

*Библиотека*  
**ЭЛЕКТРОМОНТЕРА**

**Н. Ф. МАСАНОВ**

**ИНДУСТРИАЛЬНАЯ  
ЗАГОТОВКА  
ЭЛЕМЕНТОВ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СЕТЕЙ**



Н. Ф. МАСАНОВ

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ  
ЗАГОТОВКА ЭЛЕМЕНТОВ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Инженер-научник  
ЖУКОВ ОА



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1971

6П2

М 31

УДК 621.311.002.72

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Большаков Я. М., Каминский Е. А., Мандрыкин С. А., Розанов С. П.,  
Синьчугов Ф. И., Смирнов А. Д., Соколов Б. А., Устинов П. И.

**Масанов Н. Ф.**

**М 31** Индустриальная заготовка элементов электрических сетей, М., «Энергия», 1971.

80 с. с илл. (Б-ка электромонтера. Вып. 312).

Излагаются основные положения и преимущества индустриальной заготовки элементов электрических сетей, а также шинных и трубных коммуникаций на технологических поточных линиях с применением высокопроизводительных механизмов, приспособлений и инструментов.

Приводятся необходимые рекомендации и варианты устройства, размещения и оснащения технологических линий с учетом механизированной обработки проводов, кабелей, стальных профилей, шин и труб и сборки элементов заготовок в монтажные плети, блоки, узлы и комплекты.

Даны описания применяемых при работе на линиях механизмов, приспособлений и инструментов заводской поставки и индивидуального изготовления.

Предназначена для электромонтеров, занятых на монтаже электрических установок.

3-3-9

118-70

6П2

*Николай Федорович Масанов*

**Индустриальная заготовка элементов электрических сетей**

Редакторы *Э. Я. Бранденбургская, Г. Г. Родин*

Технический редактор *Л. Н. Никитина*

Корректор *И. Д. Панина*

Сдано в набор 31/III 1970 г.

Подписано к печати 19/II 1971 г.

T-03050

Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>

Бумага типографская № 2

Усл. печ. л. 4,2

Уч.-изд. л. 4 45

Тираж 10 000 экз.

Цена 16 коп.

Зак. 1251

Издательство «Энергия». Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР.  
Шлюзовая наб., 10.

## 1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Жилищное, гражданское и промышленное строительство в нашей стране осуществляется индустриальными методами. Все в большем объеме производится полносборное строительство жилых объектов, сооружаемых по типовым проектам с применением объемных элементов, и строительство гражданских сооружений и промышленных комплексов с применением типовых строительных узлов, блоков и конструкций.

При возрастающих общих объемах строительномонтажных работ индустриальное осуществление их позволяет резко сократить сроки выполнения работ и ускорить ввод в эксплуатацию законченных объектов строительства. Заметно увеличиваются и объемы электромонтажного производства. В общем комплексе строительномонтажных работ электромонтажные работы относятся к числу завершающих и поэтому сокращение сроков их выполнения оказывает существенное, а в отдельных случаях и решающее значение для скорейшего завершения строительства и освоения мощностей вводимых в строй действующих предприятий.

Электромонтажное производство в соответствии с указаниями СНиП осуществляется в *две стадии*. Первая стадия состоит из подготовительно-заготовительных операций, выполняемых преимущественно вне монтажной зоны и независимо от строительной готовности объекта монтажа, а вторая — из собственно электромонтажных работ, производимых непосредственно в монтажной зоне одновременно с окончанием строительства. При этом электромонтажные работы осуществляются также индустриальными методами с применением прогрессивных технических решений и передовых способов выполнения их, при широком использовании в процессе заготовки и монтажа электроустановок средств большой и малой механизации.

Индустриализация электромонтажного производства предусматривает осуществление ряда организационных и технических мероприятий, направленных на улучшение общей организации и культуры производства, дальнейшее повышение производительности труда и выработки при высоком качестве работ. Большое внимание при этом уделяется подготовке производства электромонтажных работ. На подготовку в отдельных случаях переключается до 35% общего числа монтажных инженерно-технических работников. Производится предварительная комплектация электрооборудования, заводских электроконструкций, деталей и материалов и поставка их на монтажную площадку полными комплектами или по частям. Мелкие детали поставляются в контейнерах.

Электромонтажное производство осуществляется с применением крупноблочного электрооборудования (КТП, комплектов распределительных устройств, собранных из ячеек КСО, КРУ и других; блоков вводно-распределительных устройств и щитов) заводской поставки. Электрооборудование, поступающее в разрозненном виде, предварительно собирается в укрупненные блоки с доведением их до полной монтажной готовности, включая наладочные работы. Главмосстрой, например, для объектов жилищного и гражданского строительства поставляет трансформаторные подстанции из сборного железобетона полностью смонтированными, но без трансформаторов. Подстанции комплектуются заземляющими электродами и стальными полосами для устройства контура наружного защитного заземления.

Широко применяются объемные строительные элементы зданий, например санитарно-технические кабины, блоки распределительных устройств и др., электрический монтаж которых производится непосредственно на заводе, изготавлиющем объемные элементы. Для этих же объектов поставляются типовые строительные электро-технические панели, блоки и ригели с заготовленной в них электрической канализацией и проемами, имеющие высокую заводскую готовность для электромонтажных работ. Готовые подстанции, объемные элементы и другие строительные детали доставляются на строительную площадку и устанавливаются на место строителями при сборке строительной части зданий.

В жилищном и гражданском строительстве в настоящее время применяются главным образом скрытые

сменяемые электропроводки, прокладываемые в специально отформованных в строительных элементах зданий каналах или съемных плинтусах. Также широко применяются скрытые несменяемые электропроводки, закладываемые в строительные конструкции и заделываемые (замоноличиваемые) в них при изготовлении конструкций на заводах строительных деталей, или несменяемые электропроводки, закладываемые в открытые борозды стен и потолков и заделываемые штукатурным раствором в процессе возведения зданий.

Каналы, борозды, отверстия, ниши и другие необходимые для электропроводок проемы во избежание трудоемких пробивных работ выполняются строителями в процессе изготовления строительных деталей или оставляются в кирпичной кладке стен при сооружении зданий. Одновременно производится установка и заделка закладных деталей для крепления оборудования и электрических сетей. При монтаже электросиловых установок в качестве питающих и распределительных магистралей широко применяются шинопроводы заводской поставки различного конструктивного исполнения в комплекте с необходимыми деталями.

Обработку труб, заготовку деталей и сборку электротехнических трубопроводов для прокладки в них электропроводок и кабелей, а также обработку шин и сортового металла, заготовку из них и сборку токопроводов (открытых шинных магистралей и троллеев для кранов и тельферов) и жесткой ошиновки для РУ уже длительное время монтажные организации осуществляют централизованно и вне монтажной зоны в монтажно-заготовительных мастерских. В типовых проектах монтажно-заготовительных мастерских, разработанных в 1968 г. ВНИИПроектэлектромонтажем Минмонтажспецстроя СССР, для этой цели предусмотрено сооружение трех отдельных поточных технологических линий с оснащением их общепринятыми и специальными механизмами, приспособлениями и инструментами.

Обработанные на технологических линиях трубы, шины и сортовой металл собирают в плети, пакеты, блоки, монтажные узлы и комплекты трубных, шинных и троллейных заготовок и в таком виде поставляют на монтажную площадку.

Главмосстрой, например, для объектов жилищного и гражданского строительства, осуществляемого по типо-

вым проектам, поставляет комплектные наборы трубных заготовок заводского изготовления со всеми необходимыми фитингами и деталями, протяжными и ответвительными ящиками, коробками и опорными конструкциями. Для объектов нетипового строительства с заводов можно получить обработанные трубы в комплекте с типовыми деталями в соответствии с заказом.

Обработка проводов и кабелей при монтаже электрических сетей до настоящего времени производилась непосредственно на монтажной площадке в процессе прокладки электропроводок и кабельных линий по трассе. Взамен этого явно устаревшего способа монтажа признано целесообразным осуществлять предварительную и заблаговременную заготовку элементов электропроводок и отрезков кабельных линий в монтажно-заготовительных мастерских, на технологических поточных линиях и стендах. При этом способе повышается степень индустриализации электромонтажных работ, достигается идентичность изготовления электропроводок, уменьшается общий расход материалов за счет более рационального раскроя проводов и кабелей и лучшего использования отходов. Контроль за соблюдением технологических правил обеспечивается более надежно, в результате чего улучшается качество заготовок. Значительно повышается производительность труда и достигается определенная экономическая эффективность от внедрения этого способа в электромонтажное производство.

Централизованная заготовка электропроводок и отрезков кабелей в настоящее время вышла из рамок эксперимента. Этому способствовало дальнейшее расширение монтажно-заготовительных мастерских, в которых были созданы опытные технологические линии, а также были сконструированы и изготовлены первые опытные образцы специальных механизмов, автоматов и приспособлений, предназначенных для механизированной обработки проводов и кабелей при работе на технологических линиях и непосредственно на монтаже.

В результате обобщения опыта работы индивидуально созданных поточных технологических линий и опытных механизмов была проведена унификация их и разработаны практические рекомендации по устройству технологических поточных линий для заготовки элементов электрических сетей. На основе этих рекомендаций отечественные заводы освоили выпуск отдельных меха-

низмов, автоматов и приспособлений для обработки проводов и кабелей. Вопросы устройства поточных технологических линий в каждом отдельном случае решаются в зависимости от местных возможностей, наличия в распоряжении монтажной организации тех или иных средств механизации и творческой инициативы создателей и конструкторов линий, а также от снабжения монтажных организаций кабельной продукцией и другими сопутствующими материалами.

При централизованном снабжении материалами (например, в Главмосстрое) заготовку элементов электрических сетей безусловно целесообразно производить в монтажно-заготовительных мастерских или на заводах. При получении материалов от заказчиков непосредственно на монтажной площадке во избежание неудобств, создаваемых дополнительной транспортировкой их с монтажа в монтажно-заготовительные мастерские и обратно, заготовку электрических сетей часто осуществляют непосредственно в зоне производства электро-монтажных работ на передвижных стендах.

Одним из главных направлений повышения производительности труда и выработки является переход на индустриальные методы монтажа электроустановок с переносом максимально возможного объема работ и отдельных операций с монтажной площадки на заводы и в монтажно-заготовительные мастерские. Для этой цели в электромонтажных управлениях создаются монтажно-заготовительные участки (МЗУ).

В этих условиях электромонтажные работы на второй стадии сводятся к установке на подготовленные места готовых блоков и узлов электрооборудования и элементов электрических сетей.

При производстве электромонтажных работ на второй стадии монтажные организации применяют различные средства большой и малой механизации, приспособления и инструменты, облегчающие и ускоряющие рабочие процессы. Отдельные монтажные организации создают специализированные бригады для выполнения различных видов электромонтажных работ.

Для выполнения специфических электромонтажных работ (пробивные операции, соединение и оконцевание жил проводов и кабелей, сварка шин, монтаж кабельных муфт и заделок, разметка трасс и замеры электрических сетей и т. п.) создаются специализированные звенья ме-

ханизаторов и операторов из двух-трех квалифицированных рабочих, прошедших специальное обучение.

Эти бригады и звенья оснащаются автомашинами, фургонами и прицепами, оборудованными различными технологическими механизмами, приспособлениями и комплектами инструментов по видам электромонтажных работ. В электромонтажное производство внедряется научная организация труда (НОТ), способствующая ликвидации непроизводительных потерь рабочего времени, а также составляются сетевые локальные графики, обеспечивающие выполнение работ в установленные сроки. По предварительным подсчетам, произведенным на основе анализа работы монтажных организаций Главэлектромонтажа Минмонтажспецстроя СССР, установлено, что при правильной организации электромонтажного производства в результате осуществления каждого отдельного организационного и технического мероприятия можно получить определенный экономический эффект. Так, например, выполнение электромонтажных работ в две стадии индустриальными методами дает возможность повысить производительность труда рабочих в среднем на 10—12%. Внедрение при этом полносборного монтажа значительно сокращает трудовые затраты в монтажной зоне.

Снижение стоимости электромонтажных работ при полносборном монтаже промышленных цехов на объект составляет в среднем около 1,6%, средняя экономия по стоимости 4 027 руб. и по трудовым затратам 970 чел-дней. Внедрение объемных полносборных элементов электротехнических устройств, например щитов управления, магнитных станций и других, дают среднюю экономию на каждый блок по трудовым затратам 10,6 чел-дня и по стоимости 44,18 руб.

Предварительная и правильная подготовка производства, общая организация электромонтажных работ и НОТ могут обеспечить дополнительный рост производительности труда на 18—20%. Например, мероприятия НОТ по организации рабочего места могут дать экономию трудовых затрат до 0,5%, по организации рабочего времени — до 0,8%, по производственной эстетизации — до 0,5%, по общей организации работ — до 0,7% и за счет повышения квалификации и обучения передовым приемам работ — до 0,5%. Применение стимулирующих систем оплаты труда, например аккордной системы, повышает

производительность труда рабочих на 8—10%. Предварительная комплектация и контейнерная доставка на монтаж электрооборудования, электроизделий и материалов также снижают вынужденные простои рабочих. Например, 100%-ная комплектация и контейнерная доставка всего необходимого для монтажа небольших по объему электромонтажных объектов (жилые дома, культурно-бытовые и другие объекты стоимостью до 7 тыс. руб.) дает экономию в среднем до 1,5% стоимости работ.

Мероприятия по расширению и улучшению работы монтажно-заготовительных мастерских и специализированных участков, а также устройство и внедрение в практику монтажа специализированных поточных технологических линий по заготовке кабелей и электропроводок дают значительный экономический эффект (в среднем около 710 руб. и 810 чел-дней на линию) и могут обеспечить дополнительный рост производительности труда на 5—6%. Общее повышение уровня механизации работ путем применения различных механизмов и механизированного инструмента в монтажно-заготовительных мастерских и непосредственно в монтажной зоне, а также организация специализированных участков и звеньев механизаций по отдельным видам работ может обеспечить повышение производительности труда в среднем на 8—10%.

При написании брошюры автором использованы теоретические и практические разработки и материалы ГПИ Тяжпромэлектропроекта, ВНИИПроектэлектромонтажа и монтажных организаций Главэлектромонтажа Минмонтажспецстроя СССР, а также Укрглавэлектромонтажа Минмонтажспецстроя УССР, Главмосстроя, Главленинградстроя и других организаций.

## **2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ЗАМЕРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Индустриальная заготовка электрических сетей требует детально разработанную техническую документацию, размерные схемы и рабочие чертежи, по которым можно было бы изготавливать элементы сетей заблаговременно, независимо от строительной готовности объекта монтажа, и вне монтажной зоны (на заводах или в монтажно-заготовительных мастерских, на технологических линиях) с применением средств механизации. От того, насколько хорошо разработана техническая документация, зависят эксплуатационные и монтажные показатели электроустановки.

Проектная документация должна соответствовать современным достижениям науки и техники и обеспечивать экономическую и надежную эксплуатацию установки и индустриальный монтаж электрооборудования. Проект должен основываться на применении крупноблочных комплектных устройств и типовых электромонтажных изделий и деталей заводской поставки. Для индустриальной заготовки элементов электрических сетей на рабочих чертежах проекта (планах и разрезах) необходимо давать привязку к строительным ориентирам монтируемого электрооборудования и электроконструкций, а также наносить на чертежи размерные схемы трасс прокладываемых кабельных линий и различного вида электропроводок. Электрические сети при этом необходимо также привязывать к строительным ориентирам и электрооборудованию с тем, чтобы можно было определять по чертежам не только направление и местоположение, но и действительную длину трасс и участков сетей.

В проектах технически сложных электроустановок, помимо размерных схем, следует составлять специальные кабельные и трубозаготовительные ведомости и журналы с техническими данными об элементах электрических сетей, длинах отдельных участков их, взаимной раскладке проводов и кабелей по трассе и другими сведениями. Проектная документация должна дополняться конструктивными рабочими чертежами отдельных элементов, пакетов, блоков и монтажных узлов электрических сетей (электропроводок, кабельных линий, токопроводов, троллеев, шинных и трубных коммуникаций и т. п.). В виде примера можно привести типовые проекты по электрооборудованию промышленных установок и альбомы рабочих чертежей, в которых приводятся конструктивные решения отдельных узлов электрических установок. Альбомы дают современные однотипные конструктивные решения для проектов и одновременно являются инструкциями. При отсутствии в проекте необходимых данных элементы электрических сетей можно изготавливать по предварительным замерам трасс электропроводок, выполненным на месте монтажа. Метод предварительных замеров требует наличия в натуре основных контуров зданий и сооружений.

Выполнению замеров предшествуют работы по разметке электроустановок, мест установки электрооборудования и электроконструкций и определению трасс элект-

трических сетей. Иногда разметку электроустановок производят одновременно с замерами трасс электропроводок. Такое совмещение работ оказывается целесообразным. При этом накапливается опыт, работы приобретают определенную типовую идентичность, пополняются и совершенствуются инвентарные приспособления. Для выполнения замеров направляют опытных и квалифицированных электромонтеров-замерщиков, которые на месте монтажа на основании данных проекта и с учетом местных условий и условий окружающей среды производят замеры элементов электрических сетей. Для обеспечения качественной разметки электроустановок и облегчения работ по выполнению замеров электрических сетей применяют различные приспособления. Некоторые из этих приспособлений приведены на рис. 1.

При выполнении замеров замерщики совместно с монтажным персоналом предварительно уточняют трассы и координаты подхода электрических сетей к питающим РУ, установленному оборудованию и другим ориентирам с привязкой их к строительным контурам и осям здания. Особое внимание при этом уделяют точной привязке и правильной разметке углов изгиба при поворотах и переходах трасс электрических сетей в другие пространственные положения с учетом принятых нормализованных углов поворота (на 90, 120, 135 и 150°) и допустимых радиусов изгиба проводников (4, 6, 10-кратного по отношению к наружному диаметру) и трубных коммуникаций (радиусом 800, 400 и не менее 200 мм). На основании полученных при замерах трасс данных замерщики на сложные участки сетей составляют эскизы, а на заготовки, не требующие эскизов, — заготовительные ведомости, по которым в монтажно-заготовительных мастерских изготавливаются элементы и монтажные узлы электрических сетей.

В зависимости от конфигурации и сложности трасс электрических сетей эскизы заготовок выполняют в плоскостном (схематическом) или пространственном (в двух-трех проекциях) изображениях. Для облегчения и удобства составления эскизов некоторые монтажные организации используют специальные бланки с нанесенной на них плоскостной или объемной масштабной сеткой.


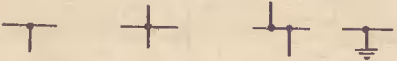
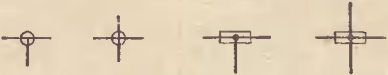

Для изображения элементов электрических сетей на эскизах применяют условные обозначения (табл. 1).




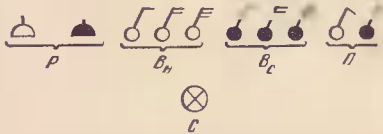
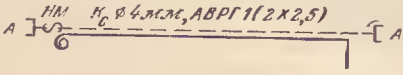
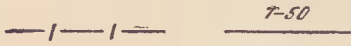
Рис. 1. Инструменты и приспособления для выполнения разметки и производства замеров трасс электрических сетей.

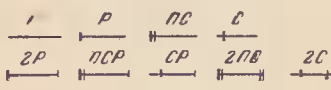
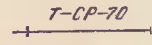
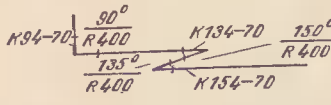
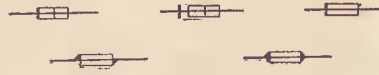
*а* — шаблон разметочный; *б* — шест деревянный разметочный; *в* — циркуль деревянный; *г* — линейка-рамка; *д* — отвес со шнуром; *е* — набор инструментов: *1* — линейка телескопическая; *2* — угломер; *3* — рулетка; *4* — линейка-трафарет; *5* — угольник.

**Условные обозначения элементов электрических сетей  
в эскизах замерщиков<sup>1</sup>**

Элементы сети	Обозначение
Цепи из одной, двух, трех или четырех (три фазы и нуль) линий связи, в однолинейном и многолинейном изображении	
Ответвления одной или двух линий связи и знак заземления линий	
Направление отвлечения „к нам“ и „от нас“, с указанием длины отводящего участка	<p align="center">+460                      -460</p> <p align="center">⊕                              ⊖</p>
Ответвления, выполненные открыто при помощи скжимов, и отвлечения, выполненные в ответвительных коробках	
Цепи из двух, трех и четырех одножильных проводов и цепь из одного трехжильного кабеля, с указанием их марок и сечений	<p><u>АПР2(1x2,5)</u>                      <u>АПР3(1x95)х1x50</u>                      <u>СГ1(3x70)</u></p> <p><u>АПР3(1x10)</u></p>
Оконцевания жил проводов и кабелей пестиком, кольцом и наконечником, с указанием типа наконечника	

<sup>1</sup> Составлены в соответствии с ГОСТ 7621-55 и ГОСТ 7624-62, а также по материалам [Л. 9 и 10].

