-1
2. Допуск на матрицы - $(S + 0,2)$ мм
3. Допуск на опрессованную часть зажима - $(S + 0,3)$ мм

Рис. 5-2. Опрессовка соединительного зажима типа СВС

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Работы по опрессовке соединительных зажимов типа СВС на стальных грозозащитных тросах С-50÷70 выполняется специально обученными электролинейщиками 4 и 3 разрядов из состава монтажной бригады, занятой на монтаже проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи.

4.2. Опрессовку соединительных зажимов на грозозащитных тросах производить моторным опрессовочным агрегатом или ручным прессом МИ-1Б в приведенной ниже последовательности:

4.2.1. Подготовить концы грозозащитного троса и соединительный зажим к опрессовке, промыть бензином концы троса и зажим, насухо протереть и смазать смазкой ЗЭС .

4.2.2. Произвести опрессовку зажима.

4.2.3. По окончании опрессовки осмотреть зажим и замерить его размер S, который должен соответствовать размеру S матрицы с допуском +0,3мм.

5. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Обоснование	Наименование	Объем работ	Затраты труда при опрессовке, чел.-ч	
			Моторным прессом	Ручным прессом
ЕНиР 23 §23-3-26	Подготовка и опрессовка натяжных зажимов типа СВС на грозозащитных тросах			
п. 1 "а"	С-50	один зажим	0,89	1,24
п. 1 "а"	С-70	один зажим	0,89	1,24

6. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

6.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Примечание
Опрессовочный агрегат моторный или	прицепной	УП-320 или ПО-100м	1	Изготовитель: Волжский завод “Энергокомплектмаш” МО СКТБ В СЭСИ <i>ВПО</i>
ручной пресс		МИ-1Б	1	

6.2. Инструменты, приспособления, материалы

Наименование	Ед. измер.	К-во	Примечание
Станок для резки проводов и тросов	шт.	1	Установлен на прессе УП 320
Матрицы к прессу	компл.	1	Подбираются по диаметру прессуемого соединителя и типу опрессовочного агрегата
Проволока мягкая вязальная	м.	1	
Бензин (или другой растворитель)	кг	0,8	на 1 зажим
Ветошь	кг	0,25	то же
Смазка ЗЭС (ТУ-38-101474-74)	кг	0,5	то же

