37255
Б73
Н-13

Т. А. Набалов

ОБОРУДОВАНИЕ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т. А. Набалов

www.PromElectroAvtomat.ru

Т. А. Набалов

ДЛЯ ТЕХНИКУМОВ

ОБОРУДОВАНИЕ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Допущено Министерством легкой промышленности СССР в качестве учебника для средних специальных учебных заведений легкой промышленности

47141

БИБЛИОТЕКА
ТАГАНРОГСКОЙ ОБУВНОЙ
ФАБРИКИ
ИНВ.N.....

Москва
Легпромбытиздат
1990

www.PromElectroAvtomat.ru

ББК 37.255
Н 13
УДК 685.34.055(075.32)

Рецензенты: *Г. А. Антонов* (зам. нач. Управления развития обувной, кожевенной и кожгалантерейной промышленности Минлегпрома СССР), *В. И. Колосков* (директор Московского механико-технологического техникума легкой промышленности)

Набалов Т. А.

Н 13 Оборудование обувного производства: Учебник для средн. спец. учеб. заведений.— М.: Легпромбытиздат, 1990.— 464 с.: ил.— ISBN 5-7088-0251-0.

Приведены общие сведения о машинах и механизмах, машиностроительных и смазочных материалах, транспортных и грузоподъемных устройствах обувных фабрик. Описано основное технологическое оборудование обувных предприятий. Рассмотрены вопросы проектирования и расчета машин и механизмов.

Для учащихся техникумов легкой промышленности.

$Н\frac{3007020000-052}{044(01)-90}$ 52—90 ББК 37.255

Учебное издание

ТИМОФЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ НАБАЛОВ

Оборудование обувного производства

Редактор Л. В. Ермакова. Художественный редактор В. В. Зеркаленкова. Технический редактор Н. В. Черенкова. Корректор А. И. Гурычева

ИБ № 3

Сдано в набор 17.07.89. Подписано в печать 11.01.90. Формат 60×90/16. Бумага книжно-журнальная. Литературная гарнитура. Высокая печать. Объем 29,0 п. л. Усл. п. л. 29,0. Усл. кр.-отт. 29,0. Уч.-изд. л. 29,66. Тираж 14 000 экз. Заказ № 1386. Цена 1 р. 20 к.

Издательство «Легкая промышленность и бытовое обслуживание».
113035, Москва, 1-й Кадашевский пер., д. 12.

Ленинградская типография № 4 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Государственного комитета СССР по печати. 191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.

ISBN 5-7088-0251-0

© Набалов Т. А., 1990

www.PromElectroAvtomat.ru

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях коренное повышение качества продукции является одной из ключевых задач ускорения социально-экономического развития страны, важнейшим фактором интенсификации экономики в целях наиболее полного удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения.

Основной задачей экономической стратегии КПСС был и остается подъем материального благосостояния и культурного уровня советского народа. Решение этой задачи предусмотрено в принятых XXVII съездом КПСС Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

Удовлетворение потребностей населения в новом, качественно более высоком уровне товаров предусматривает Комплексная программа развития производства товаров народного потребления и сферы услуг на 1986—2000 годы. В соответствии с Комплексной программой выпуск новых товаров улучшенного качества должен увеличиться не менее чем в 1,4 раза. Предусмотрен рост выпуска обуви, в том числе детской, спортивной, модельной, а также резиновой и валяной в 2000 г. до 940 млн. пар. Доля обуви с улучшенными потребительскими свойствами должна составлять 50 % от общего объема производства.

Намечено наращивание до 90 % от общего объема производства обуви химическими методами крепления (клеевой, литьевой и горячая вулканизация). Предусмотрены также оперативная перестройка производства на выпуск новых видов высококачественной обуви в связи с изменением конъюнктуры рынка, поставка обуви торгующим организациям в соответствии с заключенными договорами, повышение уровня моделирования и конструирования обуви с учетом требований различных групп населения.

Для создания базы научно-технического прогресса в обувной промышленности намечены создание автоматизированной системы управления производством с применением микропроцессоров, организация производства новых текстильных и трикотажных материалов для верха обуви, технологии производства облегченных литьевых пластмасс для обувных колодок, каблуков с износостойкими набойками, освоение и выпуск новых деталей и фурнитуры для изготовления высококачественной обуви.

www.PromElectroAvtomat.ru

Получат дальнейшее развитие механизация и автоматизация обувного производства за счет внедрения нового высокопроизводительного оборудования. Предусматривается создание отечественных прессов-автоматов для раскроя листовых и рулонных материалов, оборудования для обработки и сборки деталей верха обуви, для литья низа как на обуви, так и отдельных деталей, автоматизированных швейных машин с управлением с помощью микропроцессоров, расширение внедрения швейных машин, оснащенных элементами автоматики (автоматический останов, автоматический подъем лапки, автоматическая обрезка нитки), агрегированного оборудования для совмещения выполнения технологических операций и универсальных швейных машин с повышенными скоростными режимами.

Внедрение нового отечественного оборудования позволит повысить качество обуви в результате стабильности выполнения процессов, увеличить производительность и улучшить условия труда.

Рационально эксплуатируемое оборудование работает без дорогостоящих ремонтов, аварий и простоев, дезорганизующих производство. Этим объясняется необходимость прочных знаний конструкции и правил эксплуатации машин техниками-механиками и техниками-технологами обувного производства. Знание технологических возможностей обувных машин конструкторами-модельерами способствует более рациональному подходу к проектированию новых моделей обуви.

Большая номенклатура применяемого оборудования не позволяет рассмотреть все разновидности машин, поэтому в учебнике описаны основные их виды.

Настоящий учебник предназначен для учащихся техникумов системы Минлегпрома СССР, обучающихся по специализациям: «Техническое обслуживание и ремонт оборудования обувного производства», «Технология обувного производства» и «Моделирование и конструирование обуви».

Автор благодарит Г. А. Антонова и В. И. Колоскова за полезные замечания, сделанные при рецензировании рукописи.

Отзывы о книге просьба направлять по адресу: 113035, Москва, 1-й Кадашевский пер., 12, издательство «Легкая промышленность и бытовое обслуживание».

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ, МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

ГЛАВА 1

СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

§ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

На обувных предприятиях выполняют разнообразные процессы, связанные с изготовлением обуви. Совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукции, называется **производственным процессом.*** Производственный процесс состоит из основных и вспомогательных процессов. К основным относятся технологические процессы.

Технологический процесс — часть производственного процесса, состоящая из целенаправленных действий по преобразованию состояния предмета труда. В результате выполнения технологических процессов изменяются форма, размеры и свойства материала или полуфабриката и получается готовое изделие в соответствии с заданными техническими требованиями.

Полуфабрикат — предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке на предприятии-потребителе. На обувных фабриках полуфабрикатами являются заготовки низа и верха обуви, поставляемые извне.

Вспомогательными в производственном процессе являются изготовление инструментов и приспособлений, ремонт оборудования, а также обслуживающие процессы — внутрифабричное транспортирование материалов и заготовок, складские операции, операции контроля и др.

Технологические процессы состоят из последовательно выполняемых технологических операций. **Технологическая операция** — законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. **Рабочим местом** называется зона, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителя или группы исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию.

Средства технологического оснащения — совокупность орудий производства, необходимых для выполнения технологического процесса.

---

* Термины, используемые в данном параграфе, взяты из ГОСТ 3.1109—82 (СТ СЭВ 2064—79, СТ СЭВ 2522—80, СТ СЭВ 2523—80), ГОСТ 14.004—83 (СТ СЭВ 2521—80) и ГОСТ 23004—78.

www.PromElectroAvtomat.ru

Технологическое оборудование — средства технологического оснащения, в которых размещают материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.

Заготовкой называется предмет труда, из которого изготавливают деталь.

Технологическая оснастка — средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование и предназначенные для выполнения определенной части технологического процесса. К технологической оснастке относятся приспособления и инструмент.

Обувное производство является поточным и характеризуется тактом и ритмом выпуска. **Такт выпуска** — интервал времени, через которое производится выпуск изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений. **Ритм выпуска** — количество изделий или заготовок, выпускаемых в единицу времени.

Важнейшими направлениями развития обувной промышленности являются механизация и автоматизация технологических процессов.

Механизация — замена физического труда человека работой машин, механизмов и приспособлений в целях сокращения трудовых затрат, повышения объема выпуска, улучшения условий производства и качества продукции.

Автоматизация — применение машин, приспособлений, инструментов и приборов, позволяющих выполнять производственные процессы без участия человека и только под его контролем.

Существует несколько видов механизации (автоматизации) — частичная, полная единичная и комплексная.

Частичной называется механизация (автоматизация) технологических процессов или их систем, при которой часть затрат энергии людей заменена затратами энергии машин, исключая (включая) управление.

Полной называется механизация (автоматизация) технологических процессов или их систем, при которой все затраты энергии людей заменены затратами энергии машин, исключая (включая) управление.

Единичная механизация (автоматизация) — частичная или полная механизация (автоматизация) одной первичной составной части технологического процесса или системы технологических процессов, исключая (включая) управление.

Комплексная механизация (автоматизация) — частичная или полная механизация (автоматизация) двух или более первичных составных частей технологического процесса или системы технологических процессов, исключая (включая) управление.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для повышения технического уровня производства необходимо увеличивать количество применяемых механизированных и автоматизированных устройств.

Механизированным называется техническое устройство, функционирующее при последовательном применении энергии людей и машин, которое управляется людьми без использования (с частичным использованием) энергии машин.

Автоматизированным называется техническое устройство, функционирующее и управляемое по заданному алгоритму с использованием энергии машин без непосредственного участия людей.

Машина — отдельное техническое устройство, состоящее в общем случае из энергетической, передаточной и управляющей составных частей и выполняющее механические движения для непосредственного преобразования состояния материалов, энергии или информации.

Механизированная машина — это техническое устройство, в котором люди кроме установки и съема объектов обработки могут выполнять подачу инструментов.

Машина, являющаяся автоматическим техническим устройством, называется **автоматом.** Машина, выполняющая заданный алгоритм при участии людей в загрузке и выгрузке (установке и съеме) объектов обработки и периодическом включении машины, называется **полуавтоматом.**

По назначению машины делят на технологические, транспортные, энергетические и информационные.

Технологические машины выполняют операции, связанные с обработкой какого-либо материала. К технологическим машинам относятся металлорежущие станки, обувные, швейные и другие машины.

Транспортные машины используют для перемещения различных грузов. Примером таких машин могут служить конвейеры, лифты и т. п.

Энергетические машины предназначены для преобразования одного вида энергии в другой. Электродвигатель, например, преобразует электрическую энергию в механическую работу, а генератор электрического тока — наоборот.

Информационные машины служат для обработки различной информации.

Автоматическая линия — комплекс машин, автоматически выполняющих в определенной последовательности весь цикл операций по производству изделий и объединенных общими механизмами управления и автоматическим транспортным устройством.

Если одну или несколько технологических машин в линии обслуживает рабочий, то такую линию называют **полуавтоматической.**

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 2. ДЕТАЛИ МАШИН И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

Всякая машина состоит из отдельных деталей, соединенных в определенной последовательности. **Деталь** — это изделие, изготовленное из материала одного наименования и марки без применения сборочных операций (например, литой корпус машины, коробка, склеенная из одного куска картона, и т. д.).

В технике применяют различные виды соединения деталей. Классификация видов соединений проводится по следующим основным признакам: подвижность отдельных частей, целостность соединения, форма сопрягаемых поверхностей и метод образования соединений.

Подвижность частей соединения характеризует возможность их относительного перемещения. По этому признаку соединения делят на подвижные и неподвижные.

Целостность соединения характеризует его состояние при разборке. По этому признаку соединения могут быть разъемными и неразъемными. Разъемными соединениями называют такие, которые разбирают без нарушения целостности частей изделия. При разборке неразъемных соединений целостность частей изделия нарушается.

По форме сопрягаемых поверхностей частей изделий различают плоские, цилиндрические, конические, сферические, винтовые, профильные и комбинированные виды соединений.

Метод образования соединения характеризует их конструктивные и технологические особенности при сборке частей изделия. По указанному признаку соединения делят на резьбовые, клиновые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, шплинтовые, клепаные, шарнирные, прессовые, сварные, клееные, гвоздевые, сшивные и т. п.

Сочетание терминов, приведенных выше, характеризует виды соединений по нескольким признакам.

Подвижное соединение двух деталей называется **кинематической парой,** последовательная система нескольких кинематических пар — **кинематической цепью.**

По характеру касания деталей различают низшие и высшие кинематические пары. Низшие кинематические пары касаются по поверхности, высшие — по линиям или точкам.

По виду относительного перемещения кинематические пары могут быть вращательными и поступательными.

Соединение поршня *1* (рис. 1, *а*) с цилиндром *2* является низшей поступательной кинематической парой, они соприкасаются по цилиндрической поверхности, а поршень относительно цилиндра движется возвратно-поступательно.

Плоский (рис. 1, *б*) и шаровой (рис. 1, *в*) шарниры представляют собой низшие вращательные кинематические пары, образованные звеньями *1* и *2*.

www.PromElectroAvtomat.ru

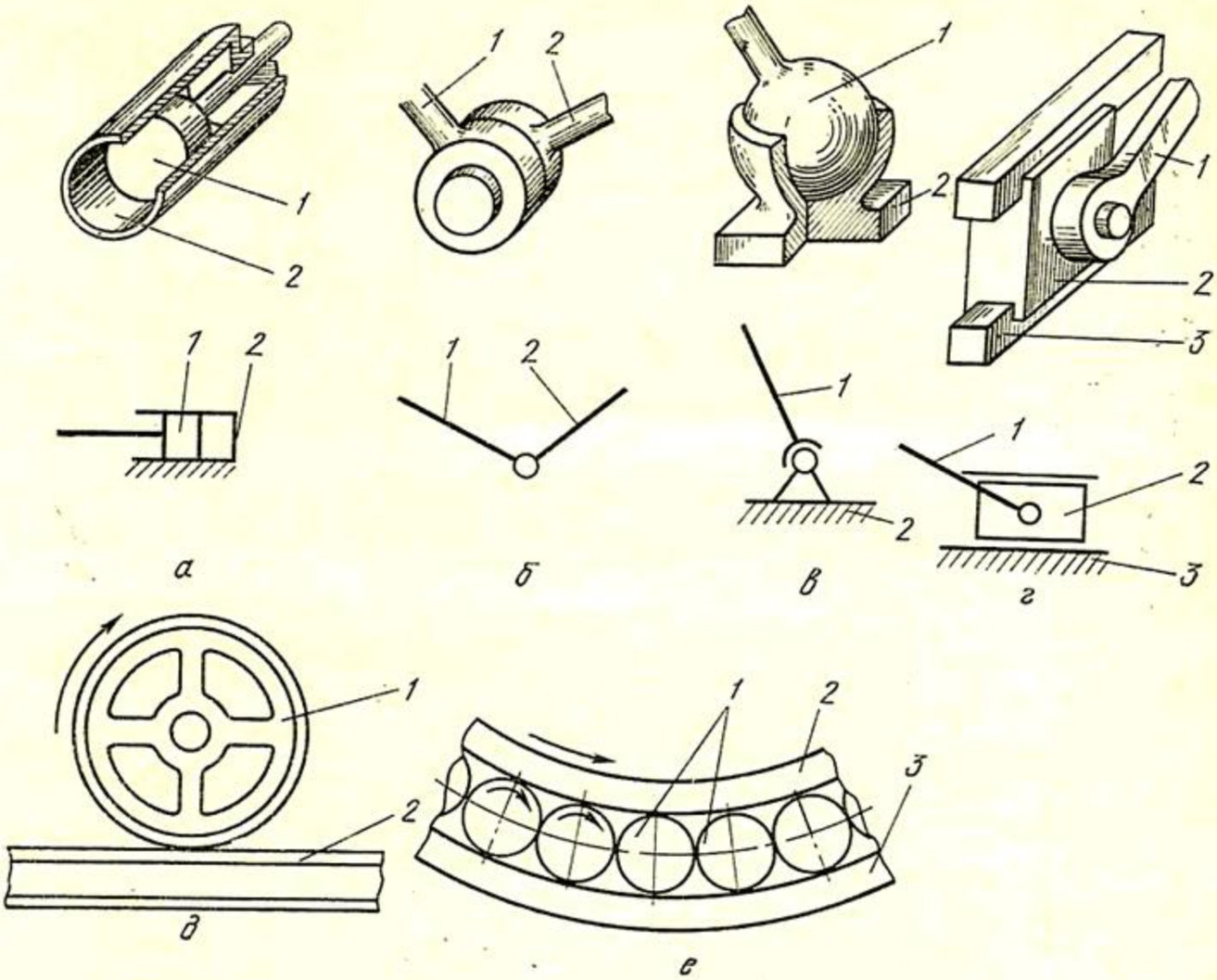


Рис. 1. Низшие кинематические пары и их условные графические обозначения (*а—г*) и высшие кинематические пары (*д*, *е*)

Соединение может состоять из двух низших кинематических пар: вращательной между звеньями *1* и *2* (рис. 1, *г*) и поступательной между звеньями *2* и *3*.

Примерами высших кинематических пар служат соединения колеса *1* (рис. 1, *д*) и рельса *2*, соприкасающихся по линии, а также шариков *1* (рис. 1, *е*) с внутренним *2* и наружным *3* кольцами в шарикоподшипнике, которые касаются в точках.

Низшие пары более долговечны, так как давление одного звена на другое распределяется по поверхности и, следовательно, износ происходит медленнее, однако высшие пары дают возможность осуществлять такие движения, которые трудно получить с помощью низших пар.

Неподвижные соединения исключают возможность относительного перемещения соединяемых деталей и в свою очередь могут быть неразъемными или разъемными.

Неразъемные соединения не подлежат разборке без разрушения соединяемых или крепежных деталей. Неразъемными являются заклепочные, сварные, паяные, клееные и прессовые соединения.

www.PromElectroAvtomat.ru

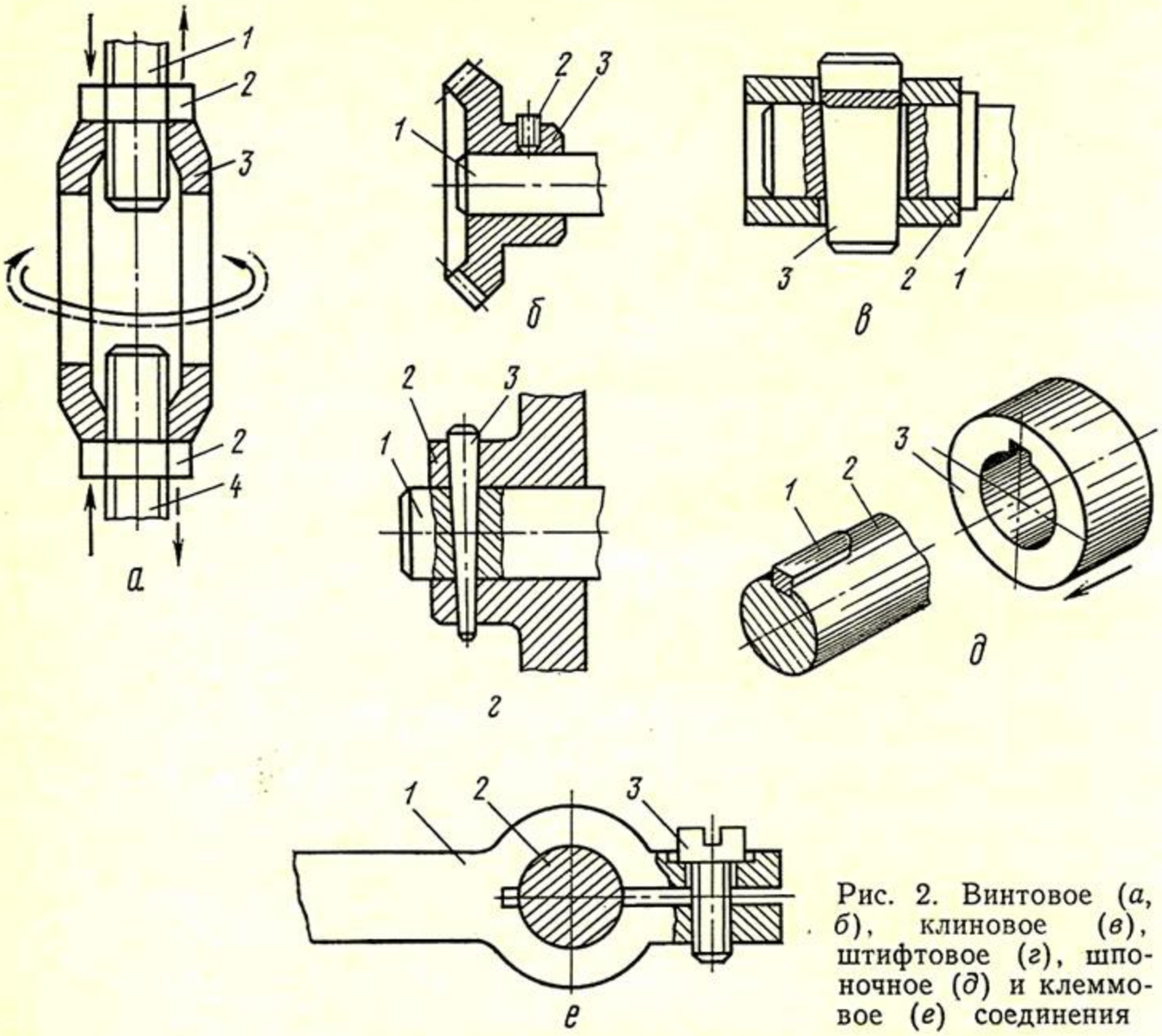


Рис. 2. Винтовое (*а*, *б*), клиновое (*в*), штифтовое (*г*), шпоночное (*д*) и клеммовое (*е*) соединения

К разъемным относятся резьбовые, клиновые, штифтовые, шпоночные, клеммовые и другие соединения. К достоинствам таких соединений относится возможность многократного использования соединяемых и крепежных деталей.

Резьбовые соединения образуются при непосредственном скреплении деталей резьбой или стандартными крепежными деталями — болтами, винтами, шпильками и гайками. В зависимости от направления винтовой линии нарезки резьба бывает левой и правой.

Стержни *1* и *4* (рис. 2, *а*), имеющие на концах соответственно левую и правую резьбу, соединены муфтой *3*. При вращении муфты стержни будут сближаться или отдаляться. Направление движения стержней зависит от того, в какую сторону вращают муфту. Гайки *2* предохраняют соединение от саморазвинчивания при работе машины. Подобные соединения используют для регулировок механизмов обувных машин.

Шестерня *3* (рис. 2, *б*) закреплена на валике *1* винтом *2*. При ослаблении винта *2* можно изменить положение шестерни *3* на валике *1* путем ее поворота или смещения вдоль оси. Та-

www.PromElectroAvtomat.ru

кие соединения используют, в частности, для регулировок механизмов швейных машин.

Клиновое соединение состоит из стержня *1* (рис. 2, *в*), втулки *2* и клина *3*, забиваемого в сквозные клиновидные отверстия стержня и втулки. Такое соединение отличается простой конструкцией, быстрой сборкой и разборкой.

Штифтовое соединение применяют для скрепления деталей *1* и *2* (рис. 2, *г*) и обеспечения точности их взаимного расположения. Штифт *3* представляет собой металлический стержень цилиндрической или конической формы, забиваемый в отверстия скрепляемых деталей.

Шпоночное соединение служит для установки деталей (зубчатых колес, шкивов и др.) на валу машины и обеспечивает передачу вращающего момента от вала к детали или наоборот. Шпонка *1* (рис. 2, *д*) обычно представляет собой призматический брус, нижняя часть которого расположена в канавке вала *2*, а верхняя — в пазу детали *3*, что и обеспечивает соединение. Шпоночное соединение может быть неподвижным или подвижным. Неподвижное шпоночное соединение образуется тогда, когда относительное осевое перемещение шпонки или соединяемых деталей невозможно. В подвижных шпоночных соединениях одна из деталей может изменять свое положение, что, в частности, используется для регулировки длины стежка в швейных машинах кл. 330-8 и 332.

Клеммовое соединение рычага *1* (рис. 2, *е*) и валика *2* осуществляется за счет сил трения, возникающих между их сопряженными поверхностями при закручивании винта *3*. Подобное соединение применяется в обувных машинах, когда необходимо обеспечить регулировки путем поворота одной детали относительно другой.

§ 3. ТИПОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБУВНЫХ МАШИН

В современной технике используют разнообразные механизмы, в обувных машинах чаще всего — рычажные и кулачковые.

Кривошипно-ползунный механизм (рис. 3, *а*) преобразует вращательное движение в возвратно-поступательное. Механизм состоит из последовательно соединенных подвижных звеньев — кривошипа *1*, шатуна *2* и ползуна *3*, а также неподвижного звена — стойки *4*.

Кривошипом называют звено, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси. Шатун — звено, образующее вращательные кинематические пары с подвижными звеньями и не связанное со стойкой. Ползун — звено, совершающее возвратно-поступательное движение в неподвижных направляющих. Кривошип *1*, вращаясь вокруг оси *А*, сообщает ползуну *3* через шатун *2* возвратно-поступательное движение в направ-

www.PromElectroAvtomat.ru

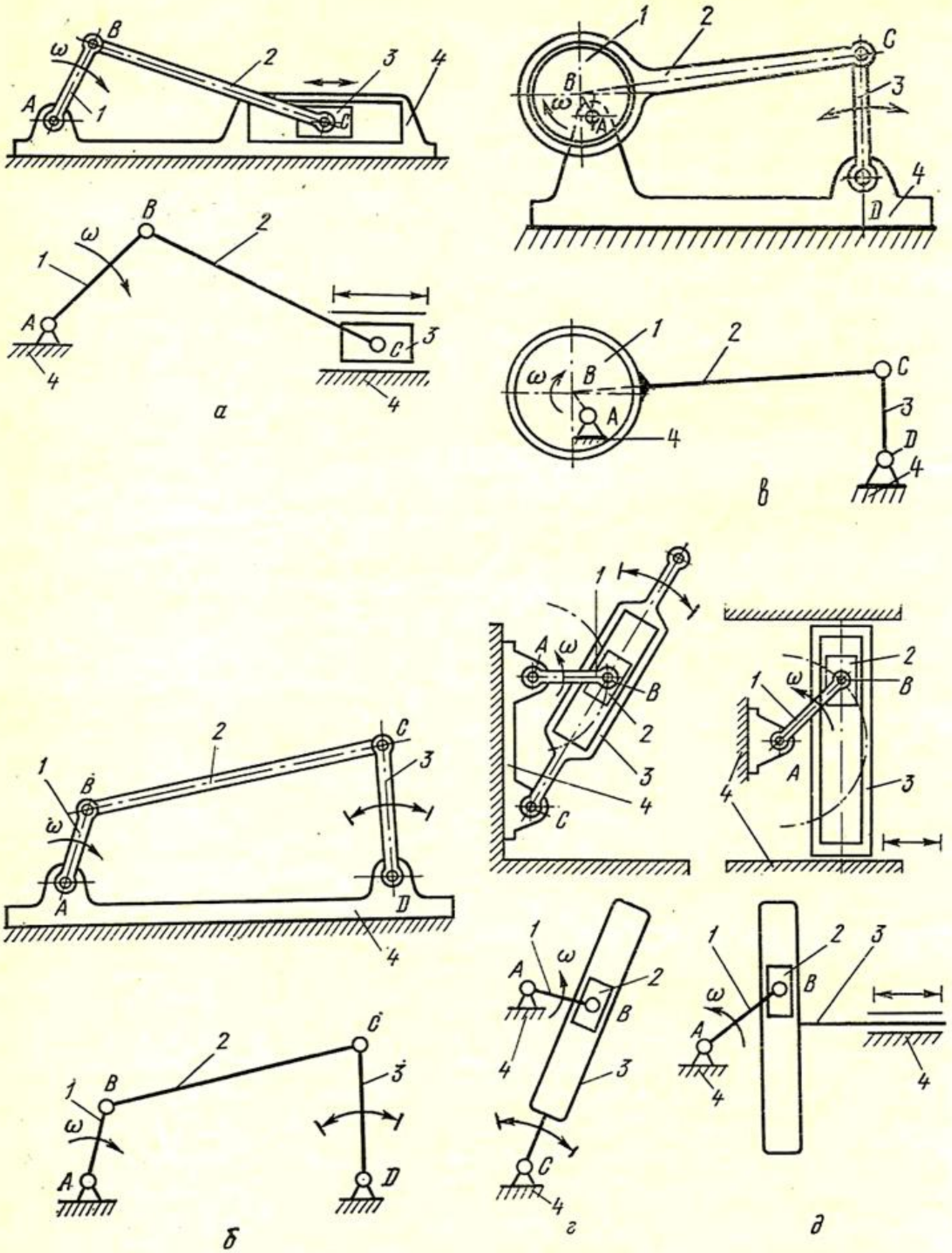


Рис. 3. Кривошипно-ползунный (*а*), кривошипно-коромысловый (*б*), эксцентриковый (*в*) и кривошипно-кулисные (*г*, *д*) механизмы

ляющих стойки *4*. Шатун *2* образует с кривошипом *1* и ползуном *3* вращательные кинематические пары в точках *B* и *C*.

Ведущим звеном механизма является кривошип. Ведущее звено обозначают стрелкой, показывающей направление его

www.PromElectroAvtomat.ru

вращения, и индексом угловой скорости ω. Характер движения ведомого звена также обозначают стрелкой.

Кривошипно-коромысловый механизм (рис. 3, *б*) преобразует вращательное движение в качательное. Механизм состоит из кривошипа *1*, шатуна *2*, коромысла *3* — звена, совершающего качательное движение вокруг неподвижной оси, и стойки *4*. Вращаясь вокруг оси *A*, кривошип *1* сообщает коромыслу *3* качательное движение вокруг оси *D*.

В любом из указанных механизмов кривошип может быть заменен эксцентриком, имеющим аналогичное назначение. Эксцентрик — это звено круглой цилиндрической формы, ось вращения которого не совпадает с геометрической осью. При работе подобного механизма вращение эксцентрика *1* (рис. 3, *в*) вокруг оси *A* стойки *4* преобразуется через шатун *2* в качательное движение коромысла *3* вокруг оси *D*. Расстояние между осью вращения *A* и геометрической осью *B* эксцентрика называется эксцентриситетом.

Кривошипно-кулисные механизмы преобразуют вращательное движение в качательное вокруг оси *C* (рис. 3, *г*) или возвратно-поступательное (рис. 3, *д*). Каждый механизм состоит из подвижных звеньев — кривошипа *1*, кулисного камня *2*, кулисы *3* и стойки *4*.

Кулисный камень — звено, совершающее возвратно-поступательное движение в подвижной направляющей. Кулисой называется подвижная направляющая. Кулиса может иметь как прямолинейный, так и криволинейный паз.

В машинах большое число звеньев совершает одинаковые по характеру движения. Не всегда целесообразно называть их одним термином (например, коромысло). Часто используют такие термины, как рычаг, серьга, толкатель и др.

Широко распространены в обувных машинах **кулачковые механизмы,** передающие ведомым звеньям разнообразные движения. Обычно они преобразуют вращательное движение кулачка в периодические движения рабочих органов машины. Особенностью кулачковых механизмов является возможность получения практически любых движений, в том числе и движений с остановами ведомого звена заданной продолжительности.

Кулачковый механизм (рис. 4, *а*) с плоским дисковым кулачком состоит из кулачка *1*, являющегося ведущим звеном, и двух ведомых звеньев — толкателя *2* и рычага *5*. На конце рычага *5* расположен ролик *4*, служащий для уменьшения трения и не влияющий на характер движения рычага *5*. Пружины *3* и *6* служат для прижатия соответственно толкателя *2* и рычага *5* с роликом *4* к кулачку *1*.

При вращении кулачка *1* вокруг оси *A* толкатель *2* будет двигаться вправо и влево в направляющих стойки *7*, а рычаг *5* — качаться вокруг оси *B*, причем движения толкателю *2* влево

www.PromElectroAvtomat.ru

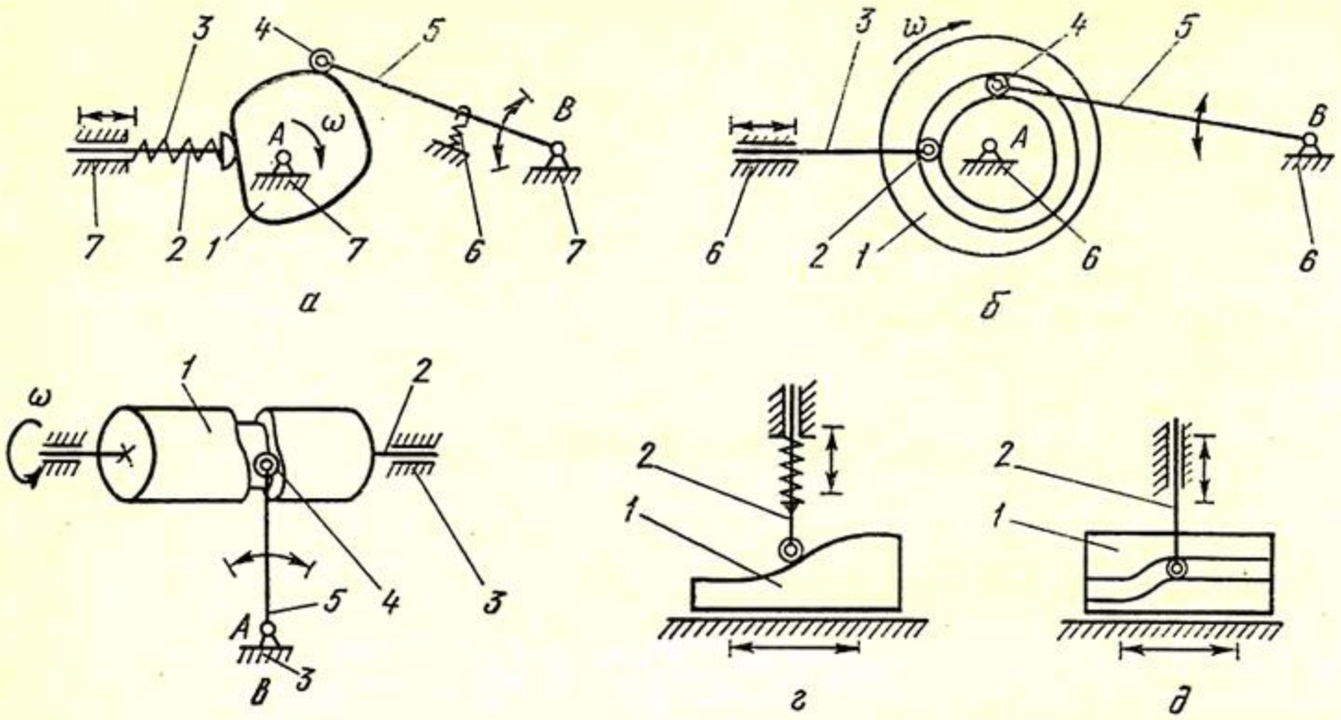


Рис. 4. Кулачковые механизмы

и рычагу *5* вверх будут передаваться от кулачка *1*, а обратно — от пружин *3* и *6*. Характер движения толкателя *2* и рычага *5* зависит от профиля кулачка *1*. Оси *A* и *B* расположены в стойке *7*.

В пазу (канавке) механизма с дисковым пазовым кулачком *1* (рис. 4, *б*) расположены ролики *2* и *4*, закрепленные соответственно на концах толкателя *3* и рычага *5*. При вращении кулачка *1* вокруг оси *A* толкатель *3* перемещается вправо и влево в направляющих стойки *6*, а рычаг *5* качается вокруг оси *B*. Все движения передаются от паза кулачка *1*, поэтому отпадает необходимость в пружинах.

Барабанный пазовый кулачок *1* (рис. 4, *в*) закреплен на валу *2*, установленном в опорах стойки *3*. В паз кулачка *1* вставлен ролик *4*, закрепленный на конце рычага *5*. При вращении кулачка *1* рычаг *5* совершает качательные движения вокруг оси *A*, расположенной в стойке *3*.

На рис. 4, *г* и *д* изображены кулачковые механизмы, которые преобразуют горизонтальное возвратно-поступательное движение плоских кулачков *1* в вертикальные перемещения толкателей *2*.

§ 4. ПЕРЕДАЧИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Для передачи вращательного движения от одного вала к другому, расположенному на некотором расстоянии, применяют механизмы, которые называют **передачами.** Передачи позволяют изменять направление и частоту вращения, а также увеличивать (уменьшать) вращающий момент.

www.PromElectroAvtomat.ru

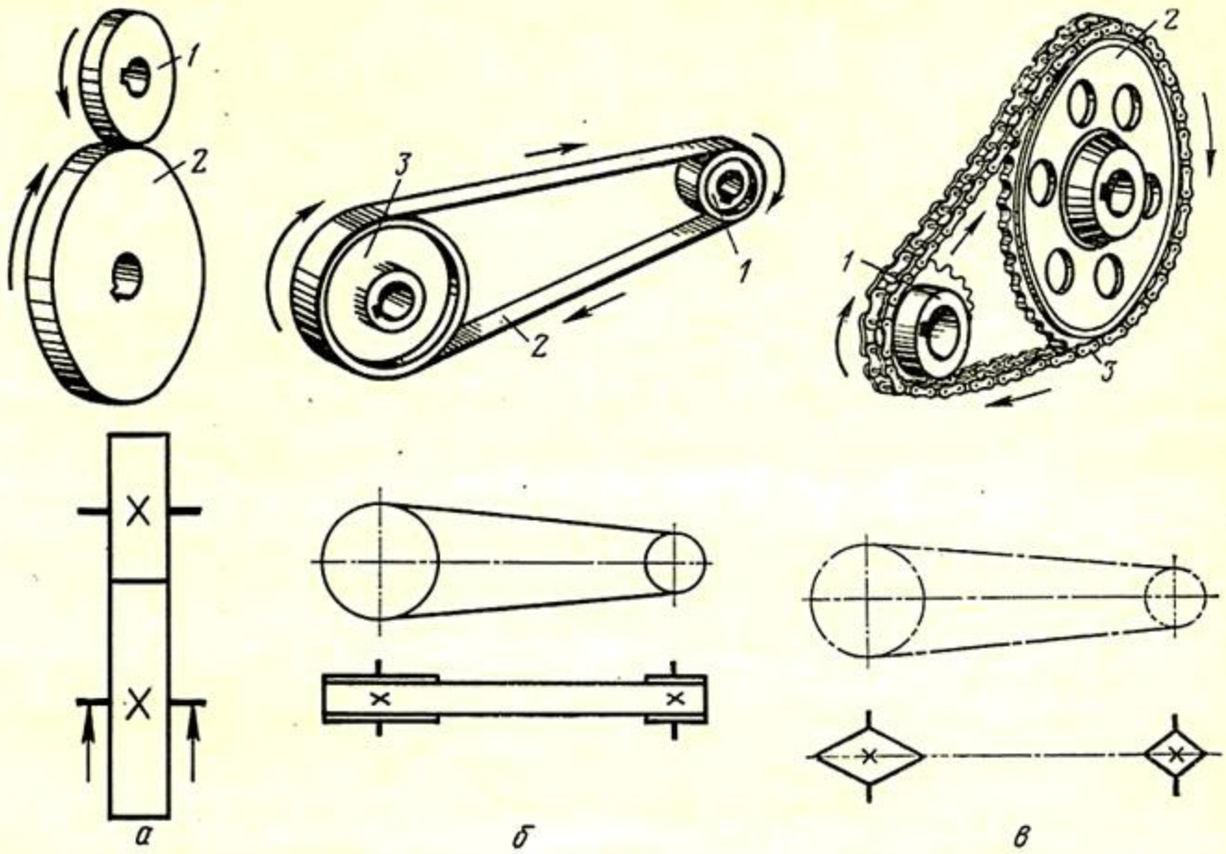


Рис. 5. Фрикционная (*а*), плоскоременная (*б*), цепная с пластинчатой цепью (*в*) передачи и их условные графические обозначения

Изменение частоты вращения характеризуется **передаточным числом,** определяемым как отношение угловых скоростей ведущего и ведомого звеньев. Таким образом, передаточное число показывает, во сколько раз увеличивается или уменьшается частота вращения ведомого вала по сравнению с ведущим.