Элементы сети	Обозначение
<p>Кабельные концевые заделки и муфты: общее обозначение, резиновая перчатка, эпоксидная заделка внутренней установки, то же наружной установки, заделка полихлорвиниловой лентой и лаками</p>	 <p> <i>КВР, 1-6 кВ</i>  <i>КВЭН, 1-6-10 кВ</i>  <i>КНЭ, 6-10 кВ</i>  <i>КНЭ, -1 кВ</i>  <i>КВВ, 1-6-10 кВ</i> </p>
<p>Приборы и аппараты осветительных сетей: розетки штепсельные <i>P</i>, выключатели <i>B</i> и переключатели <i>П</i> в нормальном и герметическом исполнении, светильники <i>С</i> (общее изображение)</p>	
<p>Линия: подвешенная на тросе <i>T<sub>c</sub></i>, стальной проволоке <i>П<sub>c</sub></i> или канатке <i>К<sub>c</sub></i>, с указанием размера троса, типа концевых креплений троса <i>A</i>, натяжных муфт, марок и сечений проводов и кабелей</p>	
<p>Труба с указанием материала (стальная <i>T</i>, виниловая <i>Tв</i>, полиэтиленовая <i>Tп</i>, буржуйно-металлическая <i>Tбм</i> и резино-битумная <i>Трб</i>) и размера по диаметру трубы</p>	

Элементы сети	Обозначение
<p>Трубы нормализованных длин по типовому проекту: гладкая <i>Г</i> (без резьбы), резьба короткая на одном конце <i>Р</i>, полусгон на одном конце <i>ПС</i>, сгон на одном конце <i>С</i>, короткие резьбы с обоих концов <i>2Р</i>, полусгон с одного конца и короткая резьба с другого <i>ПСП</i>, сгон с одного конца и короткая резьба с другого <i>СП</i>, полусгоны с обоих концов <i>2ПС</i>, сгоны с обоих концов <i>2С</i></p> <p>Пример обозначения отрезка стальной трубы диаметром 70 мм со сгоном на одном и короткой резьбой на другом конце</p>	 <p style="text-align: center;"><i>T-CP-70</i></p> 
<p>Колена типовые из труб, изогнутых под углами 90, 105, 120, 135, 150°, с радиусами изгиба 400 и 800 мм</p> <p>Пример общего обозначения для стальной трубы диаметром 70 мм</p>	<p style="text-align: center;"><i>K 94, K 004, K 424, K 134, K 154</i></p> 
<p>Соединения стальных труб:</p> <p>муфтами на резьбе (на полусгонах и на сгоне и полусгоне); при помощи затяжных манжет и гильз; сваркой в двух-трех точках и по всему периметру</p>	

Элементы сети	Обозначение
<p>Соединения стальных труб с протяжными и ответвительными коробками:</p> <p>при помощи сварки в двух-трех точках и по всему периметру; при помощи цапающих гаек; при помощи патрубков с цапающими гайками или приваренными к коробке</p>	

При производстве замеров элементов электрических сетей на эскизах, в заготовительных ведомостях и препроводительной технической документации указываются все технические данные, характеризующие эти электрические сети.

При замере *осветительных и силовых электропроводок* (рис. 2, а, б) в соответствии с проектом указываются марки, сечения и количество жил проводов и кабелей, а также способы выполнения соединений отдельных участков заготовок и ответвлений от них (сжимами, опрессовкой, сваркой или пайкой), способы оконцевания концов жил проводов и кабелей для присоединения их к светильникам, приборам и аппаратам (пестиком, кольцом или наконечником), условная отличительная расцветка фаз и маркировка концов жил проводов и кабелей (цветные трубки и ленты, бирки, оконцеватели и т. п.). На основании данных замеров указываются длины общие и отдельных участков электропроводок, местоположения открытых ответвлений или ответвительных коробок, длины участков ответвлений к светильникам или силовым электроприемникам с указанием типов светильников и высоты подвеса их и другие необходимые сведения.

При большом количестве заготовок и при заготовке электропроводок, не требующих составления эскизов, данные замеров вносятся в заготовительную ведомость произвольной формы (табл. 2).

При замере *тросовых электропроводок* (рис. 2, в, г) в соответствии с проектными данными указывают марку

и диаметр несущего троса, проволоки или катанки, а также марки и сечения проводов и кабелей. Кроме того, указывают способы закрепления проводок к несущему тросу (на опорных конструкциях, клицах, хомутах или бан-

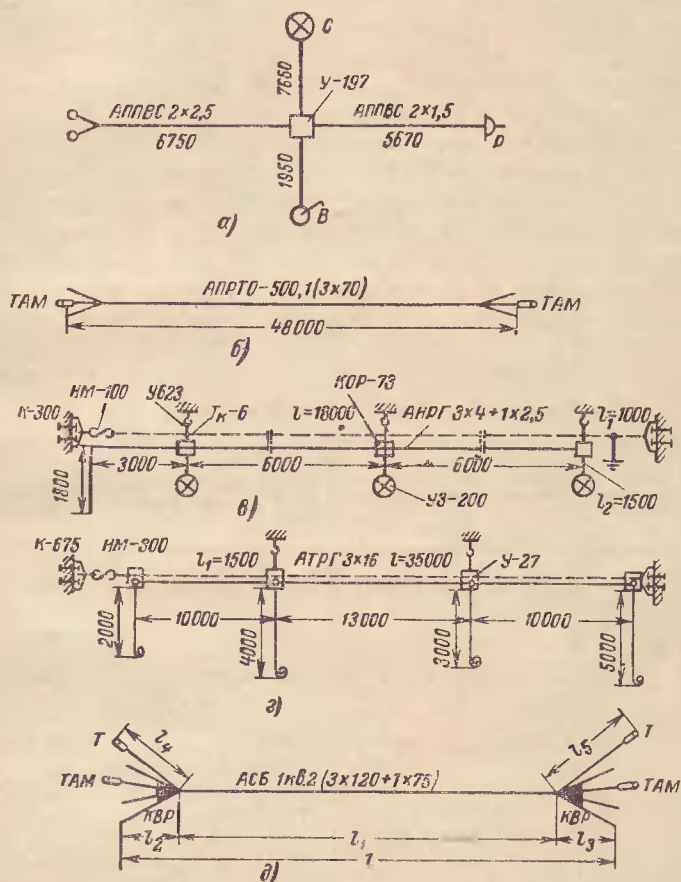


Рис. 2. Примеры составления эскизов замеров электропроводок.

*а* — осветительной; *б* — силовой; *в* — тросовой кабелем АНРГ; *г* — тросовой проводом АТРГ; *д* — отрезка кабельной линии.

дажах), типы концевых анкерных креплений, промежуточных вертикальных тросовых подвесок и оттяжек и расстояния между ними. Если необходимо, указывают тип и количество устанавливаемых натяжных устройств,

а также способы выполнения ответвлений и присоединений их к светильникам и другим электроприемникам, марки и сечения ответвляемых проводов и кабелей, способы устройства защитного заземления, места и конструктивное решение присоединений тросовой электропроводки к контуру заземляющего устройства электроустановки. В соответствии с данными замеров указывают общую длину и длины отдельных участков тросовых электропроводок и ответвляемых участков.

При замере *мерных отрезков кабелей* кабельных линий на эскизах (рис. 2, д) на основании данных проекта указывают марки и сечения кабелей, виды концевых заделок и муфт, способы оконцевания жил и типы наконечников для присоединения жил к приборам и аппаратам, принятую по схеме условную расцветку жил и маркировку отрезков кабелей. На основании произведенных

Таблица 2

Заготовительная ведомость электропроводок

№ п/п	Маркировка электропроводок	Марка, сечение и количество проводов в заготовке	Общая длина заготовки, м	Способ оконцевания жил проводов и кабелей	Примечание
1	Маркировка согласно схеме	АПР-500, 3 (1×10)	34	Пестиками	Связать бандажами в пакет
2		АПРТО-500, 1 (3×70)	48	Наконечниками ТАМ	—
3		АПВ-500, 4 (1×6)	20	Кольцами	Связать бандажами в пакет
4		АПР-500, 4 (3×35+1×16)	18	Без оконцевания	То же
5		АВРГ-500, 1 (3×16)	35	Наконечниками ТА	—

замеров указывают общую длину каждого кабельного отрезка, длину его между концевыми муфтами и заделками, длины концевых заделок и муфт вместе со свободными концами жил кабеля, длины проводников защитного заземления кабеля и другие сведения. При заготовке большого количества кабельных отрезков, особенно таких, которые не требуют составления эскизов, данные замеров вносят в сводную заготовительную ве-

домость (кабельный журнал) произвольной формы (табл. 3).

Замер заготовок *жесткой ошиновки* электроустановок (рис. 3) производят по центральным осям шин. Для изгибания шин показывают только внутренний размер изгиба.

Таблица 3

Заготовительная ведомость отрезков кабелей

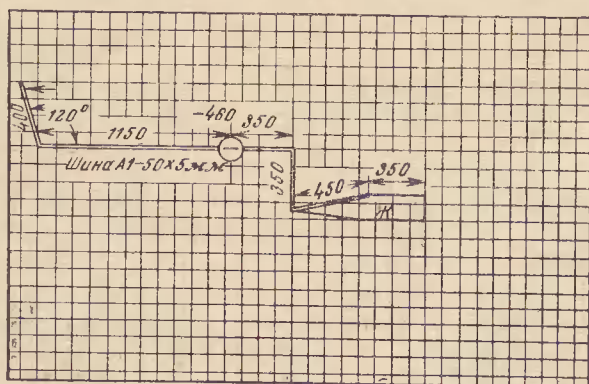
№ п/п	Маркировка отрезков кабелей	Марка и сечение кабеля	Длина заготовки, м						Тип		Примечание
			общая $l$	между концевыми заделками $l_1$	концевой заделки со свободными концами жил		заземляющего провода		концевой заделки	наконечника	
					$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$			
1	Н-5-16с	АПВБ 3×25+1×15	64	61,7	1,30	1,0	0,6	0,6	КВР	ТА	
2	Н-4-18с	АПВБ 3×70+1×25	67	64,7	1,15	1,15	0,7	0,6	КВЭ	ТАМ	
3	Н-28-19с	АПВБ 3×95	67	64,7	1,15	1,15	0,7	0,6	КНЭн	П	
4	Н-26-22с	АСБ 2 (3×120+1×35)	2×81	80,0	0,50	0,5	0,4	0,4	КВВ	ТАМ	

На шинные заготовки сложной конфигурации, в которых отрезки шин требуется изгибать под разными острыми или тупыми углами, составляют индивидуальные эскизы или изготавливают шаблоны из проволоки с примеркой их по месту.

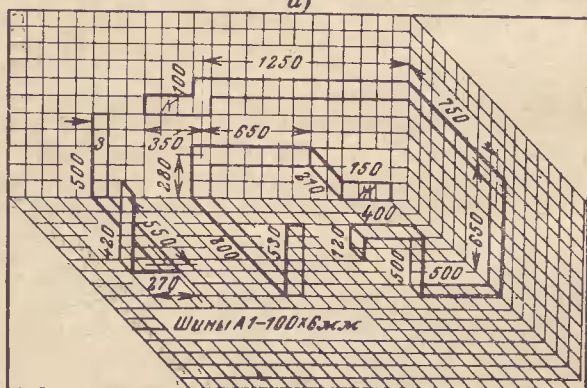
На эскизах шинных заготовок указывают марку, форму и размеры шин; местоположение соединений и ответвлений шин и способы выполнения их (сварные или съемные на болтах или сжимах); местоположение и форму изгибов шин на плоскость, по ширине, в утку, в штопор, с указанием угла изгиба в градусах и необходимых размерных данных; места и способы обработки свободных концов шин для соединения их и присоединения к контактам оборудования и аппаратов с изображением эскиза контактов и способов присоединения к ним шин; условную окраску и расцветку шинных заготовок по фазам (Ж, З, К и др.).

Замеры *электротехнических трубных коммуникаций и разводок* целесообразно осуществлять с учетом применения типовых (стандартных) элементов и деталей трубных заготовок (рис. 4,а, вариант I), изготовленных по

конструктивным данным альбомов к типовому проекту на трубные проводки (МЗ064—1963 г.). Типовые заготовки и детали состоят из прямых отрезков труб нормализованных длин (в пределах 0,1—6 м); элементов труб, изогнутых под нормализованными углами (90, 105, 120,



а)



б)

Рис. 3. Примеры составления эскизов замеров шинных заготовок.

а — в плоскостном; б — в пространственном положении.

135 и 150°) с радиусами изгиба 400 и 800 мм; трубных колен и уток; прямых и гнутых трубных пакетов и блоков и других типовых элементов заготовок. Наиболее употребительные элементы и детали трубных заготовок могут быть изготовлены в монтажно-заготовительных мастерских заранее и храниться на складе готовых изделий,

что обеспечивает нормальную и постоянную загрузку технологических линий. В этом случае при поступлении наряд-заказа заготовка трубных разводов сводится к подбору и комплектации готовых типовых элементов трубных заготовок по данным произведенных замеров.

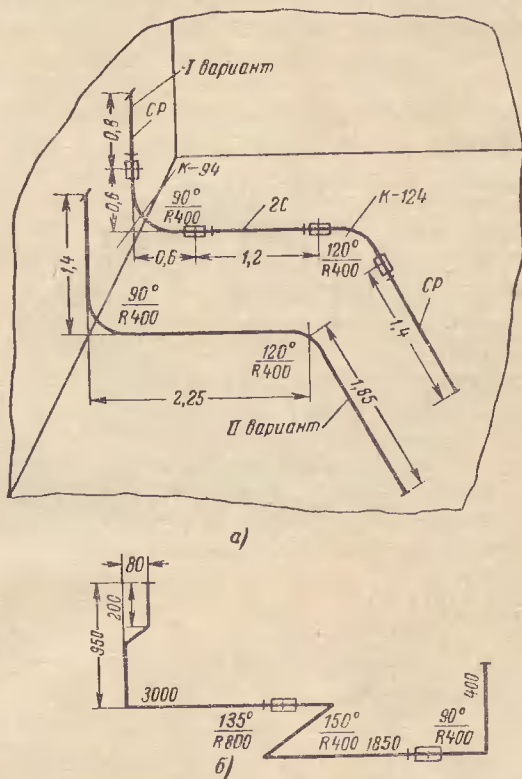


Рис. 4. Примеры составления эскизов замеров трубных разводов.

а — элемент трубной разводки в пространственном изображении (два варианта); б — элемент трубной разводки в схематическом изображении.

Недостатком этого способа является дробление трубных заготовок на мелкие отрезки и детали и как следствие этого повышенный расход соединительных муфт, гильз и манжет и необходимость выполнения дополнительных операций по разрезанию полномерных труб на отдельные отрезки и изготовлению резьб на концах труб.



с приваркой в двух-трех точках или по всему периметру и т. п.), взаимоположение и направление труб и трубных пакетов и блоков на плане и в пространстве, местоположение заземляющих ушков, условную окраску и маркировку трубных заготовок и т. п. На основании данных произведенных замеров указывают длины отдельных прямых участков трубопроводов, величины углов изгиба труб в градусах, радиусы изгиба труб и т. п.

На сложные коммуникации и узлы трубных разводов составляют схематические или пространственные (рис. 5) и индивидуальные замерочные эскизы. При большом количестве трубных заготовок данные замеров вносят в трубозаготовительные ведомости, составляемые по форме, представленной в табл. 4.

Таблица 4

Трубозаготовительная ведомость элементов трубных разводов

№ п/п.	Трубы		Маркировка элемента, пучка, пакета, блока	Трасса		Длина участков труб, м, размеры углов, обозначение протяжных и ответвительных коробок
	Материал и размер, мм	Расчетная длина, м		Начало	Конец	
I вариант						
133	T-70 и т. д.	5,5	По данным проекта	2ЭМП	Электродвигатель 133	CP-0, 8-70; K94-70; 2C-1; 2-70; K124-70; CP-1,4-70
II вариант						
133	T-70 и т. д.	5,5	По данным проекта	2ЭМП	Электродвигатель 133	1,4; 90°; 2,25; 120°; 1,85

Для сравнения в ведомость внесены данные замеров одного и того же элемента трубной разводки, выполненной в различных вариантах (рис. 4,а, варианты I и II).

### 3. ЗАГОТОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ И ОТРЕЗКОВ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Осветительные и силовые электропроводки напряжением до 1 000 в, прокладываемые внутри и снаружи зданий и сооружений, выполняют изолированными проводами различных марок и сечений, а также небронированными

ми кабелями с резиновой изоляцией (например, марок АСРГ, АВРГ, АНРГ и т. п.) сечением до  $16 \text{ мм}^2$ . Применяемые при индустриальной заготовке электропроводок механизмы, приспособления и инструменты, технические характеристики которых приведены в приложении, вследствие их конструктивных особенностей подразделяют на две группы: *первая* — для обработки проводов и кабелей с жилами сечением  $1,5 - 10 \text{ мм}^2$ ; *вторая* — для обработки проводов и кабелей с жилами сечением  $16 \text{ мм}^2$  и выше. В соответствии с этим заготовку электропроводок производят на отдельных технологических линиях с применением средств механизации, подбираемых по размеру жил обрабатываемых проводов и кабелей.

В виде примера на рис. 6,а показаны два варианта устройства технологических линий для заготовки электропроводок и обработки изолированных проводов любых марок с жилами сечением  $1,5 - 10 \text{ мм}^2$ . Варианты предусматривают несколько различную последовательность выполнения отдельных операций по обработке проводов на линиях и в соответствии с этим отличаются друг от друга размещением механизмов и вспомогательного оборудования. Технологические линии оснащаются однотипными специальными механизмами типа КМО-3 и предназначаются для заготовки элементов осветительных электропроводок, а также электросиловых проводок из проводов с жилами сечением до  $10 \text{ мм}^2$ .

Для размещения одной линии производственная площадь составляет около  $54 \text{ м}^2$ . Капитальные затраты на сооружение линии составляют 3,9 тыс. руб., годовая производительность при полной загрузке — 800 и 1100 км обработанных проводов, экономический эффект от внедрения комплекта механизмов типа КМО-3 составляет 2,46 тыс. руб. Капитальные затраты окупаются после обработки 3000 км проводов. При небольшом объеме заготовок рекомендуется использовать отдельные механизмы.

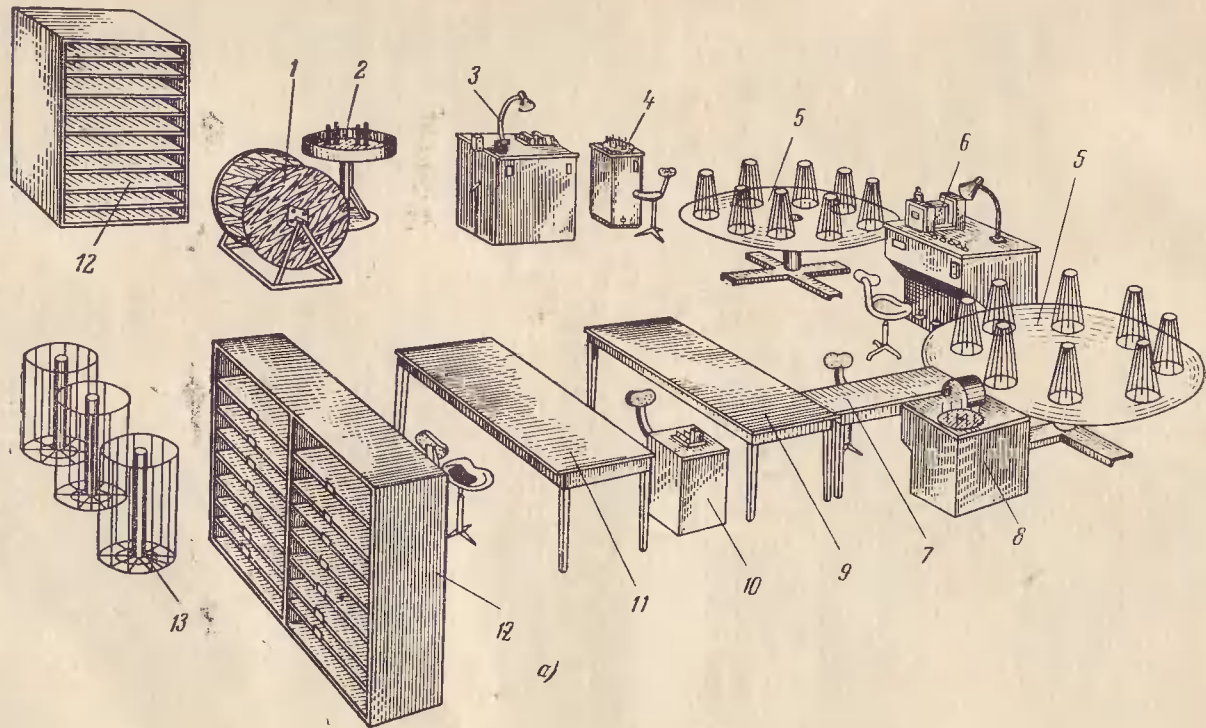
На технологических линиях предусматриваются правка, разматывание, отмеривание и разрезание проводов на мерные отрезки, снятие изоляции с концов жил, подготовка жил к выполнению соединений, ответвлений и оконцеваний, скручивание жил в косички, изготовление на концах жил колец для присоединения к аппаратам, выполнение соединений и ответвлений от жил электрической сваркой, выполнение оконцеваний жил наконец-

никами определением, изолирование и заделка мест соединения и оконцевания жил, установка на концы жил проводов и кабелей маркировочных оконцевателей и подвеска бирок с нанесением на них проектной маркировки, свертывание элементов электропроводок в бухты, укладка готовых заготовок электропроводок на стеллажи и в контейнеры.