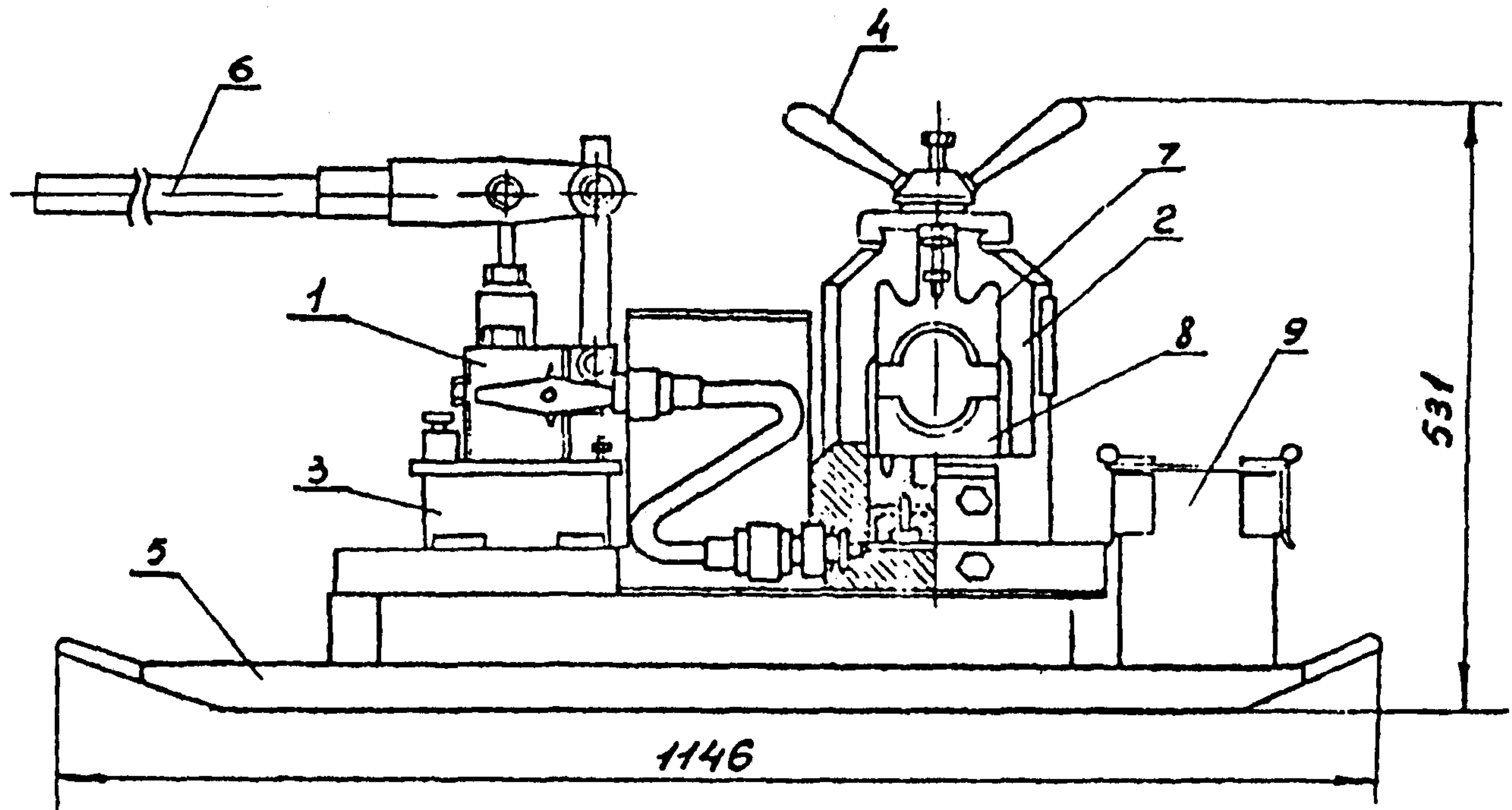
ПРИМЕЧАНИЕ В таблице не учтен ручной инструмент, а также бригадный инвентарь по технике безопасности, предусмотренный табелем средств малой механизации.

ИНВ.
И
И Д
И С
ЮД
И Н

6.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Норма на 1 час работы, кг (усреднено)	Примечание
Бензин для опрессовочного агрегата	1,0	См. технико-экономические показатели на каждый зажим.