К механическим передачам относят фрикционные, ременные, цепные, зубчатые и червячные.

Фрикционная передача состоит из двух *1* и *2* (рис. 5, *а*) или нескольких последовательно соприкасающихся колес (катков, дисков, роликов), закрепленных на валах. Вращение от одного колеса к другому передается силой трения, возникающей в результате их принудительного прижатия. При параллельном расположении осей валов применяют цилиндрические фрикционные передачи, а при пересекающихся осях — конические.

Фрикционные передачи преимущественно используют в специальных механизмах, позволяющих плавно изменять частоту вращения ведомого звена при постоянной частоте вращения ведущего. Такие механизмы называют вариаторами.

Достоинствами фрикционных передач являются плавность и бесшумность работы, простота конструкции и возможность создания вариаторов. К недостаткам относятся повышенный износ колес, непостоянство передаточного числа из-за их

www.PromElectroAvtomat.ru

проскальзывания, пониженный КПД, необходимость применения нажимных устройств, а также значительное давление на валы.

Ременная передача (рис. 5, *б*) состоит из ведущего *1* и ведомого *2* колес (шкивов), расположенных на расстоянии и соединенных ремнем *3*, надетым с натяжением. Вращение ведущего шкива преобразуется во вращение ведомого за счет сил трения между ремнем и шкивами.

В зависимости от формы поперечного сечения ремня различают передачи плоско-, клино-, круглоременные и зубчатым ремнем.

К достоинствам ременных передач относятся возможность передачи вращательного движения между валами, расположенными на относительно большом расстоянии, плавность и бесшумность работы, простота устройства и легкость ухода за передачей, а также предохранение деталей машины от поломок, так как при перегрузках ремень будет проскальзывать или соскочит со шкивов.

Недостатками ременных передач являются громоздкость, непостоянство передаточного числа, повышенное давление на валы и передача сравнительно небольших мощностей.

Цепная передача (рис. 5, *в*) состоит из расположенных на некотором расстоянии двух колес *1* и *2*, называемых звездочками, и охватывающей их цепи *3*. Вращение ведущей звездочки *1* преобразуется во вращение ведомой *2* в результате сцепления цепи с зубьями звездочек.

К достоинствам цепной передачи по сравнению с ременной относят отсутствие проскальзывания, компактность по ширине, меньшие нагрузки на валы. Недостатками цепной передачи являются удлинение цепи в результате износа ее шарниров и, как следствие, неравномерный ход, шум при работе и необходимость тщательного ухода при эксплуатации.

Зубчатая передача состоит из двух или нескольких колес с зубьями, которыми они сцепляются. Вращение ведущего зубчатого колеса преобразуется во вращение ведомого при нажатии зубьев первого на зубья второго. Меньшее зубчатое колесо обычно называют шестерней, а большее — колесом. В зависимости от взаимного расположения геометрических осей валов, между которыми передается вращательное движение, различают цилиндрические, конические и винтовые передачи.

Цилиндрическими передачами соединяют валы с параллельно расположенными геометрическими осями. Такие передачи могут иметь как внешнее (рис. 6, *а*), так и внутреннее (рис. 6, *б*) зацепление.

Коническими передачами (рис. 6, *в*) соединяют валы с пересекающимися геометрическими осями, а винтовыми (рис. 6, *г*) — со скрещивающимися.

www.PromElectroAvtomat.ru

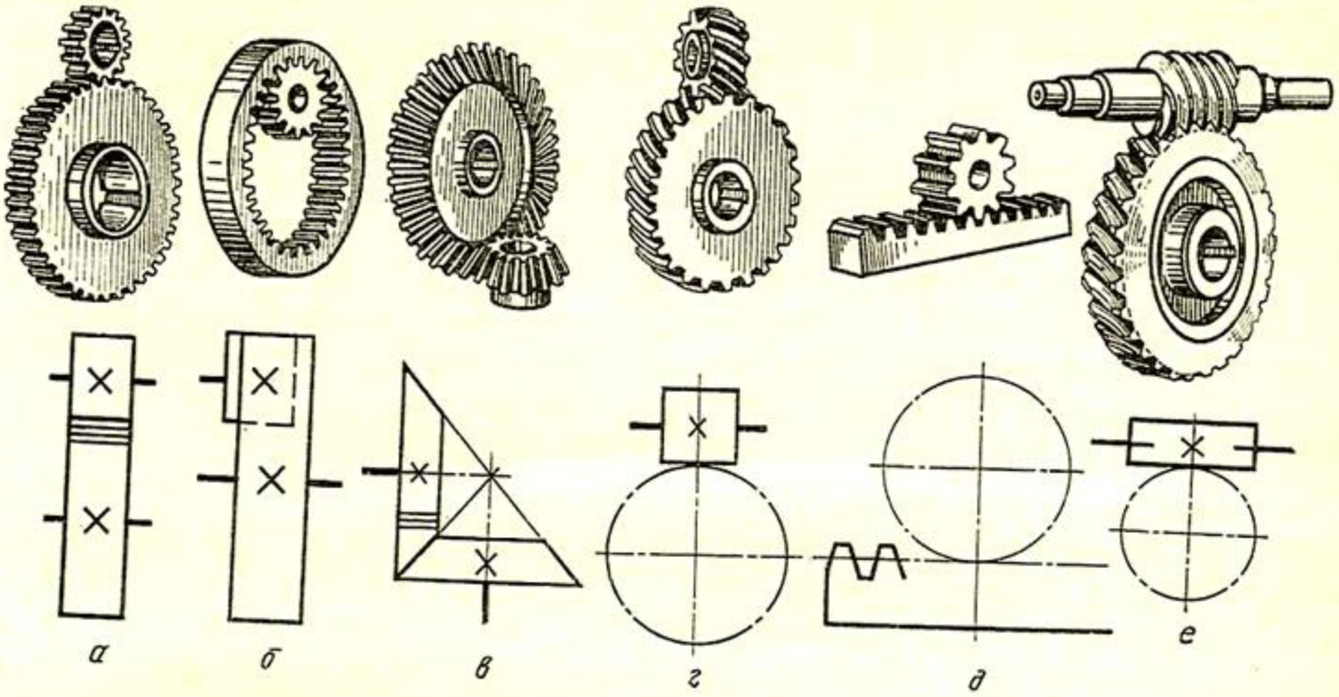


Рис. 6. Зубчатые (*а—г*), реечная (*д*) и червячная (*е*) передачи и их условные графические обозначения

В зависимости от формы зубьев различают прямо- и косозубые передачи, а также передачи с криволинейными зубьями.

Разновидностью зубчатой передачи является реечная (рис. 6, *д*), состоящая из сцепляющихся шестерни и рейки и служащая для преобразования вращательного движения шестерни в возвратно-поступательное движение рейки или наоборот.

В зависимости от конструктивного исполнения зубчатые передачи могут быть открытыми или закрытыми (в корпусе, предохраняющем передачу от пыли, грязи и т. д.).

Каждый вид зубчатой передачи имеет условное обозначение в кинематических схемах.

Зубчатые передачи наиболее широко распространены из всех механических передач, так как они обладают рядом достоинств, важнейшими из которых являются компактность, высокий КПД, постоянство передаточного числа, долговечность и надежность в работе, возможность передачи практически любых мощностей и скоростей, простота обслуживания. К основным недостаткам зубчатых передач относят сравнительную сложность их изготовления, а также шум при неточном изготовлении и больших скоростях.

Червячная передача (рис. 6, *е*) состоит из винта, называемого червяком, и сцепляющегося с ним червячного колеса, представляющего собой разновидность косозубого зубчатого колеса. Червячная передача передает вращение между валами, геометрические оси которых скрещиваются в простран-

БИБЛИОТЕКА ТАГАНРОГСКОГО ... ИНСТИТУТА

www.PromElectroAvtomat.ru

стве, но в отличие от винтовой передачи она имеет больший контакт между зубьями червяка и червячного колеса и, следовательно, более плавный ход и большую долговечность.

По числу зубьев червяки бывают одно-, двухзаходные и т. д. Однозаходный червяк за один оборот поворачивает червячное колесо на один зуб, двухзаходный — на два и т. д. Червячная передача позволяет замедлить вращение ведомого вала в 100 и более раз при малых размерах самой передачи, что считается ее основным преимуществом перед зубчатыми передачами.

Недостатком червячной передачи являются большие потери передаваемой мощности на трение между червяком и червячным колесом и, как следствие этого, сравнительно невысокий КПД и сильный нагрев.

Зубчатые и червячные передачи, смонтированные в закрытом корпусе и уменьшающие частоту вращения ведущего звена, называют редукторами.

В конструкции механизмов для передачи вращательного движения входят типовые детали: валы, оси, подшипники и т. д.

Валы предназначены для передачи вращающих моментов и поддержания вращающихся вместе с валами деталей машины. По конструкции валы делят на прямые (рис. 7, *а*), коленчатые (рис. 7, *б*) и шарнирные (рис. 7, *в*). Шарнирные валы служат только для передачи вращающего момента и не предназначены для установки на них деталей передач.

Оси только поддерживают вращающиеся детали и в отличие от валов не передают крутящего момента. Оси могут быть подвижными или неподвижными.

Подшипники — это опоры, которые поддерживают вращающиеся валы и оси с закрепленными на них деталями, а также воспринимают действующие на них усилия. По виду возникающего трения различают подшипники скольжения и качения.

Подшипник скольжения состоит из корпуса и размещенных в нем вкладышей, на которые непосредственно опирается ось или вал. Различают разъемные и неразъемные подшипники скольжения. Корпус разъемного подшипника состоит из основания *4* (рис. 7, *г*) и крышки *3*, прикрепляемой к основанию корпуса болтами или шпильками. Разъемный подшипник обычно имеет два вкладыша — верхний *2* и нижний *1*, которые изготовляют из материалов, имеющих небольшой коэффициент трения.

Разъемные подшипники кроме удобства монтажа позволяют компенсировать зазор, возникающий от износа между вкладышами и опорной поверхностью вала, путем сближения крышки и основания корпуса.

Неразъемные подшипники скольжения состоят из корпуса и вкладыша, который изготавливают в виде втулки и запрессовывают в корпус подшипника. Неразъемные подшипники проще

www.PromElectroAvtomat.ru

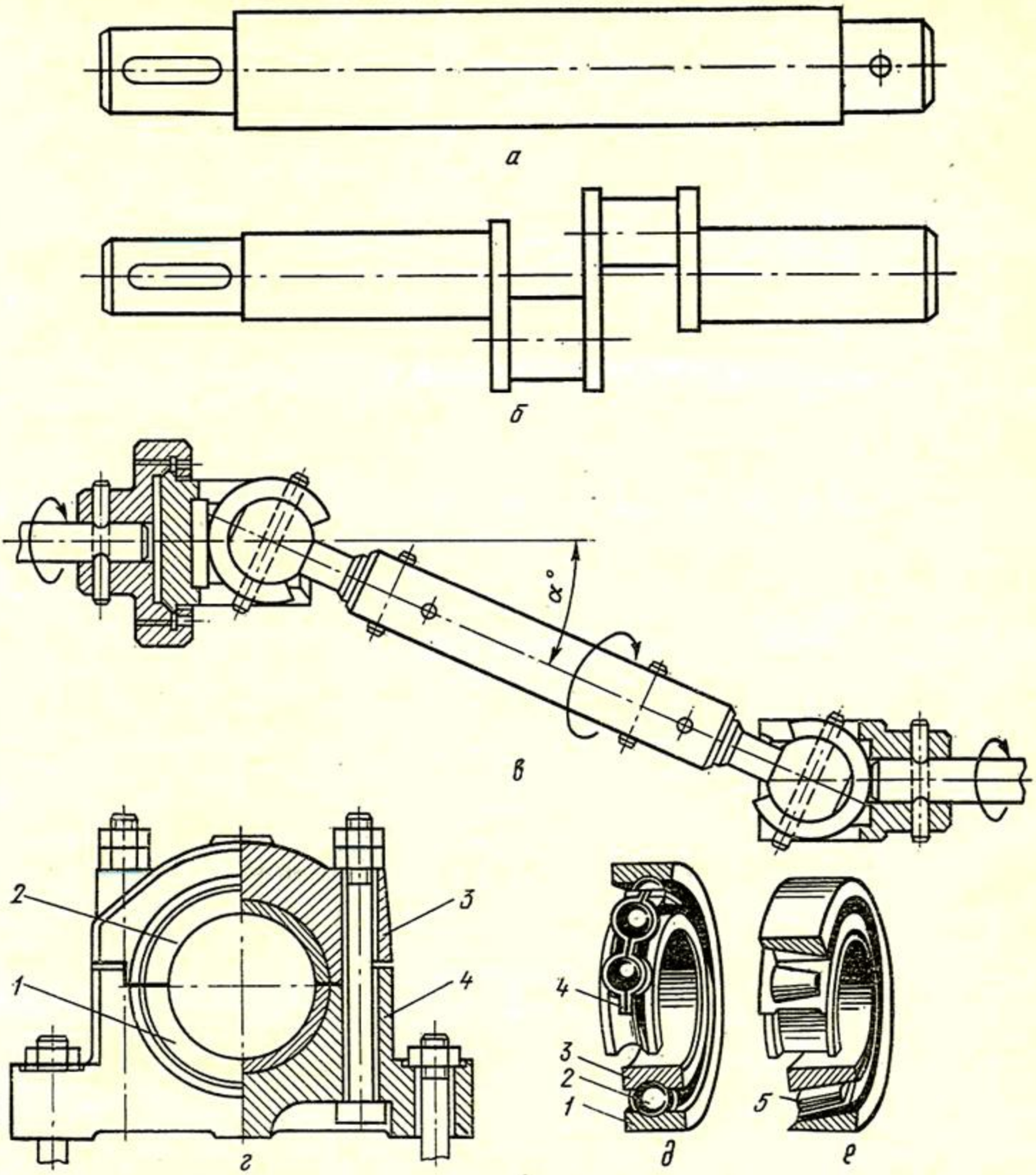


Рис. 7. Валы (*а*—*в*) и подшипники (*г*—*е*)

разъемных по конструкции и дешевле, но они усложняют монтаж валов и осей.

Подшипники качения представляют собой готовые узлы, состоящие из наружного *1* (рис. 7, *д*) и внутреннего *3* колец, между которыми вставлены тела качения — шарики *2* или ролики *5* (рис. 7, *е*). В процессе работы шарики (или ролики) катятся по беговым дорожкам колец, одно из которых, как правило, закреплено в машине неподвижно. Между шари-

www.PromElectroAvtomat.ru

ками или роликами постоянно поддерживается определенное расстояние с помощью сепаратора *4* (см. рис. 7, *д*).

Подшипники качения более износостойки, в них потери мощности на трение значительно меньше, чем в подшипниках скольжения. Кроме того, они способны работать с разной скоростью без дополнительной регулировки, не нуждаются в большом количестве смазки и не требуют сложного ухода.

§ 5. ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОДЫ

В современных обувных машинах все более широко применяют объемные гидро- и пневмоприводы, служащие для перемещения рабочих органов машин и создания необходимых технологических усилий.

Термины и определения элементов и устройств гидравлических и пневматических приводов приведены в ГОСТ 17398—72 и ГОСТ 17752—81* (СТ СЭВ 2455—80).

Гидропривод (пневмопривод) — привод с гидравлическим (пневматическим) механизмом и с одним или более гидродвигателями (пневмодвигателями). Рабочая среда в гидроприводе находится под давлением. Под рабочей средой понимается рабочая жидкость в гидроприводе и рабочий газ в пневмоприводе. В обувных машинах в качестве рабочих сред применяют жидкие масла и сжатый воздух.

Гидропривод представляет собой конструкцию, состоящую из различных элементов и устройств, соединенных в определенной последовательности. К ним относятся гидробак, гидролинии связи, насосы, гидроцилиндры, фильтры, аккумуляторы, распределительная и регулирующая аппаратура.

Гидробак (рис. 8, *а*) представляет собой гидроемкость, предназначенную для питания гидропривода рабочей жидкостью.

В качестве гидролиний связи между элементами гидропривода, конструктивно не объединенными в одно устройство, используют **трубопроводы.** К подвижным элементам присоединяют гибкие трубопроводы (шланги). Неподвижные элементы чаще соединяют металлическими трубами. По назначению различают трубопроводы всасывания, напора, слива, управления и дренажные (отвода утечек).

Трубопроводом всасывания (рис. 8, *б*) называют гидролинию, по которой рабочая жидкость движется из гидробака к насосу; трубопроводом напора (см. рис. 8, *б*) — гидролинию, по которой рабочая жидкость под давлением движется от насоса к гидродвигателю и другим гидроустройствам.

---

* Звездочка в номере государственного стандарта обозначает, что в его переиздание внесены изменения.

www.PromElectroAvtomat.ru

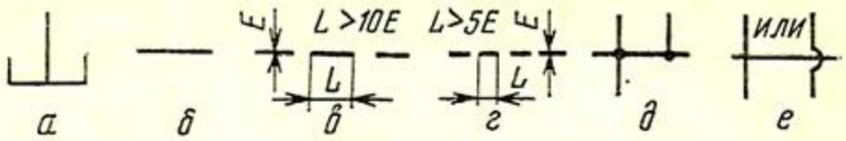


Рис. 8. Условные графические обозначения открытого гидробака со сливным трубопроводом ниже уровня рабочей жидкости (*а*), трубопроводов (*б—г*) и соединений трубопроводов (*д*, *е*)

Трубопроводы слива (см. рис. 8, *б*) служат для движения рабочей жидкости от гидродвигателя или гидроаппарата в гидробак.

Трубопроводы управления (рис. 8, *в*) — гидролинии, по которым рабочая жидкость движется к гидроустройствам для управления ими. Дренажные трубопроводы (рис. 8, *г*) служат для отвода утечки рабочей жидкости в гидробак.

Соединения трубопроводов обозначают, как показано на рис. 8, *д*, а места пересечения без их соединения — на рис. 8, *е*.

Насос — это машина, создающая поток жидкой среды. В обувных машинах наиболее распространены пластинчатые насосы, рабочими органами которых являются шиберы, выполненные в виде пластин.

Пластинчатый однопоточный насос БГ12-2М* состоит из корпуса *7* (рис. 9) и крышки *1*, внутри которых установлен рабочий комплект. В рабочий комплект входят статор *3*, представляющий собой неподвижный полый цилиндр с профилированной внутренней поверхностью, ротор *4* с пластинами *9*, диск *5* с шейкой и плоский диск *2*. Комплект скреплен винтами.

Ротор *4* установлен на шлицы вала *6* и имеет десять радиальных пазов. В каждом пазу установлено по две пластины *9*. Плоский диск *2* и диск *5* с шейкой прижаты к торцам статора *3*. В диске *2* имеются окна *8* для всасывания масла из гидробака, а в диске *5* — окна для нагнетания масла в гидросистему.

При вращении ротора *4* пластины *9* под действием центробежной силы постоянно прижаты к внутренней профилированной поверхности статора *3*. Во время соединения каждой из камер, образованной соседними лопатками, внутренней поверхностью статора и ротором, с окнами всасывания объем ее увеличивается и наполняется маслом, а во время соединения с окнами нагнетания объем уменьшается, вытесняя масло через окна в гидросистему. За один оборот ротора осуществляются два полных цикла всасывания и нагнетания. Для ликвидации утечек масла в местах соединения деталей насоса устанавли-

* Термин «лопастный» для насосов данной конструкции согласно ГОСТ 17398—72 считается недопустимым.

www.PromElectroAvtomat.ru

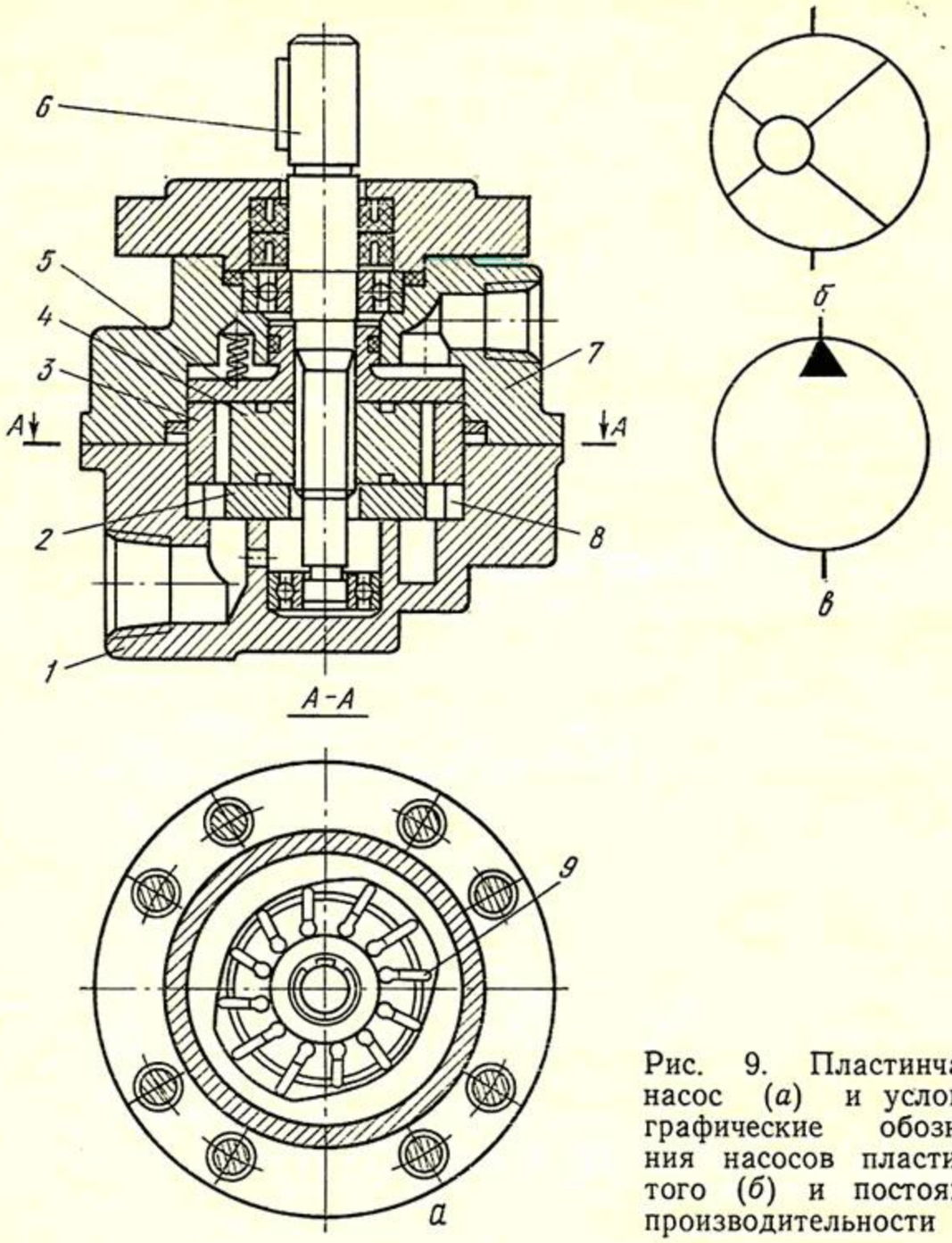


Рис. 9. Пластинчатый насос (*а*) и условные графические обозначения насосов пластинчатого (*б*) и постоянной производительности (*в*)

вают уплотнительные кольца и манжеты из маслостойкой резины.

Для передачи движения непосредственно рабочим органам машины служат гидроцилиндры. **Гидроцилиндром** называется гидродвигатель с возвратно-поступательным движением выходного звена. В зависимости от вида рабочего звена различают поршневые и плунжерные гидроцилиндры. В поршневом гидроцилиндре выходным звеном является шток, прикрепляемый к рабочему звену — поршню, в плунжерном гидроцилиндре плунжер является одновременно рабочим и выходным звеном. В зависимости от конструкции различают гидроцилиндры с одно- и двусторонним штоками.

Поршень гидроцилиндра с односторонним штоком делит его внутреннюю полость на две: штоковую и поршневую (бесштоко-

www.PromElectroAvtomat.ru

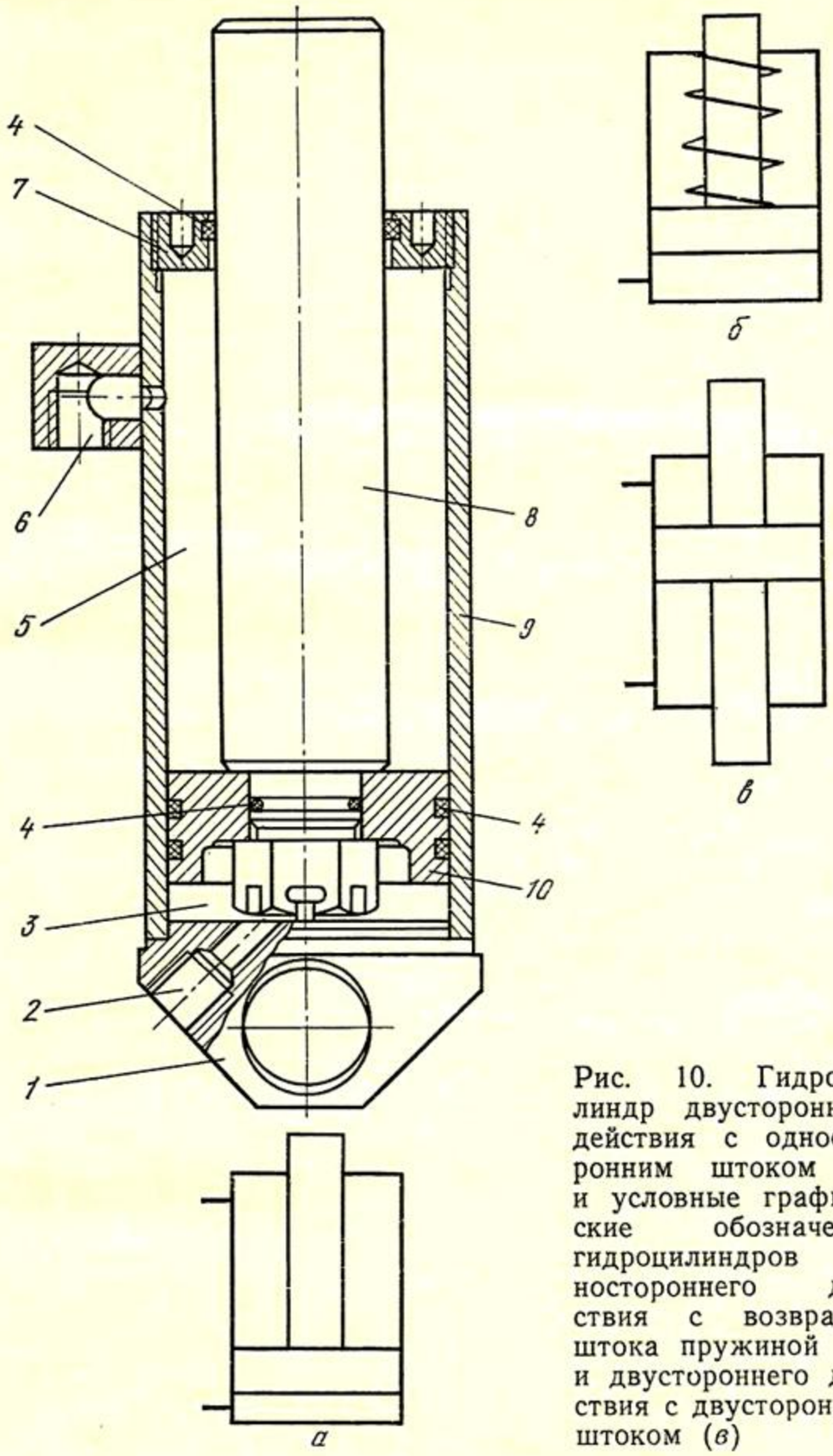


Рис. 10. Гидроцилиндр двустороннего действия с односторонним штоком (*а*) и условные графические обозначения гидроцилиндров одностороннего действия с возвратом штока пружиной (*б*) и двустороннего действия с двусторонним штоком (*в*)

вую). Гидроцилиндр, в котором масло под давлением подается только в одну из полостей, является гидроцилиндром одностороннего действия. Поршень в таком гидроцилиндре возвращается в исходное положение под действием пружин или силы тяжести рабочих органов машины.

Гидроцилиндр, в котором поршень движется в обе стороны под давлением масла, называется гидроцилиндром дву-

www.PromElectroAvtomat.ru

стороннего действия. Гидроцилиндр двустороннего действия с односторонним штоком состоит из корпуса *9* (рис. 10), крышек *1* и *7*. Внутри корпуса находится поршень *10*, закрепленный на штоке *8*. При поступлении масла через отверстие *2* в бесштоковую полость *3* гидроцилиндра поршень *10* вместе со штоком *8* поднимается, а при подаче масла через отверстие *6* в штоковую полость *5* опускается. Уплотнительные кольца *4* предохраняют гидроцилиндр от утечек масла.

Фильтры служат для очистки масла от твердых частиц, появляющихся в результате износа элементов гидропривода и естественного процесса старения масла.

Пластинчатый фильтр состоит из корпуса *7* (рис. 11) и крышки *2*, имеющей входное *3* и выходное *9* отверстия. В крышку *2* вставлен валик *4*, на который надеты фильтровальные пластины *5* и скребки *6*. Масло, поступающее под давлением через отверстие *3*, просачивается в зазоры между пластинами *5*, профильтровывается и через отверстие *9* попадает в гидросистему.

Для очистки зазора между пластинами *5* поворачивают рукоятку *1* на один оборот. При этом все твердые частицы снимаются скребками *6*. Для очистки фильтра следует при остановленном насосе вывинтить пробку *8*.

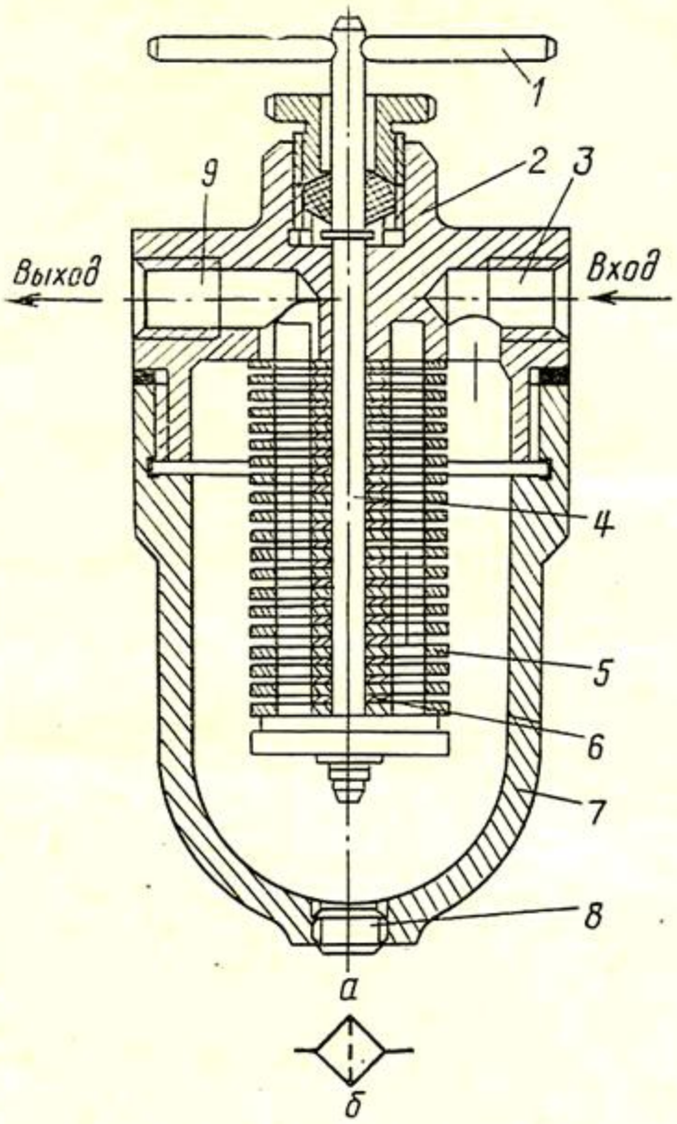
Гидроаккумуляторы создают в гидравлической системе машины необходимый запас масла под определенным давлением, когда установка другого насоса большей производительности нецелесообразна. Этот запас отдается, когда подача насоса недостаточна, и обеспечивает работу машины.

Пневмогидроаккумулятор — гидроемкость, в которой аккумулирование и возврат энергии происходят в результате сжатия и расширения газа. Пневмогидроаккумулятор состоит из корпуса *1* (рис. 12) и крышки *2*, соединенных накидной гайкой *5*.

На кольцевую проточку торца крышки *2* надета резиновая диафрагма *6* в виде полусферы. Заклепкой *8* к ней прикреплен обтюратор *7*. В резьбовое отверстие крышки *2* ввернут винт *4*, прижимающийся шляпкой к уплотнительному кольцу *3*.

Во внутреннюю полость пневмогидроаккумулятора через отверстие в крышке *2* после вывертывания из него винта *4* под давлением нагнетается азот. Во время работы машины масло из напорного трубопровода поступает под диафрагму *6* через штуцер, ввернутый снизу в резьбовое отверстие корпуса *1*. При этом диафрагма деформируется и азот, находящийся в пневмогидроаккумуляторе, еще больше сжимается. В момент возрастания расхода масла в гидравлической системе оно под давлением сжатого азота выталкивается из полости аккумулятора, а при снижении расхода вновь заполняет полость под диафрагмой *6*.

www.PromElectroAvtomat.ru



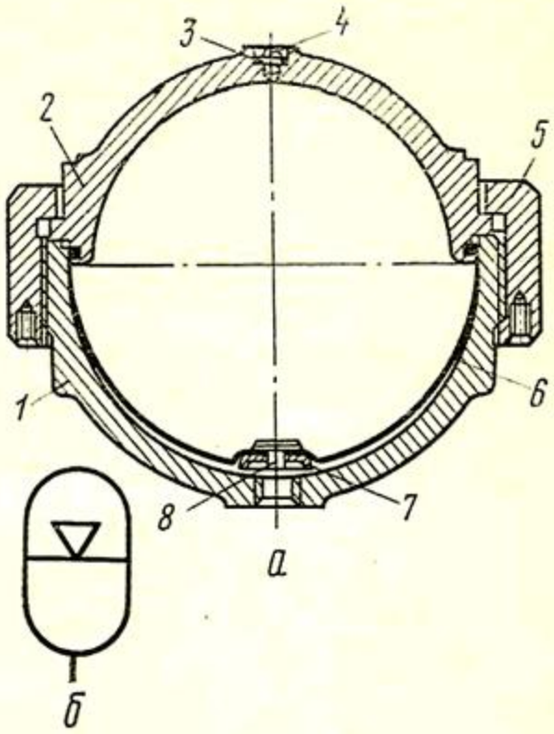


Рис. 12. Пневмогидроаккумулятор (*а*) и его условное графическое обозначение (*б*)

Рис. 11. Фильтр пластинчатый (*а*) и его условное графическое обозначение (*б*)

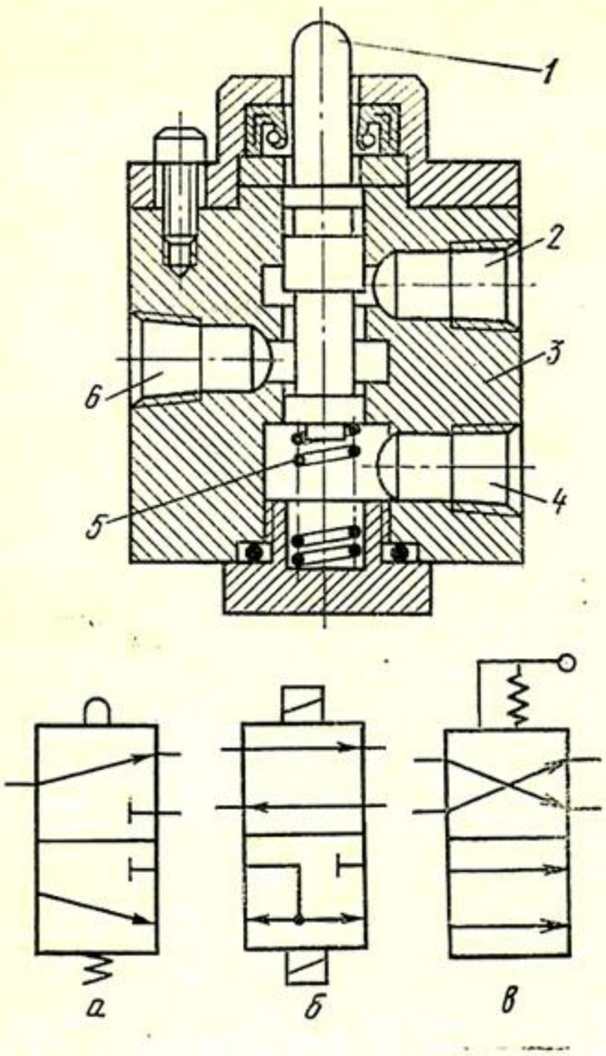
В обувных машинах применяют также поршневые пневмогидроаккумуляторы с разделителем рабочих сред в виде поршня.