При работе на линии, скомпонованной по первому варианту (рис. 6, а), свободный конец с бухты, надетой на размоточный барабан, механизма 3 типа МР, с барабана 1 или с вертушки 2 подается через рихтовочное и мерное устройства и далее до ножей резки механизма 3. Механизм МР имеет автоматическое устройство, на котором набирается программа работы (нужная длина отрезков провода и количество заготовок), выполняемая автоматически после пуска механизма пусковой кнопкой. При работе механизма отрезки проводов наматываются на установленный рядом с механизмом бухтонамоточный барабан 4. Мерные отрезки проводов снимаются с бухтонамоточного барабана и укладываются на карусельный стол-накопитель 5, откуда их подают на механизм 6 типа МС, на котором смонтированы головка, предназначенная для снятия изоляции с проводов, и приспособление для закручивания конца жилы провода в кольцо.

Для снятия с провода изоляции сначала пусковой кнопкой включают электродвигатель головки механизма, после чего конец провода вставляют в приемное окно головки до упора и с помощью левой ножной педали приводят в действие механизм снятия изоляции. Для закручивания жилы провода в кольцо оголенный конец провода укладывают на приспособление и нажатием на правую ножную педаль приводят в действие узел закручивания. После окончания каждой из операций узлы механизма автоматически отключаются и приводятся в исходное положение. Обработанные заготовки проводов передаются на второй карусельный стол-накопитель 5. На столе 7 производятся предварительная подготовка, комплектация и сборка заготовок в узлы электропроводок по заданной схеме.

Подготовленные узлы электропроводок подаются на механизм 8 типа СЗ, на котором смонтированы приспособления для скручивания нескольких жил проводов в косичку, подрезания торцов скрученных проводов, сварки проводов и контроля заготовок. Нажатием пусковой



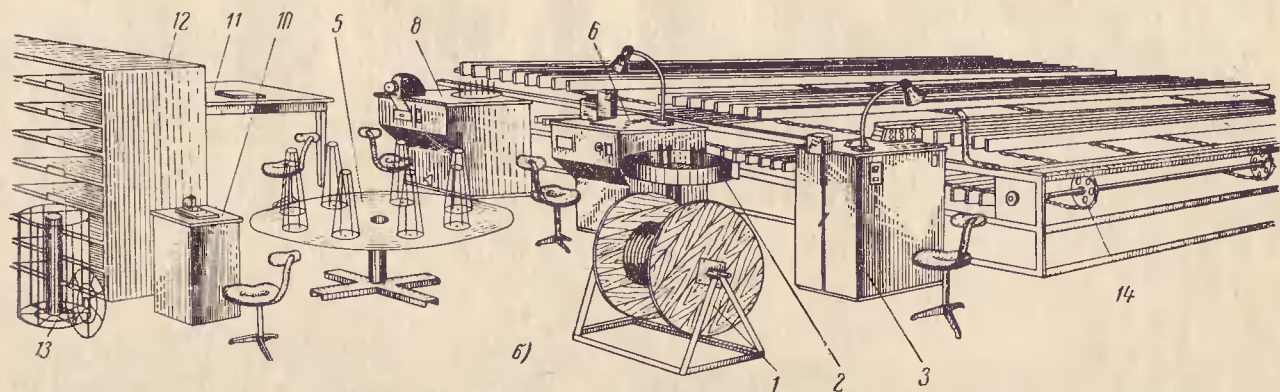


Рис. 6. Технологические линии для заготовки электропроводок и обработки проводов с жилами сечением 1,5—10 мм<sup>2</sup>.

а — I вариант; б — II вариант.

кнопки включают привод механизма. Оголенные концы подлежащих скрутке проводов складывают пучком, вводят в зев головки узла скручивания до упора и ножной педалью приводят в действие губки узла, которые захватывают пучок проводов и скручивают их в косичку. Для подрезки торцов скрученный пучок проводов вставляют

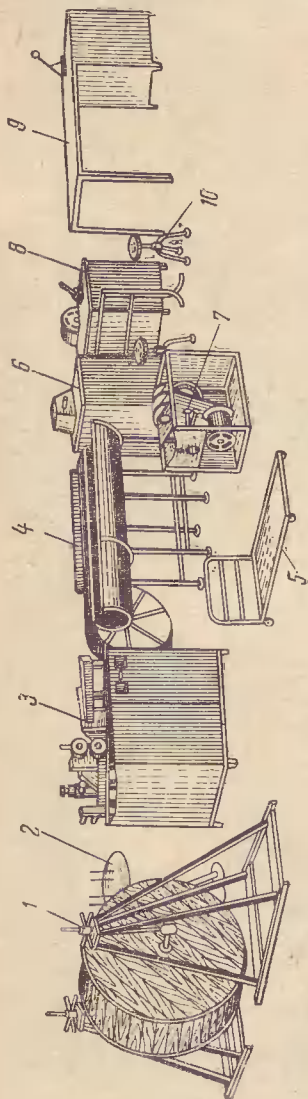


Рис. 7. Технологическая линия для заготовки электропроводок и обработки проводов с жилами сечением 16—240 мм<sup>2</sup> и небронированных кабелей диаметром 10—65 мм.

в отверстие узла подрезки до упора и ножной педалью приводят в действие подрезающие ножи. После окончания каждой из операций узлы механизма автоматически отключаются.

Сварка проводов производится с помощью сварочного трансформатора и электрододержателя с угольным электродом, установленных на механизме 8 или отдельном сварочном poste 10. Контроль заготовок проводов осуществляется проверкой проводов на загорание сигнальной лампы, установленной на проверочном стенде механизма 8. Сваренные узлы электропроводок подаются на столы-накопители 9 и 11, где их изолируют, маркируют и собирают в комплекты. Готовые заготовки электропроводок укладывают на стеллажи 12, а затем в контейнеры 13 для отправки на монтажный объект.

При работе на технологической линии, скомпонованной по второму варианту (рис. 6, б), заготовленные на ме-

ханизме 3 прямолинейные, не свернутые в бухту мерные отрезки проводов передаются на расположенный вдоль линии механизмов 3, 6 и 8 специальный лотковый транспортерный накопитель 14. По мере накопления заготовок лотки накопителя перемещают к механизмам 6 и 8, на которых производят дальнейшую обработку проваров и сборку их в узлы электропроводок. По окончании сборки узлы электропроводок свертывают в бухты на бухтонаммоточном барабане, установленном около механизма 8, и передают на карусельный накопитель 5, а с него на монтажный стол 11. Здесь электропроводки изолируют, маркируют и собирают в комплекты. Затем электропроводки укладывают на стеллаж 12, а с него в контейнеры 13 для отправки на монтажную площадку.

На рис. 7 показана технологическая линия для заготовки элементов электрических сетей и обработки проводов любых марок с жилами сечением 16—240 мм<sup>2</sup> и небронированных кабелей марок АВРГ, АВВГ, АНРГ и АВПГ диаметром 10—65 мм. Линия оснащается комплектом специальных механизмов типа КМБ-4 и предназначена для заготовки электросиловых сетей и осветительных магистралей при длине заготовок до 120 м. Площадь для размещения линии составляет 52 м<sup>2</sup>.

Капитальные затраты на сооружение линии составляют около 4,1 тыс. руб., годовая производительность линии при полной загрузке 820 км обработанных проводов и кабелей, экономический эффект от внедрения одного комплекта механизмов типа КМБ-4 составляет 2,6 тыс. руб. и 700 чел.-дней по трудозатратам. Капитальные затраты окупаются после обработки 80 км проводов и кабелей. При небольшом объеме заготовок рекомендуется использовать отдельные механизмы. На технологической линии предусматриваются разматывание, отмеривание и разрезание проводов и кабелей на мерные отрезки, снятие изоляции с концов жил, подготовка жил и выполнение соединений, ответвлений и оконцеваний опрессованием, изолирование и заделка мест соединения и оконцевания жил, установка на концах жил проводов и кабелей маркировочных оконцевателей и подвеска бирок с нанесением на них маркировки, наматывание готовых элементов заготовок на инвентарные барабаны или свертывание их в бухты и укладка заготовок в контейнеры.

При работе на линии конец обрабатываемого провода или кабеля с кабельного барабана 1 или вертушки 2 по-

дается на механизм 3 типа МРБ, предназначенный для разрезания проводов и кабелей на мерные отрезки и свертывания их в бухты при длине отрезков более 5 м.

Для этого провод пропускается между направляющими и протяжными роликами, а также роликами отмера длины и затем вводится в механизм резки. При длине заготовок более 5 м конец провода закрепляется на бухтонамоточном барабане. Работа механизма осуществляется автоматически с помощью программного устройства, на котором задается количество и длина мерных заготовок, после чего производится шпуск механизма кнопкой включения. Процесс отмеривания и резки проводов и кабелей повторяется и осуществляется в соответствии с заданным количеством заготовок. После выполнения задания механизм автоматически останавливается. В случае необходимости механизму задается количество и длина следующей группы заготовок и процесс обработки проводов начинается снова.

Свернутые в бухты отрезки заготовок длиной более 5 м снимаются с бухтонамоточного барабана и передаются на стол-накопитель 4, а в случае большого количества их укладываются на передвижную тележку 5. Отрезки заготовок длиной до 5 м, минуя бухтонамоточный барабан, подаются на откидной лоток стола-накопителя 4. Мерные заготовки проводов и кабелей со стола накопителя, лотка или тележки подаются на механизм 6 типа МСБ, предназначенный для снятия с концов жил проводов и кабелей бумажной и резиновой изоляции. Для этого конец провода или кабеля вставляется до упора в приемное окно механизма, соответствующее по размеру сечению жилы. Механизм приводится в действие пусковой кнопкой и после завершения операции автоматически выключается. Для снятия полимерной изоляции служит отдельный механизм 7, работающий по принципу кольцевого и продольного надреза изоляции.

Затем заготовки подаются на механизм 8 типа ОБ, на котором производится зачистка оголенных жил заготовок вращающимися стальными щетками и опрессовывание на жилах наконечников при помощи двух электрогидропрессов типа ПГЭП-2, установленных на механизме. Готовые заготовки элементов электрических сетей подаются на стол-накопитель 9, на котором их связывают в пакеты и пучки, маркируют и собирают в комплекты. Длинномерные заготовки обычно наматывают на инвен-

тарные барабаны, а короткие свертывают в бухты и укладывают в контейнеры.

*Тросовые электропровода*, являющиеся разновидностью открытых электропроводок, выполняют специальным тросовым проводом с встроеным в него стальным тросом, а также защищенными и незащищенными изолированными проводами или кабелями, в которых провода и кабели, изолирующие и поддерживающие опоры и конструкции, подвешены свободно или закреплены жестко на поперечных или продольных стальных несущих тросах. В качестве несущего троса преимущественно применяют стальную проволоку (катанку) как наиболее простой, дешевый и недефицитный материал. Несущие тросы свободно или в натянутом положении надежно закрепляют к строительным элементам зданий и сооружений.

Для устройства тросовых электропроводок, как правило, применяют изолированные, тросовые и сложные провода с жилами любых сечений или легкие небронированные кабели с резиновой изоляцией (например, марок АВРГ, АНРГ и т. п.) с жилами сечением до  $16 \text{ мм}^2$  при одновременно подвешиваемых на несущем тросе 1—4 проводов или кабелей с общим числом жил не более четырех. Если необходимо, на несущем тросе можно подвешивать отдельные участки электропроводок и кабельных линий с большим количеством проводов и кабелей с жилами сечением  $16—240 \text{ мм}^2$ .

Тросовые электропровода рекомендуется применять в первую очередь для устройства сетей электрического освещения. По сравнению с другими видами электропроводок тросовые являются наиболее индустриальными, дешевыми и удобными для выполнения электромонтажных работ в две стадии. До 90% объема монтажных работ по сооружению тросовых электропроводок может быть перенесено в мастерские. Значительно снижаются (до 30%) трудовые затраты за счет изготовления тросовых электропроводок на технологических линиях с применением специальных средств механизации. Стоимость монтажа и трудовые затраты особенно снижаются при применении специальных тросовых проводов марки АТРГ.

На рис. 8,а показана технологическая линия для заготовки и сборки тросовых электропроводок. Технологическая линия оснащается специальными механизмами для обработки стальной проволоки и комплектом механизмов для обработки проводов и кабелей, установленных

на стенде 4. На линии можно изготавливать тросовые осветительные и силовые электропроводки любой длины с обработкой изолированных проводов любых марок и небронированных кабелей марок АВРГ и АНРГ с жилами сечением до 10 мм<sup>2</sup>. На линии предусматривается подача, разрезание стального троса или проволоки, а также обра-

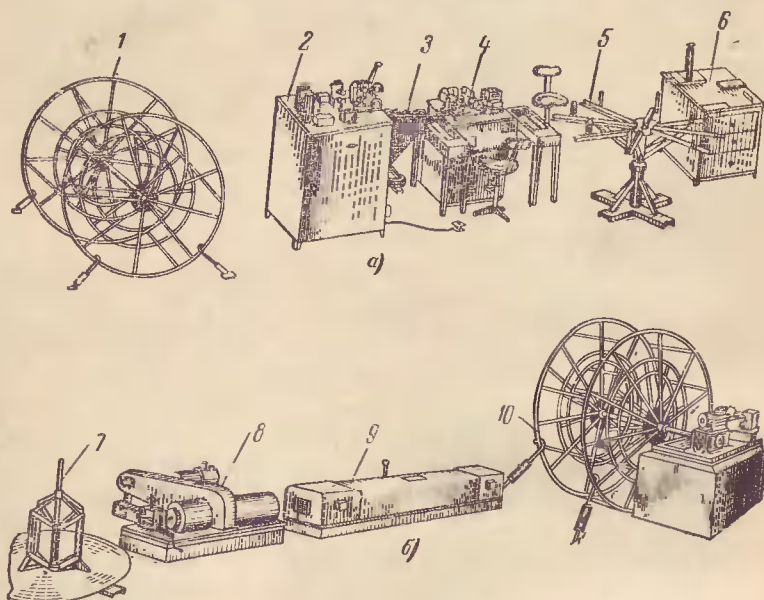


Рис. 8. Технологические линии для обработки проводов и стальной проволоки и сборки тросовых электропроводок.

а — для сборки тросовых электропроводок; б — для предварительной обработки стальной проволоки.

зование концевых петель на несущем тросе, разрезание, снятие изоляции, подрезка и сварка жил проводов и кабелей, сборка заготовок проводов и кабелей в узлы электропроводок и закрепление их на несущем тросе, свертывание готовых тросовых электропроводок в бухты или наматывание их на инвентарные барабаны и вертлюги.

При работе на линии свободный конец несущего троса (или предварительно обработанной проволоки) с инвентарного барабана 1 через направляющие, прижимные и мерные ролики мерно-подающего устройства 2, на котором установлено два измерительных счетчика, подается на приспособление б для перерезания троса и образо-

вания концевых петель. Образованная на конце несущего троса петля надевается на стойку вертушки 5. Концы проводов и кабелей с бухт, уложенных на вьюшку 3, через направляющие ролики подаются на стол-стенд 4, на котором расположены механизмы для обработки проводов и кабелей и соединения и оконцевания их жил опрессованием или электрической сваркой. На столе-стенде производится обработка проводов и кабелей и заготовка элементов тросовых электропроводок.

Последовательное передвижение несущего троса вдоль линии на заданные расстояния и остановка его производятся автоматически при помощи программного устройства, смонтированного на механизме 2, или нажатием ножной педали.

В процессе работы на линии предварительно обработанные и заготовленные на столе-стенде 4 элементы электропроводок собирают в узлы и прикрепляют к несущему тросу по мере продвижения его вдоль линии. При длине тросовой электропроводки не более 10—15 м ее собирают в полностью законченный блок, включая присоединение ответвлений к силовым электроприемникам или спусков к светильникам с присоединением светильников.

Тросовые электропроводки длиной более 15 м собирают в отдельные состоящие из плетей троса узлы. К тросу подвешена электропроводка и подключены ответвления к силовым электроприемникам и спуски к светильникам. Светильники доставляют отдельно в контейнерах и подключают к электропроводке на монтажной площадке.

Если необходимо, протяженные и сложные по конфигурации тросовые электропроводки собирают в отдельные монтажные узлы, состоящие из несущего троса с подвешенной на нем электропроводкой и отдельно заготовленных ответвлений к силовым электроприемникам или спусков к светильникам с подключенными светильниками. Готовые плети и монтажные узлы тросовых электропроводок свертывают в бухты при помощи вертушки 5, или наматывают на инвентарные барабаны, или укладывают на специальные приспособления—вертлюги для доставки на монтажную площадку.

При наличии в мастерской технологических линий по заготовке электрических сетей, показанных на рис. 6 и 7, обработку проводов и кабелей и заготовку элементов электропроводок для подвешивания их на тросе произ-

водят на этих линиях. В этом случае отпадает необходимость в установке на столе-стенде 4 комплекта механизмов для обработки проводов и кабелей и технологическая линия (рис. 8,а) используется только для сборки элементов заготовок в одну общую плетть тросовой электропроводки. Капитальные затраты на сооружение линии для заготовки тросовых электропроводок составляют 5,2 тыс. руб., площадь для размещения линии составляет 48 м<sup>2</sup>, годовая производительность при полной загрузке — 120 км тросовых электропроводок, экономический эффект — 655 руб. Капитальные затраты окупаются после заготовки 82,8 км тросовых электропроводок.

На рис. 8,б показана технологическая линия для предварительной обработки стальной проволоки (катайки). Линия оснащается специальными механизмами для правки, чистки и окраски проволоки 8, сушки окрашенной проволоки 9, приемно-тянущим барабаном 10 и другими вспомогательными приспособлениями.

На линии предусматривается размотка, мерная подача, правка, очистка, окраска и сушка стальной проволоки и свертывание ее в бухты. Для этого свободный конец стальной проволоки с уложенной на вертушку 7 бухты вводят в шпиндель механизма 8 и пропускают ее вручную через направляющие и подающие ролики механизма и далее через сушильную печь 9 до приемно-тянущего барабана 10, на котором и закрепляют конец проволоки. При работе на линии сначала включают сушильную печь для предварительного нагрева ее до температуры 450° С. Затем включают механизм 8 и приемно-тянущий барабан 10 при помощи приводных электродвигателей. При этом проволока, перемещаясь и последовательно проходя через механизм 8 и печь 9 со скоростью 3 м/мин, выпрямляется, очищается, окрашивается и наматывается на приемный барабан. Для окраски стальной проволоки применяют глифталевые лаки ГФ-95 или КФ-95.

Капитальные затраты на сооружение линии составляют 3,5 тыс. руб., площадь для размещения линии составляет 27 м<sup>2</sup>, годовая производительность линии при полной загрузке — 300 км обработанной проволоки.

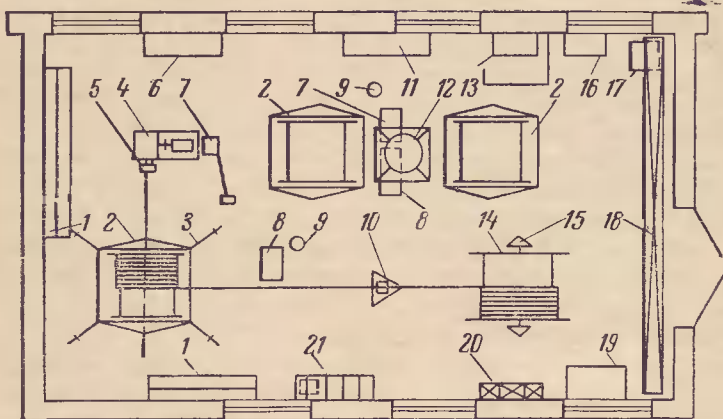
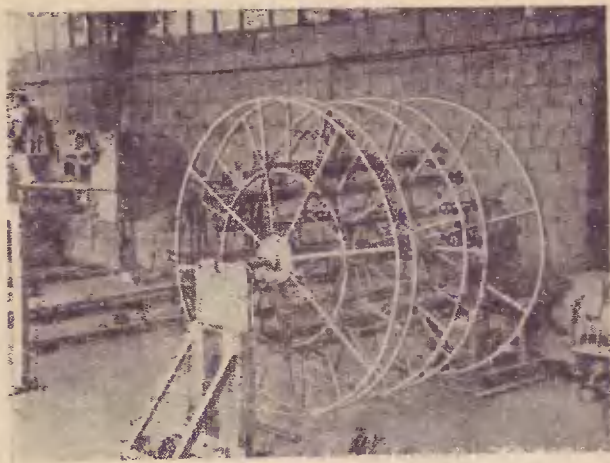
Линия рекомендуется к применению, если обрабатываемой проволоки не менее 22 км в год. Капитальные затраты окупаются после обработки 118 км проволоки.

*Силовые и осветительные кабельные линии* напряжением 1,6 и 10 кв, а также кабельные линии *вторичных цепей* напряжением до 500 в, прокладываемые внутри и снаружи зданий и сооружений, выполняются силовыми и контрольными, бронированными и небронированными кабелями различных марок и сечений.

Заготовка мерных отрезков кабелей, обработка жил и заделка концов отрезков кабелей производятся на отдельных технологических линиях с применением средств механизации в соответствии с их назначением.

На рис. 9 представлен вариант устройства и размещения технологической линии для заготовки силовых и контрольных кабелей различных марок и сечений при длине мерных отрезков до 150 м. Линия оснащается механизмами для отмеривания длины и разрезания кабеля на мерные отрезки, смонтированными на подставке 10, комплектом сменных инвентарных барабанов 2, сочлененных с электроприводом 4 для механизированного вращения инвентарного барабана при наматывании на него мерных кабельных заготовок, и другим вспомогательным оборудованием. Для обработки жил кабельных заготовок, монтажа муфт и заделок, оконцевания жил и электрического испытания заготовок линия укомплектовывается необходимыми кабельными инструментами и приспособлениями. На линии предусматриваются мерная подача, разрезание кабелей на мерные отрезки, выполнение концевых заделок и соединительных муфт, оконцевание жил кабеля наконечниками и наматывание готовых кабельных заготовок на инвентарные барабаны для отправки на монтажную площадку.