ИПВ.
Л
Л
Л
Л
Л
Л



Гидравлический пресс МН-15

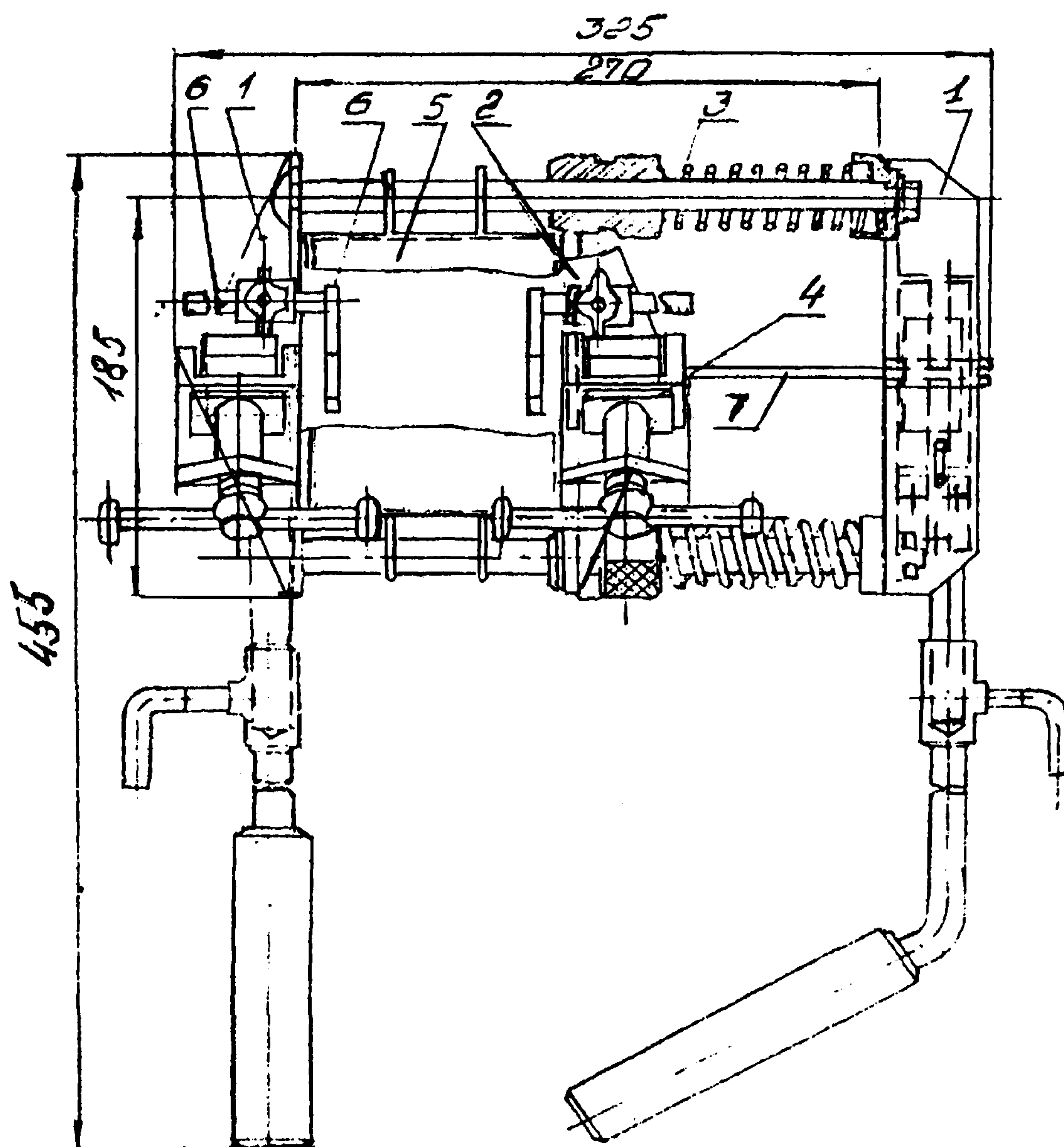
1- Насос; 2- пресс; 3- масляный бак; 4- прижимная головка; 5- салазки; 6- рукоятка насоса; 7- верхняя матрица; 8- нижняя матрица; 9- инструментальный ящик

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	1146×412×531
Масса, кг	84

Назначение:

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



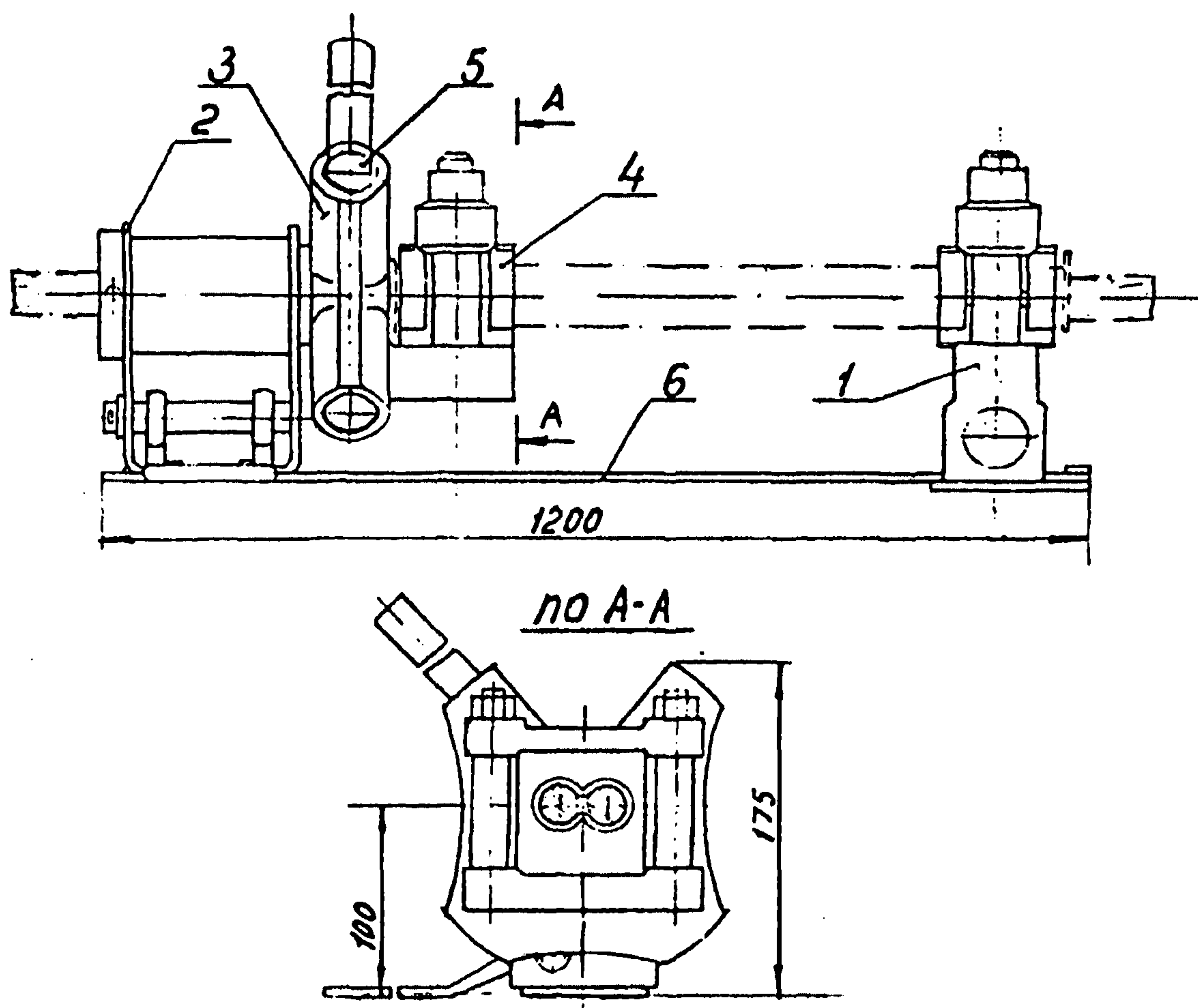
Аппарат типа АТСП для сварки проводов
с помощью термитных патронов

1 — рама; 2 — подвижная каретка; 3 — пружины; 4 — зажимное устройство; 5 —
защитный кожух; 6 — ограничители подачи; 7 — запарный рычаг.

Изготовитель: завод РЭТО Мосэнерго.

ТУ 34-1649-79

Приложение 3



Приспособление МЦ-230А для скручивания овальных соединителей

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

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрении технологических карт.

Ожидаемое сокращение численности рабочих в результате применения технологических карт - 3 человека в год, что составит

$3 \times 235 = 705$ чел.дн., где 235 - среднегодовое число дней выхода на работу.

Годовой экономический эффект в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН-423-71 вычисляются по формуле:

$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6D + 0,15(\Gamma_1 - \Gamma_2)750$, где

$A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел. дня 10 руб. равна $705 \times 10 = 7050$ руб.

0,15 – коэффициент учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

0,5 – коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы;

0,6 – экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости СМР на 1 чел. день.руб;

D – годовая экономии трудозатрат, чел.дн.;

$\Gamma_1 - \Gamma_2$ – уменьшение числа рабочих, чел.;

750 - удельные капвложения в непроизводственные фонды одного рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт подсчитывается по формуле и составит:

$\mathcal{E} = 7050 + 7050 \times 0,65 + 0,6 \times 705 + 0,15 \times 3 \times 750 = 12,4$ тыс. руб