Распределительная аппаратура служит для изменения направления движения масла в гидроприводе и приведения в действие исполнительных инструментов машины в нужной последовательности. Аппаратура состоит из одного или нескольких гидрораспределителей различных конструкций.

Гидрораспределитель — направляющий гидроаппарат, управляющий пуском, остановом и направлением потока рабочей жидкости в двух или более гидролиниях с помощью внешнего управляющего воздействия. Наиболее распространены золотниковые гидрораспределители, запорно-регулирующим элементом которых являются золотники. Под запорно-регулирующим элементом понимается подвижная деталь (или группа деталей), при перемещении которой частично или полностью перекрывается рабочее проходное сечение.

В золотниковом гидрораспределителе золотник *1* (рис. 13) представляет собой подвижной шток, помещенный в корпус *3*. К отверстиям *6*, *2* и *4* гидрораспределителя подсоединяют гидролинии связи (трубопроводы).

www.PromElectroAvtomat.ru



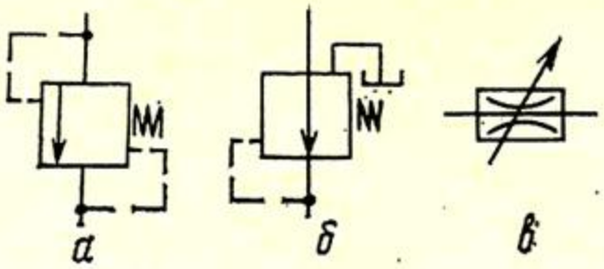


Рис. 14. Условные графические обозначения напорного (*а*) и редукционного (*б*) гидроклапанов, гидродросселя (*в*)

Рис. 13. Трехлинейный двухпозиционный гидрораспределитель с управлением от кулачка и пружинным возвратом и его условное графическое обозначение (*а*), условные графические обозначения четырехлинейных двухпозиционных гидрораспределителей с управлением от двух электромагнитов (*б*), от рукоятки с фиксатором (*в*)

В исходном положении золотник *1* под действием пружины *5* поднят. При этом масло, поступающее в отверстие *6*, направляется в отверстие *2*, а доступ масла в отверстие *4* перекрыт.

Если под действием нажимающего сверху кулачка золотник *1* переместится вниз, то подача масла в отверстие *2* перекроется и откроется доступ масла из отверстия *6* в отверстие *4*. Таким образом направление подачи масла изменится.

Конструкция гидрораспределителя определяется числом позиций, занимаемых золотником при работе, числом подведенных гидролиний связи и способом управления.

На гидравлических схемах распределители обозначают несколькими прямоугольниками (квадратами), число которых соответствует числу позиций золотника. Трубопроводы подводят к исходной позиции. Направления перемещения масла в распределителе (проходы) для каждой позиции обозначают линиями со стрелками. Места соединения проходов выделяют точками.

Регулирующая аппаратура предназначена для автоматического изменения направления и величины потока масла при определенном давлении. К ней относятся различные гидроклапаны, гидродроссели и др.

www.PromElectroAvtomat.ru

Гидроклапан — гидроаппарат, размеры рабочего проходного сечения которого изменяются под действием проходящего через него потока масла.

Напорный гидроклапан (рис. 14, *а*) — гидроклапан давления, предназначенный для ограничения давления в подводимом к нему потоке рабочей жидкости.

Редукционный гидроклапан (рис. 14, *б*) — гидроклапан давления, поддерживающий в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкое давление, чем в подводимом потоке.

Гидродроссель (рис. 14, *в*) — гидроаппарат управления расходом, создающий сопротивление потоку рабочей жидкости. Гидродроссель позволяет регулировать скорость перемещения рабочей жидкости в трубопроводах путем изменения ее расхода, что достигается уменьшением или увеличением поперечного сечения в гидродросселе. Наклонная стрелка на условном графическом обозначении гидродросселя, как и на любом другом элементе гидравлической схемы, указывает на возможность его регулировки.

Предохранительный гидроклапан — напорный гидроклапан, предохраняющий гидропривод от давления, превышающего установленное. При перегрузке в гидросистеме предохранительный гидроклапан обеспечивает слив масла от насоса в гидробак.

Предохранительный гидроклапан с переливным золотником состоит из корпуса *1* (рис. 15), золотника *13*, пружин *9* и *11*, крышки *7* и регулировочного винта *8*. Гидроклапан работает следующим образом.

Масло от насоса подается в полость давления *12*, откуда — в полость *5* и одновременно через каналы *14* и *15* — под нижний торец золотника *13* в полость *16* и далее через отверстие *2* в золотнике попадает в полость *6* и под шарик *10*, на который сверху действует пружина *9*. При этом осевые давления масла на золотник *13* уравновешены и он удерживается в нижнем положении пружиной *11*.

При повышении давления в гидросистеме выше того, на которое настроен предохранительный гидроклапан, шарик *10* поднимается, преодолевая сопротивление пружины *9*, и масло через внутреннюю полость крышки *7* и по каналу *4* поступает в полость слива *3*, соединенную с гидробаком. Давление в полости *6* понижается, равновесие сил, действующих на золотник *13*, нарушается, в результате чего золотник под давлением масла в полостях *5* и *16* поднимается, соединяя полость давления *12* с полостью слива *3*.

При падении давления в гидросистеме до номинального, на которое настроена пружина *9*, шарик *10* опускается, прекращая проход масла через крышку *7* на слив. Одновременно давление

www.PromElectroAvtomat.ru

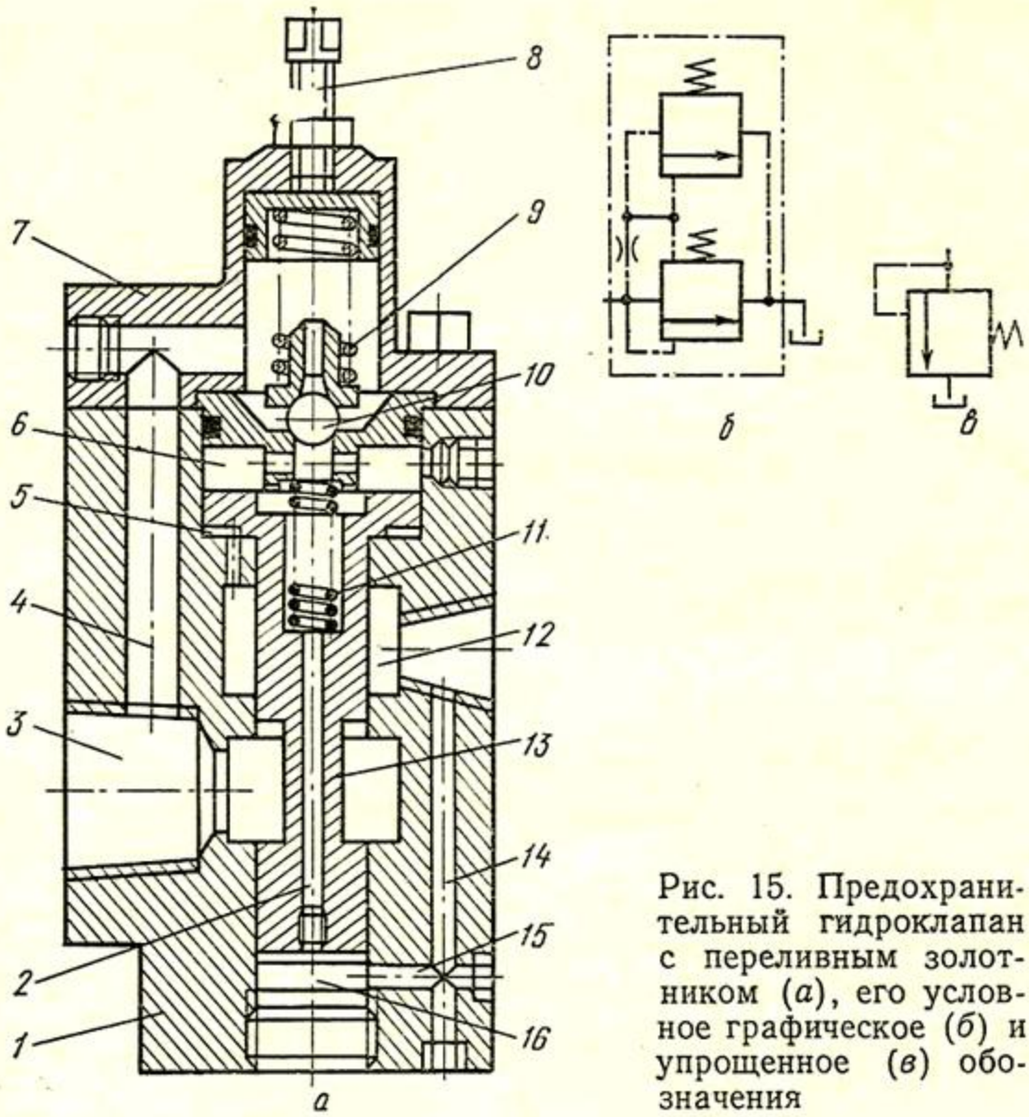


Рис. 15. Предохранительный гидроклапан с переливным золотником (*а*), его условное графическое (*б*) и упрощенное (*в*) обозначения

в полостях *5*, *6* и *16* выравнивается и золотник *13* под действием пружины *11* опускается, занимая исходное положение.

Давление, при котором срабатывает клапан, устанавливают винтом *8*, изменяющим усилие пружины *9*.

Обратный гидроклапан — направляющий гидроаппарат, предназначенный для пропуска рабочей жидкости только в одном направлении и запирания в обратном. Гидроклапан состоит из корпуса *4* (рис. 16), шарика *1*, толкателя *2*, пружины *3* и штуцера *5*. Когда масло идет в направлении, указанном стрелкой, оно отжимает шарик и проходит через клапан. При обратном движении масла шарик прижимается к отверстию и масло не проходит.

В пневмоприводе рабочей средой является сжатый газ, поступающий в пневмосистему машины от индивидуального компрессора или от цеховой пневмосети. В состав пневмоприводов входят пневмоцилиндры, пневмораспределители, пневмоклапаны, пневмодроссели и другие элементы, имеющие назначение и условные графические обозначения, аналогичные соответствующим элементам гидропривода.

www.PromElectroAvtomat.ru

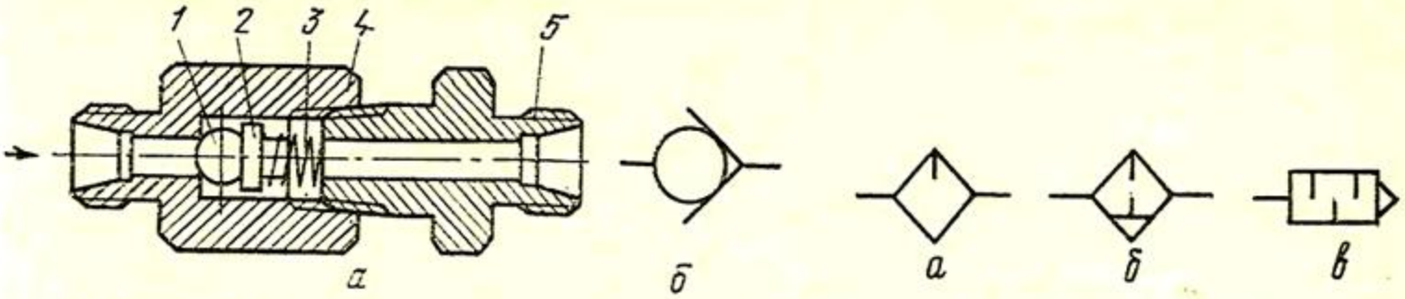


Рис. 16. Обратный гидроклапан (*а*) и его условное графическое обозначение (*б*)

Рис. 17. Условные графические обозначения маслораспылителя (*а*), фильтра-влагоотделителя (*б*) и пневмоглушителя (*в*)

Характерными для пневмопривода элементами являются маслораспылитель, фильтр-влагоотделитель и пневмоглушитель.

Маслораспылитель (рис. 17. *а*) — кондиционер рабочего газа, предназначенный для внесения смазочного материала в поток рабочего газа.

Фильтр-влагоотделитель (рис. 17, *б*) — пневмоочиститель, служащий для разделения твердых загрязняющих примесей и влаги.

Пневмоглушитель (рис. 17, *в*) — кондиционер рабочего газа, уменьшающий шум, возникающий при выходе рабочего газа в атмосферу.

§ 6. ВИДЫ СХЕМ И ПРАВИЛА ИХ ОФОРМЛЕНИЯ

Схемы представляют собой графические документы, на которых части машины, их взаимное расположение и связи между ними показаны в виде условных обозначений. Схемы позволяют значительно быстрее, чем по чертежам, разобраться в принципе действия машины.

Схемы входят в комплект конструкторской документации и содержат вместе с другими документами необходимые данные для проектирования, изготовления, сборки, регулировки и эксплуатации машин.

Схемы предназначаются: на этапе проектирования — для выявления структуры будущей машины при конструировании; на этапе производства — для ознакомления с конструкцией машины, разработки технологических процессов изготовления и контроля деталей; на этапе эксплуатации — для выявления неисправностей и способов технического обслуживания. Правила выполнения и оформления схем установлены стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Элемент схемы — часть схемы, которая выполняет в машине определенную функцию и не может быть разделена на части,

www.PromElectroAvtomat.ru

имеющие самостоятельное назначение (муфта, насос, трансформатор и т. п.).

Устройство — совокупность элементов, представляющих собой единую конструкцию (блок, плата, шкаф).

Совокупность элементов, выполняющих в машине конкретную функцию и не объединенных в одну конструкцию, называется **функциональной группой.**

Элемент, устройство и функциональную группу, выполняющие определенную функцию, называют **функциональной частью.** Отрезки линий, указывающие на наличие связи между функциональными частями машины, называют **линиями взаимосвязи.**

Схемы в зависимости от входящих в них элементов подразделяют на кинематические, гидравлические, пневматические, электрические и др.

Схемы в зависимости от назначения делят на структурные, функциональные, принципиальные (полные), соединений (монтажные), подключения, общие, расположения и объединенные.

Структурная схема характеризует основные функциональные части машины, их назначение и взаимосвязи. Структурные схемы разрабатывают раньше схем других типов для общего ознакомления с машиной. На структурной схеме в виде прямоугольников изображают все основные функциональные части машины и связи между ними. Наименования и обозначения элементов и устройств на структурных схемах вписывают внутрь прямоугольников.

Функциональная схема — схема, разъясняющая процессы, протекающие в функциональных частях машины или в машине в целом. Этими словами пользуются при изучении принципа работы машин, а также при их наладке, контроле и ремонте.

Принципиальная (полная) схема определяет полный состав элементов машины и связей между ними, а также дает детальное представление о принципе ее работы. Эти схемы служат основанием для разработки других документов — чертежей, схем соединений и др.

Схема соединений (монтажная) — схема, показывающая соединения частей машины, трубопроводы, провода, кабели и жгуты, которыми осуществляются эти соединения, а также места присоединений.

Если в машину входят элементы различных видов, то ее устройство и принцип работы удобнее представить в виде комбинированной схемы, например гидрокинематической и т. п. Наименование схемы определяется ее видом и типом.

Схемы кинематические изображают всю совокупность кинематических элементов машины, все кинематические связи между ними, а также связи с источниками движения.

Правила выполнения и оформления кинематических схем определены ГОСТ 2.701—84 (СТ СЭВ 651—77), ГОСТ 2.703—

www.PromElectroAvtomat.ru

68* (СТ СЭВ 1187—78), ГОСТ 2.721—74* и ГОСТ 2.770—68* (СТ СЭВ 2519—80).

Кинематические схемы выполняют в виде развертки или аксонометрических проекций. Элементы кинематических схем показывают с помощью условных графических обозначений или упрощенных внешних очертаний. Взаимное расположение элементов на схеме должно соответствовать исходному, рабочему или какому-либо другому положению. На кинематической схеме допускается изображать крайние положения элементов тонкими штрихпунктирными линиями, переносить элементы вверх или вниз от истинного положения, выносить их за контур машины и поворачивать в положения, более удобные для изображения.

Валы, оси, стержни, рычаги и т. п. изображают на кинематических схемах сплошными основными линиями толщиной $S = 0{,}5 \ldots 1{,}4$ мм. Элементы, изображенные упрощенно (зубчатые колеса, червяки, шкивы и т. п.), показывают на схеме сплошными тонкими линиями толщиной $S/2$. Контуры изделия, в которые вписана схема, изображают сплошными тонкими линиями толщиной $S/3$.

Каждому кинематическому элементу присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы — арабскими. Порядковый номер ставят на полке линии-выноски. Под полкой необходимо указывать основные характеристики и параметры кинематического элемента. Пример кинематической схемы показан на рис. 18.

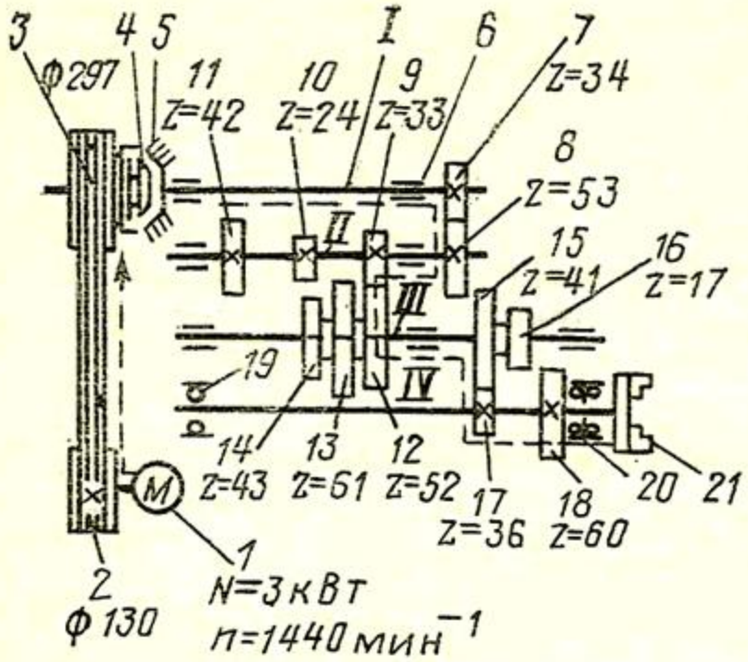
Схемы гидравлические и пневматические в зависимости от их назначения разделяют на принципиальные, структурные и соединений.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические и пневматические элементы машины, необходимые для осуществления и контроля заданных гидравлических (пневматических) процессов, и все гидравлические (пневматические) связи между ними. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем, а также условные графические обозначения их элементов и устройств определены ГОСТ 2.704—76* (СТ СЭВ 1981—79), ГОСТ 2.784—70*, ГОСТ 2.780—68*, ГОСТ 2.701—84 (СТ СЭВ 651—77), ГОСТ 2.781—68*, ГОСТ 2.782—68*.

Все элементы и устройства изображают на схемах, как правило, в исходном положении: пружины — в состоянии предварительного сжатия, электромагниты — обесточенными.

Каждый элемент (или устройство), входящий в машину и изображенный на схеме, должен иметь позиционное обозначение, состоящее из буквы и порядкового номера после буквенного обозначения.

www.PromElectroAvtomat.ru



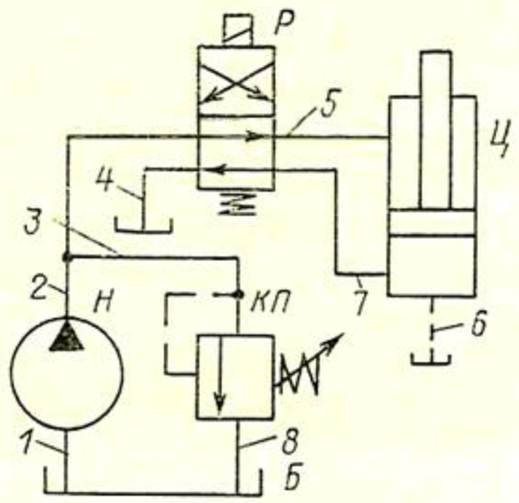


Рис. 18. Кинематическая схема коробки скоростей токарного станка

Рис. 19. Принципиальная гидравлическая схема

Буквенное обозначение должно представлять собой сокращенное наименование элемента, составленное из его начальных или характерных букв, например: гидроаккумулятор (пневмоаккумулятор) — АК, гидробак — Б, влагоотделитель — ВД, пневмоглушитель — Г, гидродроссель (пневмодроссель) — ДР, гидроклапан (пневмоклапан) — К, гидроклапан (пневмоклапан) обратный — КО, гидроклапан (пневмоклапан) предохранительный — КП, манометр — М, маслораспылитель — МР; насос — Н, насос пластинчатый — НП, гидрораспределитель (пневмораспределитель) — Р, фильтр — Ф, гидроцилиндр (пневмоцилиндр) — Ц. Общим обозначением устройства без указания его назначения является буква А.

Порядковые номера элементов и устройств должны быть присвоены в соответствии с последовательностью их расположения на схеме сверху вниз в направлении слева направо.

Если в состав машины входит несколько одинаковых устройств, то позиционные обозначения элементам следует проставлять в пределах этих устройств.

Позиционные обозначения ставят на схеме с правой стороны от условных графических обозначений элементов и устройств или над ними. Расположение графических обозначений элементов и устройств на схеме должно примерно соответствовать их действительному размещению в машине.

Трубопроводам, соединяющим элементы и устройства гидравлических (пневматических) схем, присваивают порядковые номера, начиная с единицы, как правило, по направлению по-

www.PromElectroAvtomat.ru

тока рабочей среды. Для определения линий связи различного назначения допускается ставить цифровые обозначения в разрывах линий, обозначающих трубопроводы.

На принципиальной гидравлической схеме масло в исходной позиции машины засасывается из гидробака *Б* (рис. 19) по трубопроводу *1* насосом *Н* и нагнетается им по трубопроводу *2* через гидрораспределитель *Р* и трубопровод *5* в штоковую полость гидроцилиндра *Ц*. Шток гидроцилиндра *Ц* опущен, а его поршневая полость через трубопровод *7*, гидрораспределитель *Р* и сливной трубопровод *4* соединена с гидробаком *Б*. При срабатывании электромагнита гидрораспределителя *Р* масло начинает поступать по трубопроводу *7* в поршневую полость гидроцилиндра *Ц*, чем обеспечивается подъем штока. При этом масло из штоковой полости гидроцилиндра *Ц* по трубопроводу *5* через гидрораспределитель *Р* поступает в сливной трубопровод *4*. При обесточивании электромагнита гидрораспределителя *Р* его пружина возвратит последний в исходное положение и шток гидроцилиндра *Ц* опустится.

При перегрузке, превышающей усилие настройки пружины предохранительного гидроклапана *КП*, последний откроет проход маслу от насоса *Н* по трубопроводам *2* и *3* в сливной трубопровод *8*.

Стрелка, перечеркивающая пружину предохранительного гидроклапана *КП*, показывает возможность ее регулировки.

Утечки масла из гидроцилиндра *Ц* отводятся в гидробак по дренажному трубопроводу 6.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что называется производственным процессом, технологическим процессом, полуфабрикатом, технологической операцией, рабочим местом, технологическим оборудованием, заготовкой, тактом и ритмом выпуска?
2. Что называется механизацией, автоматизацией, машиной, автоматом и полуавтоматом, автоматической и полуавтоматической линиями?
3. Как классифицируют соединения деталей машин?
4. Объясните устройство и работу рычажных и кулачковых механизмов.
5. Объясните назначение и устройство механических передач.
6. Из каких элементов и устройств состоит гидропривод?
7. Как классифицируют схемы в зависимости от назначения?

ГЛАВА 2

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы, используемые для изготовления деталей и механизмов машин, станков и другого оборудования, называют машиностроительными. К ним относятся различные металлы, сплавы и неметаллические материалы.

www.PromElectroAvtomat.ru

При выборе материала для изготовления из него детали необходимо знать его свойства, которые определяются составом и структурой материала. Машиностроительные материалы характеризуются физическими, химическими, механическими и технологическими свойствами. К физическим свойствам относятся цвет, плотность, электро- и теплопроводимость и др.; к химическим свойствам — коррозионно-стойкость, растворимость, жаростойкость и др.; к механическим свойствам — прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость, хрупкость и др.; к технологическим свойствам, определяющим их пригодность к обработке тем или иным способом,— литейные, свариваемость, обрабатываемость резанием, способность к термической обработке и др.

§ 1. ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Чистые металлы в большинстве случаев не имеют всех требуемых механических и технологических свойств, поэтому редко применяются для производства изделий. Для изготовления оборудования преимущественно используются сплавы — сложные по составу вещества, получаемые сплавлением нескольких металлов и неметаллов. Достоинством сплавов является возможность придания им разнообразных свойств, которыми не обладают чистые металлы. Наиболее часто применяют сплавы железа с углеродом, называемые черными металлами. К ним относятся чугун и сталь. Количество выплавляемых черных металлов характеризует технический уровень развития страны.

Чугун. Это сплав железа с углеродом, массовая доля которого составляет от 2 до 4,5 %, и другими элементами. В чугуне содержится марганец, кремний, сера, фосфор и другие примеси, влияющие на свойства чугуна. Чугун обладает высокими литейными свойствами, поэтому его широко используют в качестве конструкционного материала. Большинство марок чугуна хорошо обрабатывается резанием.

Чугун выплавляют в доменных печах или вагранках. Основными исходными материалами для получения чугуна являются железные руды, флюсы и топливо.

К железным рудам относятся горные породы, содержащие значительное количество соединений железа и относительно немного пустой породы, легко отделяющейся при переработке. Для получения чугуна используют красный, бурый, магнитный и шпатовый железняки.

Флюсы обеспечивают плавку пустой породы и золы топлива, из которых образуется шлак.

В качестве флюса часто используют известняк $CaCO_3$, способствующий удалению из чугуна серы.

www.PromElectroAvtomat.ru

Топливом в доменных печах обычно служит каменноугольный кокс или природный газ, при сгорании которых получается необходимая для выплавки чугуна температура. Кокс, кроме того, способствует восстановлению железа из оксидов, так как содержит до 88 % твердого углерода.

Сущность доменной плавки сводится к раздельной загрузке в верхнюю часть печи смеси из руды, кокса и флюсов. Вдуваемый в печь горячий воздух обеспечивает горение кокса. При этом смесь нагревается и в ней происходят сложные физико-химические процессы. Одновременно смесь опускается навстречу поднимающимся горячим газам. В результате такого взаимодействия в нижней части печи образуются два несмешивающихся жидких слоя — чугуна и шлака. При выпуске из печи шлак отделяется от чугуна.

Вагранка представляет собой вертикальную шахтную печь, в которой получают чугун в небольших количествах в литейных цехах машиностроительных заводов.

Различают передельные чугуны, которые в основном в дальнейшем переплавляют, и чугуны конструкционного назначения с включениями графита различной формы — серый с пластинчатым графитом, высокопрочный с шаровидным графитом и ковкий с компактным (хлопьевидным) графитом.

Передельный чугун по ГОСТ 805—80* (СТ СЭВ 3288—81) изготовляют с массовой долей углерода до 4,5 %. Углерод в сплаве находится в химически связанном состоянии в виде карбида железа F_3C (цементит). Передельный чугун отличается высокой твердостью и хрупкостью, малопригоден для отливок и плохо поддается резанию.

Передельный чугун имеет в изломе белый цвет и поэтому называется еще и белым.

Непосредственно из высококачественного марок ПВК1, ПВК2 и ПВК3 с массовыми долями марганца до 0,3 % и хрома до 0,2 % белого чугуна изготовляют детали, работающие на износ — поршневые кольца, тормозные колодки и др. Основная часть белого чугуна идет на дальнейшую переплавку: марки П1 и П2 — в сталь, а марки ПЛ1 и ПЛ2 — в другие чугуны.

Чугун с пластинчатым графитом содержит 2,5—3,5 % углерода, при этом до 0,9 % углерода находится в химически связанном с железом состоянии, а остальная часть углерода находится в виде свободных частиц пластинчатого графита. Эти чугуны хорошо обрабатываются резанием, имеют высокие литейные свойства, что определяет их широкое применение для изготовления станин обувных, швейных и других машин, корпусов насосов и электродвигателей, поршней, рычагов, крышек и других деталей. Чугуны с пластинчатым графитом имеют в изломе серый цвет, поэтому называются еще и серыми.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для изготовления отливок согласно ГОСТ 1412—85 (СТ СЭВ 4560—84) предусматривается чугун марок СЧ 10, СЧ 15, СЧ 18, СЧ 20, СЧ 21, СЧ 24, СЧ 25, СЧ 30, СЧ 35, СЧ 40 и СЧ 45. Марка чугуна состоит из букв СЧ, что обозначает серый чугун, и цифр, которые указывают минимальное значение временного сопротивления* образца при растяжении, МПа $\cdot 10^{-1}$. Например, марка СЧ 30 обозначает серый чугун с временным сопротивлением при растяжении 300 МПа.

Чугун с шаровидным графитом получают, обрабатывая серый чугун в жидком состоянии небольшим количеством магния и другими элементами. Такие чугуны отличаются повышенной прочностью и пластичностью, поэтому их иначе называют высокопрочными. Высокопрочные чугуны по показателям качества успешно конкурируют со стальным литьем и даже кованой сталью. Для изготовления отливок ГОСТ 7293—85 (СТ СЭВ 4558—84) предусматривает марки ВЧ 35, ВЧ 40, ВЧ 45, ВЧ 50, ВЧ 60, ВЧ 70, ВЧ 80, ВЧ 100. Марка чугуна включает буквы ВЧ, что обозначает высокопрочный чугун, и цифры, которые указывают минимальное временное сопротивление при растяжении, МПа $\cdot 10^{-1}$. Например, марка ВЧ 40 обозначает высокопрочный чугун с временным сопротивлением при растяжении 400 МПа.

Из высокопрочных чугунов изготовляют ответственные детали машин, работающие на износ при ударных и знакопеременных нагрузках, — зубчатые колеса, коленчатые валы, кулачки и т. п.

Ковкий чугун (ГОСТ 1215—79*) с компактным (хлопьевидным) графитом изготовляют из белого чугуна и подвергают термической обработке для получения необходимых механических свойств и микроструктуры.

Для изготовления отливок предусмотрены ковкие чугуны марок КЧ 30-6, КЧ 33-8, КЧ 35-10, КЧ 37-12, КЧ 45-7, КЧ 50-5, КЧ 55-4, КЧ 60-3, КЧ 70-2, КЧ 80-1,5. Марка чугуна включает буквы КЧ, что обозначает ковкий чугун, и две цифры, первая из которых указывает минимальное временное сопротивление при растяжении, МПа $\cdot 10^{-1}$, а вторая — относительное удлинение, %. Марка КЧ 60-3 обозначает ковкий чугун с временным сопротивлением при растяжении 600 МПа и относительным удлинением 3 %.

Ковкий чугун не куют, но, учитывая его свойства, из него изготовляют детали, к которым предъявляют повышенные требования сопротивляемости удару и коррозионной стойкости. Из ковкого чугуна изготовляют звенья и ролики цепей конвейеров, муфты, водопроводную арматуру и другие детали.

---

* Временное сопротивление — напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению испытуемого образца.

www.PromElectroAvtomat.ru

Свойства чугуна можно улучшить, добавляя в его состав различные химические элементы. Такая операция называется легированием, а вводимые элементы — легирующими. Добавлением в определенных количествах никеля, хрома, меди, молибдена, кремния и других элементов можно получить жаро- и коррозионно-стойкие, антифрикционные и другие виды чугунов.

Антифрикционный чугун (ГОСТ 1585—85) применяют для изготовления деталей, работающих в узлах трения со смазкой. В состав этих чугунов добавляют хром, медь, титан и другие элементы, придающие чугуну повышенную износостойкость. Различают серые (АЧС-1, АЧС-2, . . . , АЧС-6), высокопрочные (АЧВ-1 и АЧВ-2) и ковкие (АЧК-1 и АЧК-2) антифрикционные чугуны.

Чугуны марок АЧС-1, АЧС-2, АЧС-3, АЧС-4, АЧС-5, АЧВ-1 и АЧК-1 предназначены для работы в паре с термически обработанным валом, причем чугун АЧС-5 применяют в особо нагруженных узлах трения (p до 30 МПа), а чугун АЧВ-1 — для работы при повышенных окружных скоростях (v до 10 м/с). Чугун марки АЧС-6 предназначен для работы в узлах трения при температуре до 300 °С в паре с термически не обработанным валом. Чугун АЧВ-2 используют для работы в паре с термически не обработанным валом при повышенных окружных скоростях (v до 5 м/с).

Основным способом получения деталей из чугунов является литье с последующей механической обработкой.

Сталь. Это сплав железа с углеродом, массовая доля которого не превышает 2 %. В сталях всех марок присутствуют постоянные примеси, одни из которых (марганец, кремний) необходимы по технологии выплавки, а другие — вредные примеси (сера, фосфор) — не могут быть полностью удалены. Однако примесей в стали значительно меньше, чем в чугуне.

Сталь можно ковать, прокатывать, отливать, обрабатывать резанием, подвергать химико-термической и термической обработкам, сваривать и т. д.

Сталь классифицируют по способу получения, назначению, химическому составу, качеству, методам придания формы и размерам заготовок.

По способу получения сталь делят на конверторную, мартеновскую, электросталь и сталь, изготовляемую другими, менее распространенными способами.

Конвертор представляет собой большой стальной цилиндр с конусообразной горловиной, в который загружают металлолом, известь и жидкий чугун, после чего продувают конвертор техническим кислородом. При этом содержащиеся в чугуне примеси окисляются и выделяются в шлак. Достоинствами конверторного способа являются большая производительность и отсутствие расхода топлива, так как источником тепла являются

www.PromElectroAvtomat.ru

химические реакции окисления элементов, недостатками — образование большого количества пыли и необходимость применения дорогостоящих пылеочистительных установок.

В мартеновской печи выплавляют сталь из твердого или жидкого чугуна, стального или чугунного лома с добавлением флюсов и других материалов. Мартеновские печи имеют ванну в форме чаши и отапливаются обычно газом. В них выплавляется основное количество высококачественной стали.

Электросталь получают в электропечи, представляющей собой кожух цилиндрической формы со сферическим или плоским дном. Компоненты разогреваются при пропускании тока через опущенные в печь электроды. Возникающая при этом электрическая дуга позволяет достичь более высокой температуры, что особенно важно при получении легированных сталей. Недостатком печей является большой расход электроэнергии.

По назначению различают конструкционные и инструментальные стали. Конструкционные стали используют для изготовления деталей машин и других конструкций, а инструментальные — для производства режущего и мерительного инструмента.

По химическому составу сталь делят на углеродистую и легированную.

Углеродистую сталь подразделяют по качеству на сталь обыкновенного качества и качественную. Углеродистой стали выплавляется 80 % от общего объема производства.

Легированную сталь в зависимости от общего содержания легирующих компонентов классифицируют на низколегированную (до 3 %), среднелегированную (3—5,5 %) и высоколегированную (более 5,5 %).

Качество стали определяется наличием в ней вредных примесей (серы и фосфора). По этому признаку различают стали общего применения, качественные, высококачественные и особо высококачественные.

По методам придания формы заготовкам различают литую, кованую и катаную сталь.

Литая сталь (стальное литье) имеет несколько худшие механические свойства по сравнению со свойствами катаной и кованой стали при одинаковом химическом составе. Преимуществом литья перед другими способами формообразования является возможность наиболее экономичным путем изготовлять детали сложной формы.

Кованая сталь (поковки, штамповки) после отжига имеет механические свойства, близкие к ее свойствам до обработки.

Катаная сталь (прокат) обладает достаточно стабильным качеством, однако подобная деформация металла приводит к тому, что механические свойства вдоль и поперек направления проката значительно различаются (технологическая анизотропия).

Сталь углеродистую общего назначения (ГОСТ 380—71*)

www.PromElectroAvtomat.ru

в зависимости от назначения и гарантируемых характеристик подразделяют на три группы — А, Б и В, а по нормируемым показателям — на шесть категорий.

Сталь группы А поставляют с гарантированными механическими свойствами в отожженном состоянии для использования без горячей обработки. Сталь группы А изготовляют следующих марок: Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5 и Ст6. Сталь этой группы подразделяют на категории 1, 2 и 3. Для стали группы А категории 1 обязательны испытания на временное сопротивление при растяжении и относительное удлинение после разрыва, категории 2 — то же, что и для категории 1, плюс испытания на изгиб, категории 3 — то же, что и для категории 2, плюс испытания на текучесть.

Сталь группы Б поставляют гарантированного химического состава для изготовления изделий с применением горячей обработки — ковки, сварки и термической обработки. Сталь группы Б изготовляют следующих марок: БСт0, БСт1, БСт2, БСт3, БСт4, БСт5 и БСт6. Сталь этой группы подразделяют на категории 1 и 2. В стали категории 1 проверяют массовую долю углерода (C), марганца (Mn), кремния (Si), фосфора (P), серы (S), мышьяка (As), в стали категории 2 — массовую долю хрома (Cr), никеля (Ni), меди (Cu).

Сталь группы В поставляют с гарантированными механическими свойствами и гарантированного химического состава. Сталь группы В изготовляют следующих марок: ВСт1, ВСт2, ВСт3, ВСт4 и ВСт5. Сталь этой группы подразделяют на категории 1, 2, 3, 4, 5 и 6 в зависимости от избирательных гарантированных свойств и химического состава. Сталь группы В широко применяют для изготовления сварных и других конструкций.