При работе на линии (рис. 9,б) свободный конец кабеля с вывешенного на козлах барабана 14 через размещенные на передвижной подставке 10 направляющие ролики и счетное устройство подается на инвентарный барабан 2, закрепленный растяжками 3 от перемещения. На передвижной подставке 10 установлен нож с ручным приводом, предназначенный для разрезания кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>. Передвижение кабеля вдоль линии и перемотка его с барабана 14 на барабан 2 осуществляется электроприводом 4, сочлененным с осью инвентарного барабана при помощи карданного вала 5. В качестве привода может быть использован двигатель мощностью 1,7—3,5 квт с электромагнитной муфтой типа ПМС-1, позволяющей плавно регулировать скорость



б)

Рис. 9. Технологическая линия для заготовки отрезков кабелей.

*а* — общий вид; *б* — размещение оборудования линии на плане помещения. 1 — стеллажи для материалов; 2 — инвентарный барабан; 3 — растяжка для крепления инвентарного барабана; 4 — электропривод барабана; 5 — карданный вал; 6 — шкаф для приборов; 7 — электрогидропресс ПГЭП-2 для опрессовывания наконечников на жилах кабеля; 8 — монтажные столики; 9 — ступля чинтовые; 10 — передвижная стойка со счетно-измерительным устройством и вожом для разрезания кабеля; 11 — рабочий стол для оформления протоколов испытания кабелей и заготовки маркировочных бирок; 12 — вытяжной зонтик; 13 — кенотронный аппарат; 14 — заводской барабан с кабелем; 15 — стойки или домкраты кабельные; 16 — шкаф для одежды; 17 — трансформатор для подогрева кабеля; 18 — кран-балка; 19 — ящик для хранения бензина и ацетона; 20 — ящики для отходов; 21 — стол для инструментов.

вращения в пределах 300—1450 об/мин, или привод трубогибочного станка ВМС-12 с двухскоростным редуктором-приставкой. Для удобства выполнения работ по монтажу соединительных муфт и концевых заделок кабеля предусматриваются передвижные стулья 9, при этом работы могут осуществляться непосредственно на линии перемотки кабеля или в отдельной испытательной зоне, расположенной рядом с линией.

Для удаления с кабеля верхнего защитного джутового покрова линию оснащают специальным приспособлением. Джутовый покров кабеля предварительно сматывают с конца кабеля вручную, разделяют его на две части и концы их закрепляют на двух металлических катушках приспособления. Освобожденный от защитного покрытия конец кабеля (рис. 9, б) закрепляют на инвентарном барабане 2, который в свою очередь приводится во вращение от электропривода 4, и процесс удаления защитного покрова продолжается механизированно, а освобожденный от покрова кабель наматывается на барабан 2. Во время работы приспособления линейная скорость удаления покрова несколько изменяется, вследствие чего происходит то отставание, то опережение одной части установки от другой. Это приводит к необходимости остановки работы приспособления на короткое время для регулировки работы установки в целом.

Для окраски наружной поверхности кабеля линию оснащают специальными окрасочными механизмами со щеточным или войлочным сальниковым окрасочным устройством.

Площадь для размещения линии для заготовки отрезков кабелей около 70 м<sup>2</sup>. Годовая производительность линии независимо от сечения кабелей составляет 46 км кабельных заготовок, годовая экономия — 710 руб. Капитальные затраты на сооружение линии составляют около 2,6 тыс. руб.

#### **4. ОБРАБОТКА ТРУБ, ШИН И ПРОФИЛЕЙ И ЗАГОТОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ, ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ, ШИННЫХ ТОКОПРОВОДОВ И КРАНОВЫХ ТРОЛЛЕЕВ**

Как уже указывалось выше, обработка труб, шин и сортового металла до последнего времени производилась на отдельных технологических линиях. В настоящее время при строительстве новых монтажно-заготовитель-

ных мастерских признано целесообразным соорудать не отдельные, а универсальные линии для совмещенной обработки труб, шин и сортового металла с применением общепринятых и специальных, универсальных или индивидуальных средств механизации. На универсальных линиях совмещаются одинаковые по характеру технологические операции на одних и тех же механизмах с применением сменного инструмента. В результате этого на технологической линии могут осуществляться три различных потока обработки сортамента.

В качестве примера на рис. 10 приведено размещение и оснащение типовой универсальной технологической линии для совмещенной обработки труб, шин и сортового металла. Универсальная технологическая линия располагается на производственной площадке заготовительного пролета типовой монтажно-заготовительной мастерской МЗУ.

Линия имеет изолированное подготовительное отделение для очистки, окраски и сушки стальных труб и угловой стали; отделение для механической обработки труб, шин и сортового металла и место для складирования труб, шин и металла, располагаемое вне помещения заготовительного пролета мастерской. Технологическая линия оснащена металлорежущими станками, прессами и другим оборудованием общего назначения, а также специальными механизмами, приспособлениями и инструментами заводской поставки и индивидуального изготовления. Расстановка основного оборудования на поточной совмещенной линии выполнена в соответствии с установленными нормами и с учетом длины обрабатываемого материала.

Установленные на универсальной линии дефицитные механизмы и приспособления, предназначенные для выполнения одинаковых операций, используются лучше и с большей загрузкой по сравнению с работой их на отдельных технологических линиях. Увеличение загрузки механизмов приводит к ликвидации простоев отдельных линий из-за отсутствия постоянной загрузки в течение года. Линия позволяет более рационально использовать существующие производственные площади мастерской. Площадь для размещения линии около  $350 \text{ м}^2$ , т. е. примерно на 40% меньше площади для размещения трех отдельных линий. Технологическая линия предназначена для обработки стальных водогазопроводных труб

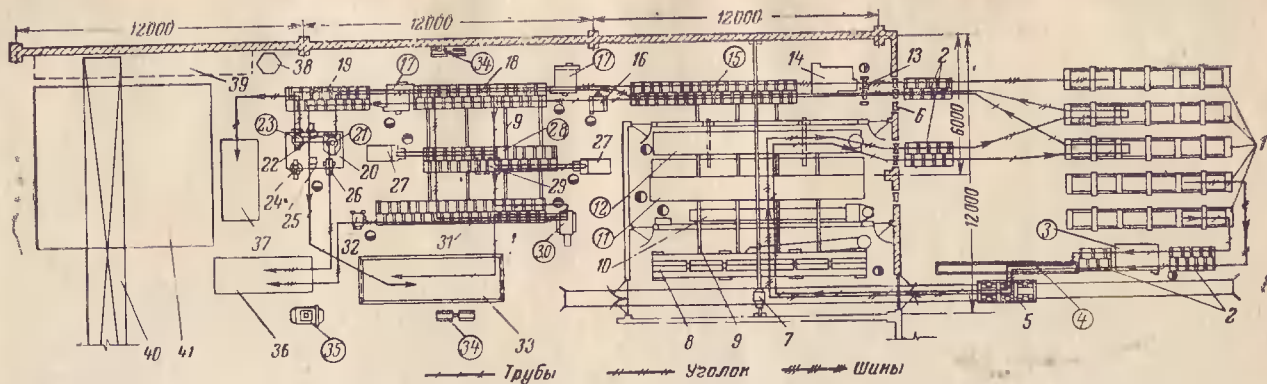


Рис. 10. Универсальная типовая технологическая линия для совмещенной обработки труб, шин и сортового металла.

1 — стеллажи для хранения труб, шин и сортового металла; 2 — секция приемного рольганга; 3 — вальцы для правки труб и сортового металла; 4 — кассета для укладки труб и уголка; 5 — вагонетка; 6 — опорные ролики; 7 — таль электрическая; 8 — установка для очистки труб и уголка; 9 — направляющие; 10 — установка для внутренней окраски труб; 11 — установка для окраски наружной поверхности труб; 12 — камера для сушки труб; 13 — стойка с роликами; 14 — механизм для правки шин; 15 — разметочный стол с рольгангами; 16 — трубоотрезной станок; 17 — пресс; 18, 19 и 31 — рольганги; 20 — стол монтажный; 21 — вертикально-сверлильный станок; 22 — трубогиб ручной; 23 — заточный настольный станок; 24 — тиски слесарные поворотные; 25 — ручной пресс ПРК-8; 26 — шингиб ручной; 27 — резьбонарезной станок; 28 — стол сварочный с рольгангами; 29 — роторные; 30 — шинотрубогиб универсальный; 32 — станок для зачистки шинных контактов; 33 — стенд для сборки труб в пакеты и блоки; 34 — электросварочный пост; 35 — преобразователь сварочный; 36 — стенд для сборки шин; 37 — стенд для сборки троллеев; 38 — стеллаж поворотный; 39 — стеллаж для хранения мерных заготовок; 40 — кран-балка; 41 — площадка для размещения технологической линии для обработки пластмассовых труб. Цифрами в кружках указаны используемые для совместной обработки сортамента механизмы и приспособления.

диаметром до 65 и стальных тонкостенных труб диаметром до 60 мм, алюминиевых шин сечением до 100×10, полосовой стали сечением до 50×6 и угловой стали сечением до 75×75×8 мм при длине заготовок до 6,5 м.

Обработка сортамента на линии в зависимости от вида обрабатываемого материала осуществляется раздельными потоками по трем цепочкам (рис. 10) в соответствии с принятой маршрутной технологией.

Технологическую линию для каждого потока предварительно «настраивают» соответственно обрабатываемому сортаменту и материалу, т. е. производят подбор и установку на механизмах и станках матриц, пуансонов, инструментов, приспособлений и пр. Затраты времени на настройку и налаживание универсальной линии на определенный поток составляют 2—4 ч.

*Электротехнические трубопроводы и трубные разводки*, применяемые для открытой и скрытой прокладки в них электропроводок до 1000 в и отрезков кабельных линий до 10 кв, собирают из стальных, пластмассовых, бумажно-металлических и резино-битумных труб. В зависимости от окружающей среды и других условий трубные заготовки выполняют с уплотнением или без уплотнения стыков, что существенно сказывается на их обработке.

При обработке *стальных труб* на технологической линии предусматривается механизированная правка, очистка от окалины и коррозии, окраска и сушка водогазопроводных и тонкостенных труб, а также разметка, перерезание на мерные отрезки, нарезание или накатывание резьбы, зенкование, образование раструбов, изгибание под любым углом, в утку и сборка трубных заготовок в плети, пакеты, блоки и монтажные узлы. Некоторые механизмы и приспособления, применяемые для обработки труб, и технические характеристики их приведены в приложении. Стальные трубы, поступающие для обработки, подвергают осмотру, проверке, отбраковке и предварительной подготовке. При этом трубы выправляют, удаляют внутреннюю окалину, грат, следы коррозии, тщательно очищают и окрашивают. Для этого трубы (рис. 10) со стеллажей 1 подают краном на приемный рольганг 2, а с него на механизм 3 для правки и удаления окалины. Правку и удаление окалины производят на станке СПУ-65. В процессе правки на станке трубы при прохождении между двумя рядами роликов выправ-

ляются, а имеющиеся в них окалина и коррозионные налеты отслаиваются и осыпаются. Частично очищенные трубы поступают на последующий рольганг 2, откуда их сгружают в специальную кассету 4 и продувают сжатым воздухом. Затем погружают вместе с кассетой на тележку 5 и по узкоколейному пути перемещают в подготовительное отделение.

В подготовительном отделении трубы с помощью тельфера 7 перегружают на установку 8, на которой про-

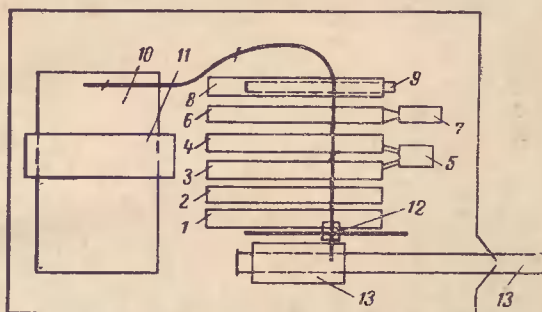


Рис. 11. Схема размещения оборудования на установке для химической очистки труб.

изводят окончательную механическую очистку при помощи несложных механизмов, приспособлений и станков заводского и индивидуального изготовления. В последние годы в некоторых электромонтажных организациях применяют взамен механической химическую очистку стальных труб на специальных установках различными химическими реагентами. Химическая очистка несколько сложнее механической, так как при ней необходимо применять более сложное оборудование (ванны из нержавеющей стали или пластмасс, оборудованные циркуляционными насосами и вентиляционными приточно-вытяжными установками, устройства для разбавления, отстоя и спуска в канализацию кислотных растворов и т. п.). По конечным результатам химическая очистка труб является наиболее эффективной.

В качестве примера на рис. 11 приведена схема размещения оборудования на установке для химической очистки стальных труб. Процесс химической очистки труб состоит из трех последовательных операций: травления труб в водном растворе серной кислоты в ваннах 1 и 2,

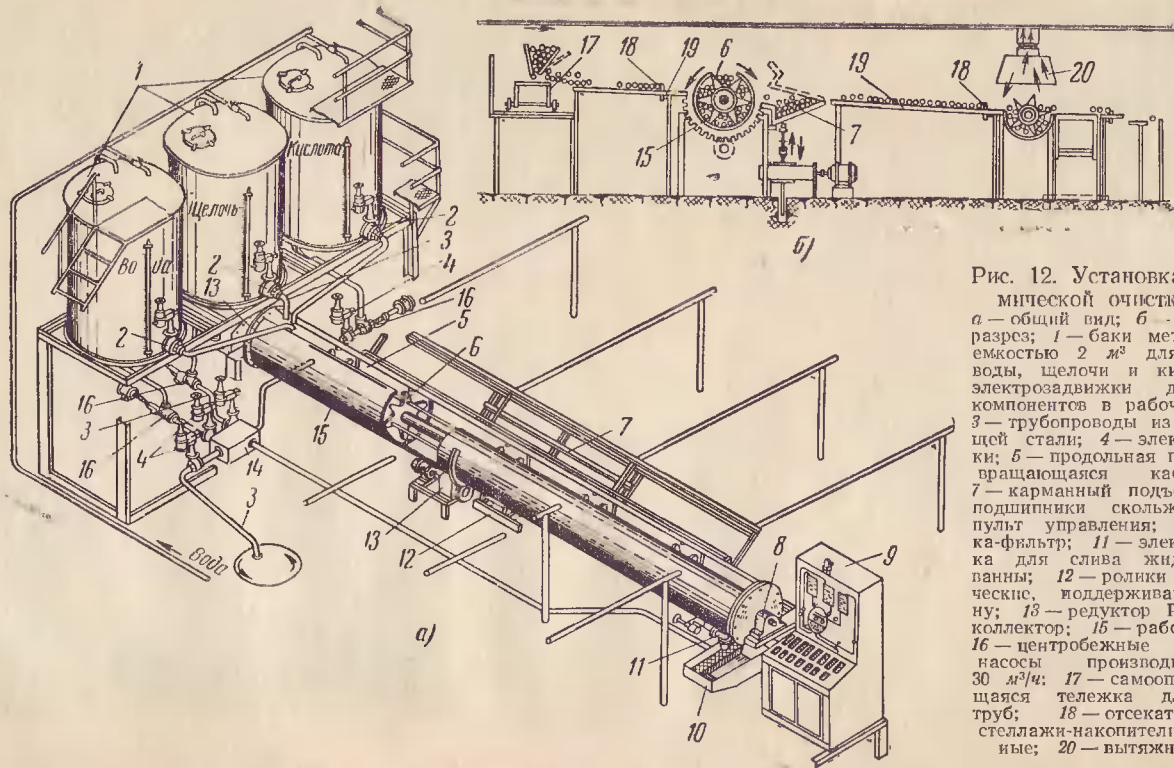


Рис. 12. Установка для химической очистки труб.

а — общий вид; б — поперечный разрез; 1 — баки металлические емкостью 2 м<sup>3</sup> для хранения воды, щелочи и кислоты; 2 — электродвигатель для слива компонентов в рабочую ванну; 3 — трубопроводы из нержавеющей стали; 4 — электродвигатель; 5 — продольная прорезь; 6 — вращающаяся кассета-ротор; 7 — карманный подъемник; 8 — подшипники скольжения; 9 — пульт управления; 10 — воронка-фильтр; 11 — электродвигатель для слива жидкостей из ванны; 12 — ролики цилиндрические, поддерживающие ванну; 13 — редуктор РМ-36; 14 — коллектор; 15 — рабочая ванна; 16 — центробежные консольные насосы производительностью 30 м<sup>3</sup>/ч; 17 — самопрокидывающаяся тележка для подачи труб; 18 — отсекатели; 19 — стеллажи-накопители наклонные; 20 — вытяжной зонт.

промывки труб после травления в ванне 3 и пассивирования или фосфатирования труб в ванне 4 в специальных растворах, образующих на поверхности труб тонкий слой окиси солей, обладающий высокими антикоррозионными свойствами. Для побудительной циркуляции растворов и воды, а также ускорения процессов промывки и нейтрализации труб ванны 3 и 4 оснащены компрессором или циркуляционным насосом 5. Очищенные таким способом трубы поступают в сушильную камеру 6 для просушки их горячим воздухом от воздуходувки 7, а после сушки в окрасочную ванну 8 с баком 9 для подогрева краски. Окрашенные трубы выгружают из ванны 8 на транспортер 10 для окончательной сушки труб в сушильной печи 11. Скорость движения транспортера регулируется по времени высыхания труб. Подача труб для обработки и выгрузка готовых труб с транспортера осуществляется тельфером 12 и тележкой 13.

Производительность установки составляет около 1,5 тыс. *пог. м* полностью обработанных труб за смену.

На рис. 12 показаны общий вид и поперечный разрез другой установки для химической очистки стальных труб. Процесс очистки труб состоит из обезжиривания их в водном растворе акустической соды, промывки водой и травления труб в водном растворе ортофосфорной кислоты.

Травление в ортофосфорной кислоте приводит к образованию на поверхности труб нерастворимых фосфатов железа, образующих пленку, которая останавливает дальнейшую коррозию металла и способствует надежному соединению (адгезии) окрасочного лака с поверхностью труб. Вследствие этого отпадает необходимость в пассивировании труб. Для очистки стальной трубы подаются к установке при помощи тележки 17 с установленной на ней самопрокидывающейся кассетой, которая при наезде тележки на упор опрокидывается и сбрасывает трубы на наклонный приемный стеллаж 19. На стеллаже трубы удерживаются отсекателями 18.

Рабочая цилиндрической формы ванна 15, в которой производится химическая очистка труб, установлена в наклонном положении и может поворачиваться влево и вправо на некоторый угол. Внутри ванны помещена вращающаяся кассета-ротор 6 с шестью секциями для размещения в них обрабатываемых труб. В верхней части ванны имеется продольная прорезь 5, через кото-

рую загружают и выгружают обрабатываемые трубы и заливают в ванну химические реактивы и воду.

Нажатием кнопки на пульте управления 9 рабочую ванну 15 поворачивают влево в такое положение, чтобы край ее прорези 5 совпал с концом стеллажа 19. Затем нажатием рычага утапливают отсекатели 18, при этом трубы с наклонного стеллажа скатываются в рабочую ванну, заполняя поочередно расположенные против прорези 5 секции вращающейся кассеты-ротора 6. По окончании загрузки ванну устанавливают в положение прорезью вверх, в очередной последовательности заполняют ее щелочью, водой и водным раствором кислоты и производят очистку труб отдельно по каждой операции путем приведения во вращение расположенной внутри ванны и загруженной обрабатываемыми трубами кассеты-ротора. При вращении кассеты-ротора трубы ударяются одна о другую, чем обеспечивается их обезжиривание, промывка и очистка. Сбитые при этом с их поверхности окалина, ржавчина и грязь уносятся потоком жидкости к воронке-фильтру 10, в сторону которой ванна имеет уклон.

Откачка растворов из ванны обратно в баки по окончании каждой отдельной операции осуществляется при помощи центробежных насосов. Промывочная вода сливается из ванны в канализацию. По окончании процесса очистки труб рабочую ванну 15 поворачивают вправо с тем, чтобы прорезь ее совпала с карманным подъемником 7, в который и выгружают очищенные трубы. Из карманного подъемника трубы перегружают на правый наклонный стеллаж 19 для естественной просушки. Производительность установки в зависимости от размера труб составляет 288—2500 пог. м труб в смену.

Качество очистки стальных труб с применением химических реагентов зависит от точного выполнения технологического процесса по каждой отдельной операции, соблюдения условий и времени обработки труб. Очищенные механическим или химическим способом и высушенные стальные трубы (рис. 10) перемещают на установки 10 и 11 для окраски внутренней и наружной поверхности труб. Окраску внутренней поверхности стальных труб выполняют на установках 10 при помощи пистолетов-распылителей различной конструкции. Для этого применяют простую по конструкции окрасочную установку (рис. 13), состоящую из стального лотка 3, в который

укладывают обрабатываемые трубы. Лоток установлен на стойках 4 с уклоном в сторону сборника краски 6, с тем чтобы в него могли стекать излишки краски. Окрасочные пистолеты 1 размещают на рабочем столике 2.

Краска к пистолетам подается из нагнетательного бачка 5. Излишняя краска из сборника 6 сливается в емкость 7. В установке предусматривается вытяжной отсос 8 для удаления вредных выделений. Установка может быть изготовлена в условиях монтажных мастерских. Наружные поверхности труб окрашивают на окрасочных установках 11 (рис. 10) для раздельной окраски наружной поверхности или совмещенной окраски внутренней и наружной поверхностей труб. Окрашенные трубы укладывают на стеллажи для естественной сушки или загружают в сушильную камеру 12 с продувкой их подогретым воздухом, ускоряющим процесс сушки и улучшающим качество окраски. На этом предварительная подготовка стальных труб считается законченной.

Очищенные и окрашенные трубы транспортируют на склад (рис. 10) для временного хранения или подают их на поточную линию на разметочный стол-рольганг 15 для дальнейшей механической обработки. При механической обработке труб на технологической линии на разметочном столе-рольганге 15 с помощью несложного измерительного устройства, состоящего из линейки с делениями и передвигжных упоров, трубы размечают и после этого подают их к трубоотрезному механизму 16 для разрезания на мерные заготовки. Образование соединительной резьбы на концах труб выполняют на станках 27 при помощи плашек и резьбонакатных патронов.

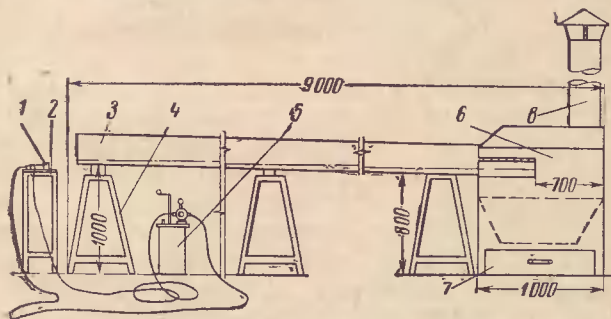


Рис. 13. Установка для окраски внутренней поверхности труб при помощи пистолетов-краскораспылителей.

Снятие фасок по периметру внутреннего диаметра стальных труб производят с помощью трубных райберов, зенкеров, конусных фрез и других приспособлений. Снятие фасок, как правило, выполняют за один прием с разрезанием труб или образованием на них резьбы, путем встраивания райберов и приспособлений в нарезные, отрезные и накатные станки и головки.

Для образования раструбов на концах труб при соединении стальных тонкостенных труб путем ввода конца трубы в раструб другой применяют развальцовочные станки и приспособления, работающие по методу разогрева труб трением или с искусственным подогревом, с последующей раздачей конца трубы по диаметру оправкой. Образование раструбов с одновременной раззенковкой концов труб выполняют также на полуавтоматических агрегатах индивидуального изготовления.

Изгибание труб на требуемый угол или в утку выполняют на ручных 22 или приводных гибочных станках 30. Для облегчения изгибания труб в утку применяют простое приспособление к трубогибочному станку, позволяющее выполнять изгибание за операцию. Общая длина трубной заготовки, подлежащей изгибанию, зависит от размера угла поворота и радиуса изгиба трубы, что необходимо учитывать при разметке труб и разрезании их на мерные отрезки.

Для определения необходимой длины заготовок пользуются специальными готовыми таблицами, приведенными в инструкции [Л. 9]. В случаях применения стандартных деталей по типовому проекту [Л. 10] пользуются приведенными в нем общими данными длин мерных отрезков труб для всех типов элементов трубных заготовок.

Применяемые для монтажа электропроводок трубы из полиэтилена, винилпласта и других пластмасс по сравнению со стальными имеют меньшую механическую прочность, существенно изменяют свои свойства в зависимости от окружающей температуры, приобретая повышенную эластичность при повышенной и хрупкость при отрицательной температурах. Пластмассовые трубы поставляются прямыми, свернутыми в рулоны или намотанными на барабаны отрезками длиной 6—25 м и не нуждаются в очистке и окраске. Трубы, поставляемые в рулонах и на барабанах, необходимо предварительно выпрямлять. Обработку пластмассовых труб следует производить при положительной температуре и с осто-

рожностью, отдельные операции необходимо осуществлять с подогревом труб.

Для обработки пластмассовых труб применяют специальные механизмы, приспособления и инструменты, изготовление которых осуществляется монтажными организациями в индивидуальном порядке. Обработку пластмассовых труб, особенно при большом их количестве, и заготовку из них элементов трубопроводов целесообразно осуществлять на обособленных специальных технологических линиях, расположенных в зоне действия основной технологической линии для обработки стальных труб (см. поз. 41 на рис. 10). Линия для обработки пластмассовых труб и размещение на ней оборудования приведена на рис. 14.

На технологической линии предусматривается правка, отмеривание и разрезание труб на мерные отрезки, снятие фасок, изгибание труб под любым углом, формование раструбов на концах труб, изготовление соединительных муфт и втулок, а также общая комплектация трубных заготовок и изделий для последующей сборки их в плети, пакеты, блоки и узлы. Для этого свободный конец обрабатываемой трубы с вывешенного на стойках 1 барабана или рулона заправляют в направляющие и тянущие ролики механизма 2, на котором производится правка, отмеривание и разрезание трубы на отрезки нужной длины. При отсутствии специального механизма 2 правку труб выполняют на выправляющих роликах 3, установленных на монтажном столе 4. При этом на столе:

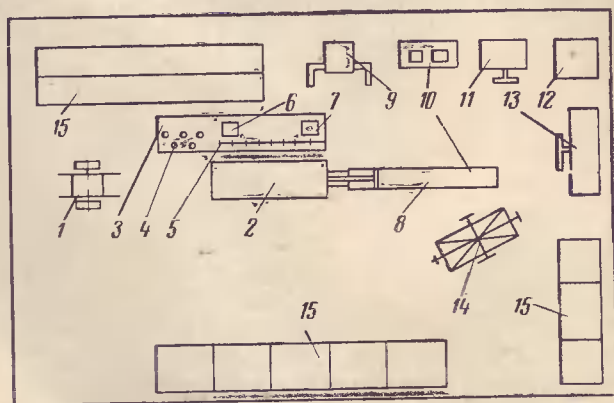


Рис. 14. Технологическая линия для обработки и заготовки трубопроводов из пластмассовых труб.

имеется измерительная линейка 5 для разметки труб на мерные отрезки, установлена дисковая пила 6 для разрезания труб и обычный райбер 7 для снятия фасок на концах труб.

Выпрямленные на механизме 2 или на столе 4 отрезки поступают в лотковый накопитель 8, откуда их по мере надобности берут для дальнейшей обработки.

Изгибание пластмассовых труб, образование на концах их раструбов, формование муфт и втулок выполняют только в нагретом до температуры 100—130° С состоянии. Нагревание труб для изгибания осуществляют в нагревательных устройствах 12, газовых печах, электрических шкафах или в жидкостных ваннах. Нагревание можно производить также при помощи паяльной лампы или газовой горелки с применением надставки, защищающей трубу от непосредственного попадания на нее пламени. Для предохранения трубы от смятия при изгибании в нее вставляют резиновый жгут, металлопружак или стальную витую пружину диаметром на 1—2 мм меньше внутреннего диаметра изгибаемой трубы. Изгибание трубы под нужным углом производят на гибочном столе 13 с помощью деревянных шаблонов или специальных оправок или на специальном гибочном устройстве с охлаждением трубы в жидкостной ванне, составляющей с ним одно целое.

Для образования раструбов концы труб предварительно нагревают в печных установках 10, после чего формуют раструбы при помощи ручного приспособления 11. На этом же приспособлении можно изготавливать соединительные муфты путем повторных операций формования отрезка трубы с двух концов. Формование раструбов, муфт и втулок выполняют также на специальных станках после предварительного подогрева концов и отрезков труб в нагревательных устройствах. Отформованные муфты, втулки, углы и раструбы охлаждают в холодной воде.

Соединения пластмассовых труб между собой и с коробками выполняют при помощи муфт, раструбов и втулок способами склеивания, сварки пламенем и горячей посадкой. Сварные соединения и горячую посадку выполняют при помощи специального электрического нагревательного инструмента, или газонагревательного приспособления, смонтированного на газовой горелке или паяльной лампе. Для передвижения заготовок и

деталей в пределах технологической линии служит тележка 14. На стеллажах 15 хранятся заводские детали, необходимые для работы материалы и готовые элементы трубных заготовок.

Сборку трубных заготовок в плеты, пакеты, блоки и узлы (см. рис. 10) выполняют на сборочном стенде 33 с применением кондукторов, облегчающих процесс сборки труб в пакеты. Готовые элементы трубных заготовок укомплектовывают соединительными деталями, протяжными и соединительными ящиками и коробками. Продавливание в стенках коробок и ящиков отверстий для ввода труб осуществляют на прессах 25, устанавливаемых стационарно или на монтажном столе 20.

При сборке трубных заготовок в пакеты для удобства сборки соединений стальных труб муфтами на резьбе и в местах соединения их с протяжными и ответвительными коробками применяют специальные ленточные ключи. Сварочные работы при сборке стальных труб осуществляют с помощью сварочных преобразователей 35 или сварочных аппаратов 34 на сварочной съемной плите 29, устанавливаемой на сварочном столе с рольгангами 28.

При заготовке трубопроводов из бумажно-металлических труб не требуется особой обработки труб. Процесс заготовки трубопроводов состоит из разрезания труб на мерные отрезки при помощи маятниковой дисковой пилы и соединения их между собой и с коробками пайкой или сваркой. Готовые заготовки из бумажно-металлических труб легко свертываются в бухты или наматываются на инвентарные барабаны для доставки на монтажную площадку.

Подъем, транспортирование со склада к месту обработки, а также передвижение труб и элементов трубных заготовок по поточной технологической линии, сборку трубных заготовок в трубные пакеты, блоки и узлы и перемещение их к месту складирования максимально механизуют. Погрузочно-разгрузочные работы на складской площадке (см. рис. 10) обеспечиваются башенным краном БКСМ-5-5Б, при этом подлежащие обработке трубы загружают в специальные кассеты 4 и перемещают к месту обработки с помощью вагонетки 5 узкой колеи. Разгрузку с вагонетки кассет с трубами и дальнейшее перемещение их в отделение очистки осуществляют с помощью электрической тали 7.

Движение одиночных труб и трубных заготовок вдоль поточной технологической линии при обработке осуществляют вручную по роликам двойных рольгангов (15, 18, 19, 28 и 31), а в поперечных направлениях по направляющим 9. Конструкция рольгангов позволяет использовать свободную от передвижения труб сторону в качестве накопителя межоперационных заделов.

Подъем и передвижение крупных и тяжелых трубных заготовок, пакетов, блоков и узлов выполняют с помощью мостового однобалочного электрического крана 40, перемещающегося вдоль пролета. Для внутрицеховых передвижений трубных заготовок применяют также электрические погрузчики. Годовая производительность технологической линии при двухсменной работе составляет до 470 км стальных труб.

*Жесткая ошиновка* применяется в качестве токоведущих частей в закрытых распределительных устройствах (ЗРУ) и трансформаторных подстанциях (ТП) на 3—35 кВ, в распределительных устройствах (РУ) до 1 000 в, а также в качестве магистральных и распределительных токопроводов (шинопроводов) в электросиловых установках и в установках электрического освещения на напряжение до 1 000 в.

Жесткую ошиновку и токопроводы всех видов выполняют из прямоугольных шин и коробчатых профилей электротехнического назначения, изготовленных из алюминия (марки А0 и А1) и его сплавов (марки АД31). В отдельных случаях, предусмотренных проектом, жесткую ошиновку выполняют из стальных и медных шин прямоугольного и круглого профиля. Монтаж жесткой ошиновки и токопроводов различного конструктивного исполнения может быть выполнен с высокой степенью индустриализации, так как применяемые в проектах типовые и индивидуальные конструкции токопроводов позволяют осуществить заблаговременно полную комплектацию и индустриальную заготовку их на технологических линиях.

При обработке шин на технологической линии (см. рис. 10) предусматривается правка шин на плоскость и ребро, разметка шин, перерубка или резка на мерные отрезки, вырубка или сверление в них отверстий, изгибание на плоскость, на ребро, в утку или штопор, осуществление разъемных соединений на болтах или сжимах и неразъемных сварных соединений шин встык или внахле-

стку и приварка к ним отрезков шин, проводов, косынок и флажков для присоединения ответвлений и спусков к распределительным пунктам и аппаратам, обработка, выравнивание, зачистка и консервация контактных поверхностей, окраска шинных заготовок в установленные цвета и сборка их в пакеты, блоки, монтажные узлы и комплекты. Обработку шин и профилей производят при помощи общепринятых и специальных механизмов и приспособлений.

Технические характеристики некоторых наиболее часто применяемых для механизированной обработки шин и профилей механизмов и приспособлений приведены в приложении.

Шины для обработки (см. рис. 10) со склада 1 в бухтах или полосами в пачках подают краном на приемный рольганг 2, на котором их распаковывают, просматривают, отбраковывают и очищают от грязи, пятен, ржавчины т. п. Очистку шин выполняют при помощи стальных щеток или ручными приводными механизмами с дисками из кардоленты. Очищенные шины с приемного рольганга подают на механизм 14 для правки. Правку шин на плоскость и ребро производят на специальных вальцах типа ВПШ-140 для правки шин или на станках и приспособлениях для правки сортового металла собственного изготовления. Выправленные шины передвигают на разметочный стол с рольгангами 15. На этом столе производят разметку шин с помощью мерного приспособления, пристроенного к столу.

После разметки шины подают на стол с рольгангами 18, с обеих сторон которого установлены механизмы 17, предназначенные для перерубания или разрезания шин на мерные отрезки и образования в них отверстий. Рубку или резку шин на мерные отрезки и отрезку неровных концов выполняют на прессах или с помощью дисковых пил. Вырубку или сверление отверстий в шинах производят на прессах 17 с применением приспособлений в виде револьверных головок и матриц с пуансонами или на сверлильных станках 21 с применением кондукторов. Выбор и подбор инструмента для заготовки отверстий для болтовых соединений и ответвлений в шинах производят с учетом размеров и указаний, приведенных в инструкции [Л. 11].

Заготовку отверстий в шинах для присоединения к аппаратам выполняют обычно после предварительной

подгонки шин к контактам аппаратов и разметке мест фактического расположения отверстий. Для изгибания (см. рис. 10) шинные заготовки подают к механизму 30 или на монтажный стол 20 к механизму 26. Изгибание шинных заготовок на плоскость и ребро под любым углом выполняют на шинотрубогибочных станках или с помощью ручных шиногибов, устанавливаемых на монтажном столе 20. Изгибание заготовок в утку и в штопор выполняют на монтажном столе 20 с помощью специальных приспособлений.

В процессе изгибания вследствие сглаживания граней углов изгиба и возможного вытягивания шин шинные заготовки несколько изменяют свою общую длину, что необходимо учитывать и корректировать при выполнении операций по изгибанию шины. Выравнивание и зачистку контактных поверхностей на шинах выполняют на шинофрезерных и заточных станках, либо с помощью различных зачистных приспособлений (диски и барабаны с кардолентой), либо вручную драчевыми напильниками и деревянными брусками, обклеенными стеклянной бумагой.

Шинные заготовки соединяют в полные плети шинной магистрали или в участки определенной длины при помощи сжимов, болтовых соединений или электросваркой. Для сварки шин и приварки к ним ответвлений, косынок, флажков и отрезков проводов шинные заготовки подают на сварочный стол с рольгангами 28. Сварку производят с помощью устанавливаемых на столе съемных сварочных плит 29 и сварочного преобразователя 35, или сварочного поста 34, или установки для аргоно-дуговой сварки. Съемные сварочные плиты 29 имеют различные конструктивные исполнения в зависимости от вида сварки, формы и положения свариваемых шин.

Для приварки к шинам алюминиевых проводов применяют специальные приспособления, позволяющие производить сварку без предварительного сплавления конца провода в монолит. Каждую полностью собранную плеть шинной магистрали или отдельные участки ее окрашивают в установленный цвет. Окраску шинных заготовок большой длины (до 60 м) производят при помощи окрасочных установок (рис. 15). Установка представляет собой ванну 1 с краской, размещенную на опорных тумбочках 2. Окрашиваемая шина 3 перемещается между направляющими роликами 4 и протягивается через

щеточное устройство 5, которое снимает с шины лишнюю краску, стекающую в сборочный бачок 6. Окрашенная шина сушится на опорных тумбочках 7 естественным способом.

Так как окраска шин производится в различные цвета, на технологической линии предусматривают несколько окрасочных установок, отдельно для каждого цвета краски. Шинные заготовки небольшой длины окрашивают при помощи окрасочных пистолетов-распылителей

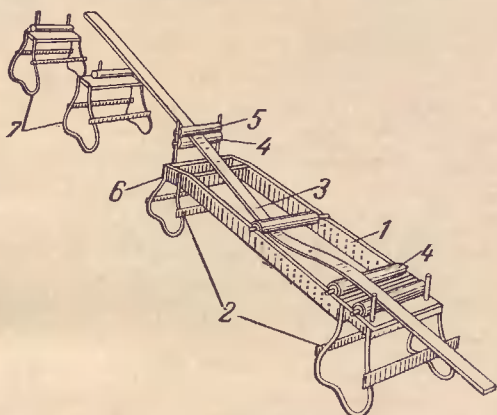


Рис. 15. Установка для окраски длинных участков шинных заготовок.

или кистями вручную. Готовые плети ошиновки маркируют и свертывают в бухты-рулоны при помощи инвентарного барабана или наматывают на специальные инвентарные кассеты.

Сборку шинных заготовок в пакеты, блоки и монтажные узлы производят на сборочных стендах, столах 36 (см. рис. 10) и площадках с применением подъемных блоков, талей, кранов, тележек и т. п. При этом соединение шинных заготовок выполняют сваркой, болтами или сжимными плитами. Крепление шин к головкам опорных изоляторов производят болтами или шинодержателями различного исполнения и размера. При сборке одиночных шин в пакеты, состоящие из нескольких составляющих одну фазу шин, между шинами устанавливают специальные шинные прокладки или прокладки, изготовленные из обрезков шин.

Заранее заготовленные в монтажных мастерских элементы и детали жесткой ошиновки и токопроводов, свернутые в бухты, смотанные на кассеты или собранные в транспортабельные блоки и монтажные узлы, доставляют на монтажную площадку готовыми комплектами для последующего монтажа. Годовая производительность технологической линии при двухсменной работе составляет до 140 км шин.

*Троллей крановые* представляют собой открытые токопроводы и применяются для питания электроэнергией передвижных мостовых кранов и тельферов до 500 в при помощи токосъемников. Троллей изготовляют из стальных рельсов, швеллеров, круглой и полосовой стали, но главным образом из угловой равнобокой стали с полками размером  $30 \times 30 \times 3$ — $75 \times 75 \times 8$  мм. Троллей укладываются в установленные на фарфоровых изоляторах троллеедержатели. Изоляторы монтируют на опорных заводского изготовления металлических конструкциях (троллейные кронштейны) различного исполнения. При отсутствии опорных конструкций заводской поставки их изготовляют по рабочим чертежам проекта одновременно с троллеями.

В крановых установках большой мощности троллей усиливают шинами или голыми проводами подпитки, которые подключают к троллеям с помощью сталеалюминиевых переходных пластин.

При обработке угловой стали, заготовке троллеев и опорных конструкций на технологической линии (см. рис. 10) предусматривается механизированная очистка, правка и раздельная окраска внутренней и наружной поверхностей угловой стали, разметка и разрезание ее на мерные отрезки, вырубка полок и образование отверстий, заготовка планок, косынок, флажков, соединительных и других деталей, сборка отдельных заготовок в звенья и секции, зачистка контактных поверхностей и смазка их, сборка заготовок в плети, блоки и монтажные узлы при помощи электросварки и болтовых соединений с применением кондукторов, восстановительная окраска поврежденных мест, маркировка и комплектация готовых изделий для отправки на монтажную площадку.

Некоторые механизмы, приспособления и инструменты, применяемые для обработки и заготовки троллеев, и технические их характеристики приведены в приложении. При работе на линии (см. рис. 10) угловую сталь со

стеллажей 1 подают на приемный рольганг 2, а с него пропускают через специальный механизм 3, предназначенный для совмещенной обработки труб и угловой стали. На этом механизме производится одновременная правка и очистка, а также окраска внутренних поверхностей угловой стали. Выправленные и окрашенные заготовки при помощи башенного крана подаются на стеллажи 1 для временного хранения или рольганг 2, к проему 6 в стене и стойке 13 с роликами для дальнейшей обработки на линии.

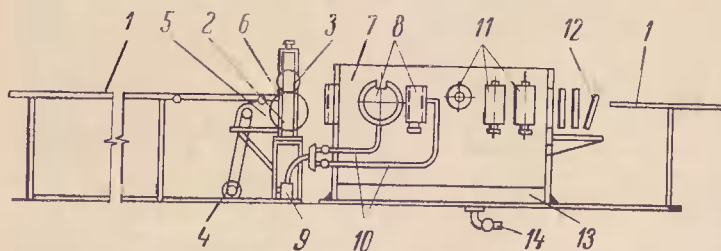


Рис. 16. Схема установки для механизированной окраски троллеев из стального уголка.

При отсутствии специального механизма 3 необработанную угловую сталь со стеллажей 1 загружают в касету 4 и на вагонетке 5 подают в подготовительное отделение для предварительной правки и обработки на размещенных в отделении отдельных механизмах. Очистку угловой стали можно производить химическим способом, а окраску и сушку при этом можно осуществлять при помощи установок для окраски и сушки труб.