Сталь всех групп с номерами марок 1—4 по степени раскисления изготовляют кипящей (кп), спокойной (сп) и полуспокойной (пс); с номерами марок 5 и 6 — спокойной и полуспокойной. Стали марок Ст0 и БСт0 по степени раскисления не разделяют. Кипящие стали являются дешевыми и наименее раскисленными, а спокойные — дорогими и наиболее раскисленными. Полуспокойную сталь марок 1—5 выпускают с обычным и повышенным содержанием марганца.

Обозначение марки стали БСт4Гпс2 расшифровывается так: Б — группа стали (группу А не указывают), Ст — сталь, 4 — условный номер марки (от 0 до 6) стали в зависимости от химического состава и механических свойств, Г — с повышенным содержанием марганца, пс — по степени раскисления полуспокойная, 2 — категория нормируемых показателей (категорию 1 не указывают).

Сталь углеродистую качественную конструкционную (ГОСТ 1050—74**) поставляют по химическому

www.PromElectroAvtomat.ru

составу и механическим свойствам. По степени раскисления подразделяют на кипящую (кп), полуспокойную (пс) и спокойную (без индекса), по химическому составу и механическим свойствам — на марки: 05кп, 08кп, 08пс, 08, 10кп, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 58, 60. Цифры в марках сталей указывают среднюю массовую долю углерода в сотых долях процента. Качественные углеродистые стали отличаются большой однородностью и чистотой состава. Из этих сталей делают ответственные детали механизмов и машин.

Сталь легированную получают добавлением легирующих элементов, изменяющих ее механические, физические или химические свойства. Легирующие элементы в марках сталей обозначают буквами: Х — хром, Н — никель, С — кремний, Г — марганец, В — вольфрам, М — молибден, Ф — ванадий, Т — титан, Р — бор и т. д.

Легирование позволяет получить стали со специальными свойствами — магнитную, нержавеющую, жаропрочную и т. п.

Низколегированная сталь содержит до 3 % легирующих элементов. Она по своему составу соответствует малоуглеродистой стали с незначительными добавками хрома, никеля, меди и др. Микролегирование, незначительно удорожая сталь, существенно повышает прочность, хладо-, коррозионно- и износостойкость по сравнению с углеродистыми сталями, сохраняет ее пластические свойства и свариваемость. ГОСТ 19282—73* устанавливает 29 марок низколегированных сталей для листового проката — 14Г2, 16ГС, 15Г2СФД и др.

Марки легированных сталей состоят из сочетания букв и цифр. Первые две цифры обозначают среднюю массовую долю углерода в сотых долях процента, буквы — соответствующие легирующие компоненты, а цифры, стоящие за буквами,— примерную массовую долю в процентах этих компонентов в стали.

Если цифр за буквой нет, это означает, что содержание данного элемента в стали составляет около 1 %. Например, сталь марки 15Г2СФ содержит около 0,15 % углерода, около 2 % марганца и около 1 % кремния и около 1 % ванадия.

Сталь легированную конструкционную (ГОСТ 4543—71*) в зависимости от химического состава и свойств делят на три категории — качественную, высококачественную и особо высококачественную. В качественной легированной стали массовая доля серы и фосфора составляет не более 0,035 % каждого, в высококачественной стали — не более 0,025 % каждого, а в особо высококачественной — серы и фосфора не более 0,015 % каждого.

Легированные стали в зависимости от наличия основных легирующих элементов делят на группы (марганцовистая, хромомарганцовистая и др.), а по их массовой доле — на марки. Обо-

www.PromElectroAvtomat.ru

значают легированные стали так же, как и низколегированные. Например, марка 38Х2Н2МА обозначает хромоникелемолибденовую сталь с массовой долей углерода 0,38 %, хрома и никеля — около 2 %, молибдена — до 1,5 %; буква А* — высококачественную сталь. Особо высококачественную сталь обозначают буквой Ш через тире в конце марки.

Стали и сплавы высоколегированные (ГОСТ 5632—72*) на железной, железо-никелевой и никелевой основах предназначены для работы в коррозионно-активных средах и при высоких температурах. К этим сталям относят сплавы, массовая доля железа в которых более 45 %, а массовая доля легирующих элементов не менее 10 %. В зависимости от основных свойств эти стали и сплавы делят на три группы: коррозионно-стойкие нержавеющие, жаростойкие окалино-стойкие и жаропрочные.

Конструкционную сталь повышенной и высокой степени обрабатываемости резанием — автоматную сталь (ГОСТ 1414—75*Е) обрабатывают резанием на станках-автоматах и полуавтоматах, а также давлением в горячем состоянии с дальнейшей обработкой резанием. Повышенные массовые доли серы и фосфора обеспечивают необходимое стружкообразование при обработке на станках. Это свойство автоматных сталей имеет важное значение, так как затраты, связанные с обработкой металлов резанием, достигают 40 % от общей заводской себестоимости изготовления машин. Автоматные стали по химическому составу подразделяются на семь групп и 20 марок, например, А20, А30, А40Г и др.

Инструментальные стали отличаются повышенной износостойкостью. Их применяют для изготовления режущего, мерительного инструмента и штампов. Различают углеродистые, легированные и быстрорежущие (высоколегированные) инструментальные стали.

Сталь инструментальную углеродистую (нелегированную) изготовляют [ГОСТ 1435—74* (СТ СЭВ 2883—81)] следующих марок: У7, У7А, У8, У8А, У9, У9А, У10, У10А, У11, У11А, У12, У12А, У13, У13А, У8Г и У8ГА. Марки с буквой А относят к группе высококачественной стали с меньшим содержанием серы, фосфора и неметаллических включений. В марке буква У обозначает углеродистую инструментальную сталь, цифры — среднюю массовую долю углерода в десятых долях процента, буква Г — повышенное содержание марганца. Например, в стали У8 содержится около 0,8 % углерода.

Легированные инструментальные стали [ГОСТ 5950—73* (СТ СЭВ 3895—82)] имеют более высокие механические свойства. Их применяют для изготовления инструментов, исполь-

---

* Буква А в середине марки обозначает массовую долю азота.

www.PromElectroAvtomat.ru

зуемых при скоростных режимах резания и высоких температурах. Примером такой стали является сталь марки ХВГ.

Сталь инструментальная быстрорежущая характеризуется сохранением твердости при температуре 600—650 °С, чем объясняется ее широкое использование для изготовления металлорежущего инструмента, используемого при обработке с повышенными скоростями. Марки, химический состав и технические требования к таким сталям установлены ГОСТ 19265—73* (СТ СЭВ 3896—82). Выпускается сталь марок Р18, Р9 и др. Цифры указывают примерную массовую долю вольфрама в процентах.

§ 2. ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ

К цветным машиностроительным металлам относят медь, алюминий, олово, цинк, свинец и др. Широко применяют также сплавы на основе цветных металлов. Цветные металлы делят на благородные, тяжелые, легкие и редкие.

Медь и ее сплавы. Чистая медь обладает высокой пластичностью, электро- и теплопроводностью, коррозионно-стойкостью, поэтому ее применяют при изготовлении электротехнических изделий. Медь хорошо обрабатывается давлением.

В зависимости от чистоты химического состава выпускается медь марок от М00А до М4 [ГОСТ 859—78* (СТ СЭВ 226—75)], массовая доля меди в которых составляет соответственно 99,993 и 99 %.

Медь большей частью сплавляется с другими металлами. Сплавы на медной основе делят на две большие группы — латуни и бронзы.

Латунь — сплав меди с цинком. При отсутствии других компонентов в сплаве латунь называют двойной, а при их введении — сложной, или специальной. Сложные латуни называют в зависимости от входящих в их состав компонентов алюминиевыми, железомарганцевыми и т. д. По сравнению с медью они обладают большой прочностью, коррозионно-стойкостью, упругостью и лучше обрабатываются.

Двойные латуни обозначаются буквой Л и цифрой, соответствующей массовой доле меди в сплаве.

Сложные латуни маркируют буквой Л, буквы после которой обозначают легирующий элемент: А — алюминий, Ж — железо, К — кремний, М — марганец, Н — никель, С — свинец и т. д. Первые две цифры, следующие за буквами, указывают массовую долю в процентах меди, а остальные — массовую долю легирующих элементов в той же последовательности, что и соответствующие им буквы.

Содержание цинка во всех латунях определяют по разности между 100 % и суммой массовых долей, указанных в марке элементов. Например, марка Л90 обозначает двойную латунь,

www.PromElectroAvtomat.ru

содержащую 90 % меди и 10 % цинка, марка ЛКС 80-3-3 — сложную кремнистосвинцовую латунь, содержащую 80 % меди, 3 % кремния, 3 % свинца и 14 % цинка.

По технологическому признаку латуни подразделяют на литейные (ГОСТ 1020—77*Е) и обрабатываемые давлением [ГОСТ 15527—70 (СТ СЭВ 379—76, СТ СЭВ 2621—80)].

Латуни применяют для изготовления коррозионно-стойких деталей машин, подшипников, втулок и других антифрикционных деталей.

Бронза — сплав меди с оловом и другими металлами, кроме цинка. Цинк может входить в состав бронзы, но не в качестве основного компонента. Бронзы, в состав которых входит олово, называют оловянными. Если в бронзе олово заменено свинцом, алюминием, железом или другим элементом, то такие бронзы относят к безоловянным и называют в соответствии с введенными элементами свинцовыми, алюминиевыми, железными и т. д.

Маркируют бронзы буквами Бр, за которыми следуют буквы, обозначающие имеющиеся в сплаве элементы, и цифры, показывающие в том же порядке массовую долю этих элементов (остальное медь). Например, марка БрАЖМц 10-3-1,5 обозначает бронзу, содержащую 10 % алюминия, 3 % железа, 1,5 % марганца и 85,5 % меди.

Бронзы, как и латуни, подразделяют на обрабатываемые давлением оловянные [ГОСТ 5017—74* (СТ СЭВ 376—76)] и безоловянные [ГОСТ 18175—78 (СТ СЭВ 377—76, СТ СЭВ 731—77)], литейные оловянные (ГОСТ 613—79) и литейные безоловянные (ГОСТ 493—79).

Бронзы значительно тверже меди, хорошо заполняют форму при литье, обрабатываются резанием, имеют высокие антифрикционные и антикоррозионные свойства. Этими свойствами определяется широкое использование бронз для изготовления втулок, шестерен, червяков, вкладышей подшипников, арматуры газовых и водопроводных линий, гаек, силовых винтов и пластинчатых пружин.

Алюминий и его сплавы. Алюминий обладает низкой плотностью (почти в три раза легче железа и меди), высокой электрической проводимостью (65 % от электрической проводимости меди), хорошей теплопроводностью. На воздухе алюминий покрывается пленкой оксида, надежно защищающей основной металл от коррозии.

Алюминий хорошо сваривается всеми видами сварки, имеет высокую пластичность, прочие его механические свойства сравнительно невелики. Применяют алюминий в электромеханике, строительстве, химическом аппаратостроении.

Алюминиевые сплавы в соответствии с основными компонентами подразделяют на силумины и дуралюмины. В зависимости

www.PromElectroAvtomat.ru

от назначения их подразделяют на литейные и деформируемые (до 80 % всего выпуска алюминиевых сплавов).

Силумин — сплав алюминия с 6—13 % кремния. Наиболее распространены литейные силумины марок АЛ2, АЛ4, АЛ9 (ГОСТ 2685—75*). Детали из силуминов получают литьем в формы. Из них изготавливают обувные колодки, вырубные плиты и коррозионно-стойкие детали сложной конфигурации.

Дуралюмин — сплав алюминия с медью и магнием, в который для повышения коррозионно-стойкости добавляют марганец. Дуралюмин относится к деформируемым сплавам и выпускается в виде плит (ГОСТ 17232—79*), листов (ГОСТ 21631—76*), лент (ГОСТ 13726—78*), прутков (ГОСТ 21488—76*) и фасонных прессованных профилей: угольников, двутавров, швеллеров и др. Наиболее распространены дуралюмины марок Д1 и Д16. Они обладают достаточно высокой прочностью и пластичностью. Применяют дуралюмины для изготовления деталей и элементов средней и повышенной прочности, строительных конструкций, щитов, ограждений и т. д.

Антифрикционные подшипниковые сплавы. Для изготовления деталей подшипников скольжения используются материалы, имеющие малый коэффициент трения и высокую износостойкость. К ним относятся антифрикционные чугуны, некоторые марки латуней и бронз (ЛМцС 58-2-2, БрОЦС 4-4-17 и др.), антифрикционные алюминиевые сплавы АО3-7, АО9-2 и др. (ГОСТ 14113—78), баббиты, цинковые антифрикционные сплавы и некоторые другие материалы.

Баббиты — наиболее широко применяемые подшипниковые сплавы на основе олова и свинца с более твердыми включениями (медь, сурьма, никель и др.). Олово и свинец обеспечивают равномерное прилегание и прирабатываемость подшипника, а твердые включения служат опорой, обеспечивающей небольшое трение и износ.

По ГОСТ 1320—74* баббиты подразделяют на оловянные и свинцовые. Баббиты обозначают буквой Б и числом, указывающим примерную массовую долю олова. Например, оловянный баббит Б88 содержит около 88 % олова, 7,3—7,8 % сурьмы, 2,5—3,5 % меди и некоторые другие примеси. Свинцовый баббит Б16 содержит 15—17 % олова, 15—17 % сурьмы, 1,5—2 % меди, остальное — свинец.

К цинковым антифрикционным сплавам относят сплавы ЦАМ 9-1,5Л; ЦАМ 9-1,5; ЦАМ 10-5Л и ЦАМ 10-5 [ГОСТ 21437—75* (СТ СЭВ 1258—78)]. Сплав ЦАМ 9-1,5 содержит 9—11 % алюминия, 1—2 % меди, остальное — цинк. Сплавы с индексом Л используют для отливки подшипников и втулок. Из других сплавов изготавливают ленты и полосы для направляющих скольжения.

www.PromElectroAvtomat.ru

В качестве антифрикционных материалов применяют также металлокерамические сплавы с добавками графита и некоторые пластмассы (фторопласт, капрон, текстолит и древесно-слоистые пластики).

§ 3. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

К неметаллическим машиностроительным материалам относят пластмассы, резиновые, эбонитовые, графитные, абразивные, лакокрасочные, клеящие, текстильные и бумажные материалы, кожу, асбест, стекло, войлок, дерево.

Пластмассы. Это большая группа искусственных материалов, полученных на основе синтетических или природных высокомолекулярных соединений (смол). Пластмассы делят на простые и сложные. Простые пластмассы состоят в основном из чистых смол, а сложные — из связующего вещества, наполнителя, пластификаторов, красителей и других специальных добавок. В качестве связующего вещества применяют различные смолы, а также битум, асфальт и цемент. Наполнители улучшают механические и другие свойства пластмасс. Органическими наполнителями являются древесная мука, бумага, хлопчатобумажная ткань, древесный шпон и др. В качестве неорганических наполнителей используют асбест, стекловолокно, слюду, графит и др. Пластификаторы увеличивают пластичность и текучесть пластмасс. В качестве пластификаторов чаще всего применяют сложные эфиры — хлорированные углеводороды и др. Красители придают пластмассе необходимый цвет.

В зависимости от введенного наполнителя сложные пластмассы делят на слоистые и композиционные. Композиционные пластмассы в свою очередь могут быть порошкообразными и волокнистыми.

В зависимости от поведения смолы при нагревании пластмассы классифицируют на термореактивные (реактопласты) и термопластические (термопласты). В термореактивных пластмассах при нагревании до определенной температуры происходят необратимые химические реакции, в результате чего они не подлежат повторной переработке. Термопластические пластмассы при нагревании плавятся, а при охлаждении затвердевают, не теряя способности к повторной переработке.

Основными способами переработки пластмасс являются прессование, штамповка, литье под давлением и экструзионное формование (экструзия) — непрерывное выдавливание термопластического материала в виде листов, труб, пленки или различных профилей.

Полиэтилен — продукт полимеризации этилена. Если полимеризация происходит при высоком давлении, то получают полиэтилен высокого давления (ПЭВД), но низкой плотности (ГОСТ

www.PromElectroAvtomat.ru

16337—77*); если полимеризация происходит при низком давлении — полиэтилен низкого давления (ПЭНД), но высокой плотности (ГОСТ 16338—85*Е). Полиэтилен — дешевый вид пластмасс, отличный диэлектрик, имеет высокую химическую стойкость, достаточную твердость и эластичность. Он поддается всем видам обработки, доступным для термопластов.

ПЭНД обладает хорошей прочностью и высокой жесткостью. Из него изготовляют зубчатые колеса, работающие при небольших нагрузках, краны, трубы, используют как изоляционный и упаковочный материал.

Капрон — твердое вещество белого или светло-желтого цвета, полученное при полимеризации капролактама (ТУ 6-06-309—70). Капроновые детали, изготовленные методом литья под давлением, обладают высокой поверхностной твердостью, пределом прочности при изгибе и ударе, малым коэффициентом трения скольжения, стойки к действию жиров, масел и щелочей. Капрон применяют для изготовления износостойких деталей и как изоляционный материал.

Органическое стекло (плексиглас) — продукт полимеризации метилметакрилата. Различают техническое оргстекло (ГОСТ 17622—72*Е) и конструкционное (ГОСТ 15809—70*Е). Органическое стекло — прозрачный изоляционный материал, хорошо противостоящий ударам, в два раза легче обычного силикатного стекла. Оргстекло обладает достаточной твердостью и прочностью, антикоррозионной стойкостью и высокими диэлектрическими свойствами. Недостатком оргстекла является низкая теплостойкость. Применяется для остекления машин и приборов и изготовления прозрачных деталей.

Фторопласт-4 (ГОСТ 10007—80*Е) — материал имеет исключительно высокие диэлектрические свойства, термическую и химическую стойкость (по стойкости к действию агрессивных сред превосходит золото и платину), низкий коэффициент трения. Фторопласт применяют для изготовления подшипников скольжения и деталей, устойчивых к действию химических сред. Фторопласт-4 на холоде приобретает текучесть, поэтому его используют для изготовления деталей методом холодного прессования с последующим спеканием.

Винипласт — продукт, полученный из поливинилхлоридной смолы. Его вырабатывают в виде листов (ГОСТ 9639—71*) и труб. Материал обладает высокой жесткостью и химической стойкостью, хороший диэлектрик. Винипласт хорошо склеивается и сваривается. Его используют для футеровки электролизных ванн, наполненных агрессивными веществами, и для изготовления деталей, подвергающихся действию кислот, щелочей, растворов солей и т. д.

Порошковые пластмассы — продукты, получаемые из порошковых наполнителей и связующих веществ, основными

www.PromElectroAvtomat.ru

из которых являются мочевино-формальдегидные смолы (аминопласты) и фенолоформальдегидные (фенопласты) смолы. Эти пластмассы перерабатывают в изделия методом прессования.

Порошковые аминопласты (ГОСТ 9359—80*) применяют для изготовления рукояток, ручек, кнопок, клавишей, крышек любого цвета. Порошковые фенопласты (ГОСТ 5689—79*) подразделяют на пресс-порошки общего назначения, электроизоляционные, ударопрочные и другие порошки.

Волокнистые пластмассы — продукт прессования волокнистых наполнителей со связующим веществом, в основном фенолоформальдегидной смолой. Наиболее распространены волокнит (наполнитель — хлопчатобумажные очесы), асбоволокнит (асбестовое волокно) и стекловолокнит (стеклянное волокно).

Волокниты применяют для изготовления деталей машин, работающих на удар, а асбоволокниты — для деталей, устойчивых к действию высокой температуры (200—250 °С) и с хорошими фрикционными свойствами (например, тормозные колодки, фрикционные муфты, диски сцепления и т. д.). Детали из стекловолокнита коррозионно-стойкие к действию многих агрессивных сред, водо- и теплостойкие (при температуре 350 °С), обладают высокими электроизоляционными свойствами. Из стекловолокнита изготовляют детали, работающие как диэлектрики, коррозионно-стойкие и высокопрочные трубы, маслоотсеки, кузова автомобилей, корпуса лодок.

Слоистые пластмассы — это материалы, изготовленные прессованием термореактивной смолы с листовым наполнителем. В зависимости от наполнителя различают текстолит, стеклотекстолит, асботекстолит, гетинакс и древесно-слоистые пластики.

Текстолит (наполнитель — хлопчатобумажная ткань) обладает высокой прочностью, износостойкостью, диэлектрическими свойствами, является хорошим антифрикционным материалом, устойчив к действию кислот низкой и средней концентрации. Текстолит применяют для изготовления зубчатых и червячных колес, вкладышей подшипников, электротехнических деталей и т. п. Конструкционный текстолит выпускается согласно ГОСТ 5—78*Е.

Стеклотекстолит (наполнитель — стеклоткань) отличается высокой прочностью, упругостью, теплостойкостью и диэлектрическими свойствами. Его широко применяют для изготовления конструкционных и электроизоляционных деталей, требующих высокой механической прочности и теплостойкости.

Конструкционный стеклотекстолит выпускается по ГОСТ 10292—74*Е.

Гетинакс (ГОСТ 2718—74*), наполнителем в котором служат листы бумаги, по механическим свойствам уступает

www.PromElectroAvtomat.ru

текстолиту, но более дешев. Его применяют главным образом как электроизоляционный материал.

Асботекстолит (наполнитель — асбестовая ткань) обладает высокой теплостойкостью, хорошей механической прочностью и фрикционными свойствами. Его используют для изготовления деталей тормозов, сцеплений муфт и деталей машин, работающих при повышенных температурах.

Древеснослоистые пластики — ДСП (лигнофоль, балинит, дельта-древесина) представляют собой материалы, получаемые горячим прессованием тонких листов или небольших кусочков березового или букового шпона, пропитанного смолами, главным образом фенолоформальдегидными. Материал обладает высокой прочностью, износостойкостью и антифрикционными свойствами. Из ДСП изготовляют зубчатые и червячные колеса, вкладыши подшипников и другие нагруженные детали машин. Марки ДСП указаны в ГОСТ 13913—78* и ГОСТ 20966—75*.

Резина. Обладает многими ценными свойствами — высокой упругостью и способностью поглощать вибрацию, хорошо сопротивляется многократному растяжению и изгибу. Резина газо- и гидронепроницаема, устойчива к действию многих агрессивных сред, хороший диэлектрик. Резину получают из натурального или синтетического каучука и применяют для изготовления прокладок, амортизаторов, упругих элементов муфт, ремней, электроизоляционных деталей и т. п.

Кожа техническая (ГОСТ 20836—75*). Применяют в уплотнительных и тормозных системах. Из нее также изготовляют приводные ремни.

Асбест. Применяют для изготовления тормозов в виде лент (ГОСТ 1198—78*), накладок сцепления (ГОСТ 1786—80)*, картона (ГОСТ 2850—80*), в качестве огнезащитного и электроизоляционного материала, в виде ткани (ГОСТ 6102—78*) — для изоляции.

Картон. Используют для изготовления прокладок (ГОСТ 9347—74*), водонепроницаемых прокладок (ГОСТ 6659—83), тары (ГОСТ 9421—80*) и как термо- и шумоизоляционный материал (ГОСТ 20376—74*).

Лакокрасочные материалы. Предназначены для предохранения металлических деталей машин и механизмов от преждевременной порчи и коррозии, а деревянных — от гниения, а также для придания деталям машин красивого внешнего вида, для тепло- и электроизоляционных целей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какими свойствами характеризуют машиностроительные материалы?
2. Как классифицируют и маркируют чугуны?
3. Как классифицируют и маркируют стали?

www.PromElectroAvtomat.ru

4. Как классифицируют и маркируют цветные металлы и их сплавы?
5. Какие неметаллические материалы применяют для изготовления деталей машин?

ГЛАВА 3

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА

При правильной эксплуатации оборудования основной причиной, вызывающей неисправности в работе, является износ деталей.

Износом называется изменение первоначальных размеров и форм деталей машин, вызванное трением сопряженных поверхностей. Потери на трение в машиностроении составляют до 80 % от всей потребляемой энергии. Чтобы уменьшить трение и, следовательно, увеличить долговечность машин и снизить непроизводительные затраты энергии, применяют смазочные материалы.

Смазочные материалы также препятствуют прониканию к трущимся поверхностям пыли и грязи, одновременно защищая детали от коррозии.

В зависимости от наличия и толщины смазочного слоя материала различают сухое, жидкостное, полужидкостное и граничное трение.

Сухое трение возникает при полном отсутствии смазки. **Жидкостное трение** наблюдается, когда трущиеся поверхности разделены устойчивым слоем смазки.

Полужидкостное трение возникает, если масляный слой не предохраняет отдельные неровности поверхностей от взаимного соприкосновения.

Граничное трение проявляется тогда, когда трущиеся поверхности разделены тончайшим слоем смазочного материала (0,1 мм и менее).

Существует четыре типа смазочных материалов — газообразные, твердые, жидкие и пластичные. Наиболее широко применяют жидкие и пластичные смазочные материалы, получаемые из нефти. Такие смазочные материалы называют минеральными (нефтяными).

В машиностроении жидкие и пластичные смазочные материалы по назначению делят на две группы: конструкционные, используемые в качестве рабочих тел гидроприводов, амортизаторов, теплообменных устройств и др., и технологические, служащие смазочно-охлаждающими веществами.

По степени использования смазочные материалы классифицируют на однократно используемые и малорасходуемые. Последние применяются в замкнутых системах гидроприводов, циркуляционных смазочных системах и др.

www.PromElectroAvtomat.ru

Основными показателями, характеризующими эксплуатационные свойства масел, являются вязкость, температура вспышки, температура застывания, кислотное число, стабильность, содержание примесей, плотность.

Вязкость характеризует способность масел сопротивляться относительному перемещению их частиц. Вязкость является важнейшим показателем качества масел. По величине вязкости определяют целесообразность применения того или иного масла для обеспечения необходимого режима трения.

Различают динамическую, кинематическую и условную вязкость.

Динамическая вязкость η, Па·с, определяет сопротивление относительному перемещению слоев жидкости. 1 Па·с — это динамическая вязкость среды, касательное напряжение в которой при ламинарном течении и разности скоростей слоев, находящихся на расстоянии 1 м по нормали к направлению скорости 1 м/с, равно 1 Па.

Кинематическая вязкость ν, м²/с, определяется отношением динамической вязкости к плотности жидкости при той же температуре. 1 м²/с равен кинематической вязкости среды с динамической вязкостью 1 Па·с и плотностью 1 кг/м³.

Показатель «динамическая вязкость» применяют при гидродинамических расчетах смазки, а «кинематическая вязкость» — при расчетах прокачиваемости масел по трубопроводам.

Условная вязкость (ВУ) — отношение времени истечения из вискозиметра 200 мл испытуемого масла при заданной температуре (обычно 50 или 100 °С) ко времени истечения 200 мл дистиллированной воды при температуре 20 °С. Это отношение называют вязкостью в градусах; условное обозначение $ВУ_{50}$ или $ВУ_{100}$.

Температура вспышки определяется наименьшей температурой t, °С, при которой воспламеняются пары масла в воздухе. Температура вспышки характеризует степень огне- и взрывоопасности масел.

Температура застывания — температура $t_з$, °С, при которой масло, вылитое в пробирку, загустевает настолько, что при наклоне пробирки на угол 45° его поверхность остается неподвижной в течение 1 мин. Температура застывания показывает границы работоспособности масла при низких температурах.

Кислотное число — количество миллиграммов едкого кали (КОН), которое требуется для нейтрализации 1 г масла. Кислотное число определяет количество в масле органических кислот, содержание которых более 0,35 % может вызвать коррозию деталей машин.

www.PromElectroAvtomat.ru

Стабильность — способность масел сохранять физико-химические и эксплуатационные свойства при длительной работе.

Содержание примесей определяется в процентах от массы испытуемого масла. Наличие в масле воды, водорастворимых кислот и щелочей недопустимо, так как они вызывают сильную коррозию. Содержание в масле механических примесей более 0,005 % (песок, пыль, грязь и др.) вызывает интенсивный износ смазываемых поверхностей.

Плотность ρ_4^{20}, кг/см^3, — отношение массы смазочного материала при температуре 20 °С к массе воды того же объема при температуре 4 °С.

Достоинствами жидких смазочных материалов являются низкий коэффициент внутреннего трения, возможности применения в механизмах с высокой частотой вращения (до 20 000 мин$^{-1}$) в трущихся парах в широком диапазоне температур, смены масла без разборки смазываемого механизма и контроля подачи масла, охлаждение трущихся частей при циркуляции масла и др. Недостатком жидкой смазки является ее вытекание из узлов и корпусов (необходимы надежные уплотнения и частое пополнение смазки).

В качестве смазочного материала наиболее широко применяют минеральные (нефтяные) масла, которые по условиям очистки подразделяют на дистиллятные, получаемые путем очистки образующихся при перегонке нефти отдельных дистиллятов, остаточные, получаемые очисткой остатков перегонки, и смешанные, образуемые комбинацией двух первых способов.

К жидким минеральным маслам относят индустриальные, цилиндровые, турбинные и другие типы масел.

Индустриальные масла. Широко используют для смазки оборудования, которое работает в закрытых отапливаемых помещениях с более или менее постоянными нагрузками и скоростями без воздействия агрессивных сред.

Индустриальные масла общего назначения (ГОСТ 20799—75*) представляют собой очищенные нефтяные масла или их смеси, не содержащие присадок. Присадками называют легирующие добавки, вводимые в небольших количествах в масла и смазки для улучшения их качества и придания им новых свойств. Индустриальные масла используют для смазки тогда, когда не требуется специальных масел с присадками, а также в качестве базовых для изготовления масел с присадками. Наличие воды, водорастворимых кислот и щелочей, а также механических примесей в индустриальных маслах не допускается.

Для смазки обувных и швейных машин наиболее широко применяют индустриальное масло И-20А. Его используют для смазки узлов трения в механизмах машин для срезания (спускания) краев деталей обуви, блочковых, швейных, обтяжных, затяжных, клеймильных и других машин. Его также

www.PromElectroAvtomat.ru

заливают в редукторы машин ФКП-О и маслораспылители пневмосистем. Используют также индустриальные масла марок И-12А, И-40А и И-50А.

Масло ВНИИ НП-401 — минеральное масло с добавкой антипенной (ПМС-200А) присадки. Предназначено для смазывания направляющих скольжения (машины типа ЗНК) с целью обеспечения равномерности движений и точности перемещений.

Масло сепараторное — смесь масел сернокислотной очистки с сурейным или горчичным маслом. Используют для смазки подшипников и других механизмов (машина ППС-С).

Масла для паровых машин и компрессоров. Для смазки машин, детали которых подвергаются действию высоких температур и повышенному окислительному воздействию воздуха, применяют цилиндровые и турбинные масла.

Масло цилиндровое 24 легкое (вискозин) — дистиллятное масло щелочной очистки. Применяют для смазывания механизмов, работающих под воздействием насыщенного пара, находящегося под небольшим давлением, а также тяжелонагруженных зубчатых и червячных передач, работающих на небольших скоростях.

Масла цилиндровые тяжелые (ГОСТ 6411—76*) предназначены для смазывания машин, работающих на перегретом паре, и механизмов, работающих с большими нагрузками и на малых скоростях. В зависимости от кинематической вязкости при температуре 100 °С установлены две марки: цилиндровое 38 и цилиндровое 52.

Масла цилиндровое 24 и цилиндровое 38 применяют, например, для смазывания механизмов установки УТФ-1-О, а масло цилиндровое 52 заливают в редукторы приводной станции конвейера КП-О-1 и машины НТП-О.

Масла турбинные. Это нефтяные масла, обладающие высокой стойкостью против окислительного действия пара и воздуха при повышенной температуре, а также деэмульгирующими свойствами, характеризующими интенсивность выделения захваченной в процессе работы воды.

Масла марок $Т_{22}$, $Т_{30}$, $Т_{46}$ и $Т_{57}$ кислотно-земельной очистки выпускают без присадок (ГОСТ 32—74*); масла марок $Т_п$-22, $Т_п$-30 и $Т_п$-46 селективной очистки с присадками, улучшающими антиокислительные, диэмульгирующие, антикоррозионные и антипенные свойства, — по ГОСТ 9972—74* (СТ СЭВ 2280—81).

Масла марок $Т_{22}$ и $Т_п$-22 применяют как конструкционные для работы в замкнутых гидросистемах прессов ПКП-10, ПВГ-18-1600, ПОТГ-40, а также машин ЗПК-4-О, ЗНК-2М-О, ЗНК-3-О и ЗФП-1-О.

Защитные (консервационные) масла. Применяют для долговременной защиты от атмосферной коррозии изделий и механизмов, хранящихся под укрытием.

www.PromElectroAvtomat.ru

Масло консервационное К-17, или смазка К-17 (ГОСТ 10877—76), представляет собой вязкую маслянистую жидкость темно-коричневого цвета с температурой застывания минус 20 °С.

§ 2. ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ СВОЙСТВА

Пластичные смазочные материалы (ПСМ) являются продуктами, образующимися при добавлении в нефтяные масла загустителей и введении в них присадок. По внешнему виду пластичные смазочные материалы представляют собой мази различных консистенции и цвета.

Эксплуатационные свойства ПСМ характеризуются следующими показателями: эффективной вязкостью, пенетрацией, температурой каплепадения, содержанием примесей и др.

Эффективная вязкость, Па·с, определяет способность прокачивания ПСМ по системам, возможность их заправки в узлы трения насосами и шприцами. Вязкость ПСМ при постоянной температуре зависит от скорости деформации. Вязкость ПСМ, определенная при данной скорости деформации и температуре, является величиной постоянной и называется эффективной. Вязкость ПСМ устанавливают на автоматических капиллярных вискозиметрах АКВ-2 или АКВ-4 и на пластовискозиметре ПВР-1.

Пенетрация — показатель мягкости ПСМ, определяемый на пенетрометре величиной погружения стандартного конуса за 5 с при температуре 25 °С при нагрузке 1,5 Н. Погружение конуса на 0,1 мм вызывает поворот стрелки шкалы пенетрометра на одно деление, называемое числом, или градусом, пенетрации. Если, например, число пенетрации равно 300, значит конус погрузился на 30 мм.

Температура каплепадения — температура, °С, при которой падает первая капля ПСМ, нагреваемого в капсуле прибора. Каплепадение определяет температуру, при которой теряется работоспособность ПСМ.

Содержание примесей характеризует максимально возможное количество в ПСМ коррозирующих веществ и механических примесей. Количество примесей выше установленных пределов ведет к коррозии и быстрому износу деталей.

Достоинствами ПСМ являются возможность работы сопряжений при относительно высоких зазорах и применения в трущихся частях, работающих под высоким давлением и при высокой температуре; пригодность их для смазывания механизмов, испытывающих динамические нагрузки; простота уплотнений; препятствие загрязнению поверхностей трения. Недостатками являются большой коэффициент внутреннего трения, утрата смазочных свойств при длительной работе в условиях высоких температур, невозможность применения при низких

www.PromElectroAvtomat.ru

температурах и в циркуляционных смазочных системах, необходимость полной разборки механизмов для смены ПСМ.

По виду применяемых загустителей ПСМ подразделяют на мыльные, углеводородные, неорганические и органические.

По назначению ПСМ подразделяют на антифрикционные (84 % от всего выпуска), консервационные, или защитные (14 %), и уплотнительные, или герметизирующие (2 %). В известной мере эти виды ПСМ взаимозаменяемы, т. е. антифрикционные ПСМ могут выполнять защитные и герметизирующие функции, а консервационные и уплотнительные — антифрикционные.

Антифрикционные ПСМ. Применяют для смазывания трущихся поверхностей при повышенных удельных нагрузках тогда, когда трудно осуществить централизованную или проточную смазку. Их используют преимущественно в нестационарных машинах (погрузчиках, подъемно-транспортных машинах и т. п.), а также в электродвигателях, роликовых конвейерах и других устройствах для обеспечения длительной автономной работы узлов трения без особой герметизации. ПСМ по сравнению с маслами более прочно держатся на поверхностях, лучше заполняют и тем самым герметизируют объем смазываемого узла, не требуют частой смены и непрерывного наблюдения. ПСМ вводят в узлы трения при изготовлении машин. В некоторых случаях их не заменяют в течение всего времени эксплуатации машины.

При смазывании обувных машин наиболее распространены следующие антифрикционные ПСМ.

Солидол жировой (ГОСТ 1033—79*) — водостойкий, гидратированный кальциевый ПСМ, предназначенный для смазывания узлов трения качения и скольжения машин и механизмов, работающих при температурах от минус 25 до плюс 65 °С.

В зависимости от условий применения различают две марки — солидол Ж и пресс-солидол Ж. Солидол изготовляют из индустриальных масел марок 20В или И-20А или из их смесей соответственно с индустриальными маслами марок 40В и И-40А путем загущения их гидратированными кальциевыми мылами жирных кислот, входящих в состав естественных жиров (хлопкового масла и др.).

Пресс-солидол Ж* применяют для смазывания подшипников прессов ПКП-10, ПВГ-18-1600, ПОТГ-40, пружин возврата траверсы пресса ПОТГ-40, цепной передачи в установке УТФ-1-О и др.

Солидол Ж** применяют для смазывания узлов конвейера КП-О-1 (зубчатых открытых передач, приводной и тяговой це-

---

* Прежнее название — УС-1 (по ГОСТ 1033—79).
** Прежнее название — УС-2 (по ГОСТ 1033—79).

www.PromElectroAvtomat.ru

пей, подшипников роликов каретки, подшипников в звездочках), подшипников машин МВК-1-О, МНС-О, КТЗ-1 и др.

1-13 жировую используют для смазывания механизма привода и подшипников машин типа ОМ, червячной передачи, шаровой шестерни и подшипников машин ФП-1-О и типа ЗВ.

Универсальная тугоплавкая УТ (консталин жировой) — однородная мазь без комков от светло-желтого до темно-коричневого цвета, продукт загущения минерального масла. Применяют для смазывания механизмов машин ХПП-3-О и др.

ЦИАТИМ-221 (ГОСТ 9433—80*) — высокотемпературная водостойкая мягкая мазь белого или светло-серого цвета. Используют для смазывания направляющих в машинах ЗФП-1-О, ЗНК-2М-О, ЗНК-3-О и др.

Консервационные (защитные) ПСМ. Лучше других ПСМ защищают оборудование от коррозии. В обувных машинах применяют следующие защитные ПСМ.