На рис. 16 показана специальная установка для механизированной окраски троллеев из угловой стали. Установка состоит из приемного рольганга 1, подающего 2 и прижимного 3 роликов, приводимых в движение электроприводом 4 через редуктор 5 и подающих заготовки 6 в окрасочную ванну 7. Заготовка в ванне перемещается через форсунки 8, в которые краска поступает при помощи насоса 9 по трубопроводам 10, и окрашивается. Из четырех поверхностей троллеев окрашиваются три, а четвертая верхняя остается чистой. Краска на перемещающейся в ванне заготовке выравнивается. Излишки краски снимаются войлочными роликами 11 и щетками 12.

Стекающая в приемную камеру 13 краска поступает обратно в насос или сливается из ванны через вентиль 14.

Окрашенные троллеи (см. рис. 10) подают через проемы в стене 6 на стеллажи 1 для временного хранения или на разметочный стол 15 для дальнейшей обработки. Очистка, правка и окраска представляют законченную предварительную подготовку угловой стали для последующей обработки, поэтому они часто выделяются в самостоятельный цикл и выполняются отдельно от остальных работ. При работе на технологической линии (см. рис. 10) угловая сталь, поступающая на обработку,

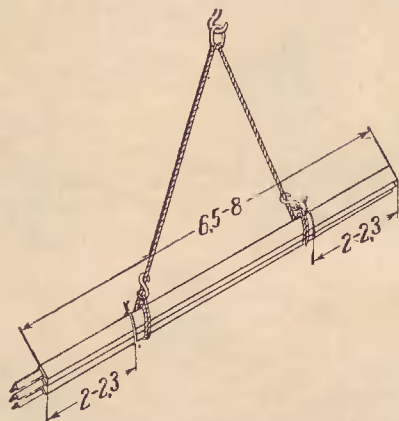


Рис. 17. Пакет троллейных уголков (размеры даны в метрах).

на разметочном столе 15 размечается на мерные отрезки при помощи установленной на столе мерной линейки и разметочного приспособления.

Обрубку смятых концов угловой стали, разрезание на мерные отрезки, вырубку полок и пробивание в них отверстий по нанесенным линиям и точкам выполняют на прессах 17 с применением матриц, пуансонов, револьверных головок и других приспособлений. Заготовку козынок, флажков, планок, соединительных и других деталей производят на монтажном столе 20 при помощи установленных на нем механизмов и приспособлений 21, 23 и др.

Разрозненные заготовки и детали подают на сварочный стол 28 с рольгангами и сварочной плитой 29, на котором к троллеям приваривают соединительные и дру-

гие детали. На этом же столе выполняют сборку и сварку опорных конструкций. Сварку производят при помощи сварочного поста 34 на сварочной плите 29.

В случае применения подпиточных шин их обрабатывают, заготавливают и соединяют в плети. Присоединение подпиточных шин к троллеям осуществляют электросваркой на месте монтажа троллеев. Для этого к подпиточным шинам в местах присоединений приваривают алитированные стальные переходные пластины. Зачистку заусенцев, сварочных швов и контактных поверхностей на изделиях выполняют при помощи зачистных станков 23 или переносных зачистных механизмов и приспособлений. Затем троллеи, опорные конструкции и другие изделия подают на сборочный стенд, на котором их собирают в пакеты (рис. 17) или в блоки и монтажные узлы с применением инвентарных приспособлений. На сборочном стенде выполняют восстановительную окраску поврежденных мест. Готовые изделия укладывают комплектами на стеллажи для последующей отправки на монтажную площадку.

Перемещение одиночных заготовок и деталей вдоль технологической линии производится по установленным на линии рольгангам. Массовое перемещение элементов заготовок вдоль линии, а также укладка, погрузка и вывоз готовой продукции осуществляются с помощью тележки узкой колеи и кран-балки. Годовая производительность технологической линии составляет около 2,5 тыс. км обработанной угловой стали.

---

## ПЕРЕЧЕНЬ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЗМОВ, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

Комплект механизмов типа КМО-3 (см. рис. 6 и [Л. 3]) для обработки изолированных проводов различных марок с жилами сечением 1,5—10 мм<sup>2</sup>. Комплект состоит из трех отдельных механизмов, каждый из которых может быть использован отдельно для выполнения определенных присущих ему операций:

механизма типа МР (рис. 6, поз. 3), предназначенного для правки, мерной резки проводов с программным управлением и автоматическим отсчетом отрезанных заготовок и для свертывания заготовок в бухты. Двигатель привода 380/220 в, 0,6 квт, 1410 об/мин, скорость протягивания проводов 16,3 м/мин, размеры механизма 620 × 580 × 1135 мм, вес 146 кг;

механизма типа МС (рис. 6, поз. 6), предназначенного для снятия изоляции с концов одно- и двухжильных проводов и закручивания колец на них. Двигатель привода 380/220 в, 0,6 квт, 1410 об/мин, длина снимаемой механизмом изоляции 15—45 мм, размеры механизма 710 × 700 × 1090 мм, вес 145 кг;

механизма типа СЗ (рис. 6, поз. 8), предназначенного для скручивания жил нескольких проводов, подрезки торца скрученных проводов, электрической сварки жил и контроля заготовок. Двигатель привода 380/220 в, 0,6 квт, 1410 об/мин, размеры механизма 570 × 485 × 1050 мм, вес 130 кг. Сварка проводов производится от трансформатора типа ТПС-2000 посредством ручного приспособления. Заготовки проверяются сигнальной лампой от двух зажимов местного освещения механизма.

Автомат типа АЗП-1М (рис. П-1) для стандовой заготовки проводов различных марок с жилами сечением 1,5—6 мм<sup>2</sup>. Автомат разрезает провода на мерные отрезки, снимает изоляцию, скручивает жилы и сваривает их. Средняя производительность автомата — 1200 м/ч обработанных проводов.

Стол-стенд передвижной (рис. П-2) для обработки проводов различных марок сечением 1,5—10 мм<sup>2</sup> и заготовки электропроводок. На столе размером 1200 × 600 мм по периметру размещены выюшка 1 для размотки проводов, совмещенное устройство 2 для разрезания провода и удаления с него изоляции, приспособление 3 для скручивания проводов, накопитель-вешалка настольная 4 для подвешивания заготовок, приспособление 5 для сварки проводов и барабан 6 для свертывания заготовок в бухты. Работа на стенде осуществляется с четырех сторон. Вес стенда 240 кг.

Клещи типа КСИ-1м6 [Л. 3] для снятия изоляции и перекусывания жил проводов и шнуров сечением 1,5—6 мм<sup>2</sup>. Размеры 185×140×24 мм. Вес 0,23 кг.

Клещи универсальные типа КУ-1 [Л. 3] для перекусывания проводов, вырезания разделительной пленки, снятия изоляции, зачистки жил и закручивания колец на жилах проводов различных марок сечением 1,5—4 мм<sup>2</sup>. Размеры 202×55×10 мм. Вес 0,26 кг.

Механические клещи типа МК-1Р (рис. П-3) для снятия всех видов изоляции с середины и концов жил проводов и кабелей сечением 1,5—6 мм<sup>2</sup>. Размеры 264×52×40 мм. Вес 0,7 кг.

Термоклещи типа ТК-1 (рис. П-4) с электроподогревом (напряжение 36 в, мощность 65 вт) для снятия пластмассовой изоляции с середины и концов жил проводов и кабелей сечением 1,5—6 мм<sup>2</sup>. Рабочая температура ножа 170—200°С. Размеры 220×80×40 мм. Вес 1 кг.

Приспособление для стационарной установки термоклещей типа ТК-1 (рис. П-5) состоит из сварной рамы 1, двух откидных панелей 2, бункера с ящиками 3 для отходов проводов и ножной педали 4 для сжатия рукояток клещей при работе. Размеры 802×1254×250 мм. Вес 15 кг.

Комплект механизмов типа КМБ-4 (см. рис. 7 и [Л. 3]) для обработки изолированных проводов различных марок с жилами сечением 16—240 мм<sup>2</sup> и небронированных кабелей марок АВРГ, АНРГ, АВВГ и АСРГ с наружным диаметром 10—65 мм. Комплект состоит из трех механизмов, каждый из которых может быть использован отдельно для выполнения определенных присущих ему операций:

механизма типа МРБ (рис. 7, поз. 3), предназначенного для мерной резки проводов и кабелей с автоматическим и программным управлением и отсчетом отрезанных заготовок и для свертывания заготовок в бухты. Двигатели приводов: для протягивания провода 380/220 в, 0,6 квт, 1410 об/мин, скорость протягивания провода 10 м/мин; для разрезания провода 380/220 в, 1,0 квт, 980 об/мин, время резки провода 2 сек. Размеры механизма 2000×765×1150 мм. Вес 430 кг;

механизма типа МСБ (рис. 7, поз. 6), предназначенного для снятия изоляции с концов жил проводов сечением 16—240 мм<sup>2</sup>. Двигатель привода 380/220 в, 1,0 квт, 1440 об/мин, длина снимаемой изоляции 30—60 мм, время снятия изоляции 2—3 сек. Размеры механизма 800×580×1200 мм. Вес 200 кг;

механизма типа ОБ (рис. 7, поз. 8) (опытный образец), предназначенного для зачистки концов жил проводов и кабелей и опрессовки на них наконечников. Двигатель привода зачистки 380/220 в, 0,27 квт, 1400 об/мин, скорость вращения щеток 720 об/мин. Размеры механизма 620×660×1100 мм. Вес 23 кг. Опрессование наконечников осуществляется установленным на механизме гидравлическим прессом типа ПГЭП-2, продолжительность опрессовки 12 сек.

Приспособление типа ПСИ-95 [Л. 3] с ручным приводом для перерезания проводов и снятия изоляции с концов проводов с жилами сечением 10—95 мм<sup>2</sup> на длине до 70 мм. Размеры 650×245×455 мм. Вес 16,2 кг.

Термомеханические клещи типа ТМК-1 (рис. П-6) с электроподогревом (напряжение 36 в, мощность 65 вт) для снятия резиновой

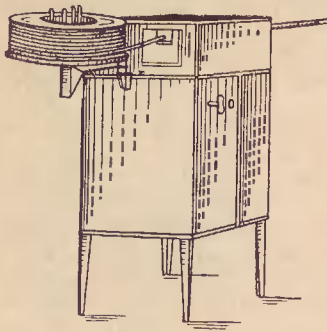


Рис. П-1.

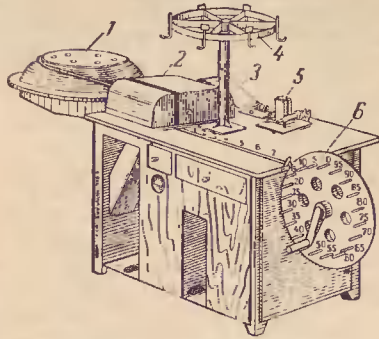


Рис. П-2.

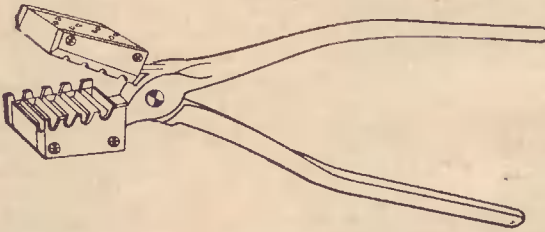


Рис. П-3.

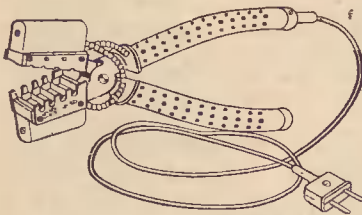


Рис. П-4.

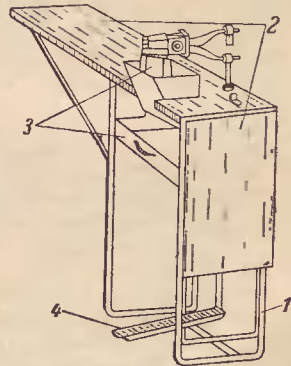


Рис. П-5.

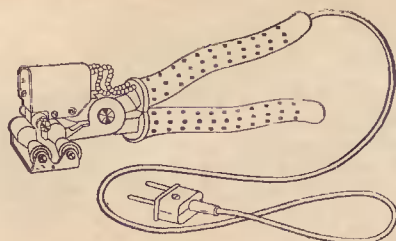


Рис. П-6.

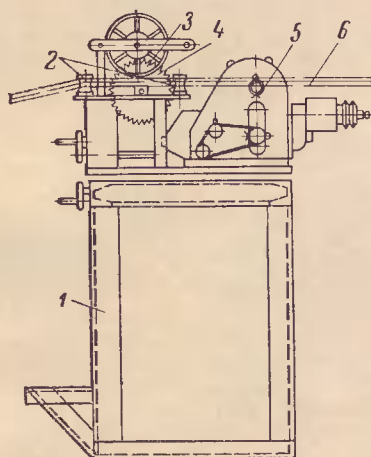


Рис. П-7.

и пластмассовой оболочек кабелей марок ВРГ и НРГ с наружным диаметром до 40 мм. Рабочая температура ножей 170—200°С. Размеры клещей 180 × 60 × 60 мм. Вес 0,7 кг.

Ножницы секторные типа НУСК-120 [Л. 3] для перерезания проводов и кабелей с алюминиевыми жилами сечением до 120 мм<sup>2</sup>. Размеры 206 × 82 × 20 мм. Вес 0,35 кг.

Ножницы секторные типа НУСК-300 [Л. 3] для перерезания проводов и небронированных кабелей сечением до 300 мм<sup>2</sup>. Размеры 148 × 331 × 26 мм. Вес 1,2 кг.

Механизм для отмеривания длины и разрезания кабелей на мерные отрезки (рис. П-7). Состоит из передвигной металлической подставки 1, на которой смонтированы направляющие ролики 2 и мерный ролик 3 диаметром 318,5 мм (один оборот которого соответствует 1 м передвигающегося через него кабеля). Для разрезания кабеля установлен резак 5. Мерный ролик входит в зацепление с зубчатым колесом-счетчиком 4 для отсчета длины измеряемого отрезка кабеля 6.

Ножницы секторные усиленные типа НБК-2м [Л. 3] для перерезания бронированного кабеля с алюминиевыми жилами сечением до  $3 \times 240 \text{ мм}^2$  или с медными жилами до  $3 \times 150 \text{ мм}^2$ . Размеры  $586 \times 208 \times 30 \text{ мм}$ . Вес 2,4 кг.

Ножи типа НКА-1 [Л. 3] для кольцевого и спирального надрезания алюминиевой оболочки кабеля наружным диаметром 18—55 мм. Размеры  $310 \times 93 \times 50 \text{ мм}$ . Вес 1,3 кг.

Установка-приспособление с электроприводом (рис. П-8) для снятия верхнего защитного покрытия с кабелей. Состоит из передвижной металлической конструкции, на которой смонтированы полый

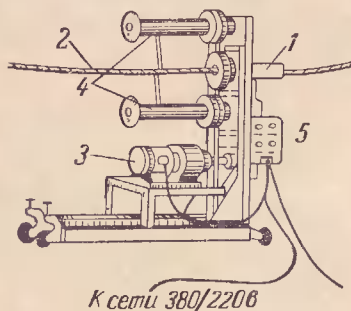


Рис. П-8.

вал 1, через который пропускается обрабатываемый кабель 2, электропривод 3, который через зубчатую передачу приводит во вращение вокруг толстого вала две металлические катушки 4. На катушки сматывается с кабеля защитный покров. Управление приспособлением производится со щитка 5. Скорость снятия защитного покрова с кабеля при его перематке составляет 120—150 м/ч обработанного кабеля.

### ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ И ОКОНЦЕВАНИЯ ЖИЛ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ СПОСОБАМИ ОПРЕССОВАНИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ГАЗОВОЙ СВАРКИ И ПАЙКИ

Пресс-клещи типа ПК-2 [Л. 3] с наборами матриц и пуансонов для опрессовки наконечников и соединительных гильз на жилах проводов и кабелей сечением до  $6 \text{ мм}^2$ . Размеры  $215 \times 60 \times 22 \text{ мм}$ . Вес 0,5 кг.

Клещи типа КСП-4 [Л. 3] для опрессовки скруток двух-трех жил проводов сечением  $3 \times 2,5 \text{ мм}^2$  или  $2 \times 4 \text{ мм}^2$ . Размеры  $415 \times 80 \times 35 \text{ мм}$ . Вес 1,6 кг.

Клещи гидравлические монтажные типа ГКМ (рис. П-9) с набором матриц и пуансонов для опрессовки гильз серии ГА и ГАО и наконечников ТА и ТАМ на алюминиевых жилах проводов и кабелей сечением до  $10 \text{ мм}^2$ , медных гильз ГМ и наконечников Т сечением до  $10 \text{ мм}^2$ , а также кольцевых наконечников П. Рабочее давление 1,4 Т, наибольшее усилие на рукоятке 30 кг. Размеры  $272 \times 44 \times 77 \text{ мм}$ . Вес 1,2 кг.

Пресс-клещи типа ПК-1 [Л. 3] с набором матриц и пуансонов для перекусывания жил проводов и кабелей и опрессования наконечников и соединительных гильз на жилах сечением 16—35 мм<sup>2</sup>. Размеры 535 × 85 × 53 мм. Вес 3,6 кг.

Пресс гидравлический ручной типа РГП-7м [Л. 3] с набором сменного инструмента для опрессования наконечников и соединительных гильз на жилах проводов и кабелей сечением 16—240 мм<sup>2</sup>. Максимальное давление поршня до 7 Т при давлении в цилиндре 500 ат, максимальное давление на конце рукоятки насоса 15 кг. Размеры 570 × 170 × 75 мм. Вес 6,5 кг.

Гидропресс типа ПГЭП-2 с электроприводом (рис. П-10) с набором сменного инструмента для опрессования наконечников и соединительных круглых гильз и овальных соединителей на жилах проводов и кабелей сечением 16—240 мм<sup>2</sup>. Максимальное давление при опрессовке 10 Т. Мощность электропривода 0,6 квт. Размеры 430 × 210 × 274 мм. Вес 23 кг.

Аппарат сварочный типа ВКЗ-1 [Л. 3] для сварки скруток двух-трех одножильных алюминиевых проводов сечением до 6 мм<sup>2</sup> каждый. Состоит из сварочного пистолета, футляра с пусковой ап-

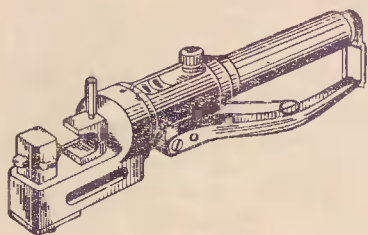


Рис. П-9.

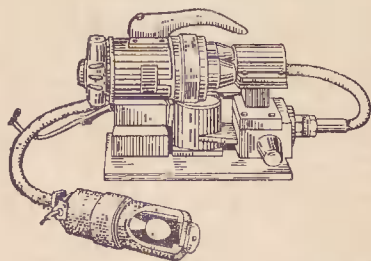


Рис. П-10.

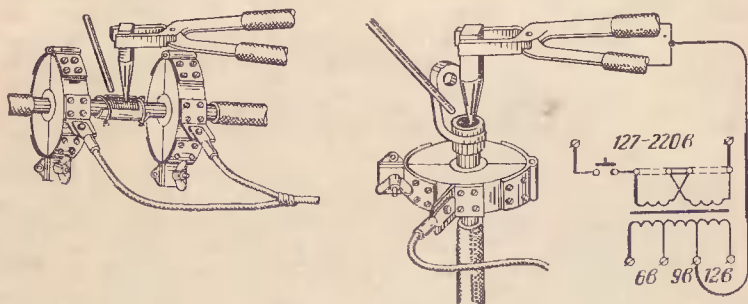


Рис. П-11.

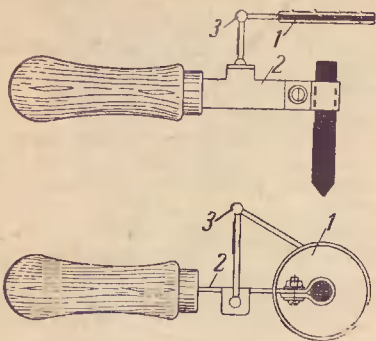


Рис. П-12.

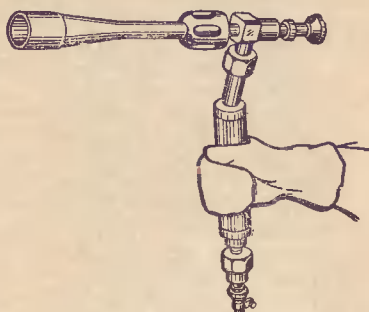


Рис. П-13.

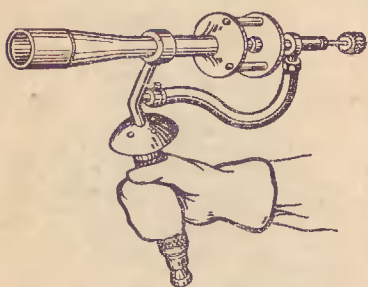


Рис. П-14.



Рис. П-15.

паратурой, катушки с питающими аппарат проводами и штепсельного разъема. Напряжение сварочного трансформатора 10,2 в, напряжение трансформатора управления 220/36 в, сварочный ток 280—300 а. Размеры футляра 315 × 210 × 220 мм. Вес 44,2 кг.