Смазка пушечная ПВК (ГОСТ 19537—83) — густой липкий водостойкий углеводородный консервационный ПСМ темно-коричневого цвета. Предназначена для длительной (до 10 лет) консервации машин (например, пресса ПКП-10, машины ФКП-О и др.) и изделий из черных и цветных металлов при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

Нефтегаз-203 (НГ-203) (ГОСТ 12328—77*) — масляный раствор сульфоната кальция и окисленного петролатума — применяется при консервации машин (например, КТЗ).

Для смазывания обойм затяжных пластин и направляющих машин ЗНК-2М-О, ЗНК-3-О, ЗПК-3-О используют дисульфид молибдена MoS_2, получаемый методом очистки природного молибденита до чистоты 96—99,5 % или синтетическим путем.

§ 3. СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА

Классификация, термины и определения смазочных систем и устройств приведены в ГОСТ 20765—87*Е.

Смазочной системой* называют совокупность устройств, обеспечивающих подачу смазочного материала к поверхностям трения, а также его возврат в смазочный бак.

Классификация смазочных систем:

по виду смазочного материала — с жидким и пластичным материалом;

по виду подачи жидкого смазочного материала — капельные, струйные, разбрызгивающие и аэрозольные;

---

* Термин «система смазки» согласно ГОСТ 20765—87*Е является недопустимым.

www.PromElectroAvtomat.ru

по использованию жидкого смазочного материала — циркуляционные и проточные.

В циркуляционных системах масло многократно циркулирует от смазочного насоса к поверхностям трения и обратно, из проточных масло удаляется после его однократного применения;

по характеру присоединения нагнетателя к смазываемому устройству — нераздельные, в которых смазочный насос или наливная масленка постоянно присоединены к смазываемому устройству, и раздельные, в которых смазочный насос или заправочную масленку присоединяют к смазываемому устройству только на время подачи смазочного материала;

по характеру подачи смазочного материала нераздельные смазочные системы могут быть с непрерывной и периодической подачей;

по числу пар поверхностей трения, к которым подается смазочный материал, — индивидуальные и централизованные;

по принципу действия централизованные смазочные системы могут быть с постоянной и циклической подачей.

Полная классификация смазочных систем приведена в приложении 3 к ГОСТ 20765—87*Е.

К устройствам подачи смазочного материала относят смазочные нагнетатели, аппараты и емкости.

Смазочными нагнетателями являются смазочный насос, смазочный шприц, заправочный шприц и др. Смазочный поршневой многопоточный насос* (рис. 20, *а*) предназначен для подачи смазочного материала к трущимся поверхностям из емкости *1* по трубопроводам *3* при вращении рукоятки *2*.

Смазочный шприц является нагнетателем с ручным приводом, подающим смазочный материал к поверхностям трения. Заправочный шприц предназначен для заправки смазочных емкостей.

К **смазочным аппаратам** относят пресс-масленки, представляющие собой обратный клапан для подвода смазочного материала к поверхностям трения в нераздельных смазочных системах, а также для предотвращения вытекания смазочного материала. По ГОСТ 19853—74* различают пресс-масленки для пластичных смазочных материалов (рис. 20, *б*) и жидких смазочных масел (рис. 20, *в*).

К **смазочным емкостям** относят колпачковые и наливные масленки. Колпачковая масленка (рис. 20, *г*) по ГОСТ 20905—75*Е предназначена для индивидуальной подачи пластичного смазочного материала к поверхностям трения. Она представляет собой напорную масленку, избыточное давление в которой

---

* Термин «лубрикатор» согласно ГОСТ 20765—87*Е является недопустимым.

www.PromElectroAvtomat.ru

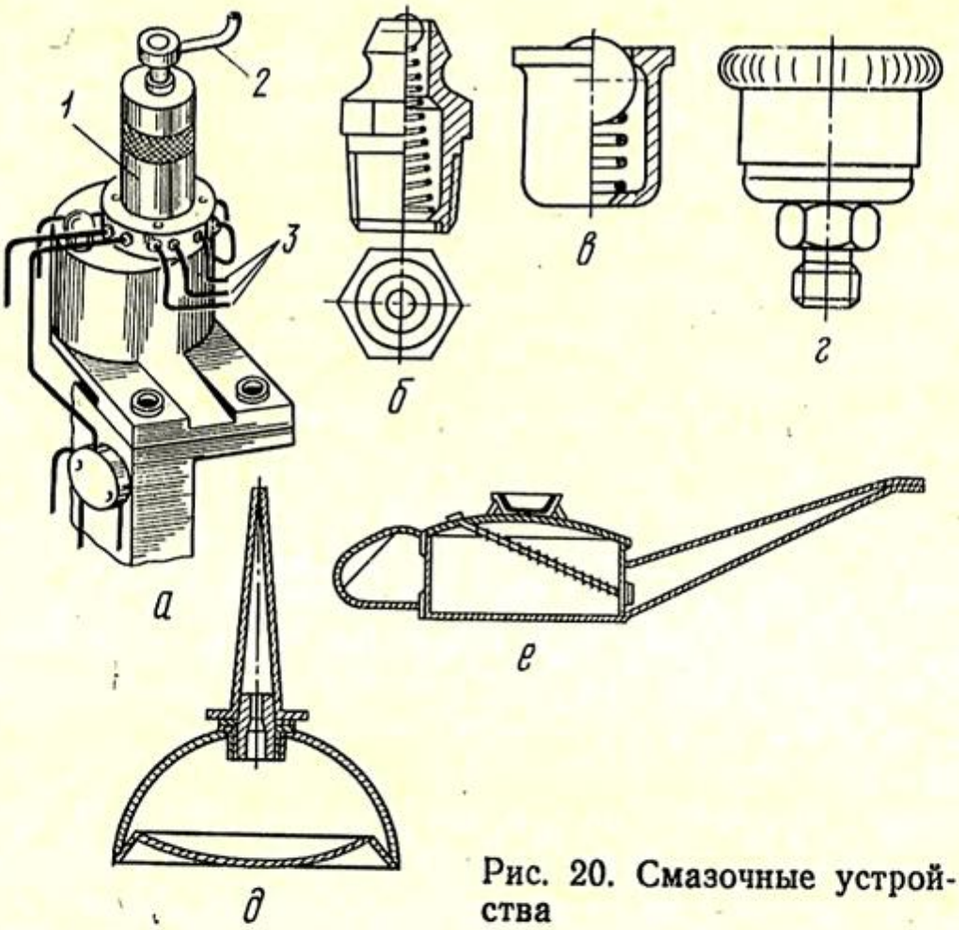


Рис. 20. Смазочные устройства

создается вручную. Наливная масленка представляет собой емкость со смазочным маслом, постоянно сообщающуюся со смазываемым устройством.

С помощью мембранных (рис. 20, *д*) и ручных (рис. 20, *е*) масленок масло подается к трущимся поверхностям непосредственно через отверстия в наружной детали. Места подачи смазочного материала и периодичность смазывания указаны в руководстве по эксплуатации машины.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие различают виды трения?
2. Какие свойства характеризуют жидкие смазочные масла?
3. Какие жидкие масла применяют для смазывания оборудования?
4. Какие свойства характеризуют пластические смазочные материалы?
5. Какие пластические смазочные материалы применяют для смазывания оборудования?
6. Как классифицируют смазочные системы?
7. Какие смазочные устройства используют в оборудовании?

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ II

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБУВНЫХ ФАБРИК

ГЛАВА 1

СВЕДЕНИЯ О ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ УСТРОЙСТВАХ

В современных условиях поточного и автоматизированного производства роль подъемно-транспортных машин качественно изменилась: они применяются не только как вспомогательное оборудование, но и для механизации трудоемких процессов производства. Они являются связующими звеньями в технологической цепи, обеспечивающими непрерывность производства, регулятором и органической частью технологических процессов, определяющих ритм и производительность основного оборудования предприятий.

Все многообразие подъемно-транспортных машин можно классифицировать на три группы — транспортирующие, грузоподъемные и погрузочно-разгрузочные.

§ 1. ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ

Оборудование, предназначенное для перемещения насыпных грузов непрерывным потоком, а штучных грузов — с определенным интервалом, называют транспортирующими машинами непрерывного действия. Особенностью этих машин является то, что их загрузка и разгрузка происходят без останова при непрерывном движении рабочего органа.

Транспортирующие машины непрерывного действия являются основой комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и производственных процессов, повышающей производительность труда и эффективность производства.

Одна и та же транспортная операция обычно может быть выполнена различными машинами. При наборе транспортирующих машин необходимо определить наиболее оптимальный вариант, обеспечивающий наибольший экономический эффект при его применении. Факторами, которые необходимо учитывать при выборе подъемно-транспортной машины, являются свойства транспортируемых грузов; расположение пунктов загрузки и разгрузки, а также расстояние между ними; требуемые производительность машины и степень автоматизации производственного процесса, обслуживаемого транспортной установкой; характеристика места установки транспортного устройства; конфигурация трассы; требования техники безопасности и др.

Транспортирующие машины можно разделить на три класса: конвейеры, пневматические и гидравлические установки. Кон-

www.PromElectroAvtomat.ru

вейеры в свою очередь делят на две группы: с гибким тяговым элементом и без гибкого тягового элемента. К конвейерам с гибким тяговым элементом относят цепные, ленточные и канатные; к конвейерам без гибкого тягового элемента — винтовые, инерционные, роликовые, штанговые, а также гравитационные устройства.

Для перемещения грузов используют также машины напольного транспорта.

ЦЕПНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Цепным конвейером называют транспортирующую машину непрерывного действия, гибким тяговым элементом которой является цепь. Применяемые на обувных фабриках цепные конвейеры классифицируют по различным конструктивным признакам.

В зависимости от расположения замкнутого контура цепи цепные конвейеры делят на вертикально замкнутые, горизонтально замкнутые и пространственные. Горизонтально замкнутые конвейеры бывают одно-, двух-, трех- и четырехъярусными, а вертикально замкнутые — одно-, двух- и многолинейными.

В горизонтально замкнутых конвейерах для транспортирования грузов используют обе ветви, что позволяет производить запуск полуфабрикатов на поток и их съем после обработки в одном месте. Такие конвейеры могут иметь сложную по конфигурации трассу, что позволяет согласовывать ее с формой и размерами цеха.

Вертикально замкнутые конвейеры более компактны по ширине, чем горизонтально замкнутые, но использование для транспортирования обрабатываемых изделий только верхней ветви затрудняет их применение для большого числа выполняемых на потоке операций.

В зависимости от числа параллельно движущихся цепей различают одно- и двухцепные конвейеры. Тяговый элемент двухцепных конвейеров состоит из двух соединенных цепей.

В зависимости от конструкции грузонесущего элемента цепные конвейеры подразделяют на тележечные, люлечные, пластинчатые и т. д.

Основными частями цепных конвейеров являются привод, тяговые *1* (рис. 21) и грузонесущие *2* элементы, натяжное устройство *4* и металлоконструкция *3*.

Привод цепных конвейеров состоит из электродвигателя *5*, передаточного механизма и приводной звездочки *7*.

Электродвигатель создает необходимый для транспортирования груза крутящий момент. В приводах специальных типов (ПМСМ-10) применяют электротехнические устройства, позволяющие регулировать частоту вращения электродвигателя и, следовательно, изменять скорость движения груза.

www.PromElectroAvtomat.ru

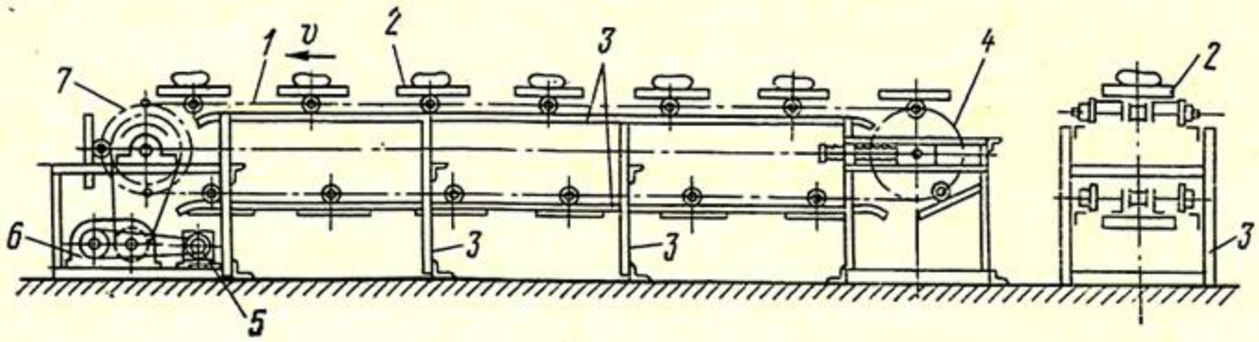


Рис. 21. Схема цепного конвейера

Передаточный механизм передает вращение и крутящий момент на вал приводной звездочки, в результате чего она вращается медленнее, чем вал электродвигателя, но имеет бо́льший крутящий момент. Обычно передаточный механизм состоит из редуктора *6* и ряда передач. В обувных конвейерах часто применяют червячные редукторы типа РЧУ.

Приводная звездочка *7* трансформирует вращение и крутящий момент в поступательное движение цепи с необходимым тяговым усилием. Вместо приводных звездочек в ряде конвейеров используют гусеничные приводные устройства.

Тяговый элемент цепного конвейера обычно представляет собой втулочную, роликовую или катковую пластинчатую цепь. Основные параметры и размеры этих цепей определены ГОСТ 588—81 (СТ СЭВ 1011—78).

Втулочные цепи (рис. 22, *а*) образованы из предварительно собранных звеньев, состоящих из внутренних пластин *2*, закрепленных на втулках *4*. При сборке цепи в отверстия втулок *4* вставляют валики *3*, концы которых скреплены наружными пластинами *1*. При взаимном повороте звеньев цепи трение происходит между втулкой и валиком, что способствует разделению нагрузки и, как следствие, уменьшению износа и повышению работоспособности цепи.

Роликовые цепи (рис. 22, *б*) отличаются надетыми на втулки *4* полыми вращающимися роликами *5*, наружный диаметр которых меньше ширины пластин. Ролики *5* уменьшают износ зубьев звездочки, так как в этом случае трение скольжения втулки по зубу звездочки заменяется трением качения ролика.

Катковые цепи бывают с гладкими катками *6* (рис. 22, *в*) и с ребордами на катках 7 (рис. 22, *г*). Катки служат опорными элементами, передающими нагрузку от транспортируемого груза и ходовой части конвейера на направляющие металлоконструкции.

Грузонесущие элементы цепных конвейеров обувного производства чаще всего представляют собой люльки или тележки. Люльки *1* (рис. 23, *а*) прикреплены к цепи *2* шарнирно, бла-

www.PromElectroAvtomat.ru

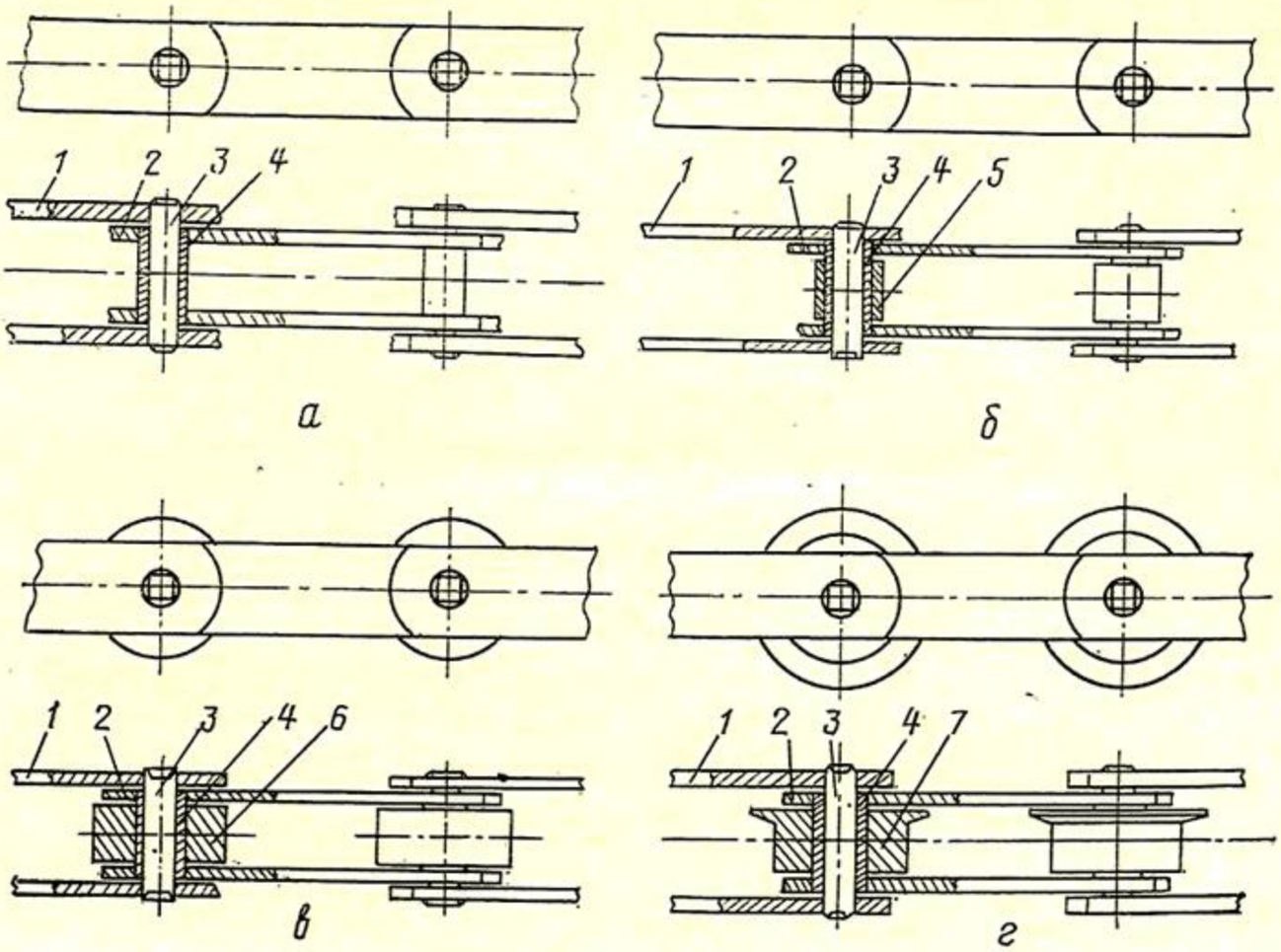


Рис. 22. Тяговые элементы цепных конвейеров

годаря чему они постоянно сохраняют при движении вертикальное положение.

Тележки в зависимости от конструкции можно соединять с цепью жестко или подвижно. Тележки *1* (рис. 23, *б—д*) могут иметь сменные комплекты держателей для обуви различного ассортимента.

Применяют также производственную тару, которую устанавливают на конвейер. Она представляет собой металлические или пластмассовые ящики. Ящичная тара позволяет комплектовать детали ассортиментными сериями уже на первых этапах их изготовления, а также механизировать складирование грузов. Наиболее широко для изготовления тары используют пластмассы. Тара (рис. 23, *е*) представляет собой корзину с решетчатыми стенками, отлитую из полиэтилена и имеющую накладной карман из стального листа для размещения сопроводительного документа транспортной партии.

Натяжное устройство компенсирует изменения натяжения и длины цепей, возникающие вследствие их износа.

Пружинно-винтовое натяжное устройство (рис. 24, *а*) состоит из натяжной звездочки *1*, подвижно закрепленной на оси ползуна *2*, штока *3*, жестко связанного с ползуном, пружины *6*, надетой на шток, и втулки *8* с наруж-

www.PromElectroAvtomat.ru

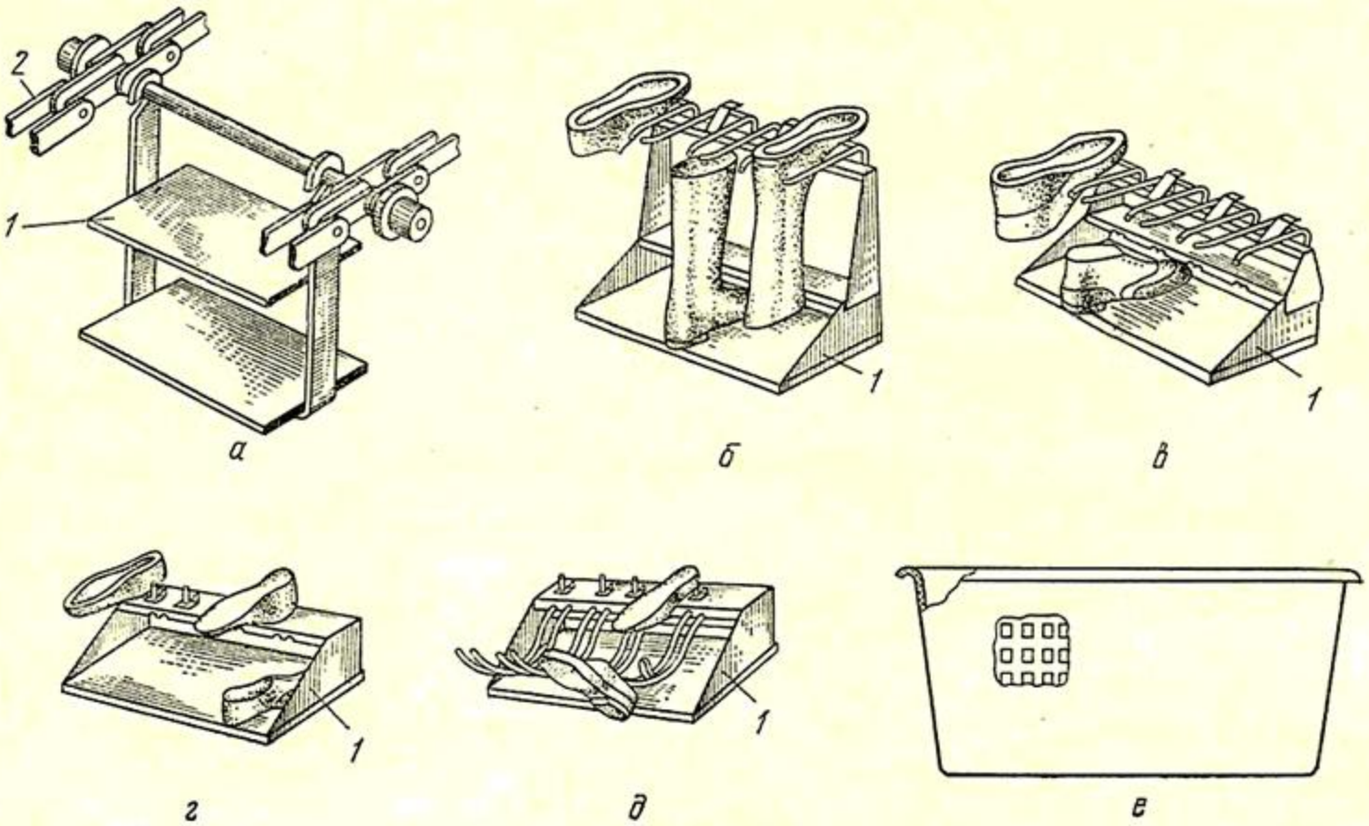


Рис. 23. Грузонесущие органы цепных конвейеров

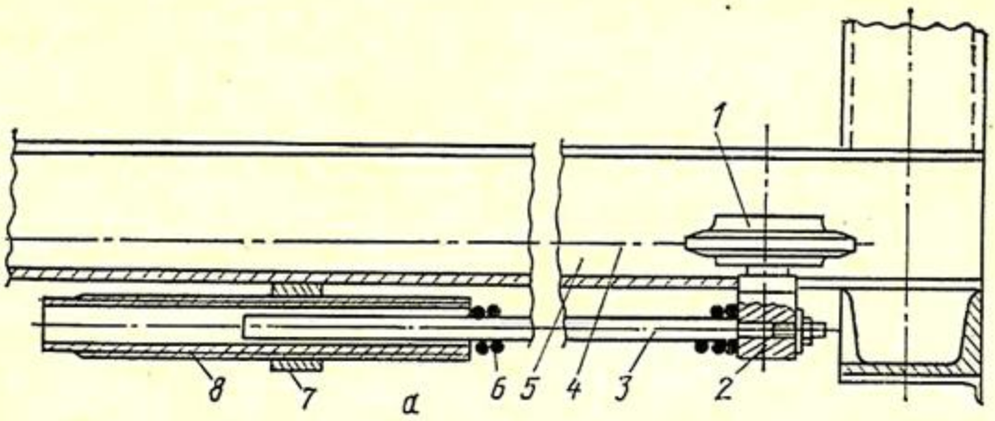
ной резьбой, ввернутой в кронштейн *7*, приваренной к балке *5* металлоконструкции. При вращении втулка *8* сжимает пружину *6*, под давлением которой ползун *2* перемещается в пазу балки *5*. Вместе с ползуном перемещается звездочка *1*, натягивая цепь *4*.

Жесткое винтовое натяжное устройство (рис. 24, *б*) состоит из стойки *1*, на которой смонтирован узел натяжной звездочки *2*. Звездочка *2* подвижно насажена на ось *3*, жестко закрепленную в обойме *4*. К обойме *4* штифтом прикреплены две круглые штанги *8*, имеющие возможность перемещаться в корпусе подшипника *6*, который закреплен на стойке *1*. Корпус подшипника *6* имеет резьбовое отверстие, в которое ввернут ходовой винт *5*. Конец винта *5* связан с обоймой *4*. При вращении винта *5* обойма *4* вместе с осью *3* и звездочкой *2* будут перемещаться, натягивая цепь *7*.

Металлоконструкции из стальных уголков или швеллеров служат для монтажа всех узлов конвейера.

Концевые части конвейеров выполняют в виде отдельных рам для привода и натяжного устройства, а среднюю часть, на которую опирается ходовая часть конвейера,— в виде секций. Секции состоят из стоек и опорных направляющих путей. Последние выполняют в секции роль продольных связей. В зависимости от нагрузки стойки устанавливают на расстоянии 1—1,5 м одна от другой. Направляющие пути, по которым движутся ходовые ролики цепи, изготовляют из уголков, их прокладывают вдоль всей трассы тягового органа, за исключением

www.PromElectroAvtomat.ru



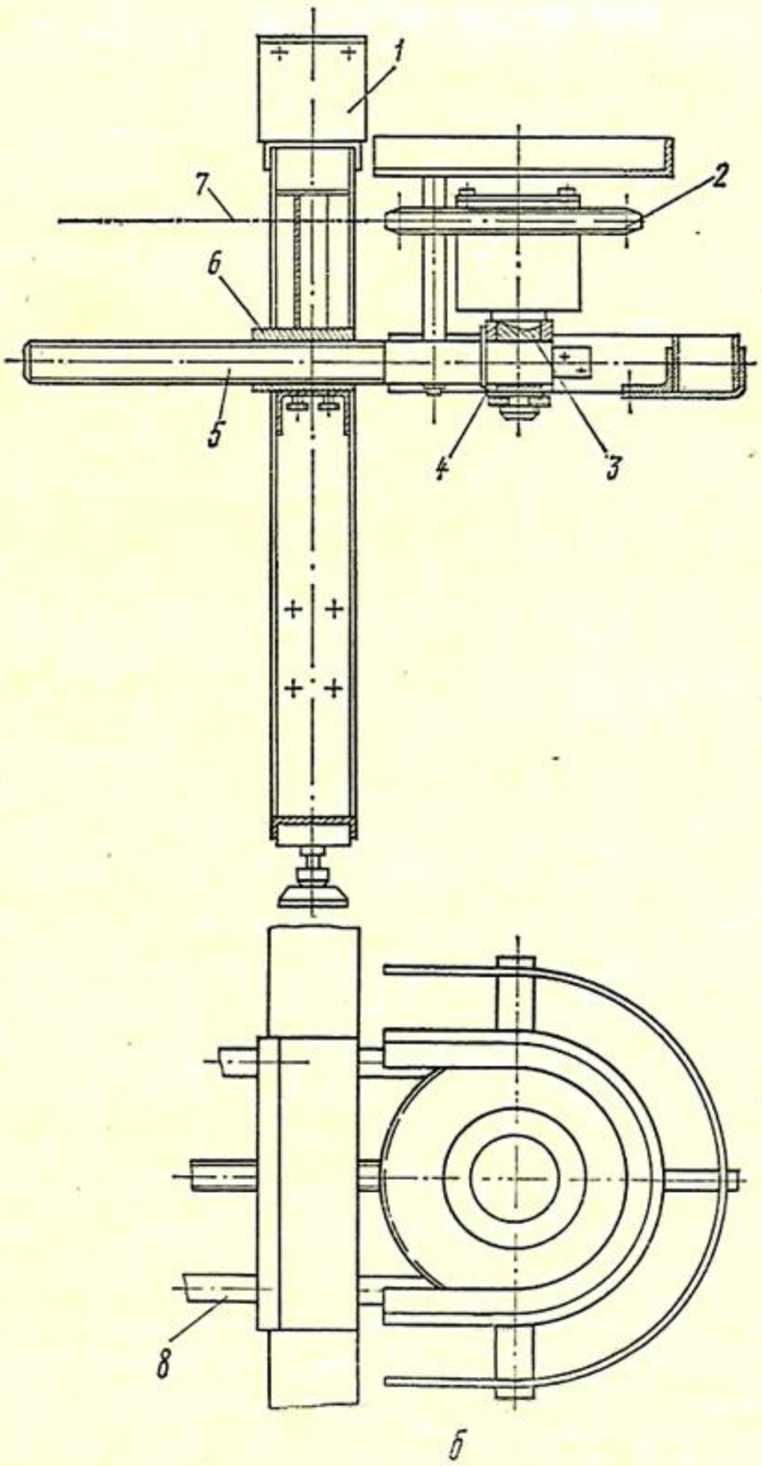


Рис. 24. Натяжные устройства цепных конвейеров

www.PromElectroAvtomat.ru

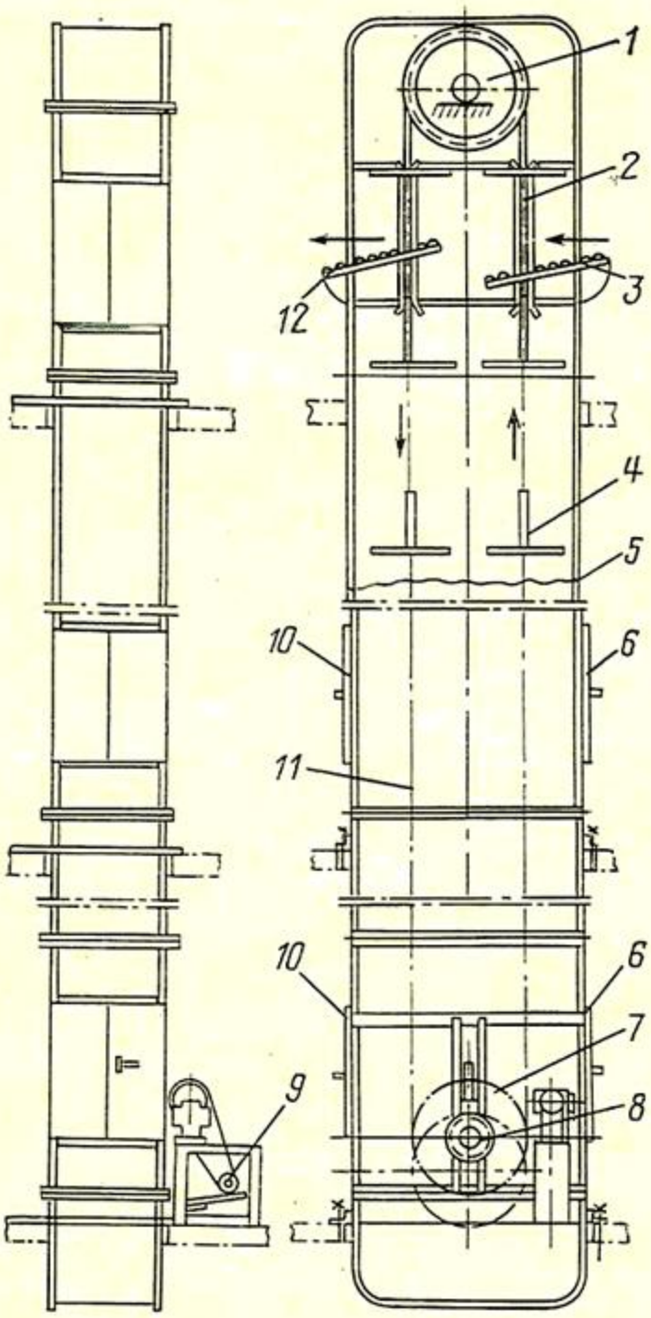


Рис. 25. Цепной люлечный конвейер

тех участков, где цепь огибает звездочки. В местах, где ходовые ролики набегают на направляющие пути или сходят с них, последние слегка отгибают.

Штучные грузы в вертикальном направлении на обувных фабриках перемещают двухцепными люлечными конвейерами *. Их используют для транспортирования грузов между этажами, в промежуточные склады материалов и в сушильных установках.

Люлечный конвейер (рис. 25) предназначен для транспортирования контейнеров с заготовками верха и низа обуви из центрального комплектовочного пункта (ЦКП) в сборочные цехи, а также возврата пустых контейнеров обратно в ЦКП. Тяговым элементом конвейера являются две параллельные замкнутые цепи *11*, к которым шарнирно подвешены люльки *4*. В верхней части конвейера расположен вал с поворотными звездочками *1*, а в нижней — приводные звездочки *7*, закрепленные на одном валу со звездочкой *8*, которая получает вращение от привода *9*. Натяжение цепей производится опусканием приводных звездочек *7* с помощью винтового натяжного устройства. Конвейер помещен в каркас *5*, представляющий собой закрытую со всех сторон шахту.

В каркасе на каждом этаже сделаны разгрузочные *6* и загрузочные *10* окна, закрывающиеся дверцами. Разгрузка и загрузка конвейера осуществляются с помощью роликовых конвейеров, которые закреплены на рамах *12* и *3*.

Рамы *12* и *3* шарнирно установлены на каркасе. В рабочем положении рамы с роликами располагаются с небольшим на-

* Согласно ГОСТ 18501—73* (СТ СЭВ 3512—81) термин «элеватор» применяется только для конвейеров, транспортирующих груз в вертикальном или крутонаклонном направлении, в жестко прикрепленных к тяговому элементу ковшах.

www.PromElectroAvtomat.ru

клоном к горизонтальной плоскости, а в нерабочем — вертикально. При работе конвейера загружаемый контейнер скатывается по роликам рамы *3* внутрь и подхватывается движущейся люлькой. В месте разгрузки контейнер снимается с люльки на ролики рамы *12* и выкатывается под действием собственного веса через разгрузочное окно каркаса наружу.

Тяговые цепи в местах разгрузки и загрузки имеют ограждения *2*.

ЛЕНТОЧНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

Ленточным конвейером называется транспортирующая машина непрерывного действия, грузонесущим и тяговым элементами которой является замкнутая лента. Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом транспортирующих машин — около 90 %.

Достоинствами ленточных конвейеров являются простота конструкции, надежность, удобство обслуживания, возможность автоматизации работы с применением средств регулирования и контроля, а также возможность разгрузки транспортируемого груза в любом месте трассы конвейера. К недостаткам ленточных конвейеров относят большую стоимость и недостаточную долговечность ленты, невозможность транспортирования липких и острокромочных грузов, а также грузов, имеющих высокую температуру.

Ленточные конвейеры бывают передвижными и стационарными. Передвижные ленточные конвейеры часто применяют на обувных предприятиях для механизации складских работ.

Основными частями стационарного ленточного конвейера являются конвейерная лента *1* (рис. 26), привод, натяжное устройство, став *4* и роликоопоры *5*. **Привод** ленточного конвейера, установленный на опорную раму *6*, обычно состоит из электродвигателя *7*, редуктора *8* и приводного барабана *9*. Тяговое усилие ленте передается от приводного барабана за счет трения.

Натяжное устройство компенсирует удлинение ленты при работе, создает и поддерживает в заданных пределах натяжение, обеспечивающее устойчивое сцепление ленты с приводным барабаном и ограничение провисания ленты между роликоопорами.

Лента натягивается при перемещении барабана *2* на тележке или по специальным направляющим.

По принципу действия натяжные устройства делят на работающие периодически по мере вытягивания ленты (винтовые, реечные и др.) и автоматические (грузовые, гидравлические, пневматические).

www.PromElectroAvtomat.ru

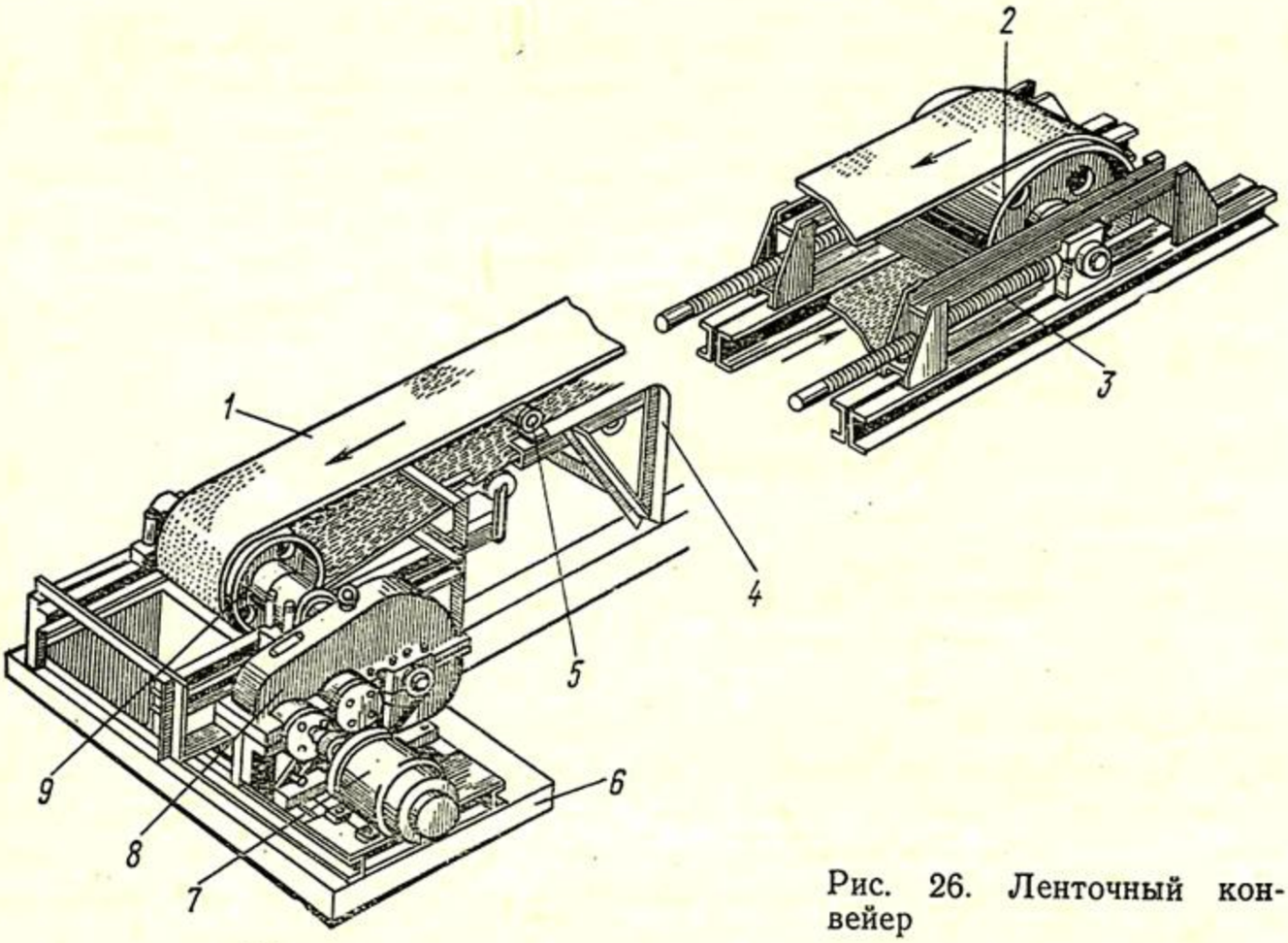


Рис. 26. Ленточный конвейер

Натяжное устройство размещают в конвейере, как правило, там, где натяжение ленты минимальное.

Винтовые натяжные устройства применяют для конвейеров небольшой длины (до 60 м) в условиях небольшого изменения температуры окружающей среды. Оба винта *3* работают независимо. Устройства имеют малые габариты, но им присущ недостаток — необходимо периодически подтягивать ленту по мере ее вытягивания, чтобы избежать пробуксовывания приводного барабана. Для улучшения работы конвейера устройство подпружинивают.

В грузовом устройстве натяжной барабан перемещается во время работы конвейера автоматически, поддерживая постоянное натяжение ленты. По расположению грузовые устройства делят на хвостовые (рис. 27, *а*) и промежуточные (рис. 27, *б*). Тележка *4* с хвостовым барабаном *3* по мере вытягивания ленты перемещается по рельсам с помощью каната *2* под действием груза *1*. Применяют грузовые устройства в конвейерах любой длины, за исключением очень коротких.

Став *4* (см. рис. 26) представляет собой опорную конструкцию средней части конвейера, изготовленную из стальных уголков и швеллеров.

Роликоопоры предохраняют ленты от провисания под действием транспортируемого груза. Различают желобчатые роликоопоры (рис. 27, *в*) для транспортирования сыпучих грузов и

www.PromElectroAvtomat.ru

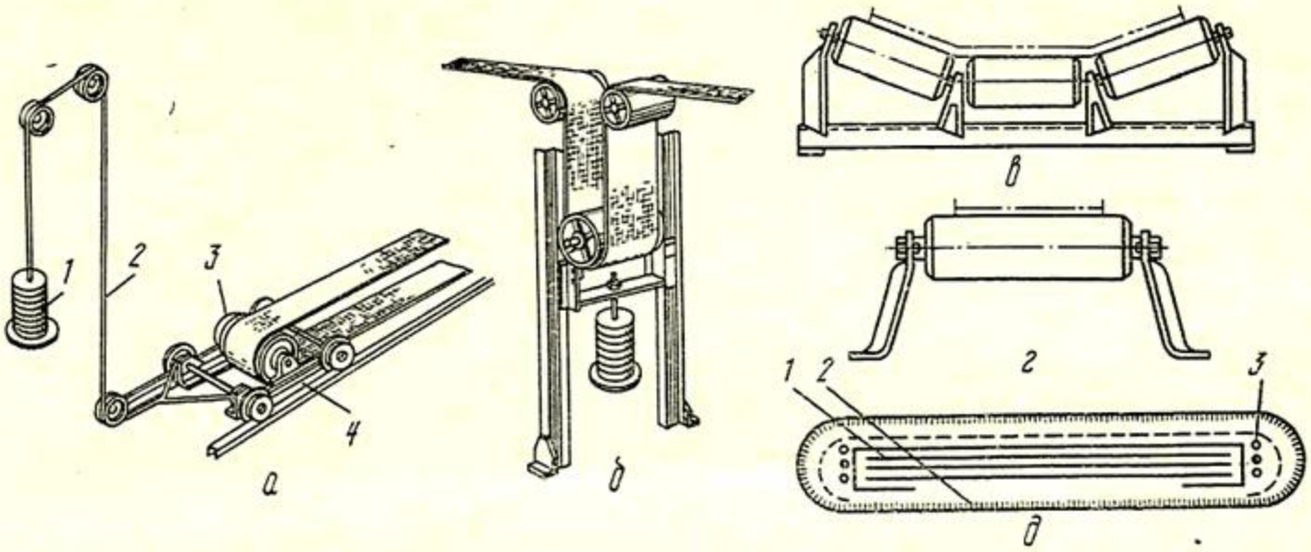


Рис. 27. Основные части ленточных конвейеров

прямые (рис. 27, *г*) для транспортирования штучных грузов. В технологических ленточных конвейерах обувного производства вместо роликоопор часто применяют деревянные или стальные настилы.

Конвейерная лента является наиболее ответственным и дорогостоящим элементом конвейера (до 50 % от общей стоимости конвейера). Как правило, с повышением срока службы ленты снижается стоимость транспортирования конвейером единицы груза.

Конвейерные ленты подразделяют на резинотканевые, резинотросовые, цельнометаллические толщиной 0,6—1,2 мм (в том числе с резиновым покрытием) и специальные (сетчатые, с рифленой поверхностью, из стекловолокна и др.).

Резинотканевая лента (ГОСТ 20—85) наиболее широко распространена и состоит из тягового каркаса *1* (рис. 27, *д*), защищенного со всех сторон привулканизированными к нему эластичными обкладками *2*. Тяговый каркас изготовляют из тканевых прокладок, соединенных тонкими резиновыми прослойками, которые придают ленте большую гибкость. Ткань состоит из нитей основы (хлопчатобумажной, синтетической, вискозного шелка и др.), воспринимающих продольную нагрузку, и нитей утка *3*, обеспечивающих поперечную жесткость ленте.

Ленточные конвейеры можно комплектовать также загрузочными и разгрузочными устройствами, очистителями внешней и внутренней сторон ленты, направляющими лотками, отклоняющими барабанами, устройством для автоматического выключения привода и ограждениями барабанов.

ГРАВИТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

Гравитационными (самотечными) называют транспортирующие устройства, которые обеспечивают перемещение груза под действием собственного веса. К ним относятся наклонные спуски и

www.PromElectroAvtomat.ru

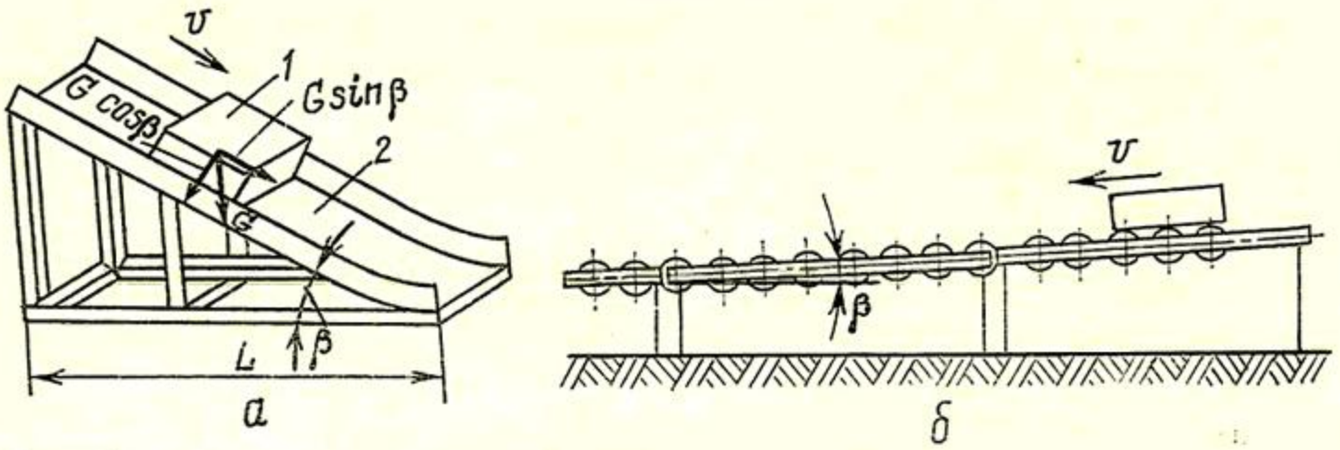


Рис. 28. Гравитационные устройства

роликовые конвейеры без привода. Достоинствами таких устройств являются простота конструкции, надежность и экономичность в эксплуатации. Недостатком является то, что при заданной допустимой скорости движения груза их длина, измеренная по горизонтали, будет принудительно заданной, что вызывает неудобство при размещении таких устройств.

Наклонный спуск представляет собой плоскость (или открытый желоб), установленную под углом к горизонтали.

Если груз *1* (рис. 28, *а*) установить на желоб *2*, наклоненный под углом β к горизонтали, то его вес G можно разложить на составляющие $G \sin \beta$ и $G \cos \beta$, направленные соответственно параллельно и перпендикулярно опорной поверхности желоба. Составляющая $G \sin \beta$ будет стремиться переместить груз вниз, а составляющая $G \cos \beta$ вызовет трение между соприкасающимися поверхностями груза и желоба, которое препятствует движению. При малых углах β, когда сила трения больше составляющей $G \sin \beta$, груз остается неподвижным. При увеличении угла β составляющая $G \sin \beta$ увеличивается, а составляющая $G \cos \beta$ и, следовательно, сила трения уменьшаются. При некотором значении угла β составляющая $G \sin \beta$ и сила трения примут одинаковые значения и груз будет находиться в состоянии неустойчивого равновесия. Это значение угла β называют **углом трения**. Угол трения зависит от материалов, из которых изготовлены опорные поверхности груза и желоба. Этот угол будет равен $\operatorname{arctg} f$, где f — коэффициент трения между материалами опорных поверхностей груза и желоба, определяемый из таблиц, помещенных в справочниках.

Когда заданы начальная v_0 и конечная $v_к$ скорости груза, а также угол β наклона желоба, длину спуска L, измеренную по горизонтали, определяют из выражения

$$L = (v_к^2 - v_0^2)/[2g(\operatorname{tg} \beta - f)].$$

Для уменьшения длины L увеличивают угол наклона β, что приводит к возрастанию скорости груза в конце спуска. В этих

www.PromElectroAvtomat.ru

случаях нижнюю часть желоба делают криволинейной для уменьшения угла его наклона к горизонтали и, следовательно, для торможения груза в конце спуска. На практике угол наклона желоба выбирают на 5—10° больше угла трения.

Наклонные желоба изготовляют из стальных листов или дерева. Деревянные желоба могут быть обшиты изнутри листовым металлом.

Наклонные спуски выполняют из листовой стали или дерева с последующей обшивкой тонкой листовой сталью. Ширину спуска устанавливают в зависимости от размеров перемещаемого груза. Борта делают высотой не меньше $^2/_3$ высоты груза.

Роликовые неприводные конвейеры* — устройства, наклонная плоскость которых образована из роликов, установленных на раме. Ролики изготовляют из труб и устанавливают на подшипники качения (рис. 28, *б*). Обычно роликовые конвейеры собирают из секций длиной 2—3 м. В отличие от наклонных спусков трение скольжения между грузом и опорной плоскостью в роликовых конвейерах заменено трением качения, что дает возможность перемещать груз при меньших углах наклона ($\beta = 2—7°$).

По роликовым конвейерам можно перемещать как штучные грузы, так и массовые, заключенные в тару. Для устойчивого движения груза шаг между роликами принимают равным 0,25—0,3 длины перемещаемых грузов, что обеспечивает опору груза не менее чем на три ролика.

МАШИНЫ НАПОЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

На обувных предприятиях для выполнения транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских операций применяют машины напольного транспорта, к которым относят тележки различных типов, погрузчики и штабелеры.

Ручные тележки используют в основном как средство внутрицехового транспорта для перемещения сравнительно легких грузов. На обувных фабриках используют четырехколесные ручные тележки (рис. 29) в виде стеллажа. Колеса таких тележек поворотные, что увеличивает их маневренность. Для перевозки тяжелых грузов (станков, машин и т. п.) применяют тележки, снабженные механизмом подъема. Платформа таких тележек подводится под груз, после чего качательным движением тягового рычага воздух нагнетается в пневмоцилиндры подъема платформы.

Электротележки используют как средство внутрифабричного транспорта для перемещения тяжелых грузов. Электротележки

---

* Термин «рольганг» согласно ГОСТ 18501—73* (СТ СЭВ 3512—81) является недопустимым.

www.PromElectroAvtomat.ru

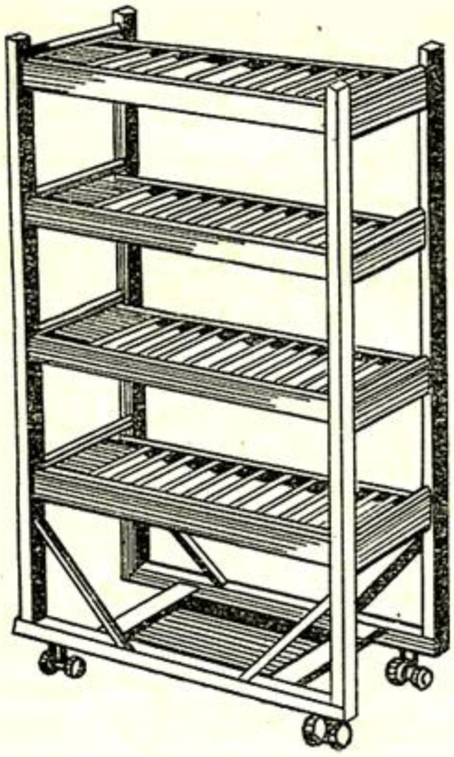


Рис. 29. Ручная тележка

приводятся в движение от электродвигателя, питающегося от аккумуляторной батареи.

Электротележка имеет грузовую платформу *6* (рис. 30), под которой размещена аккумуляторная батарея *7*, питающая электрическим током электродвигатель *11*. Последний сообщает с помощью карданного вала *10* и зубчатой передачи *9* вращение задним ведущим колесам *8*. Водитель управляет тележкой стоя на площадке *2*. Нажимая ногой на тормозную педаль *3*, он выключает тормоза, рукояткой *5* включает электродвигатель и ею же регулирует скорость движения, а рукояткой *4*, связанной с передними поворотными колесами *1*, изменяет направление движения тележки.

Для торможения или останова тележки водитель снимает ногу с тормозной педали, при этом под действием пружин включаются тормоза и одновременно выключается электродвигатель, так как размыкаются контакты, через которые к нему поступает электрический ток.

Погрузчики относят к универсальным подъемно-транспортным машинам, предназначенным для механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, складирования грузов. В процессе работы погрузчик захватывает и транспортирует груз, поднимает его на требуемую высоту, укладывает и штабелирует.

Характерным конструктивным элементом фронтальных универсальных погрузчиков общего назначения является постоянное переднее расположение грузоподъемника с консольно установленным на каретке рабочим органом.

Погрузчики подразделяют в зависимости от вида используемого двигателя на электро- и автопогрузчики.

Электропогрузчики источником движения имеют электродвигатели, получающие питание от аккумуляторных батарей. В электропогрузчиках, изготовляемых в СССР, применяют батареи щелочных и никель-железных аккумуляторов, а на машинах, поставляемых из НРБ заводом «Балканкар»,— батареи кислотных аккумуляторов.

Используют трех- и четырехколесные электропогрузчики. Передняя ведущая ось электропогрузчика выполнена неподрессоренной и неуправляемой. У трехколесных электропогрузчиков управляемое колесо с массивными шинами поворачивается во-

www.PromElectroAvtomat.ru

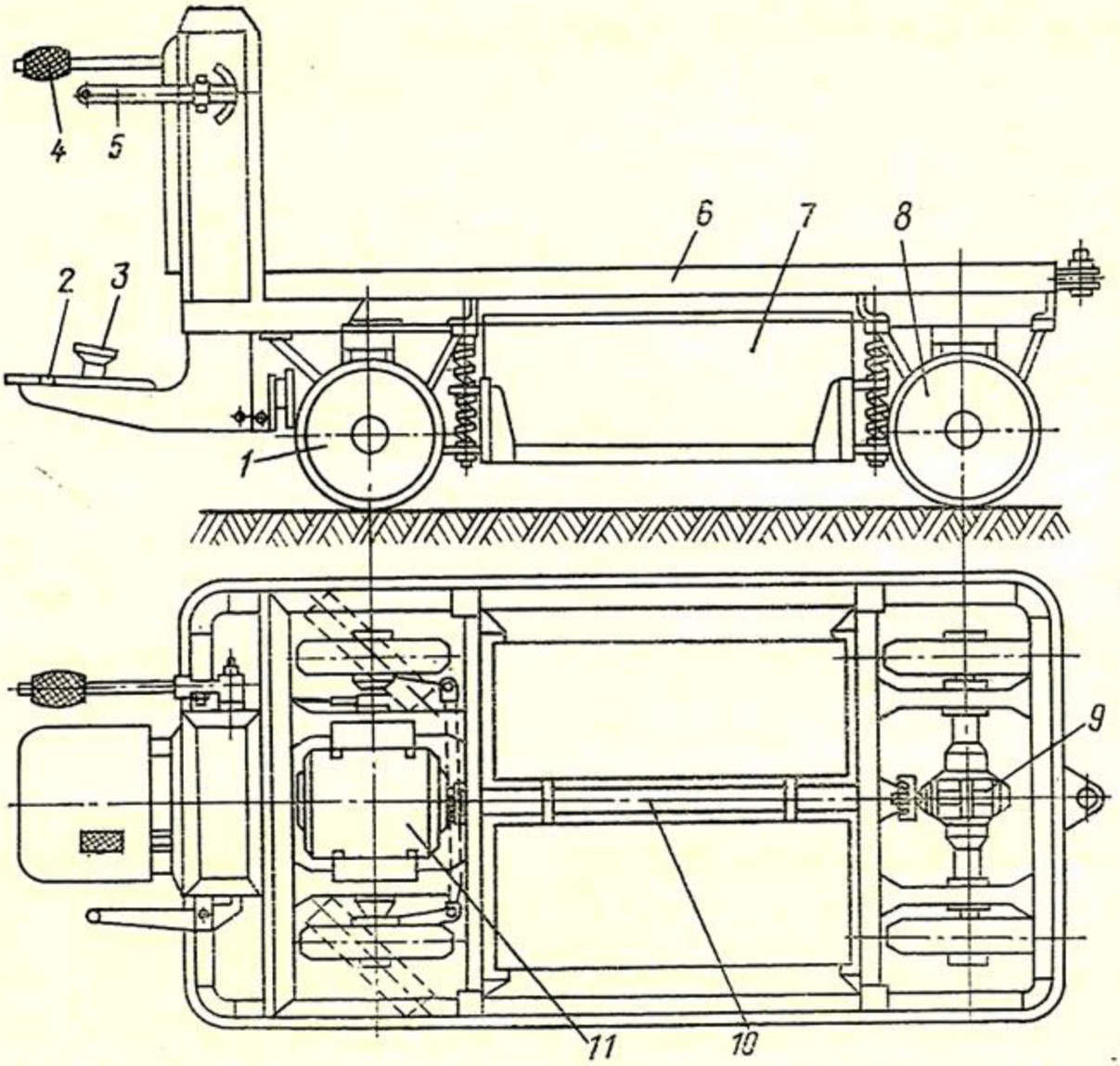


Рис. 30. Электротележка

круг вертикальной оси, а у четырехколесных управляемый мост качается вокруг продольной оси корпуса или прикрепляется в двух точках с помощью рессор и резиновых втулок.

Грузоподъемность универсальных электропогрузчиков типа ЭП от 0,63 до 5 т, высота подъема груза от 2 до 4,5 м.

Разновидностью электропогрузчиков являются электроштабелеры, имеющие выдвижной в продольном направлении грузоподъемник, что позволяет производить погрузку, разгрузку и транспортирование грузов в стесненных условиях. Электроштабелеры применяют преимущественно в закрытых помещениях с ровным горизонтальным (уклон не более 1—2°) полом. Электроштабелер ЭШ-186 имеет грузоподъемность 0,5 т и высоту подъема груза 4,5 м.

Автопогрузчики (рис. 31) с фронтальным расположением грузоподъемника на пневмоколесном ходу имеют ходовую часть автомобильного типа с двигателем внутреннего сгорания. Различают автопогрузчики малой (до 2 т), средней (до 5 т) и большой (до 10 т) грузоподъемности. Имеются модификации

www.PromElectroAvtomat.ru

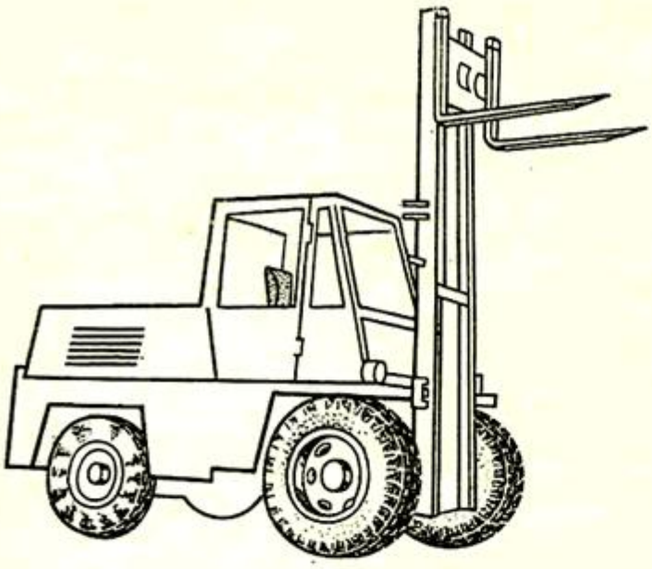


Рис. 31. Автопогрузчик

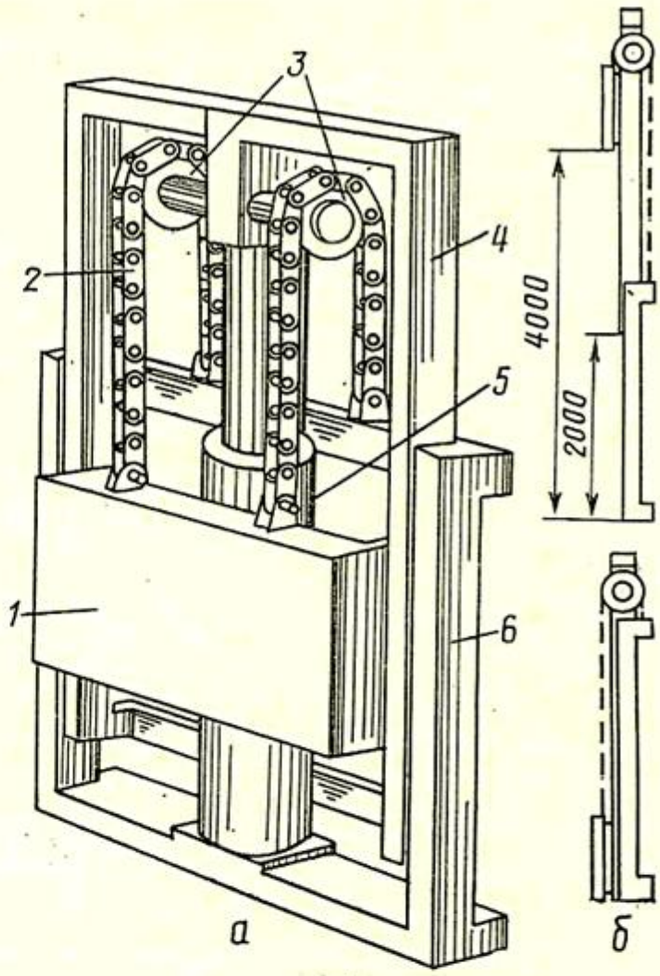


Рис. 32. Грузоподъемник погрузчика (*а*) и схема подъема каретки (*б*)

автопогрузчиков с двигателями, работающими на дизельном топливе.

Большинство автопогрузчиков двухосные с жесткой подвеской к раме передних ведущих колес и с балансирной подвеской задних управляемых колес.

Автопогрузчики малой грузоподъемности выпускают без кабины, средней грузоподъемности — с одноместной кабиной, электропогрузчики большой грузоподъемности — с двухместной кабиной.

Все модели автопогрузчиков средней и большой грузоподъемности оборудованы гидроусилителями рулевого управления. Схемы гидравлических приводов автопогрузчиков унифицированы.

Основные технические данные (параметры) погрузчиков позволяют определить, какую работу в состоянии выполнить тот или иной погрузчик. К основным параметрам относят грузоподъемность, высоту и скорость подъема груза, вылет, скорость подъема и перемещения груза, а также скорость передвижения погрузчика, мощность силовой установки, рабочие и транспортные габариты и массу погрузчика.

Для захвата, подъема и опускания груза предназначены **грузоподъемники**. Грузоподъемники погрузчиков состоят

www.PromElectroAvtomat.ru

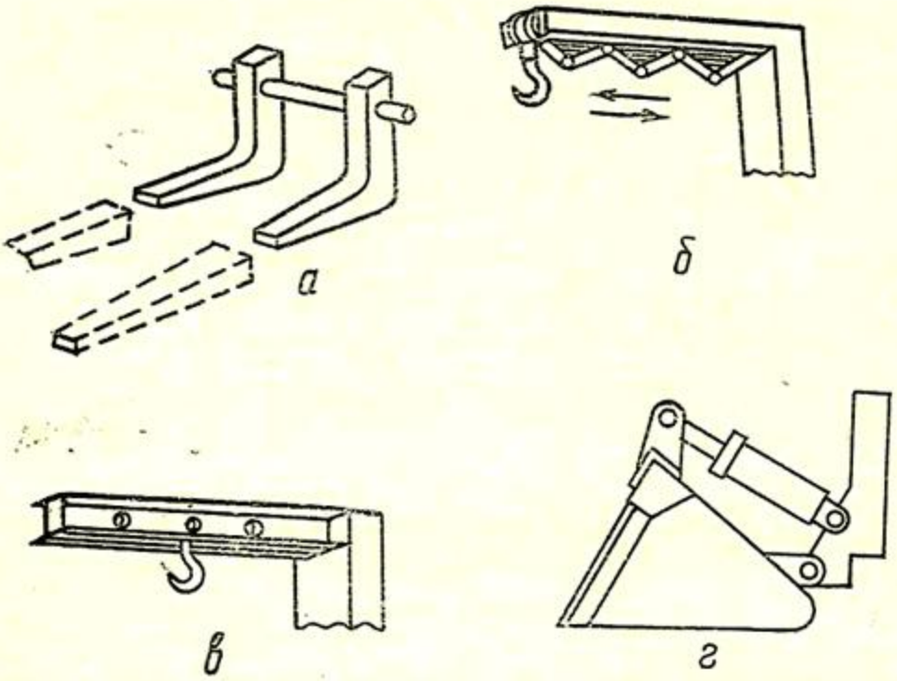


Рис. 33. Грузозахватные приспособления погрузчиков

чика. Грузоподъемность погрузчика при этом уменьшается из-за увеличения расстояния от центра тяжести груза до передней стенки вил и определяется расчетом.

Безблочные стрелы с изменяемым гидроприводом положением крюка (рис. 33, *б*) или переставляемым вручную (рис. 33, *в*) применяют для подъема грузов.

Для перегрузки и перевозки сыпучих грузов (размер кусков до 60 мм) предназначены бульдозерно-грейферные ковши напорного действия (рис. 33, *г*). Давление груза на кромку ковша осуществляется при вращении ведущих колес погрузчика, и его величина зависит от тягово-сцепных свойств погрузчика.

§ 2. ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ

Грузоподъемные машины предназначены для подъема и перемещения груза в различных направлениях. Они характеризуются циклическим характером работы, при котором периоды перемещения груза чередуются с паузами.

Существует много типов грузоподъемных машин, конструкции которых зависят от вида груза, условий их применения и степени сложности.

Основными типами грузоподъемных машин в зависимости от назначения, условий применения и выполняемых функций являются подъемные механизмы, подъемники, краны и промышленные роботы.

В состав грузоподъемной машины может в различных сочетаниях входить несколько рабочих механизмов: подъема груза, передвижения и поворота машины, однако в эти механизмы часто входит ряд типовых элементов.

www.PromElectroAvtomat.ru

Типовыми для грузоподъемных машин являются гибкие тяговые элементы, блоки, полиспасты и др.

К гибким тяговым элементам относят стальные канаты и грузовые цепи.

Канаты. Изготовляют из стальной проволоки диаметром от 0,2 до 3 мм. Их достоинствами являются высокая прочность, небольшая масса 1 м, большая гибкость во всех направлениях, возможность подъема и опускания груза на высоких скоростях, бесшумность работы, значительные долговечность и надежность и др.

В грузоподъемных машинах применяют преимущественно канаты двойной свивки, для изготовления которых проволоки предварительно свивают в пряди, а затем пряди свивают в канат вокруг сердечника. Число проволок в пряди и число прядей в канате может быть различным. Наиболее распространены шестипрядные канаты (рис. 34, *а*) с числом проволок в пряди 19 и 37. При этом получается наиболее рациональное соотношение диаметров прядей и центрального сердечника при достаточной гибкости каната.

Работоспособность каната в значительной степени определяется конструкцией и материалом сердечника, который служит опорой прядям, придает канату гибкость и удерживает смазку. Сердечники для канатов в основном изготовляют из растительных волокон — пеньки.

Грузовые цепи. В подъемных механизмах используют реже, чем канаты, так как они имеют большие массу и стоимость, меньшую надежность, имеют ограниченную скорость движения из-за опасности внезапного разрыва и др. По конструкции их делят на сварные по ГОСТ 2319—81 (СТ СЭВ 2639—80) и пластинчатые по ГОСТ 191—82 (СТ СЭВ 2642—80).

Сварные цепи (рис. 34, *б*) применяют в машинах малой грузоподъемности и с ручным приводом, а также для подвешивания грузов к крюкам. Цепи состоят из овальных звеньев, изготовленных сваркой из стали Ст2, Ст3 или стали марки 10 круглого сечения, создающих возможность изгиба во всех направлениях. По точности изготовления сварные цепи подразделяют на калиброванные и некалиброванные. Калибро-

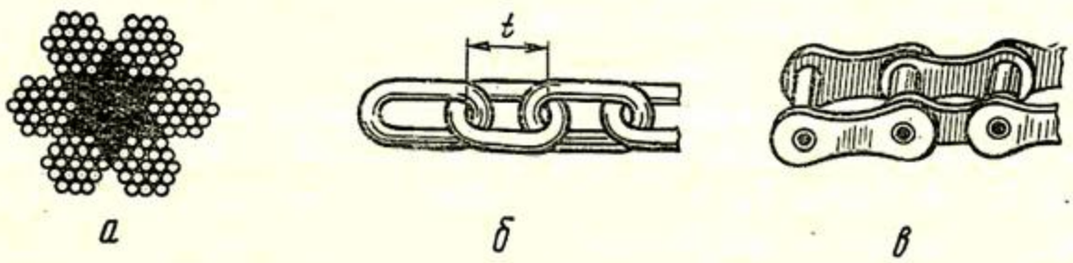


Рис. 34. Гибкие тяговые элементы грузоподъемных машин

www.PromElectroAvtomat.ru

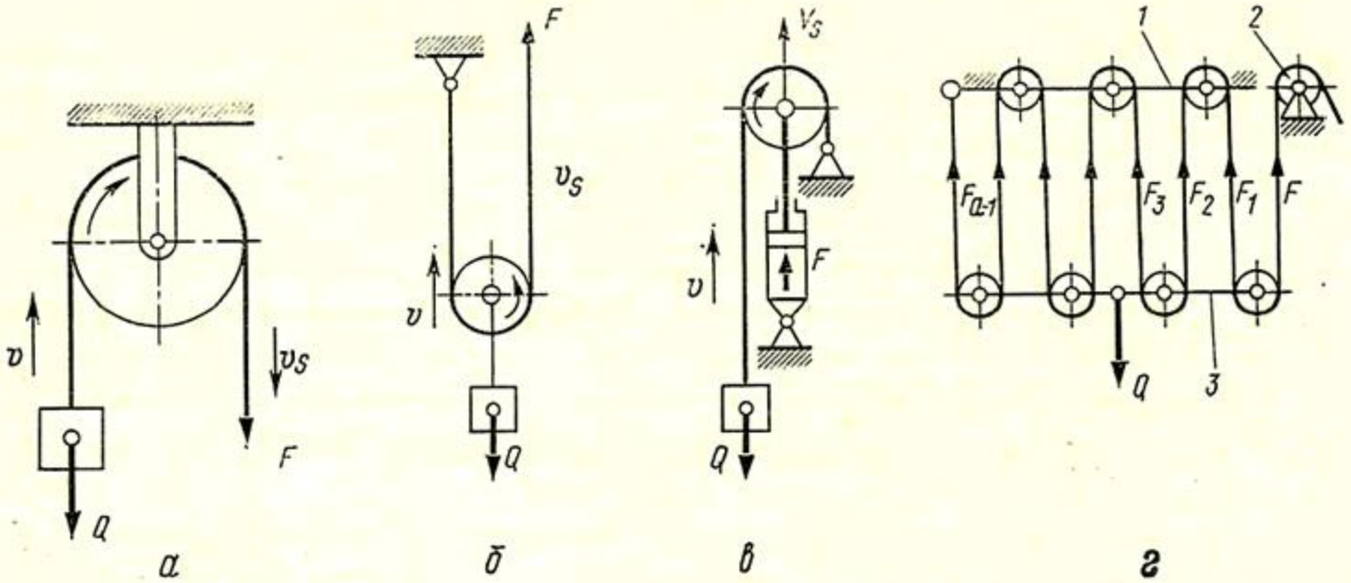


Рис. 35. Блоки и полиспаст

ванные цепи имеют более жесткий допуск на шаг цепи и предназначены для работы со звездочками, имеющими специальные гнезда. Некалиброванные цепи предназначены для работы только с гладкими блоками и барабанами.

Пластинчатые цепи (рис. 34, *в*) состоят из пластин, соединенных валиками. Число пластин (2—12) зависит от грузоподъемности цепи. Пластинчатые цепи применяют в подъемных механизмах с направляющими, при больших нагрузках и малой высоте подъема. Их изготовляют из стали марок 40, 45, 50.

Пластинчатые цепи имеют те же недостатки, что и сварные цепи, но более надежны в работе, так как нет сварного стыка и элементы цепи выполнены из более прочной стали. Они обеспечивают более плавную работу привода, чем сварные цепи.

Блоки. Для направления гибких тяговых элементов применяют желобчатые блоки, полученные литьем из чугуна или стали. Блоки больших диаметров делают сварными из стали.

Различают неподвижные и подвижные блоки. Неподвижные блоки (рис. 35, *а*), оси которых помещены в неподвижно закрепленные опоры, используют только для изменения направления движения гибкого элемента (каната или цепи).

Скорость v_s ветви гибкого элемента, к которой приложено тяговое усилие, при использовании неподвижного блока равна скорости v подъема груза. Тяговое усилие $F=Q/\eta$, где Q — вес груза, Н; η — КПД блока, учитывающий потери на трение в опоре и жесткость гибкого элемента. Для канатного блока на подшипниках качения $\eta=0{,}98$, а на подшипниках скольжения $\eta=0{,}95$.

Подвижные блоки в зависимости от назначения делят на силовые и скоростные.

www.PromElectroAvtomat.ru

Силовые блоки (рис. 35, *б*) позволяют получить выигрыш в силе, так как для подъема груза весом Q достаточно приложить тяговое усилие $F=Q/2\eta$, однако при этом для подъема груза со скоростью v необходимо перемещать тяговый элемент со скоростью $v_s=2v$.

Скоростные блоки (рис. 35, *в*) позволяют получить большую скорость подъема груза v по сравнению со скоростью перемещения оси подвижного блока v_s, к которому приложено тяговое усилие F. При этом тяговое усилие F должно быть больше веса груза Q.

Для скоростного блока $F=2Q/\eta$ и $v_s=v/2$.

Полиспасты представляют собой систему подвижных и неподвижных блоков, огибаемых последовательно канатами или цепью, которая предназначена для многократного выигрыша в силе — силовые полиспасты или скорости — скоростные полиспасты. В подъемных механизмах применяют в основном силовые полиспасты для уменьшения усилия натяжения в канате и передаточного числа редуктора.

В неподвижном силовом одинарном полиспасте (рис. 35, *г*) сила натяжения всех ветвей каната одинакова: $F=Q/a$, где a — число ветвей полиспаста, на которых подвешен груз. Для одинарного полиспаста число a называют **кратностью полиспаста.**

При наматывании каната на барабан *2* неподвижные блоки будут вращаться на оси *1*, а подвижные блоки — на оси *3*, одновременно перемещаясь вместе с ней вверх. Подъем груза, прикрепленного к оси *3*, вызовет неравномерное распределение натяжения в ветвях каната вследствие потерь в блоках и от жесткости каната при изгибе. Натяжение в различных ветвях каната

$$F_1=F\eta;\quad F_2=F_1\eta;\quad F_3=F_2\eta;\quad \ldots;\quad F_{a-1}=F_{a-2}\eta.$$

Уравнение равновесия системы

$$Q=F+F_1+F_2+\ \ldots\ +F_{a-1}=F(1+\eta+\eta^2+\ \ldots\ +\eta^{a-1}).$$

После определения суммы геометрической прогрессии получим формулу для расчета натяжения ветви каната:

$$F=Q\frac{1-\eta}{1-\eta^a}.$$

Недостатком одинарных полиспастов, конец каната которых непосредственно наматывается на барабан, является то, что при подъеме груз одновременно перемещается и по горизонтали, что затрудняет точность его установки. Если горизонтальное перемещение груза недопустимо, между полиспастом и барабаном устанавливают направляющие блоки или используют сдвоенные полиспасты.

www.PromElectroAvtomat.ru

К подъемным механизмам относят такие, которые выполняют только одно движение — подъем. Это домкраты, тали и лебедки.