Сварочные трансформаторы (рис. П-11) мощностью 0,5—2 квт, с комплектом приспособлений (сварочные клещи, электрододержатели, охладители съемные, сварочные формы и т. п.) для электрической сварки алюминиевых жил проводов и кабелей любых сечений.

Электрододержатель 2 (рис. П-12) для соединения жил проводов и кабелей электрической сваркой с защитным экраном 1, укрепленном на поворотном шарнире 3.

Горелки газоздушные (пропан-бутановые) типа ГПВМ-0,1 (рис. П-13) для сварки алюминиевых проводов сечением до 50 мм<sup>2</sup> и работ, связанных с нагревом. Температура пламени до 900—1000° С. Размеры 190 × 165 × 24 мм. Вес 0,5 кг.

Горелки газоздушные (пропан-бутановые) типа ГПВМ-1 (рис. П-14) для сварки алюминиевых проводников сечением до 240 мм<sup>2</sup> и других работ, связанных с нагревом. Температура пламени до 1200—1300° С. Размеры 500 × 230 × 100 мм. Вес 2 кг.

Приспособление ручное (рис. П-15) для снятия оксидной пленки с внутренней контактной поверхности алюминиевых гильз и наконечников при опрессовании проводов и кабелей с жилами сечением 50—240 мм<sup>2</sup>. Длина приспособления 200 мм.

## ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ

Механизм для измерения длины и мерной подачи стальной проволоки или троса (см. рис. 8, поз. 2) с электрическим приводом, с программным автоматическим устройством и педальным управлением.

Механизм для перерезки стальной проволоки и троса (см. рис. 8, поз. 6) с приспособлением для образования на концах проволоки петель.

Механизм для правки, очистки и окраски стальной проволоки (см. рис. 8, поз. 8) с электрическим приводом. Скорость передвижения проволоки составляет 3 м/сек (определяется временем высыхания лака в сушильной печи).

Печь сушильная (см. рис. 8, поз. 9) для сушки окрашенной стальной проволоки с помощью электрических термозащитных элементов с температурой нагрева печи до 450—500° С.

Барaban инвентарный приемно-тянущий с электроприводом (см. рис. 8, поз. 10) для сматывания обработанной стальной проволоки.

Установка для правки стальной проволоки (рис. П-16) с двигателем мощностью 2,8 квт, 950 об/мин. Правка проволоки 1 производится при протягивании ее через вращающуюся изогнутую стальную трубу 2.

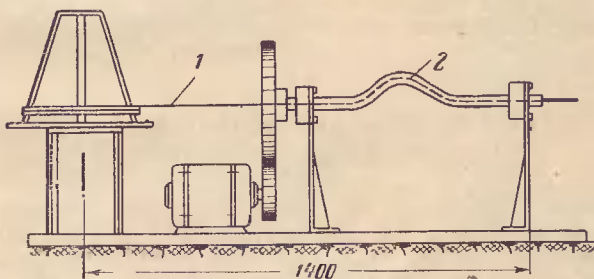


Рис. П-16.

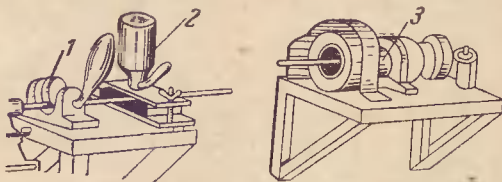


Рис. П-17.

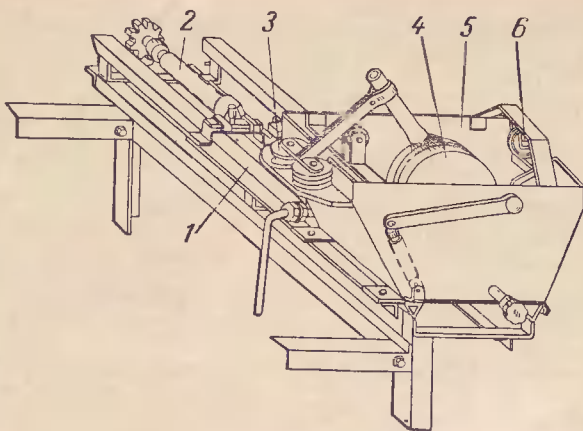


Рис. П-18.

Приспособления для обработки стальной проволоки (рис. П-17). Состоят из эксцентрикового зажима 1 для удержания проволоки в натянутом положении, окрасочного устройства с войлочными сальниками 2 и механизма для закрутки концов проволоки при образовании петли 3.

Камера окрасочная (рис. П-18) для окраски стальной проволоки. Состоит из камеры с краской 5, окрасочных дисков и щетки 4, направляющих роликов 3 и 6, ходового винта 2 и направляющих 1 для поперечного перемещения камеры.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЕ, ДЛЯ СОВМЕЩЕННОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ОДИНАКОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Станок типа СПУ-65 (рис. П-19) для правки водогазопроводных труб и для правки и окраски угловой стали. Станок имеет краскораспылитель с камерой для окраски внутренней стороны рихтуемого уголка. Размеры рихтуемых уголков  $25 \times 25 \times 3 - 75 \times 75 \times 8$  мм, условный проход рихтуемых труб 20—50 мм. Двигатель привода 7 квт, 970 об/мин. Размеры станка  $2480 \times 660 \times 1798$  мм. Вес 1600 кг. Станок комплектуется рольгангами для длинных профилей.

Станок для правки сортового металла, шин и стальных труб (рис. П-20). Число ходов ползуна 96 в 1 мин. Мощность двигателя 4,5 квт. Размеры станины  $1170 \times 800 \times 960$  мм. Вес 633 кг.

Приспособление ручное для правки шин, труб и сортового металла (рис. П-21). Состоит из стола с установленным на нем упорами и рычагом с эксцентриком.

Камера сушильная (рис. П-22) для сушки труб и угловой стали после окраски. Потребляемая мощность до 27,7 квт. Произво-

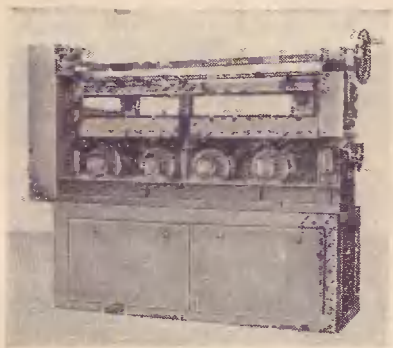


Рис. П-19.

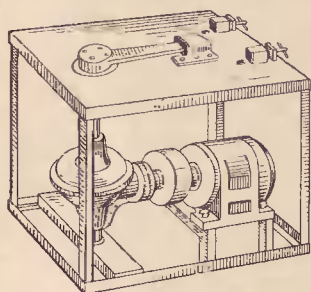


Рис. П-20.

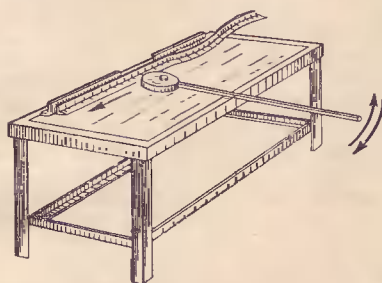


Рис. П-21.

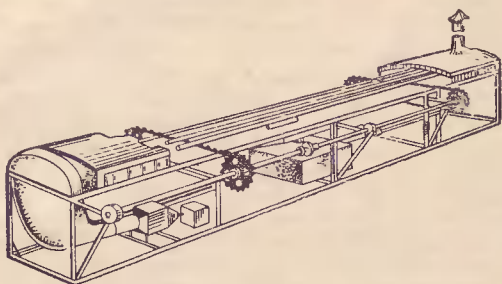


Рис. П-22.

длительность до 2 000 пог. м заготовок. Размеры 9 000 × 1 130 × 700 мм.

Стол разметочный (см. рис. 10, поз. 15) длиной 7 м (по длине угла) для разметки угловой стали, шин и труб. Изготавливается в монтажных мастерских. На столе (рис. П-23) укреплена мерная линейка 1 с делениями, передвижной упор 2 для фиксации положения детали во время разметки, зажим из неподвижной 3 и подвижной 4 губок и зажимного винта 5. При разметке на закрепленную на столе угловую сталь накладывают разметочную головку 6, с помощью которой, пользуясь линейкой и чертилкой, производят разметку ее на мерные стрелки и разметку мест высечки полок прямо и под углом. Места образования отверстий намечают на полках стали кернением, ударяя молотком по передвижному керну 7, имеющемуся на разметочной головке. Кери предварительно устанавливаются на головке в нужном положении в зависимости от размера угловой стали.

Пила маятниковая с карборундовым диском [Л. 4] для разрезания труб и шин. Мощность двигателя 1,5 квт. Затрата времени 10—15 сек на резку. Размеры 900 × 450 × 1 000 мм. Вес 250 кг.

Пресс кривошипный одноствочный типа К-124А применяется для резки сортового металла и шин и вырубки отверстий. Усилие прессы 40 Т, число ходов 90 в 1 мин. Мощность двигателя 2,8 квт. Размеры 1 270 × 1 260 × 2 320 мм. Вес 2 740 кг.

Пресс-ножницы комбинированные типа ПН-1м [Л. 3]. Применяются для разрезания угловой, ялосовой и круглой стали и шин, вырезания полок в угловой стали, пробивания отверстий в сортовой стали и шинах. Усилие прессы при поперечной резке 40 Т, а при пробивании отверстий 30 Т. Ход ползуна при поперечной резке 34 мм. Мощность двигателя 2,8 квт. Размеры прессы 1 770 × 820 × 1 660 мм. Вес 1 830 кг.

Упоры передвижные (рис. П-24) к пресс-ножницам ПН-1 для отрезания без предварительной разметки мерных заготовок длиной до 3 м.

Головка револьверная типа РГ-8А [Л. 3] к прессу типа ПН-1 для пробивки отверстий диаметром 6,6—28 мм в листовой и сортовой стали и шинах толщиной до 10 мм. Размеры 280 × 330 × 175 мм. Вес 5,7 кг.

Станок сверлильный настольный типа НС-12а [Л. 3] для сверления, развертывания и зенкования отверстий диаметром до 12 мм. Мощность двигателя 0,6 квт. Размеры 700 × 375 × 730 мм. Вес 80 кг.

Шинотрубогиб универсальный типа УШТМ-2 [Л. 3] для изгиба шин сечением до 100 × 10 мм и стальных труб диаметром 33, 44,5 и 60 мм. Время изгиба 8 сек на изгиб. Мощность двигателя 3 квт. Размеры станины 790 × 750 × 1 100 мм. Вес 630 кг.

Гибочный станок типа ВГС-10 [Л. 4] с поворотным столом для изгиба алюминевых шин сечением до 100 × 10 мм и стальных труб диаметром до 75 мм. Мощность двигателя 4,5 квт. Размеры станины 1 750 × 720 × 1 000 мм. Вес 540 кг.

Установка типа УДАР-300 и УДАР-500 [Л. 8] для аргоно-дуговой сварки шин. Состоит из баллона, шкафа управления, сварочного трансформатора типа СТЭ-34-3, дросселя, редуктора и ротаметра. Напряжение трансформатора 380/220/65 в, номинальный сварочный ток 300 и 500 а. Размеры установки 710 × 720 × 1 670 мм (без трансформатора и дросселя). Вес 245—280 кг.

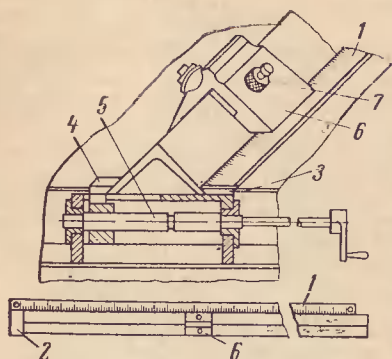


Рис. П-23.

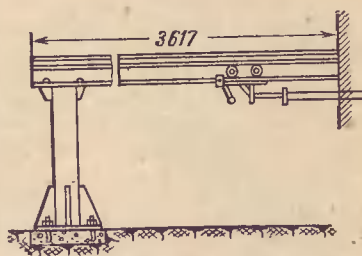


Рис. П-24.

Преобразователь сварочный типа ПС-500 [Л. 8] для производства сварочных работ. Состоит из двигателя трехфазного тока мощностью 2,8 квт и генератора постоянного тока с номинальным током 500 а. Размеры 1400 × 770 × 1100 мм. Вес 940 кг.

Аппарат сварочный типа СТЭ-34 [Л. 8] с регулятором для сварочных работ мощностью 34 ква. Размеры аппарата 1284 × 370 × 660 мм. Вес 260 кг (с регулятором).

Стол сварочный (рис. П-25) для сварочных работ с встроенной в него вентиляцией. Размеры 4000 × 1000 мм. Стол 1 выполнен в виде верстака из угловой стали, обшитого стальным листом. Верхняя рабочая часть состоит из положенных с просветом в 10 мм швеллеров 2 с образованием вентиляционных щелей 3. Внутри каркаса

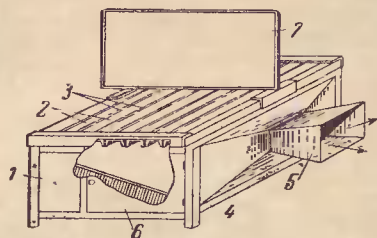


Рис. П-25.

расположена вентиляционная камера 4 с наклонным дном в сторону вытяжного короба 5. Для очистки камеры имеется дверка 6. На столе устанавливается несколько передвижных защитных экранов 7. Одновременно могут работать два сварщика.

Станок электрозачисточный типа ЭЗС-2 для зачистки металлических поверхностей, сварочных швов и заусенцев. Мощность двигателя 0,5 квт, 2800 об/мин. Размеры 460 × 260 × 340 мм. Вес 32 кг.

## ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ

Приспособление для очистки внутренней поверхности стальных труб (рис. П-26). Состоит из электросверлялки мощностью не менее 400 *вт* с гибким валом, на конце которого закреплен проволочный ерш. Размеры 4 700 × 120 *мм*.

Станок (рис. П-27) для очистки внутренней поверхности стальных труб диаметром 20—80 *мм*. Состоит из круглой разъемной обоймы, внутри которой помещается обрабатываемая труба, закрепляемая неподвижно прижимным рычагом. С другого конца станка расположен двигатель мощностью 2,8 *квт*, с валом которого соединен стальной прут квадратной формы. При вращении стального прута производится обивка окалины и грубая очистка внутренней поверхности трубы. Производительность станка до 1 500—2 000 *пог. м* труб в смену. Размеры установки 8 000 × 350 × 1 075 *мм*.

Станок для очистки внутренней и наружной поверхностей стальных труб диаметром до 65 *мм* (рис. П-28). Состоит из двигателя, на валу которого на длинной штанге помещен проволочный ерш, металлической обоймы с обрабатываемой трубой и установки с направляющими роликами. На установке смонтировано щеточное устройство для наружной очистки поверхности трубы, приводимое в действие от другого двигателя. Мощность двигателей 3 *квт*. Производительность станка 600—800 *пог. м* труб в смену. Размеры установки 1 000 × 500 × 1 100 *мм*.

Пистолет-краскопылитель типа О-31А [Л. 4] для окраски внутренней поверхности стальных труб диаметром до 25 *мм* и других изделий при помощи компрессора типа О-38А. Размеры 210 × 42 × 180 *мм*. Вес 0,65 *кг*.

Пистолет окрасочный (рис. П-29) для окраски внутренней поверхности стальных труб диаметром до 50 *мм* и других изделий при помощи компрессора типа О-38А. Размеры 420 × 135 × 220 *мм*. Вес 3 *кг*.

Машина покрасочная типа АПТ-1 (рис. П-30) для окраски наружной поверхности труб диаметром до 140 *мм*. Мощность двигателя 2,7 *квт*. Производительность 50 *тыс. пог. м* в смену. Размеры 1 200 × 1 300 × 800 *мм*. Вес 2,8 *т*.

Станок трубоотрезной типа ВМС-34 [Л. 4] для разрезания стальных труб диаметром до 65 *мм*. Мощность двигателя 1,7 *квт*. Затрата времени 5—10 *сек* на резку. Размеры 767 × 1 052 × 1 245 *мм*. Вес 645 *кг*.

Станок трубоотрезной типа ВМС-32 [Л. 4] с роликовым ножом для разрезания вращением стальных труб диаметром до 65 *мм*. Мощность двигателя 1 *квт*. Затраты времени 5—10 *сек* на резку. Размеры 7 850 × 845 × 1 190 *мм*. Вес 350 *кг*.

Приспособление к трубоотрезным станкам ВМС-32 и ВМС-34 (рис. П-31) для одновременной райберовки труб. Состоит из стойки 1 и уголка 2, закрепляемых на станине станка, шарнирно-соединительных планок 3—6 и газового ключа 7, приваренного к планке 6. На трубоотрезном станке вместо контргайки, удерживающей режущий диск, устанавливается райбер. После отрезания труба захватывается газовым ключом и подводится к вращающемуся райберу для райберовки (зенкования).

Станок резьбоварезной типа С-225 [Л. 4] для нарезания резьбы на водогазопроводных трубах диаметром до 50 *мм*. Мощность двигателя 2,2 *квт*. Размеры 1 425 × 790 × 1 150 *мм*. Вес 780 *кг*.

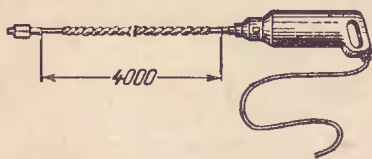


Рис. П-26.

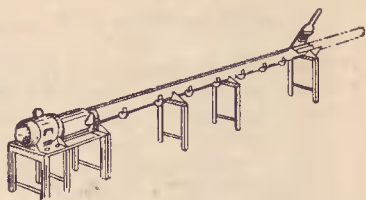


Рис. П-27.

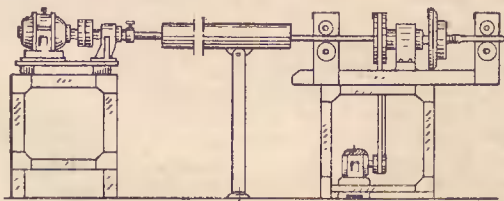


Рис. П-28.

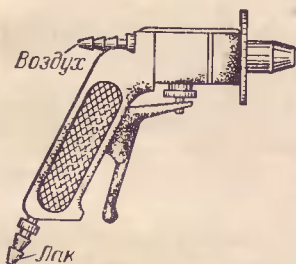


Рис. П-29.

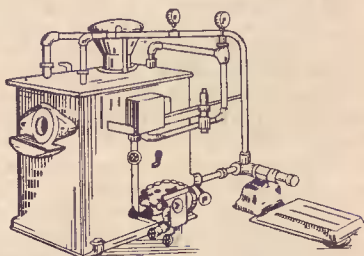


Рис. П-30.

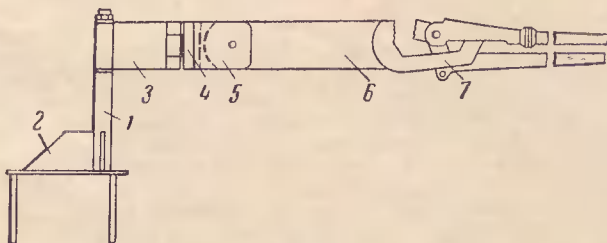


Рис. П-31.

**Станок резьбонарезной типа ВМС-2** [Л. 4] для нарезания резьбы на водогазопроводных трубах диаметром 17—76 мм. Мощность двигателя 2,8 квт. Размеры 1 560×744×1160 мм. Вес 770 кг.

**Плашки резьбонакатные** [Л. 3] к станку ВМС-2 для накатывания резьбы на тонкостенные стальные трубы.

**Патрон резьбонакатный** [Л. 3] типа РП для накатывания резьбы на тонкостенные стальные трубы диаметром до 60 мм.

**Райберы серии Р** [Л. 3] для снятия заусенцев в трубах и хвостовики к ним типов ХФ с фланцем и ХК с конусом Морзе. Райберы выпускаются для труб с условным проходом 15—25 и 40—50 мм.

**Зенкер с раздвижными ножами** [Л. 6] для снятия фасок с концов стальных труб. Состоит из малогабаритного трехкулачкового патрона диаметром 160 мм. К кулачкам патрона приварены резцедержатели, в которых с помощью винтов удерживаются резцы, выполненные в форме ножа.

**Агрегат полуавтоматический** (рис. П-32) для одновременной развальцовки и раззенковки концов стальных тонкостенных труб. Состоит из двух станков: 1 — для образования раструба трением при помощи оправки и 2 — для раззенкования конца трубы. Обрабатываемая труба укладывается и зажимается в пневмоприжимах станков. Включение пусковой кнопки станки приводятся в движение и путем подачи суппорта производится одновременная обработка обоих концов трубы.

**Трубогиб ручной типа ТРТ-24** [Л. 3] с набором сменных шаблонов для изгибания стальных тонкостенных труб диаметром 18 и 24 мм. Размеры трубогиба 400×400×150 мм. Вес 23 кг.

**Трубогиб ручной рычажный типа ТРР-3** [Л. 3] с набором сменных шаблонов и роликов для изгибания водогазопроводных труб с условным проходом 15, 20 и 25 мм. Вес 52 кг.

**Приспособление съёмное** (рис. П-33) к станку типа ВГС-10 для изгибания труб в утку за операцию. Состоит из пластин 1 и 2, сваренных под углом 90°. Пластина 1 с приваренным к ней цилиндром 3 является основанием приспособления, устанавливаемое на станке в углубление для цилиндра. На вертикальной пластине имеется продольный вырез 5 с хомутовой гайкой 4, по которому перемещается винт 6. На одном конце винта имеется зажим 7, на другом рукоятка 8. Изменение радиуса изгибания трубы в утку производится перемещением винта.

**Кондуктор** (рис. П-34) для сборки трубных заготовок разных диаметров в пакеты. Состоит из двух направляющих фреж 1, двух прокладок 2, поддерживающих планок 3 с прорезями 4 в их середине.

Планки насажены на сухари 5, которые вставлены между рейками и закреплены на рейках гайками с шайбами и барашками. Планки могут быть передвинуты вдоль направляющих и установлены по отметкам 6 на различных расстояниях по горизонтали и на различной высоте, что позволяет собирать в пакеты трубы различных диаметров при любом заданном их положении. На сборочном столе устанавливаются два таких кондуктора по концам собираемых труб.

**Ключ ленточный** (рис. П-35) для соединения труб муфтами на резьбе. Состоит из трубной державки 1, в которой расположен стержень 2 с нарезкой 3 на одном его конце. Стержень ввернут в гайку 4, укрепленную неподвижно в рукоятке 5. К державке прикреплен зубчатый упор 6. Один конец ленты 7 крепится к державке и упору винтом 8, а другой — к стержню винтом 9. Для создания

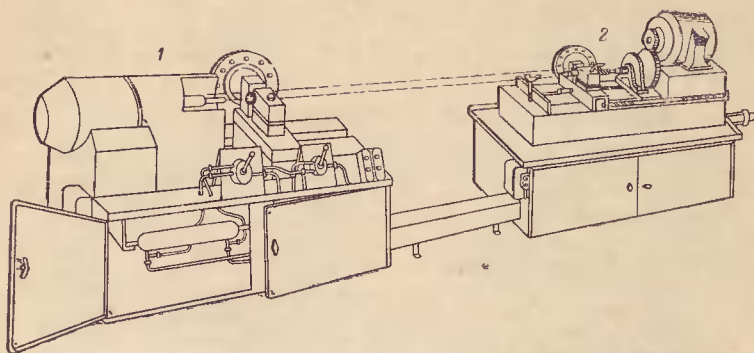


Рис. П-32.

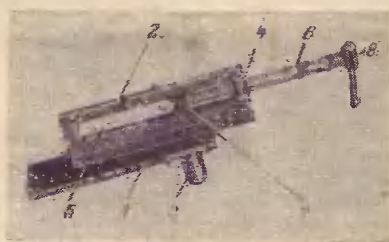


Рис. П-33.

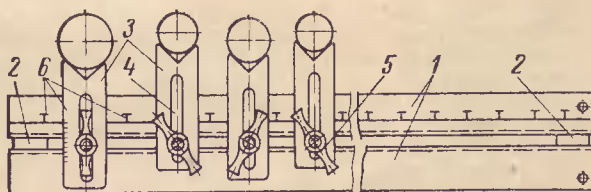


Рис. П-34.

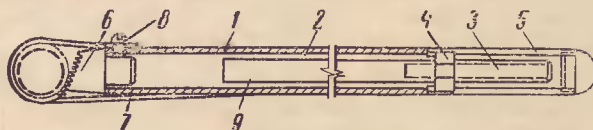


Рис. П-35.

необходимого усилия соединительную муфту охватывают лентой, поворотом рукоятки затягивают ленту и производят навертывание муфты на трубу.

## ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ

Станок для выправления в холодном состоянии, отмеривания длины, разрезания на мерные отрезки и снятия фасок с концов обрабатываемых пластмассовых труб (рис. П-36). Обрабатываемая труба при помощи двух тянущих роликов 4 перемещается через направляющие ролики 2, регулируемые винтами 3 по диаметру труб, перегибается в сторону, обратную кривизне, и подается через ролик счетчика длины 1 внутрь вращающейся отрезной головки 5 с двумя резцами. С помощью резцов производится разрезание трубы на мерные отрезки и одновременно снимаются фаски с ее конца.

Печь малая газонагревательная пропан-бутановая (рис. П-37) для нагревания концов пластмассовых труб при изготовлении соединительных муфт и образования раструбов.

Печь большая газонагревательная пропан-бутановая (рис. П-38) для нагрева участков пластмассовых труб перед изгибанием.

Стол с металлическими упорами и шаблонами для изгибания пластмассовых труб (рис. П-39). Можно применять деревянные шаблоны.

Приспособление для изготовления колен из пластмассовых труб (рис. П-40). Предварительно нагретые отрезки труб сначала в горизонтальном положении изгибают на нужный угол на роликовом трубогибе, а затем вместе с ним опускают в ванну с водой для охлаждения.

Приспособление для изготовления втулок (рис. П-41) из отрезков пластмассовых труб. Состоит из тумбочки-накопителя 1, разъемной матрицы 2, шести пуансонов-оправок по размеру труб, закрепляемых на общей раме 3, и системы рычагов 4 для передвижения оправок и формования втулок. Заготовки предварительно нагревают в печи.

Приспособление ручное для формирования раструбов на концах пластмассовых труб и изготовления соединительных муфт (рис. П-42). Предварительно нагретый в малой печи конец пластмассовой трубы вводят в прижим приспособления и, вдвигая в конец трубы ручным рычагом специальную оправку, формируют раструб. При изготовлении муфт операцию формования раструбов выполняют с обоих концов отрезков трубы.

Нагреватель электрический для оплавления и сварки нагреваемых током поверхностей пластмассовых труб диаметром 20—63 мм и муфт к ним (рис. П-43). Нагреватель мощностью 250 кВт на напряжение 36 в имеет сменные обоймы и оправки и контрольную лампочку на 3,5 в. Встроенный в корпус терморегулятор обеспечивает автоматическое регулирование температуры рабочих частей нагревателя в пределах 150—300° С. Размеры 375×80×90 мм. Вес 2 кг.

Приспособление нагревательное (рис. П-44), смонтированное на газовой горелке ГПВМ-0,1, с комплектом обойм и оправок для оплавления и сварки пластмассовых труб.

Приспособление нагревательное (рис. П-45), смонтированное на газовой горелке ГПВМ-0,1, для нагревания пластмассовых труб горячим воздухом. Имеет вид трубы с боковыми прорезями и открытым концом.

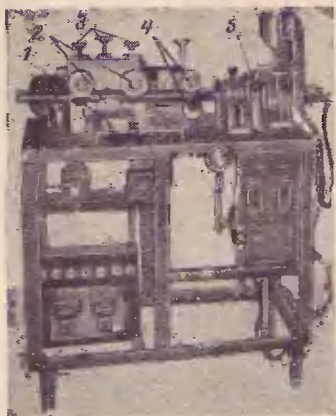


Рис. П-36.



Рис. П-37.

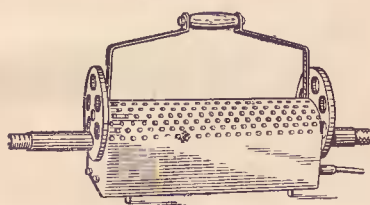


Рис. П-38.

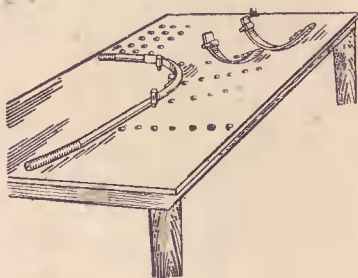


Рис. П-39.

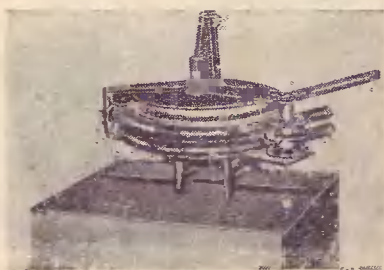


Рис. П-40.

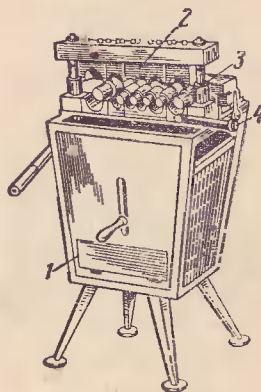


Рис. П-41.

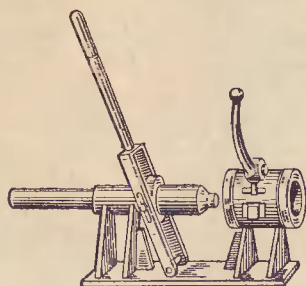


Рис. П-42.

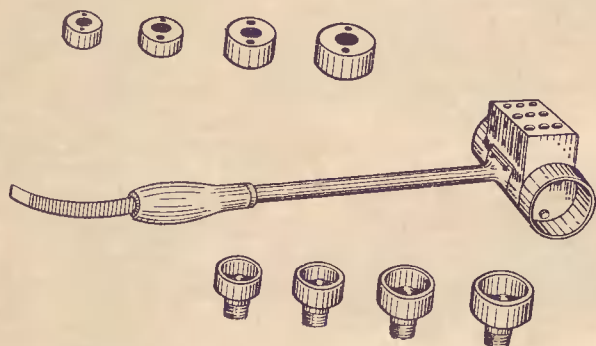


Рис. П-43.



Рис. П-45.



Рис. П-44.

## ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШИН И СОРТОВОГО МЕТАЛЛА

Вальцы типа ВПШ-140М [Л. 3] для правки шин на плоскость и ребро. Сечение обрабатываемых шин  $30 \times 140 \times 3 - 12$  мм, скорость правки 30 м/мин. Мощность двигателя 4,5 квт, 950 об/мин. Размер валов  $2 \times 045 \times 1 \times 200 \times 1 \times 060$  мм. Вес 1,2 т.

Приспособление для правки вручную на ребро шин сечением до  $100 \times 10$  мм (рис. П-46). Устанавливается на монтажном столе.

Пила маятниковая типа ПМ-40 [Л. 3] для разрезания алюминиевых шин толщиной до 35 мм, алюминиевых швеллеров до  $155 \times 65 \times 7$  мм и пластмассовых труб различных диаметров. Мощность двигателя 1,5 квт. Размеры станины  $1 \times 216 \times 1 \times 056 \times 1 \times 135$  мм. Вес 200 кг.

Кондуктор для обеспечения сверления отверстий в шинах сечением до  $100 \times 10$  мм при толщине пакета шин до 30 мм (рис. П-47).

Шиногиб ручной настольный универсальный (рис. П-48) для изгибания на плоскость и ребро шин сечением до  $60 \times 6$  мм. Производительность 20—30 изгибов в 1 ч. Размеры  $1 \times 075 \times 170$  мм. Вес 28 кг.

Ручной пресс (рис. П-49) для изгибания уткой шин сечением до  $60 \times 6$  мм.

Приспособление (рис. П-50) для изгибания в штопор шин сечением до  $60 \times 6$  мм.

Плита сварочная съемная переносная (рис. П-51) для сварки шин и небольших металлических конструкций. Плита стальная 1 установлена на опорных стальных уголках 3 и имеет три прижима 2, служащих для закрепления свариваемых деталей.

Приспособление для сварки встык шин сечением до  $120 \times 10$  мм (рис. П-52). Состоит из основания 1, изготовленного из швеллера размером  $170 \times 60$  мм. Швеллер усилен ребрами жесткости 2. На швеллере смонтированы направляющие упоры 3, боковые формирующие углы 4, нижний формирующий уголок 5 и трижимы 6. Приспособление пригодно для применения в мастерских и в монтажных условиях. Размеры  $1 \times 200 \times 170$  мм.

Приспособление для приварки встык ответвлений к шинам сечением до  $100 \times 10$  мм (рис. П-53). Основание приспособления изготовлено из угловой стали в виде прямоугольной рамки 1, вложенной в рамку угольной формы 2, стального прижимного угольника 3, болта для затяжки прижимного угольника 4 и прижимной стойки 5 с прижимным винтом 6, управляемым рукояткой 7. Приспособление пригодно для применения в мастерских и в монтажных условиях. Размеры  $210 \times 65$  мм.

Приспособления для приварки алюминиевых проводов к шинам, расположенным на ребро (рис. П-54) и на плоскость (рис. П-55). Сечение шин  $40 \times 4 - 120 \times 12$  мм, а привариваемых проводов  $16 - 240$  мм<sup>2</sup>. Размеры соответственно:  $170 \times 130 \times 65$  и  $240 \times 100 \times 120$  мм. Вес 1,2 и 2,5 кг. Приспособления состоят из корпуса 1, изготовленного из листовой стали, в котором закреплен угольный вкладыш 2 с алюминиевой прокладкой 3. Во вкладыше имеется несколько желобов 4 с ванночками 5. Приспособление укрепляется на шине скобами 6 с винтами 7.

Приспособление для приварки алитированных стальных пластин к шинам для подпитки троллеев (рис. П-56). Состоит из сварочной плиты 1, на которой имеются два прижима 3 и два направляющих ролика 6 для разметки и закрепления шины 4 при выполнении опе-

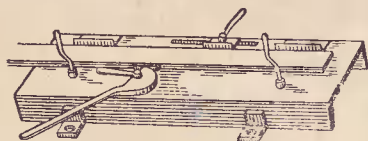


Рис. П-46.

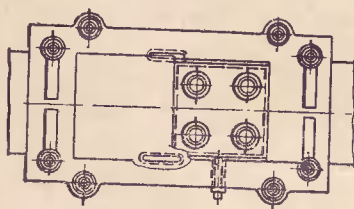
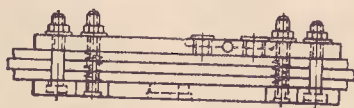


Рис. П-47.

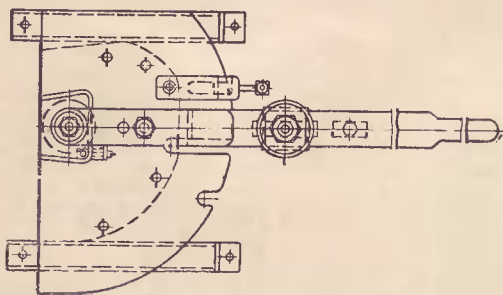
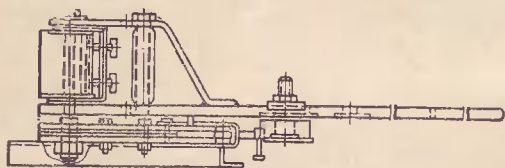


Рис. П-48.

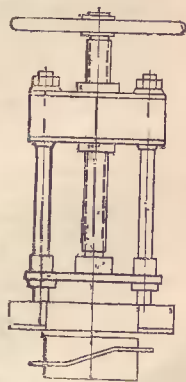


Рис. П-49.

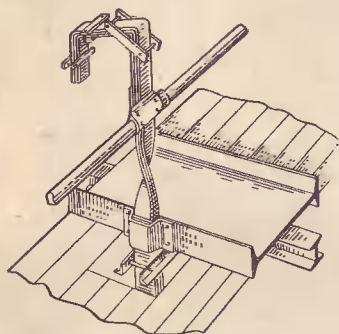


Рис. П-50.

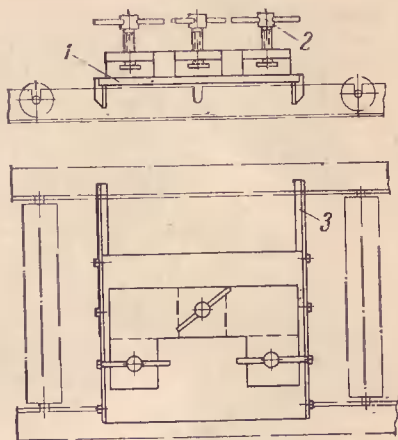


Рис. П-51.

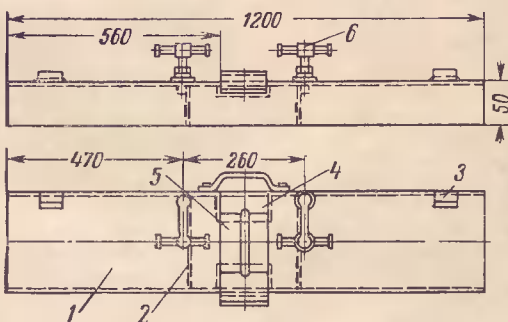


Рис. П-52.

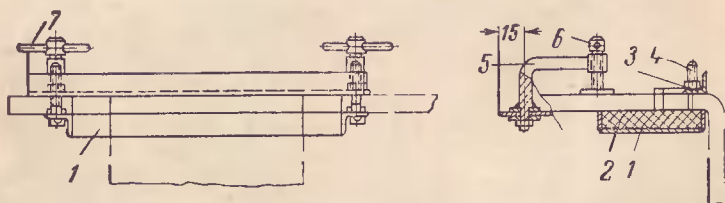


Рис. П-53.

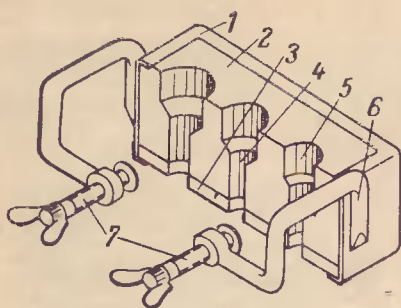


Рис. П-54.

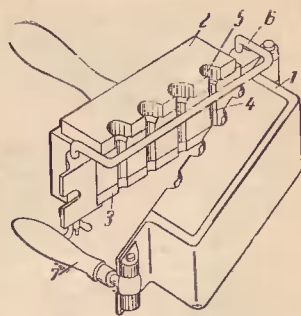


Рис. П-55.

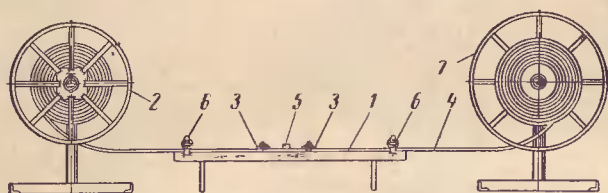


Рис. П-56.

рации приварки к ней алитированных пластин 5. Шина доставляется к приспособлению на инвентарной кассете 2, с которой перематывается в процессе работы на свободную инвентарную кассету 7.

Электрододержатели для сварки шин [Л. 8] различного сечения металлическими электродами при сварочном токе до 250 а и угольными электродами при сварочном токе до 800 а. Размеры 245×40×70 и 380×40×80 мм. Вес 0,43 кг и 0,8 кг.

Станок шинофрезерный типа СШФ для обработки поверхностей шин шириной 30—160 мм. Мощность двигателя 1,5 квт. Размеры 650×600×700 мм. Вес 55 кг.

Станок типа ЗШ-120 [Л. 3] для зачистки и смазки поверхностей зачищенных шин сечением до 120×12 мм. Мощность двигателя 1 квт, 1 410 об/мин. Размеры 490×610×1 090 мм. Вес 112 кг.

Ножницы рычажные типа РН-Г [Л. 3] для разрезания листовой стали толщиной до 3 мм. Размеры 520×150×1 060 мм. Вес 31 кг.

Пресс гидравлический стационарный типа ПС-25 [Л. 3] для пробивки отверстий диаметром 21—60 мм в протяжных ящиках и ответвительных коробках с толщиной стенок 1,6—2,8 мм при помощи матриц и пуансонов. Мощность двигателя 4,5 квт. Размеры 900×900×1 585 мм. Вес 883 кг.

Пресс ручной типа ПРК-8 [Л. 3] для продавливания отверстий диаметром 23, 28 и 35 мм в ответвительных стальных коробках с толщиной стенок до 1,6 мм при помощи матриц и пуансонов. Размеры 347×260×390 мм, длина рукоятки 780 мм. Вес 29 кг. Устанавливается на монтажном столе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок, изд-во «Энергия», 1966.
2. Строительные нормы и правила (СНиП III.И-6-67), Стройиздат, 1968.
3. Номенклатура изделий заводов Главэлектромонтажа и Укр-главэлектромонтажа, изд. ЦБТИ Минмонтажспецстроя СССР, 1968.
4. Масанов Н. Ф., Электропроводки в трубопроводах, изд-во «Энергия», 1965.
5. Масанов Н. Ф., Тросовые электропроводки, изд-во «Энергия», 1968.
6. Реферативная информация о передовом опыте, Монтаж и наладка электрооборудования, изд. ЦБТИ Минмонтажспецстроя СССР, 1965—1968.
7. Сборники рационализаторских предложений по электромонтажным работам за 1960—1967 гг., изд-во «Энергия».
8. Инструкция по электродуговой сварке шин из меди, алюминия и его сплавов, МСН-162-67/ММСС СССР, изд-во «Энергия», 1968.
9. Инструкция по монтажу электропроводок в трубах, МСН-117-66/ММСС СССР, изд-во «Энергия», 1968.
10. Типовой проект, альбом МЗ064 «Элементы трубных проводок», разработан ГПИ Тяжпромэлектропроект, Выпуск ЦИП Главстройпроекта, Госстроя СССР, 1963.
11. Инструкция по монтажу соединений шин и присоединений их к контактными зажимам электрооборудования, МСН-164-67/ММСС СССР, изд-во «Энергия», 1969.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения по индустриализации электромонтажного производства . . . . .	3
2. Техническая документация. Выполнение предварительных замеров электрических сетей . . . . .	9
3. Заготовка элементов электропроводок и отрезков кабельных ливий . . . . .	23
4. Обработка труб, шин и профилей и заготовка элементов трубопроводов, жесткой ошиновки, шинных токопроводов и крановых троллеев . . . . .	37
Приложение . . . . .	58
Литература . . . . .	3 стр. обл.

---

Цена 16 коп.