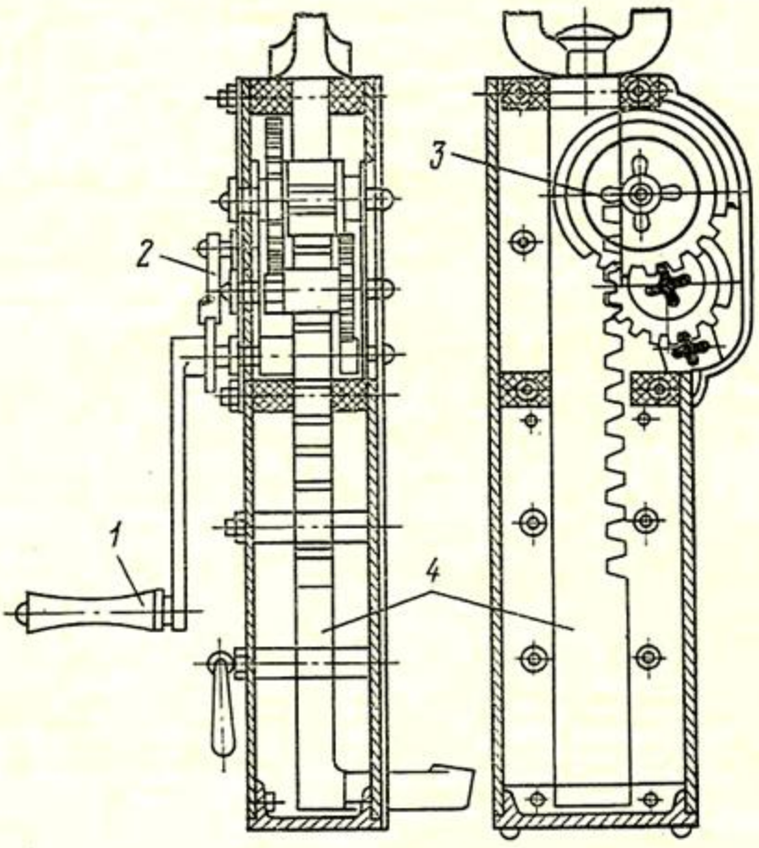
Домкраты. Домкратами называют простые механизмы, применяемые для подъема штучных грузов на высоту, не превышающую 0,8—1 м. В отличие от других грузоподъемных механизмов домкраты при работе располагают под грузом. Достоинствами домкратов являются их малая масса и габарит.

По конструкции домкраты делят на реечные, винтовые, гидравлические и пневматические.

Реечные домкраты всегда имеют ручной привод. Их грузоподъемность составляет 0,5—10 т. Они бывают двух типов: зубчато-реечные и рычажно-реечные.

Зубчато-реечный домкрат (рис. 36, *а*) имеет рейку с прямыми зубьями *4*, с которой находится в зацеплении приводная шестерня *3*. Между приводной рукояткой *1* и приводной шестерней помещается промежуточная одно- или двухступенчатая зубчатая передача. Для безопасной работы приводная рукоятка снабжена грузоподъемным винтовым тормозом и храповым механизмом *2*.

Винтовой домкрат может иметь ручной или электрический привод. Если точность установки груза по высоте зуб-

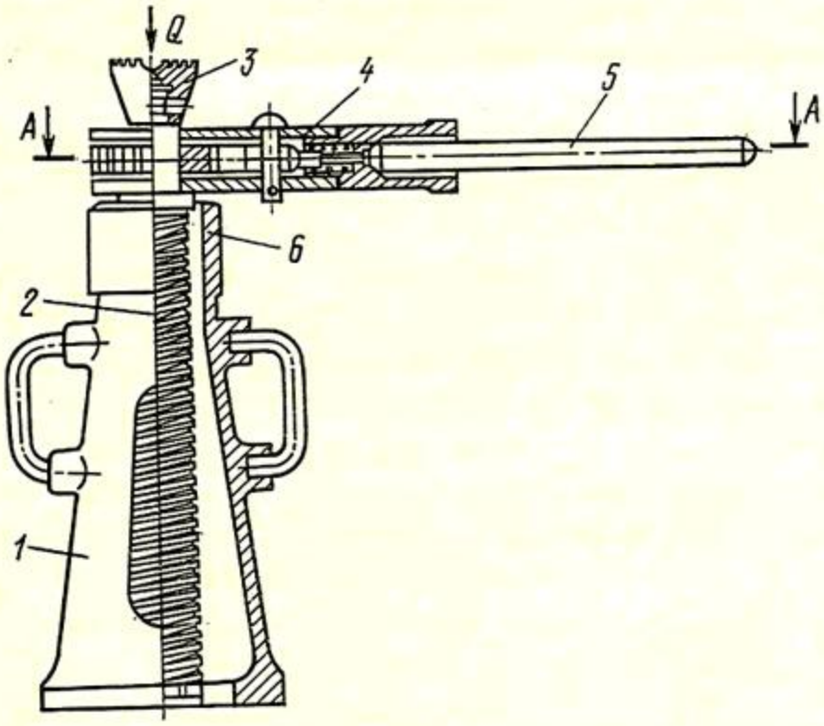


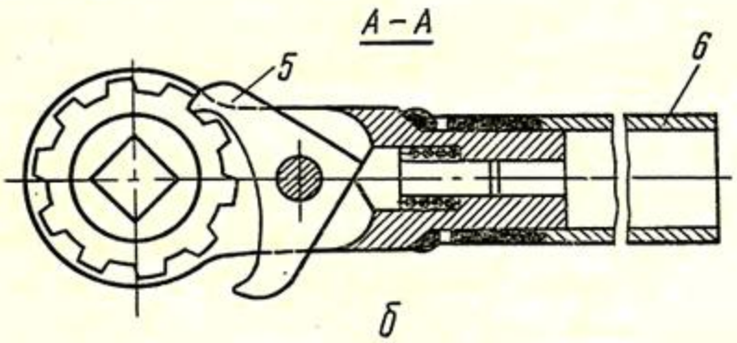
а

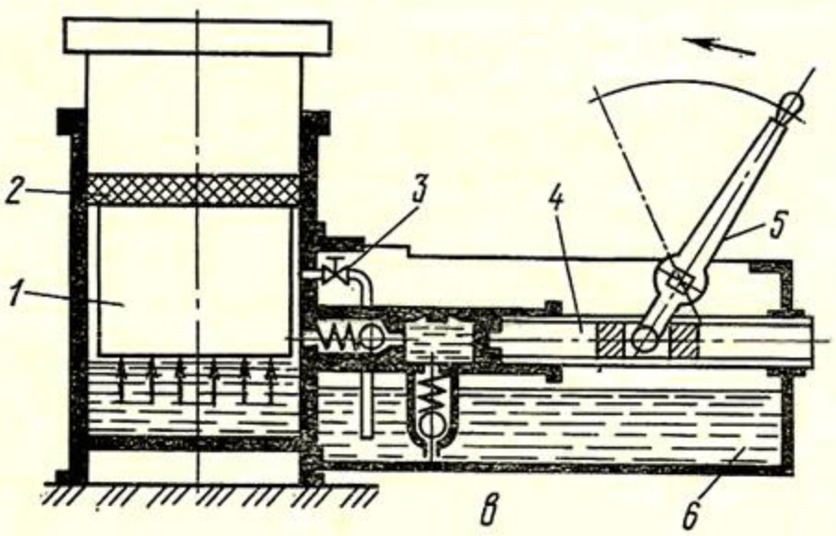
Рис. 36. Домкраты

www.PromElectroAvtomat.ru

чато-реечным домкратом равна шагу храпового колеса, то точность установки груза по высоте винтовым домкратом может быть любой. Простейший винтовой домкрат (рис. 36, *б*) состоит из корпуса *1*, винта 2, головки *3*, шарнирно соединенной с винтом, гайки *6* и приводной рукоятки *5* с трещоткой *4*. Храповое колесо трещотки жестко закреплено на винте, и при кача-







www.PromElectroAvtomat.ru

тельных движениях рукоятки винт поворачивается и выдвигается из корпуса.

Основными недостатками винтовых домкратов являются низкие КПД и скорость опускания груза.

Гидравлические домкраты, так же как и винтовые, имеют плавный ход и возможность точной установки поднимаемого груза, но в отличие от винтовых они имеют значительно более высокий КПД. По сравнению с реечными и винтовыми гидравлические домкраты имеют значительно большую грузоподъемность, которая достигает 750 т. Гидродомкраты выполняются как с ручным, так и с машинным приводом, в которых насосы приводятся в действие от электродвигателя.

Гидравлический домкрат с ручным приводом (рис 36, *в*) состоит из гидроцилиндра *2*, плунжера *1*, ручного поршневого насоса *4* с приводной рукояткой *5* и бачка для масла *6*. При качании рукоятки *5* масло из бачка поступает под плунжер, поднимая его вместе с грузом. Для опускания груза или плунжера поворотом вентиля *3* полость гидроцилиндра соединяется с бачком и плунжер опускается под действием собственного веса или груза. Скорость опускания регулируется степенью открывания спускного вентиля.

Пневматические домкраты работают по тому же принципу, что и гидравлические, только вместо рабочей жидкости используют рабочий газ.

Таль. Представляет собой механизм, смонтированный в одном корпусе с приводом и предназначенный для подъема или подъема и горизонтального перемещения груза. В зависимости от наличия механизма передвижения различают стационарные или передвижные тали.

Стационарные тали служат только для подъема и опускания груза. Их подвешивают над грузом к балкам, козлам или треногам. Передвижные тали подвешивают к тележке, передвигающейся по монорельсу в горизонтальном направлении.

По виду привода их подразделяют на тали с ручным и электрическим приводом. Ручные тали обеспечивают подъем груза с помощью грузовых пластинчатых или сварных калиброванных цепей.

По типу передачи движения и тягового усилия ручные тали делят на червячные и шестеренные.

Ручная передвижная червячная таль (рис. 37, *а*) имеет корпус, в котором расположен двухзаходный червяк *9* с углом подъема винтовой линии $\alpha = 17...20°$, и червячное колесо *6*. За одно целое с колесом *6* выполнена грузовая звездочка *7*. К корпусу прикреплен конец нагруженной ветви грузовой цепи *11*. Сбегающая со звездочки ненагруженная ветвь грузовой

www.PromElectroAvtomat.ru

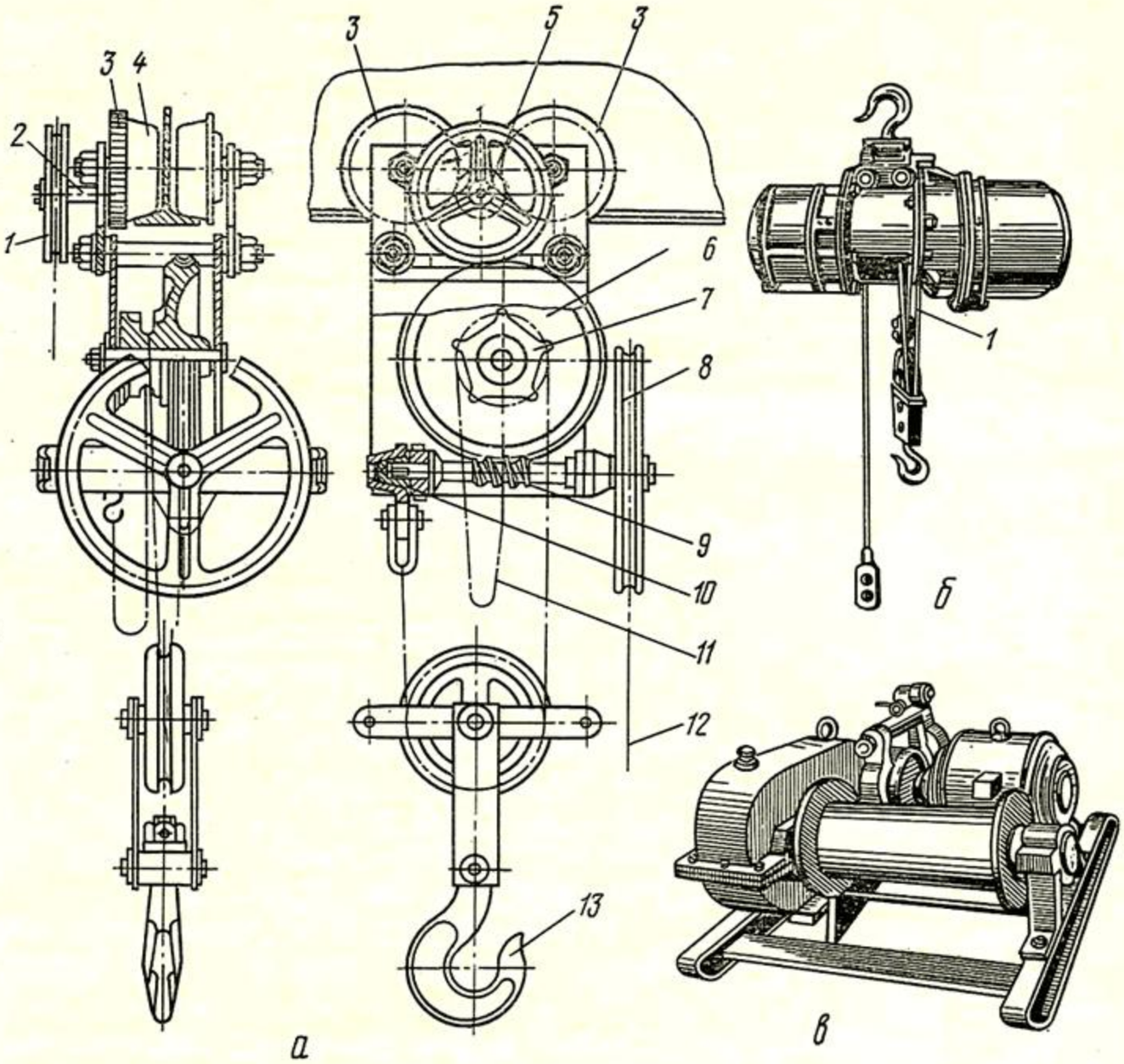


Рис. 37. Тали и лебедка

цепи свободно свисает. Вращение червяку *9* передается тяговой цепью *12* через приводную звездочку *8*.

При подъеме груза крюком *13* вал червяка *9* с установленным на нем тормозным диском смещается под действием осевого усилия и освобождает дисковый грузоупорный тормоз *10*, препятствующий опусканию груза под действием собственного веса при останове. Для принудительного спуска к тяговой цепи должно быть приложено дополнительное усилие.

Механизм передвижения состоит из ведущей звездочки *1*, закрепленной на валу *2*, на котором также установлено ведущее зубчатое колесо *5*, находящееся в зацеплении с двумя зубчатыми венцами *3*, выполненными за одно целое с ведущими ходовыми колесами *4*, расположенными с одной стороны балки. Грузоподъемность червячных талей 0,5—10 т.

Электрическая таль (электроталь) представляет собой компактный подъемный механизм, гибким тяговым элемен-

www.PromElectroAvtomat.ru

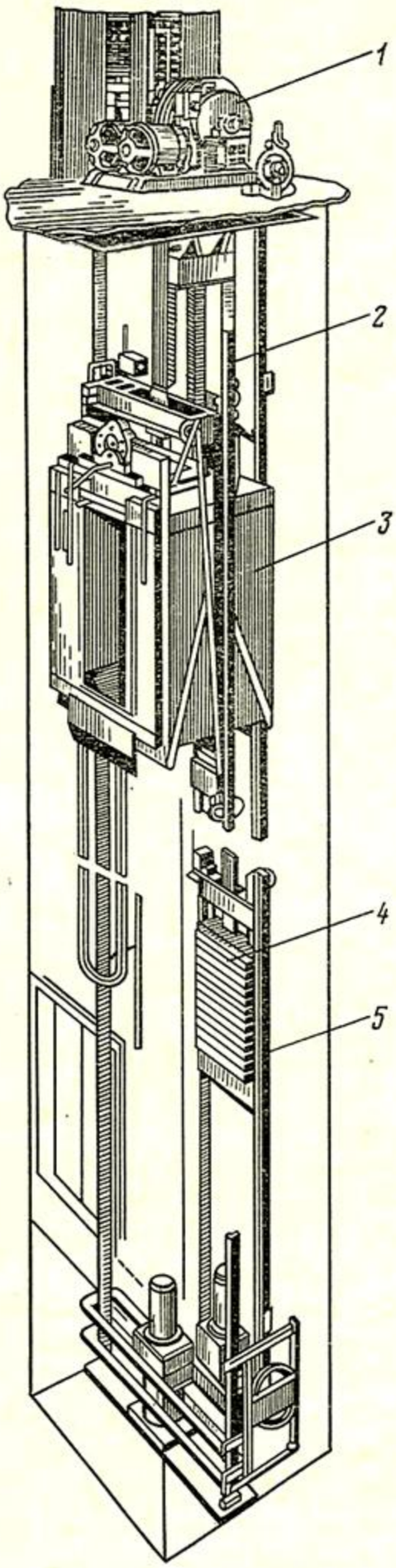


Рис. 38. Клетьевой подъемник

том которого является канат *1* (рис. 37, *б*), наматывающийся при подъеме груза на барабан. Барабан приводится в движение электродвигателем, расположенным внутри него. Таким образом, электроталь состоит из подвесной электролебедки с силовым блоком. Грузоподъемность электроталей составляет 0,25—15 т, скорость подъема 5—25 м/мин, высота подъема 6,3—32 м.

Лебедки (рис. 37, *в*). Применяют для подъема, опускания или подтягивания груза. Лебедки можно использовать как самостоятельный механизм при погрузочно-разгрузочных, ремонтных и строительно-монтажных работах, так и в качестве силового оборудования, входящего в состав более сложных грузоподъемных машин (кранов, подъемников и т. п.). Тяговое усилие грузу передается при наматывании гибкого тягового элемента на вращающийся барабан.

По типу привода различают лебедки с ручным и машинным приводом, по типу гибкого тягового элемента — канатные и цепные, по типу установки — стационарные и передвижные, по числу барабанов — одно-, двух- и многобарабанные, по типу барабана — с нарезным, гладким (или фрикционным) барабаном.

КЛЕТЬЕВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ

Клетьевые подъемники (лифты) предназначены для вертикального перемещения людей и грузов в клети *3* (рис. 38), движущейся в жестких направляющих *2*. Подъемную лебедку *1* с направляющим шкивом устанавливают, как правило, над шахтой. Для уменьшения мощности привода предусматривают противовес *4*, перемещающийся в направляющих *5*. Кабина и противовес подвешены на не-

www.PromElectroAvtomat.ru

скольких канатах посредством балансиров. Для клетьевых подъемников применяют лебедки двух типов: барабанные и с канатоведущими шкивами, в которых канаты только охватывают шкив и силой трения поднимают груз. Лебедки с канатоведущими шкивами имеют преимущества перед барабанными: большие компактность и надежность из-за отсутствия перегрузки канатов и привода при возникновении препятствий на пути движения клети (заклинивание в направляющих и др.), так как шкив в этом случае будет проскальзывать по канату.

Клетьевые пассажирские подъемники выполняют грузоподъемностью 0,25—1,25 т и скоростью подъема до 4 м/с.

Приводы бывают редукторными и безредукторными. Последние более компактны, их устанавливают на быстроходных подъемниках ($v>2$ м/с).

Для безопасности лифты оборудованы ловителями, которые при ослаблении или обрыве канатов, а также при превышении предельной скорости опускания автоматически останавливают клеть.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как классифицируют цепные конвейеры и из каких основных частей они состоят?
2. Как классифицируют ленточные конвейеры и из каких основных частей они состоят?
3. Какие виды транспортных устройств относятся к гравитационным и в чем заключаются особенности их конструкций?
4. Для чего на обувных предприятиях используют тележки и в чем заключаются особенности их конструкций?
5. Как классифицируют погрузчики и в чем заключаются особенности их конструкций?
6. Из каких типовых элементов состоят грузоподъемные машины?
7. Какие подъемные механизмы используют в обувном производстве?

ГЛАВА 2

КОНВЕЙЕРЫ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Массовое изготовление обуви является поточным производством, характеризуемым расположением средств технологической оснастки в последовательности выполнения операций технологического процесса и определенным интервалом выпуска изделий. Основным видом межоперационного транспорта на обувных предприятиях являются конвейеры, которые различают в зависимости от назначения и места установки.

Транспортные устройства на обувных предприятиях служат не только для перемещения грузов между производственными участками и рабочими местами, но и определяют организацию самого производства. На московской обувной фабрике № 6

www.PromElectroAvtomat.ru

имени Г. В. Муханова пространственный цепной конвейер фирмы «Коголо» (Италия) связывает несколько различных технологических участков, расположенных на разных этажах, причем автоматическая разгрузка конвейера определяет ритм работы этих участков, связанных в один цикл.

§ 1. КОНВЕЙЕРЫ ВЫРУБОЧНЫХ И РАСКРОЙНЫХ ЦЕХОВ

В вырубочных и раскройных цехах обувных фабрик для межоперационного транспортирования грузов применяют конвейеры КВЛ-О, КЗЛ-О, КЗЛ-Т-О, ОТВ-2М, КОДН-О, КО-13М, КО-17, КО-19М, КРО-9М, КО-14М, ПРКВ-4, ПРКН-4 и др.

КОНВЕЙЕР КВЛ-О

Ленточный конвейер КВЛ-О устанавливают на участках разруба кож для низа обуви и искусственных кож на детали низа обуви на прессах ПВГ-18. Конвейер обеспечивает транспортирование деталей как отдельными пачками, так и в таре укрупненными партиями от рабочих мест комплектовщиц на пункт приемки, возврат тары, а также удаление отходов от рабочих мест вырубщиков и их сброс в приемное устройство отделения тюковки. Конвейер выпускают в 22 исполнениях.

Конвейер КВЛ-О (рис. 39) представляет собой два самостоятельных ленточных конвейера, расположенных один над другим и объединенных ставом. Верхний конвейер реверсивный, предназначен для транспортирования деталей и возврата свободной тары, нижний — для транспортирования отходов. Конвейер секционный, с односторонним расположением вырубных прессов.

Конвейер состоит из головной *1*, приводной *3*, натяжной *6* и концевой *7* секций, промежуточного става *5* и пульта управления.

Техническая характеристика конвейера КВЛ-О

Скорость движения ленты, м/мин, конвейера	
верхнего	6
нижнего	12
Число приводов	2
Мощность одного привода, кВт	1,1
Шаг рабочих мест, мм	3500
Число рабочих мест	9—16
Габарит конвейера, мм	
длина	
на 9 рабочих мест	23 200
» 16 » »	58 200
ширина (без поворотного стола)	890
высота (с поворотным столом)	1165
Масса конвейера, кг	
на 9 рабочих мест	2300
» 16 » »	5200

www.PromElectroAvtomat.ru

Головная и концевая секции представляют собой сварные каркасы с установленными на них элементами ленточных конвейеров. В головной секции находится привод верхнего конвейера, а в концевой — натяжное устройство верхнего конвейера. Для удобства перемещения ящика с деталями с ленточного конвейера на головной секции смонтирован роликовый конвейер *2*.

Головная и концевая секции представляют собой разновидность секции промежуточного става, каждая из которых может иметь два исполнения (в зависимости от расположения вырубных прессов: правое или левое). Приводную и натяжную секции собирают из унифицированных элементов става. В приводной секции смонтирован привод нижнего конвейера, в натяжной — натяжное устройство нижнего конвейера. Элементы приводов и натяжных устройств конвейеров унифицированы.

Промежуточный став состоит из унифицированных элементов, собираемых при монтаже конвейера. Основными элементами являются стойки *12* (рис. 40), две сварные стяжки *6*, стяжка из уголка *10*, фасонная стяжка *5* и кожух *1*, образующие желоб для транспортирования отходов. Для выравнивания конвейера по высоте имеются винты *13*.

Рабочие места вырубщиков имеют поворотные столы *4* (см. рис. 39) диаметром 1200 мм для передачи вырубленных деталей от вырубщиков комплектовщикам, а также лотки *8* (см. рис. 40) для сброса отходов на нижний конвейер.

Для удобства работы комплектовщиц под поворотными столами по всей длине рабочей части конвейера установлен сплошной настил *7* шириной 500 мм. Для свободного доступа

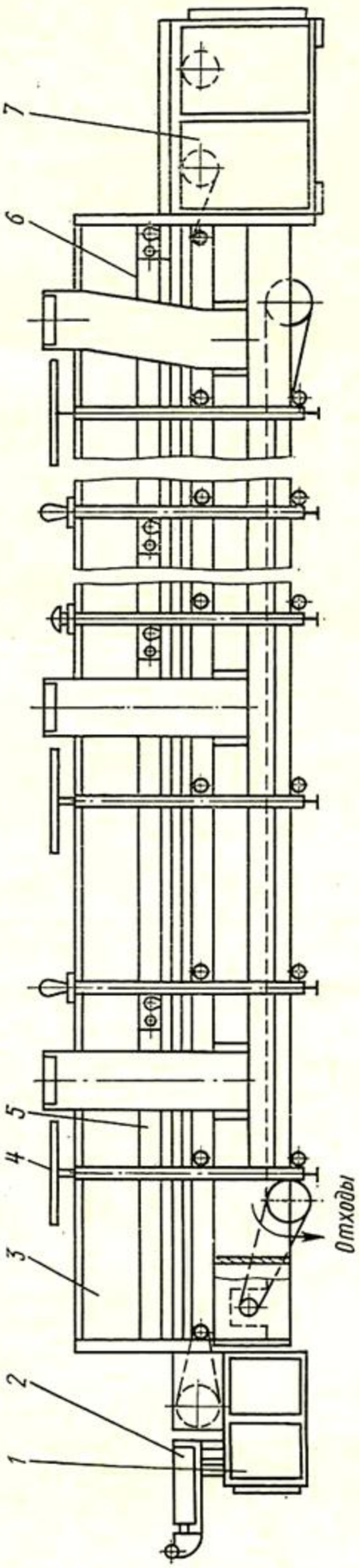


Рис. 39. Конвейер КВЛ-О

www.PromElectroAvtomat.ru

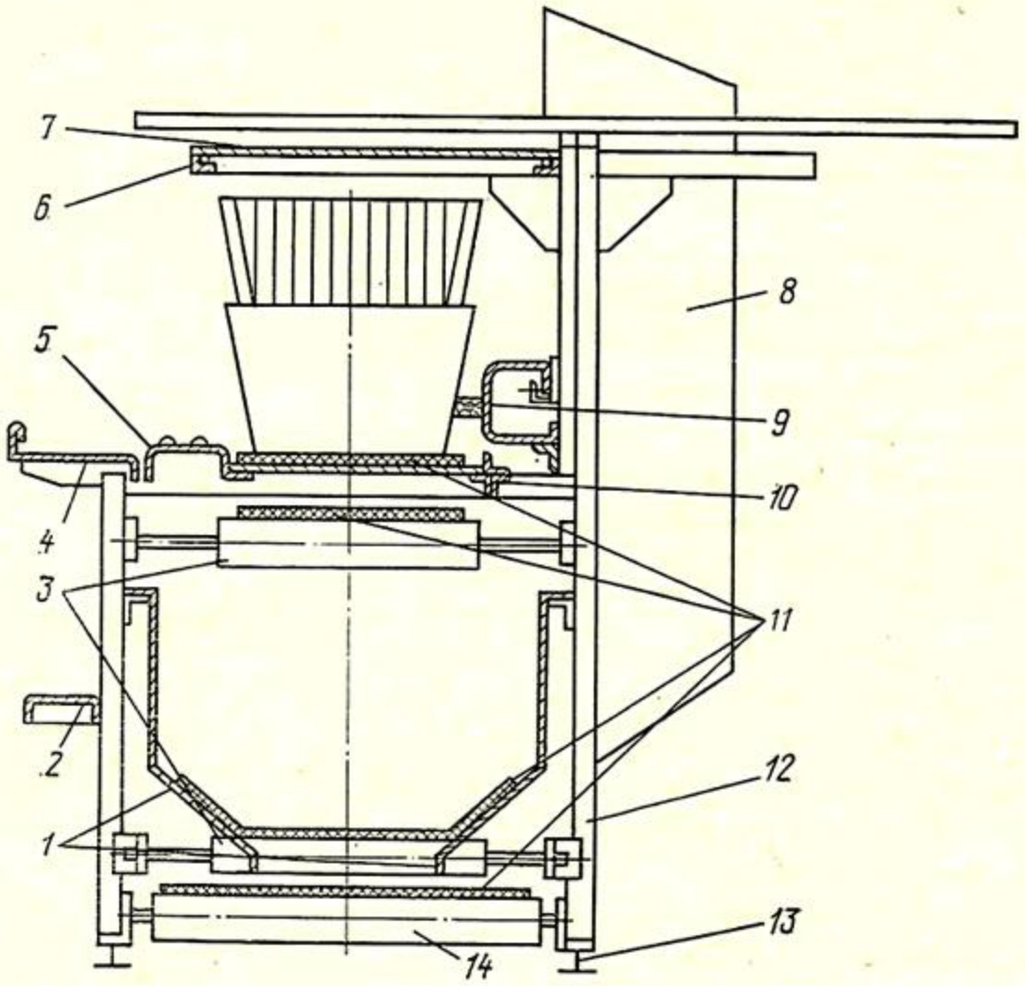


Рис. 40. Поперечный разрез конвейера КВЛ-О

к рабочей ветви верхнего конвейера опорная часть стойки для крепления настила выполнена консольной. Со стороны рабочих мест комплектовщиц на двух уровнях установлены две сплошные металлические полки: верхняя *4* — для размещения тары с деталями, нижняя *2* — для резервной тары. Для облегчения перемещения тары с деталями с полки на ленту или в фасонную стяжку *5*, являющуюся продолжением верхней полки, вмонтированы обоймы с шариками.

Рабочая ветвь *11* верхнего конвейера движется по металлическому настилу, нижнего — по металлическому коробу и роликам *3*, холостые ветви обоих конвейеров — соответственно по роликам *3* и *14*. Для предотвращения сбегания ленты относительно продольной оси конвейера на стойках с поворотными столами установлены ограничивающие ролики.

Вдоль всего конвейера со стороны прессов имеются короба *9*, в которых прокладывают цепи управления и сигнализации, а также провода электропитания прессов и освещения рабочих мест. Для подключения прессов и местного освещения к электросети короба оснащены распределительными панелями.

На крайней стойке, прилегающей к концевой секции, внутри короба установлен механизм останова. Механизм останова

www.PromElectroAvtomat.ru

представляет собой путевой выключатель с рычагом и служит для останова верхнего конвейера при наезде тары на рычаг.

Отдельно стоящий пульт управления, сигнальные лампы и другие элементы, установленные на металлоконструкции, образуют систему управления конвейером и систему сигнализации. Вдоль конвейера с определенным шагом расположены кнопки «Стоп» для аварийного отключения конвейера.

Нижний конвейер может работать самостоятельно или в системе конвейеров для удаления отходов. В последнем случае в электросхеме конвейера предусмотрена возможность блокировки пуска нижнего конвейера с системой конвейеров для удаления отходов.

КОНВЕЙЕР КЗЛ-О

Конвейер применяют при раскрое кож на детали верха обуви в цехах, оснащенных прессами типа ПВГ-8. Конвейер выполняет следующие транспортные операции:

до начала работы одновременно подает производственные партии кож для верха обуви и резаки из пункта запуска на все рабочие места раскройщиков;

в течение смены подает производственные партии кож для верха обуви и резаки по вызову с рабочего места;

после выполнения разового задания возвращает резаки на пункт запуска от одного рабочего места или в конце смены одновременно от всех рабочих мест, если резаки не закреплены за ними постоянно;

подает детали кроя в пачках или таре от рабочих мест раскройщиков на пункт запуска;

при комплектовании деталей в тару возвращает свободную тару из пункта запуска к рабочим местам раскройщиков;

транспортирует отходы производства от рабочих мест раскройщиков и сбрасывает их в приемное устройство.

Конструкцию конвейера определяют способы комплектования партий деталей верха обуви.

При первом способе на рабочих местах раскройщиков вспомогательный рабочий считает детали, увязывает их в пачки и отправляет по конвейеру в комплектовочную кладовую, где собирает ассортиментные партии. В этом случае лучше использовать конвейер с двусторонним расположением прессов. При втором способе ассортиментные партии кроя комплектовщица собирает непосредственно на рабочих местах раскройщиков в контейнеры. В данном случае целесообразен конвейер с односторонним расположением прессов, так как для комплектовщиц необходима рабочая зона с противоположной от раскройщиков стороны конвейера по всей его длине.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для указанных способов разработаны две модификации конвейера: для двух- и одностороннего расположения рабочих мест. Конструкция конвейера с односторонним расположением рабочих мест обеспечивает возможность установки прессов с любой стороны.

Для удобства транспортирования отходов от раскройных участков к месту тюковки конструкция конвейера позволяет перемещать отходы в одном из двух направлений: со стороны места комплектования (перед головной секцией) или с противоположной стороны. Необходимое направление движения отходов обеспечивается изменением положения приводной или натяжной станции при сборке конвейера для удаления отходов.

Техническая характеристика конвейера КЗЛ-О

Скорость движения ленты, м/мин, конвейера	
верхнего	6
среднего и нижнего	12
Ширина ленты, мм	305
Общая установленная мощность, кВт	3,7
Шаг рабочих мест, мм	2200
Число рабочих мест (переменное) для конвейера	
одностороннего	7—12
двустороннего	14—42
Габарит, мм	(20 390—51 190) × × (600—900)* × 1050
Масса, кг, конвейера	
одностороннего	1936—3812
двустороннего	1817—3455

* 600 мм — ширина без полок, 900 мм — ширина с полками.

Конвейер КЗЛ-О (рис. 41) состоит из трех самостоятельных конвейеров, расположенных один над другим и объединенных элементами металлоконструкции. Верхний конвейер предназначен для транспортирования кроя, возврата свободной тары и комплектов резаков, средний — для подачи производственных партий кож и комплектов резаков, нижний — для удаления отходов.

Конвейер состоит из головной секции *1*, натяжной *2* и приводной *7* секций, промежуточных рабочих секций, конвейера для удаления отходов и концевой секции *8*.

Каждый ленточный конвейер включает в себя привод, натяжное устройство и тяговый орган. В качестве тягового органа использована полульняная лента, что позволило значительно уменьшить диаметры приводного, натяжного и отклоняющих барабанов, потребляемую мощность, металлоемкость приводных и натяжных секций.

Головная, приводная, натяжная и концевая секции представляют собой металлические сварные каркасы с установленными

www.PromElectroAvtomat.ru

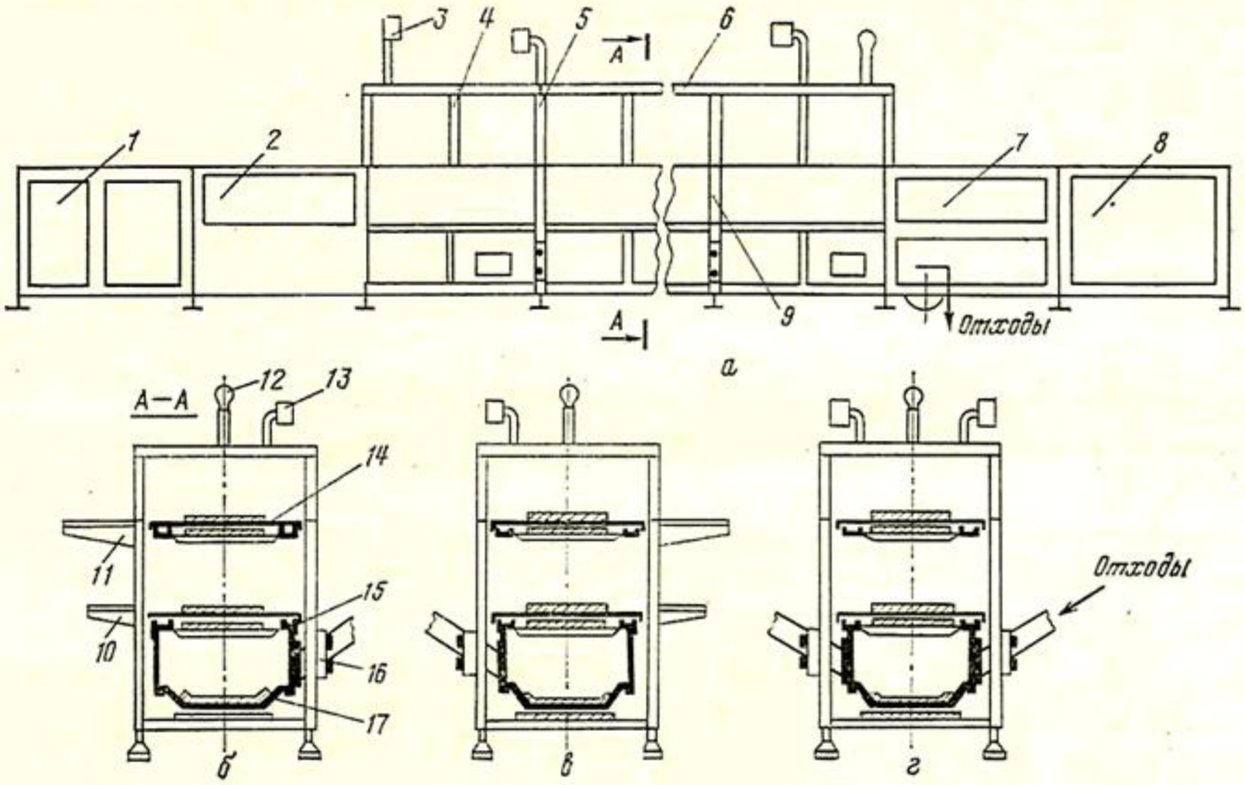


Рис. 41. Конвейер КЗЛ-О (*а*) и его поперечные разрезы при право- (*б*), лево- (*в*) и двустороннем (*г*) расположении оборудования

на них элементами ленточных конвейеров: в головной секции расположены привод верхнего конвейера и натяжное устройство среднего конвейера, в концевой — привод верхнего конвейера и натяжное устройство верхнего конвейера, в приводной и натяжной секциях — соответственно привод и натяжное устройство нижнего конвейера.

Промежуточные секции конвейера собирают из унифицированных элементов, основными из которых являются стойки *9*, стяжки *15*, настилы *14* под ленты, желоб *17* для транспортирования отходов.

По всей длине конвейера, исключая головную и концевую секции, приводную и натяжную секции, установлен на стойках *4* и *5* сплошной настил *6*, используемый в зоне каждого рабочего места для размещения резаков и деталей.

Конвейер с односторонним расположением рабочих мест с противоположной стороны от вырубных прессов оснащен полками *11*, на которых размещают тару для комплектования деталей, и полками *10*, на которых размещают резервную тару.

Конвейер оснащен световой сигнализацией, подающей сигналы от каждого рабочего места раскройщика на пункт запуска о затребовании очередной производственной партии кож и резаков. Для конвейеров с односторонним расположением рабочих мест введена дополнительная сигнализация с рабочих мест комплектования о затребовании пустой тары и из пункта запуска на рабочие места комплектовщиц об отправке пустой

www.PromElectroAvtomat.ru

тары. В световую сигнализацию входят сигнальные пульты *13*, установленные на верхнем настиле конвейера у каждого рабочего места раскройщика, две сигнальные лампы *12*, расположенные на верхнем настиле конвейера равномерно по его длине, и световое табло *3* в зоне запуска, которое можно крепить или непосредственно на конвейере, или в любом удобном месте на стене.

Электроаппаратура управления работой конвейера расположена на отдельно стоящем пульте.

Электросхема конвейера предусматривает возможность блокировки привода ленты конвейера для удаления отходов с приводом устройства для их транспортирования от места сброса в отделение тюковки. Конвейер оснащен распределительными коробками *16* для подключения технологического оборудования и местного освещения.

КОНВЕЙЕР КЗЛ-Т-О

Конвейер КЗЛ-Т-О применяют на участках раскроя текстильных и искусственных материалов на детали верха обуви на прессах типа ПОТГ.

Конвейер обеспечивает подачу деталей кроя в пачках от рабочих мест раскройщиков на пункт комплектования, транспортирование отходов от рабочих мест раскройщиков и сброс их в приемное устройство.

Для удобства транспортирования отходов к отделениям тюковки конструкцией конвейера предусмотрен их сброс перед головной или концевой секцией. Отходы с конвейера можно сбрасывать в шахту через проем в перекрытии непосредственно в отделение тюковки или в приямок на промежуточные конвейеры для удаления отходов.

Конструкция конвейера позволяет располагать рабочие места раскройщиков как с одной, так и с двух сторон в зависимости от площади и мощности раскройного участка.

Техническая характеристика конвейера КЗЛ-Т-О

Скорость движения ленты, м/мин, конвейера	
верхнего	6
нижнего	12
Ширина ленты, мм	305
Общая установленная мощность, кВт	2,6
Шаг рабочих секций, мм	2200
Число рабочих секций (переменное)	7—21
Габарит, мм	(19 545—50 345) × ×600×750
Масса, кг	1180—2300

www.PromElectroAvtomat.ru

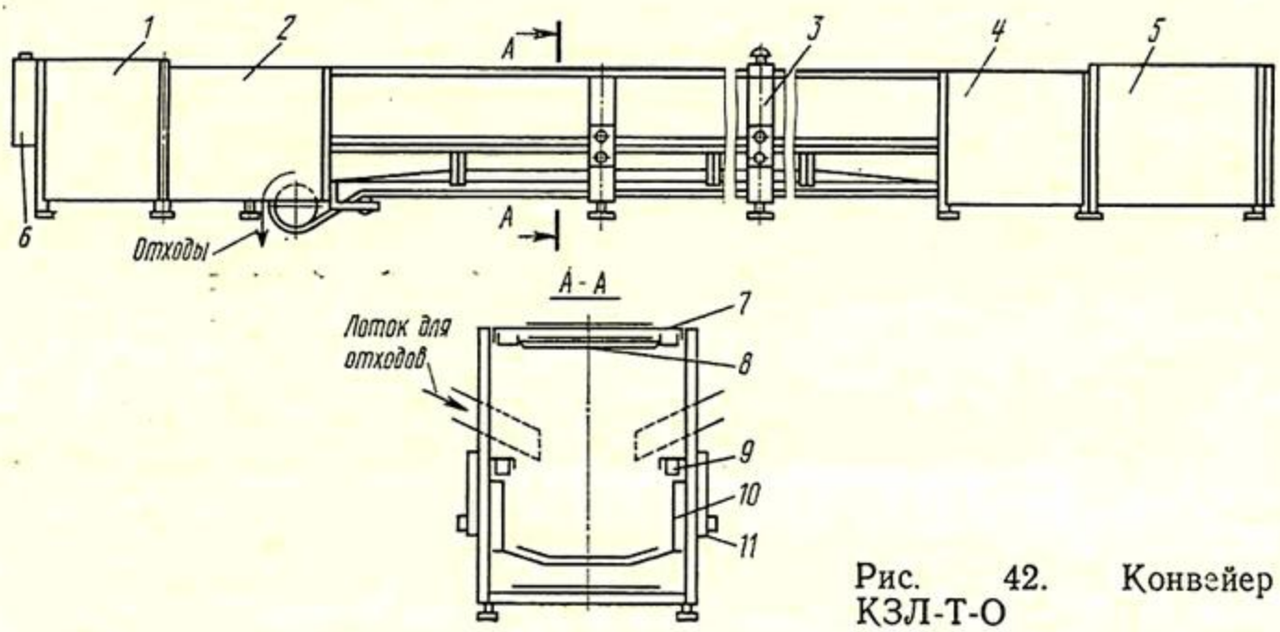


Рис. 42. Конвейер КЗЛ-Т-О

Конвейер КЗЛ-Т-О (рис. 42) представляет собой два самостоятельных ленточных конвейера, расположенных один над другим и объединенных элементами металлоконструкции.

Верхний конвейер предназначен для транспортирования кроя, нижний — для транспортирования отходов. Конвейер КЗЛ-Т-О состоит из головной секции *1*, в которой смонтирован привод верхнего конвейера, приводной *2* и натяжной *4* секций, конвейера для удаления отходов, промежуточных рабочих секций и концевой секции *5*, в которой смонтировано натяжное устройство верхнего конвейера. Каждый ленточный конвейер имеет самостоятельный привод. Все секции, кроме промежуточных, завод-изготовитель поставляет в сборе.

Промежуточные секции состоят из унифицированных стоек *3*, стяжек *9*, настилов *7* и *8* под транспортирующие ленты, желобов *10* под ленту для удаления отходов. Стойки сварены из гнутого профиля швеллерного сечения и снабжены в нижней части регулируемыми по высоте подпятниками. Стяжки выполнены из того же профиля, что и стойки. Настилы и желоба изготовлены из стального листа.

Провода цепей управления конвейером прокладывают в продольных стяжках верхнего яруса. Провода для подключения технологического оборудования и местного освещения (с конвейером не поставляются) прокладывают в продольных стяжках нижнего яруса и выводят на распределительные коробки *11*, расположенные с обеих сторон конвейера на вертикальных стойках каркаса.

Приводы, натяжные устройства, приводные и натяжные барабаны, отклоняющие ролики, стойки, стяжки, желоба, подсоединительные коробки и ряд других узлов и деталей унифицированы с соответствующими узлами и деталями конвейера КЗЛ-О.

www.PromElectroAvtomat.ru

Электроаппаратура управления работой конвейера смонтирована в пульте *6*, закрепленном в торце головной секции конвейера.

КОНВЕЙЕР КОДН-О

Конвейер предназначен для межоперационного транспортирования деталей низа обуви в таре. Конструкция конвейера предусматривает двустороннее расположение рабочих мест. В зависимости от производственной площади и мощности участка конвейер выпускается секционным в 22 исполнениях в зависимости от длины.

Техническая характеристика конвейера КОДН-О

Скорость перемещения тары, м/мин	5
Ширина роликового полотна, мм	385
Мощность электродвигателя, кВт	0,55
Шаг рабочих секций, мм	1500
Число рабочих секций	13—34
Габарит, мм	(19 550—51 050) × ×1 050×700
Масса, кг	1368—3573

Конвейер КОДН-О представляет собой приводной роликовый конвейер, состоящий из щита управления, привода, роликового полотна, приводной цепи и металлоконструкций.

Щит управления *1* (рис. 43) прикреплен к конвейеру в головной части справа или слева в зависимости от необходимости. Он представляет собой металлический корпус, на дверце которого закреплены кнопки «Пуск» и «Стоп». Внутри корпуса расположены магнитный пускатель, автоматический выключатель и клеммный набор.

Привод *2* конвейера состоит из электродвигателя, связанного клиноременной передачей с червячным редуктором. Выходной вал редуктора связан цепной передачей с приводной звездочкой конвейера. Электродвигатель и редуктор установлены на плите, прикрепленной к головной стойке. Для предохранения электродвигателя от перегрузки шкив редуктора имеет срезной штифт.

Роликовое полотно состоит из пустотелых роликов *10*, которые вращаются на осях в шарикоподшипниках. Одна из крышек роликов выполнена вместе со звездочкой *11*.

Общая приводная цепь *14* огибает приводную и натяжную звездочки, а также звездочки всех роликов. Между каждой

www.PromElectroAvtomat.ru

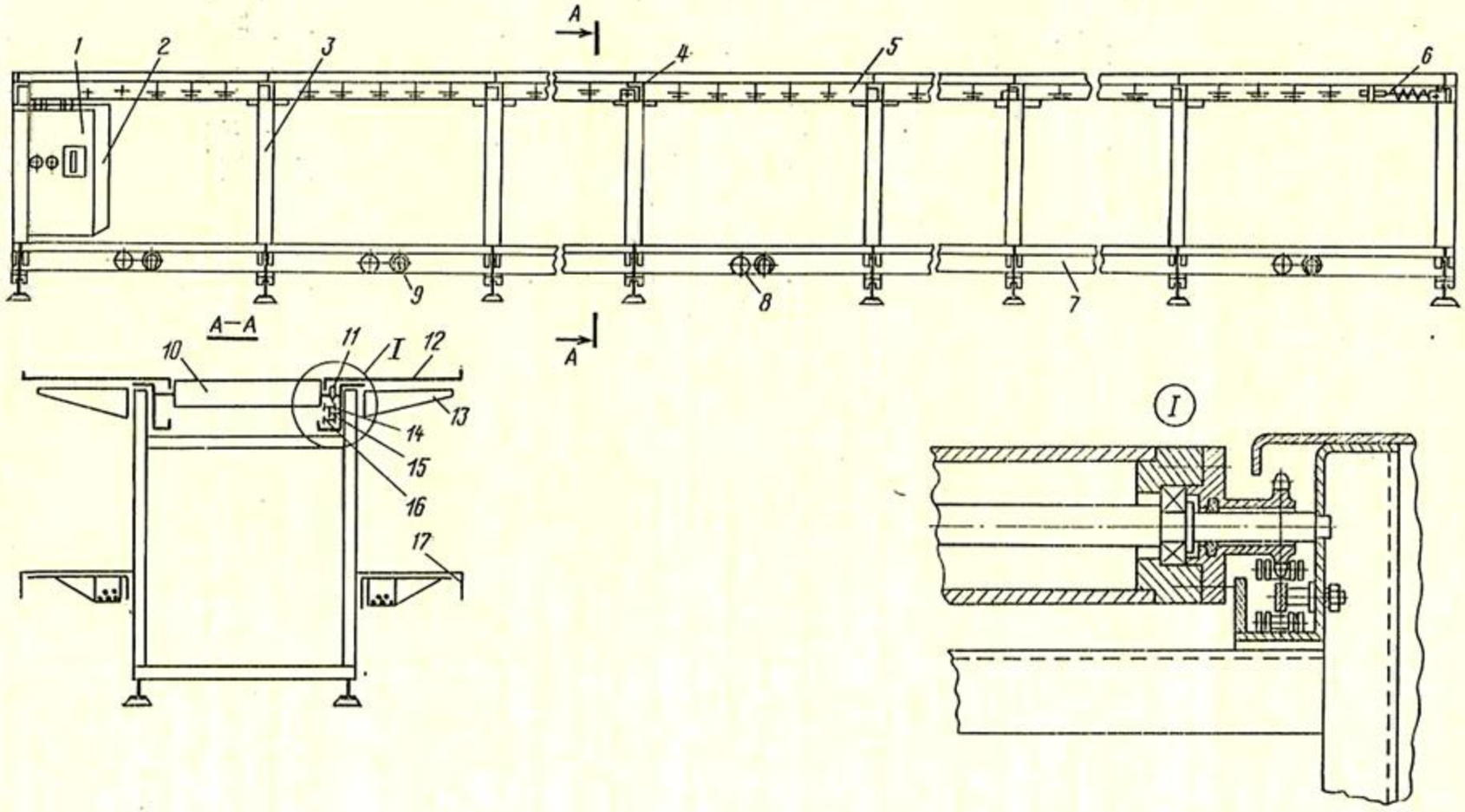


Рис. 43. Конвейер КОДН-О

www.PromElectroAvtomat.ru

парой роликов расположены шины *15*, разделяющие верхнюю и нижнюю ветви приводной цепи и являющиеся направляющими для верхней ветви. Нижняя ветвь скользит по полке *16*. Натяжение цепи обеспечивается пружиной *6*, действующей на натяжную звездочку конвейера.

Металлоконструкция состоит из стоек *3*, выполненных из швеллеров, соединенных продольными балками *5*. В балках, установленных со стороны приводной цепи, имеются отверстия. К этим балкам прикреплены шины *15*. Балки с пазами для роликов установлены с противоположной стороны.

Конвейер имеет верхние *12* и нижние *17* полки. Верхние полки прикреплены к кронштейнам *13*, нижние полки — к коробам *7*, внутри которых расположена электропроводка. К стенке короба прикреплены розетки *8* для подключения освещения и штепсельные трехполюсные соединители *9* для подключения технологического оборудования.

Вдоль конвейера установлено три кнопки *4* «Стоп» для аварийного останова.

Работа на конвейере осуществляется следующим образом. Партию деталей укладывают в тару и отправляют по роликовому полотну. На рабочем месте тара переставляется вырубщиком с движущегося полотна на верхнюю полку. После обработки детали снова укладывают в тару и устанавливают ее на конвейер для транспортирования к следующей технологической операции. Такая последовательность повторяется по всему маршруту до передачи тары с обработанными деталями в промежуточную кладовую.

На конвейере предусмотрена работа со свободным ритмом при регламентированном запуске деталей, что позволяет в зависимости от вида и рода обуви укладывать в тару от 60 до 120 деталей.

§ 2. КОНВЕЙЕРЫ ЗАГОТОВОЧНЫХ ЦЕХОВ

Конвейеры, устанавливаемые в заготовочных цехах обувных фабрик, предназначены для межоперационного транспортирования заготовок верха обуви в процессе их сборки. К ним относятся конвейеры КЗЛА-О, ТКТ, КШ-О, КШО-ОП, КШО-21, КШЛ, ПРКО-2М и др.

КОНВЕЙЕР КЗЛА-О

Ленточный конвейер КЗЛА-О предназначен для транспортирования контейнеров с заготовками верха обуви из пункта запуска к каждому рабочему месту. Конвейер обеспечивает возврат заготовок на пункт запуска после выполнения технологической операции.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика конвейеров

	КЗЛА-О	ТКТ
Скорость движения ленты, м/мин	70	70
Число приводов	1	2
Мощность электродвигателей, кВт	2,2	1,47
Шаг рабочих мест, мм	1200	1150
Максимальное число рабочих мест	54	73
Ширина ленты, мм	235	300
Габарит (без роликового конвейера), мм	35 050×920×754	44 800×1 300×750
Масса, кг	1615	2392

Конвейер КЗЛА-О состоит из привода, натяжного устройства, промежуточных секций *5* (рис. 44, *а*), пульта управления *17*, конвейерной ленты *12* и приемного роликового конвейера *15*.

Привод конвейера расположен в корпусе *11*, представляющем собой сварной каркас, закрытый с трех сторон щитами. Привод состоит из электродвигателя *8*, соединительной муфты *9*, червячного редуктора *10*, цепной передачи *7* и приводного обрезиненного барабана *6*.

Натяжное устройство находится в передней части конвейера в корпусе *16*. В натяжное устройство входят отклоняющий барабан *3*, два отклоняющих ролика *4* и натяжной ролик *1*, перемещаемый двумя винтами в вертикальных направляющих. В корпусе натяжного устройства расположены элементы электрооборудования, панель *2* с автоматом и магнитным пускателем, а также датчик импульсов.

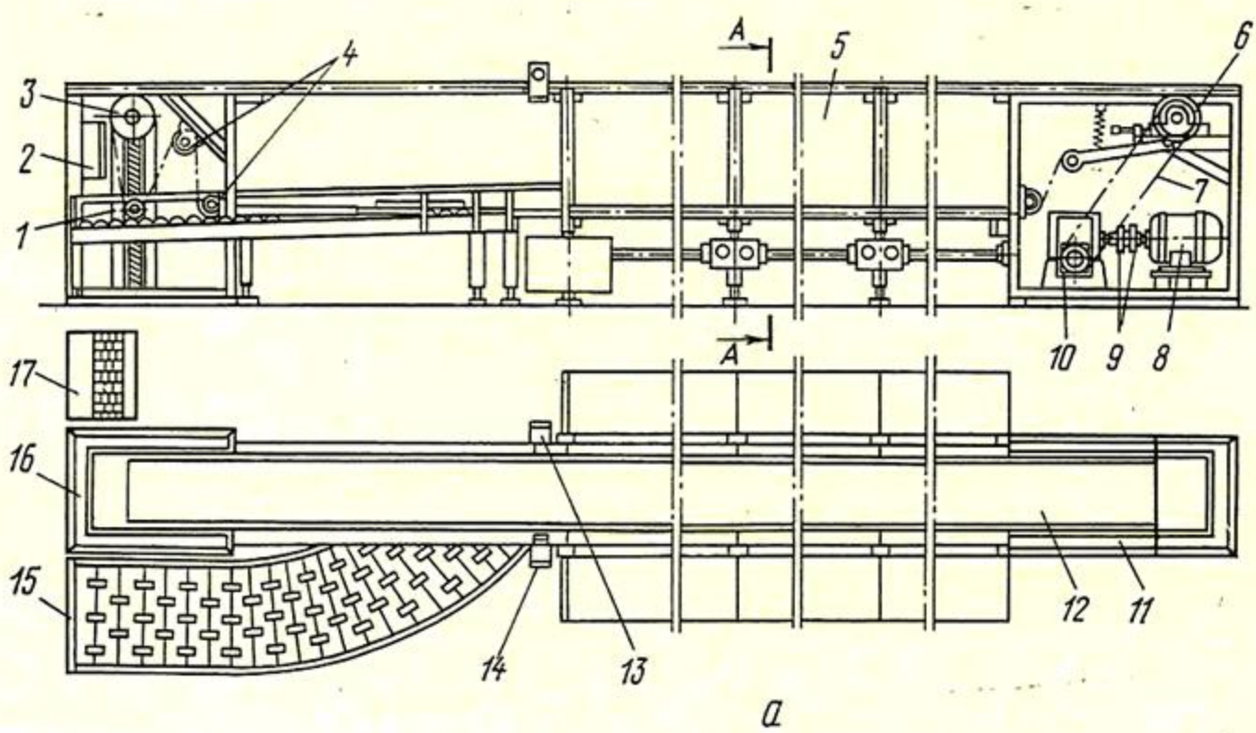
Пульт управления *17* установлен на подставке рядом с конвейером. Элементы схемы управления закреплены на панели внутри пульта, а блок питания — на дне пульта. Для доступа к аппаратуре в пульте сделаны дверцы. На наклонной передней дверце имеются аппаратура управления, кнопки адресования и лампочки сигнализации.

Роликовый конвейер *15* служит для приема контейнеров, транспортируемых по нижней ветви конвейера. Он представляет собой раму с закрепленными осями, на которых расположены в шахматном порядке свободно вращающиеся ролики.

В первой секции конвейера на верхних стяжках установлен фотостарт, состоящий из осветителя *14* и фотосопротивления *13*. В этой же секции над нижней ветвью ленты находится щетка для ее очистки и наклонная планка для перевода контейнеров с ленты на роликовый конвейер.

Став конвейера смонтирован из секций, соединенных болтами. Каждая секция имеет сварную стойку *1* (рис. 44, *б*), четыре стяжки *7* из проката углового профиля, два настила *6* и *8* для ленты *9*, четыре полых защитно-декоративных бортика *5*

www.PromElectroAvtomat.ru



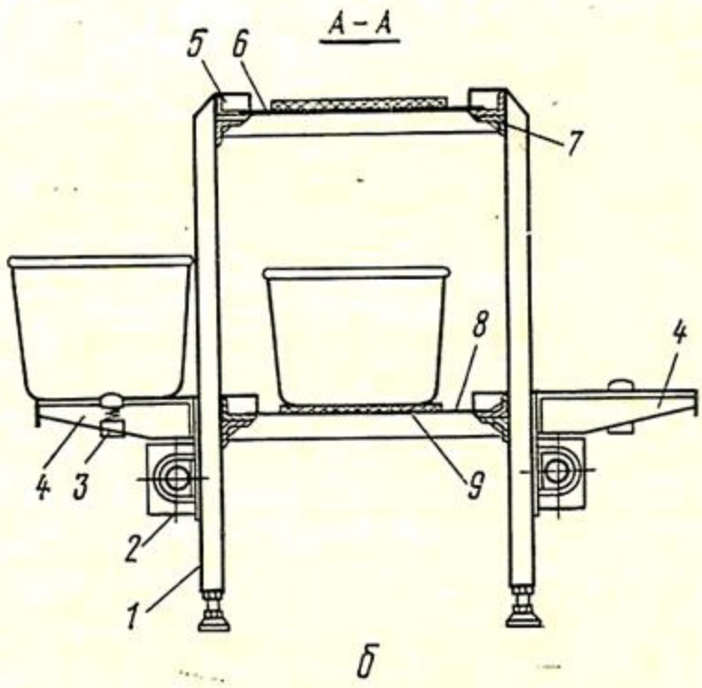


Рис. 44. Конвейер КЗЛА-О

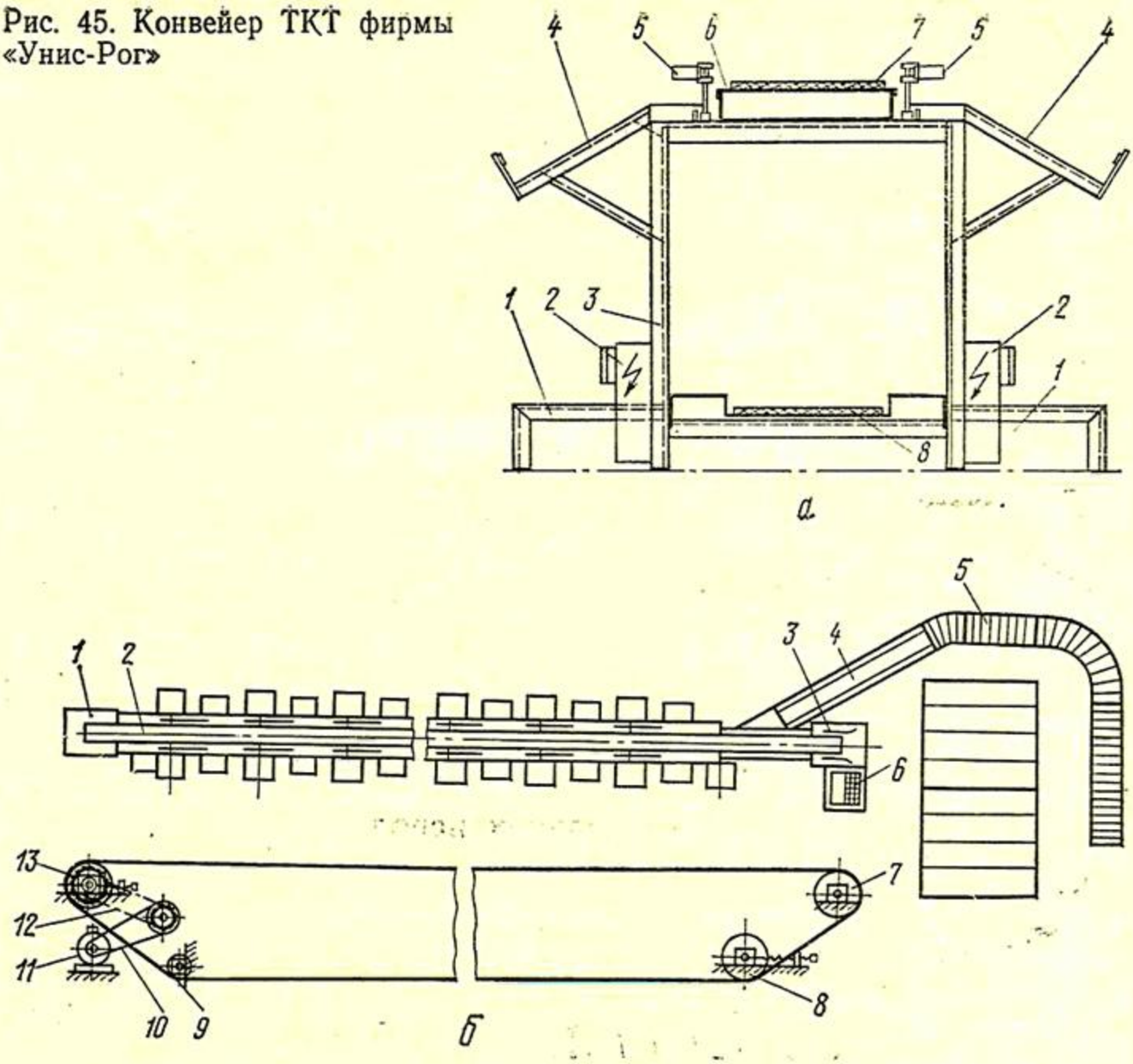
и два кронштейна *4*, к которым прикреплены полки из стального листа. На каждой полке укреплен датчик вызова *3*, а под полками на стойках — распределительные коробки *2*, соединенные трубами, в которых проходит силовая электропроводка и электропроводка местного освещения. В четырех полых бортиках *5* расположены линии управления конвейером.

КОНВЕЙЕР ТКТ

Ленточный конвейер ТКТ фирмы «Унис-Рог» (Югославия) предназначен для транспортирования деталей заготовок верха обуви в контейнерах на рабочие места и возврата их в пункт запуска. Основными частями конвейера являются став, лента,

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 45. Конвейер ТКТ фирмы «Унис-Рог»



привод, натяжное устройство, электрооборудование, вспомогательные ленточный и роликовый конвейеры.

Став конвейера состоит из секций, соединенных болтами. Каждая секция имеет стойку *3* (рис. 45, *а*), к которой присоединены верхний *6* и нижний *8* настилы для ленты *7*, два верхних приемных столика *4*, расположенных под углом 30° к горизонту, два нижних отправных столика *1*, две отводные планки *5* и две распределительные коробки *2* со штепсельными разъемами для подсоединения к электросети рабочих машин.

Тяговым элементом конвейера является полотняная лента *2* (рис. 45, *б*), движущаяся по верхнему и нижнему настилам. Лента натянута на отклоняющий ролик *9*, приводной *13*, верхний отклоняющий *7* и нижний натяжной *8* барабаны.

Привод состоит из электродвигателя *11*, ременной *10* и цепной *12* передач. Он расположен в конце конвейера в корпусе *1*, закрытом с трех сторон щитами.

Натяжное устройство расположено в передней части конвейера в корпусе *3*, также закрытом с трех сторон щитами.

www.PromElectroAvtomat.ru

Оно состоит из верхнего отклоняющего *7* и нижнего натяжного *8* барабанов и регулировочных болтов, с помощью которых барабаны смещаются и центрируются.

В систему электрооборудования входят шкаф с электрораспределительными и предохранительными элементами, электромагниты и микропрерыватели для поворота отводных планок, пульт управления и кабельная электропроводка.

Пульт управления *6* настольного типа присоединен к корпусу натяжного устройства. В нем расположены элементы управления и сигнализация для каждого рабочего места.

Вспомогательный ленточный наклонный конвейер *4* служит для приема контейнеров с нижней ветви конвейера и передачи их на роликовый конвейер *5*.

КОНВЕЙЕР КШ-О

Конвейер КШ-О предназначен для транспортирования контейнеров с деталями верха обуви по технологическим операциям сборки заготовок верха. Грузонесущим элементом конвейера являются тележки, приводимые в движение цепью. Конвейер может обслуживать поток с числом рабочих мест от 40 до 64, для чего выпускается в нескольких исполнениях.

Техническая характеристика конвейеров

	КШО-ОП	КШ-О
Скорость движения цепи, м/мин	0,3—1,2	5
Шаг, мм		
между стойками	1680	1825
» люльками, площадками	280	608
Число электродвигателей	2	1
Мощность электродвигателя, кВт	0,6	0,55
Габарит, мм	60 000×750×945	(23 365—39 960)× ×1140×950

Конвейер КШ-О состоит из привода, натяжного устройства, металлоконструкции, грузонесущих и тягового элементов, пульта управления.

Привод, смонтированный в сварном каркасе *2* (рис. 46, *а*), состоит из приводной звездочки *3* и червячного редуктора, связанного клиноременной передачей с электродвигателем. В нишу каркаса привода встроен пульт управления *1*.

Натяжное устройство состоит из натяжной звездочки, смонтированной на стойке *4*. Стойка *4*, установленная в каркасе *5*, с помощью винтового механизма может перемещаться вместе с натяжной звездочкой, чем достигается натяжение цепи.

www.PromElectroAvtomat.ru

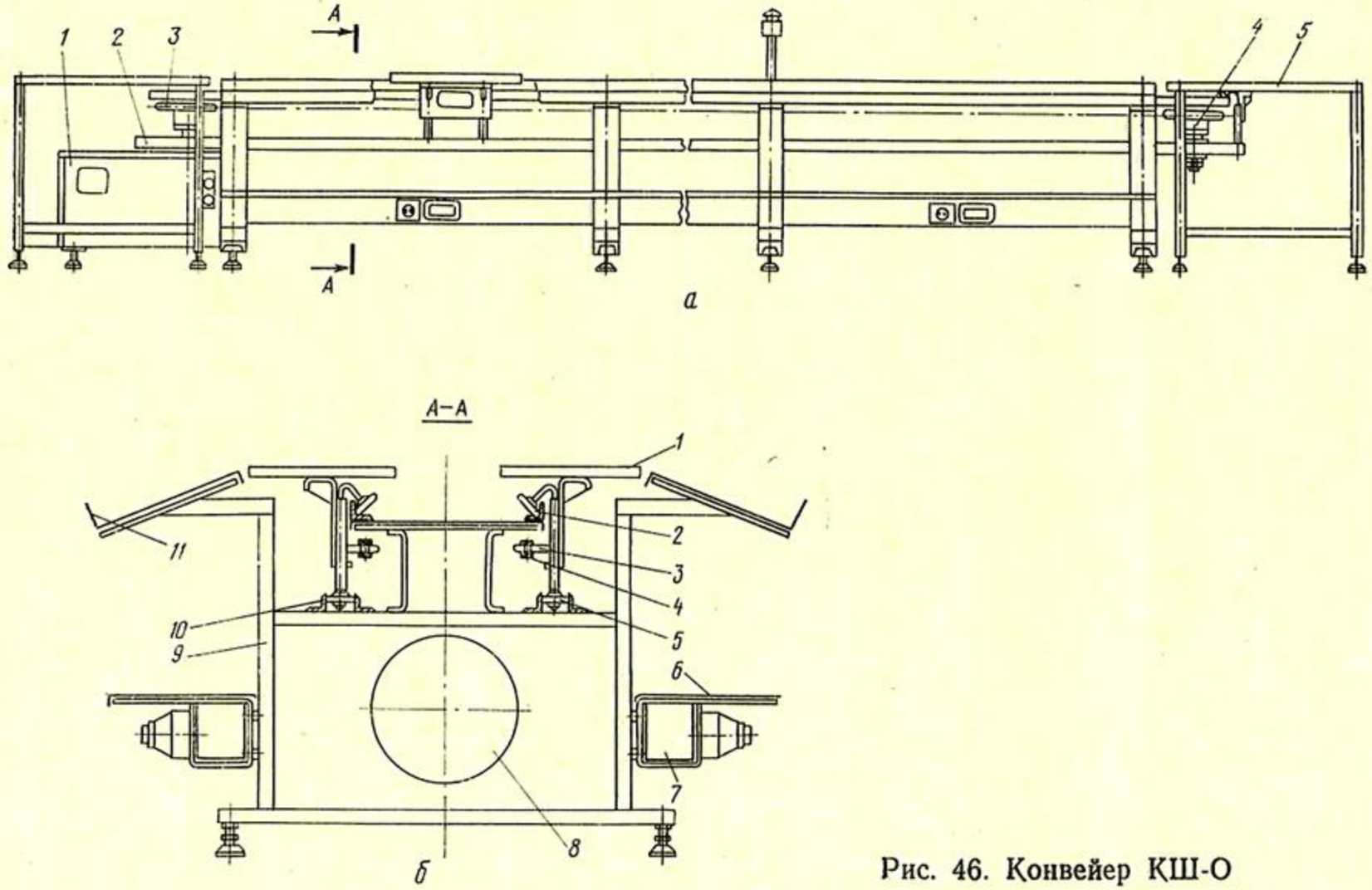


Рис. 46. Конвейер КШ-О

www.PromElectroAvtomat.ru

Металлоконструкция состоит из сварных стоек *9* (рис. 46, *б*), соединенных шестью продольными уголками *10*. Уголки являются направляющими для грузонесущих элементов — тележек *1*, опирающихся на уголки роликами *2* и *5*. К тяговой цепи *4* тележки *1* присоединены ведущими пальцами *3*.

Верхние полки *11* служат для установки контейнеров, снимаемых с конвейера в зоне рабочих мест. На нижних полках *6* располагают тару второй смены. Вдоль конвейера с двух сторон проложены короба *7* для проводов электропитания технологического оборудования и местного освещения.

Внутри конвейера помещен воздухопровод *8* вытяжной вентиляции.

КОНВЕЙЕР КШО-ОП

Двухцепной конвейер КШО-ОП предназначен для межоперационного транспортирования заготовок верха обуви в заданном режиме.

Конвейер имеет привод, натяжное устройство, металлоконструкции, а также грузонесущие и тяговые элементы.

Тяговыми элементами являются две горизонтально замкнутые цепи *5* (рис. 47), расположенные в два яруса. К цепям приварены сухари с жестко закрепленными осями, на которые свободно насажены опорные ролики, катящиеся при работе конвейера по направляющим уголкам *6*. К сухарям прикреплены грузонесущие элементы — пластмассовые или металлические тележки *7*.

Каждая цепь имеет индивидуальные привод и натяжное устройство. Привод состоит из электродвигателя *11*, червячного редуктора *12* с клиноременным вариатором и цепной передачей, передающей вращение валу приводной звездочки *8*. Аналогичный привод имеется для передачи вращения приводной звездочке *9*.

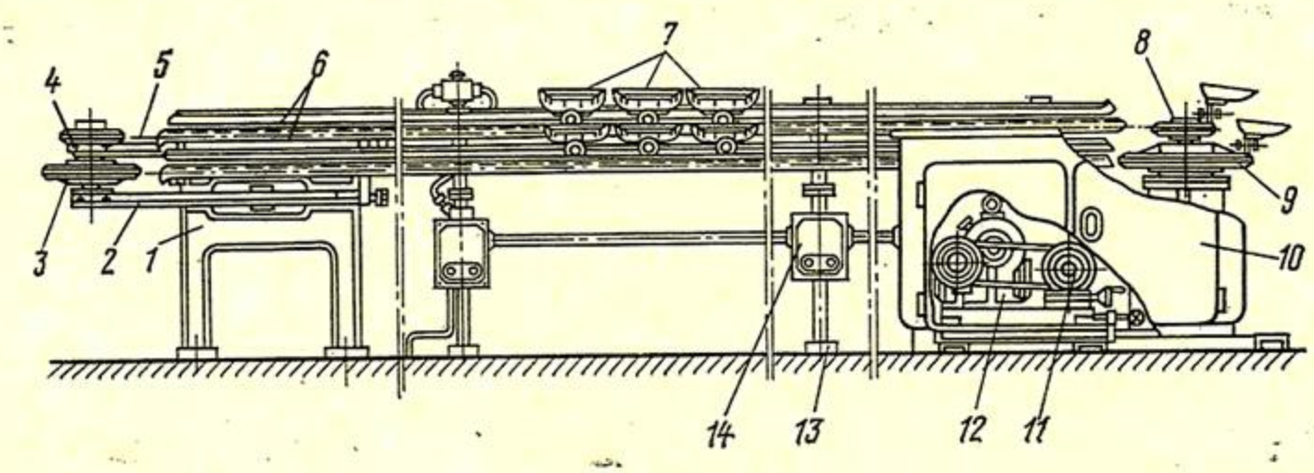


Рис. 47. Конвейер КШО-ОП

www.PromElectroAvtomat.ru

Каждая из натяжных звездочек *3* и *4* закреплена на своем кронштейне *2*, которые с помощью винтового устройства можно перемещать, натягивая верхнюю или нижнюю цепь.

Металлоконструкция состоит из литых стоек *13*, связанных направляющими уголками *6*, и двух концевых рам: рамы *10* привода и рамы *1* натяжного устройства.

Вдоль обеих сторон конвейера смонтирована силовая электропроводка и коробки *14* со штепсельными разъемами для присоединения технологического оборудования, которое расположено в соответствии с технологическим процессом сборки заготовок верха обуви.

§ 3. КОНВЕЙЕРЫ СБОРОЧНЫХ ЦЕХОВ

На участках сборки и отделки обуви применяют конвейеры КП-О-1, КП-О-2, ПТК-О-1, КПШО-ОП, КПШО-38М, КПШО-39, МКМП-1М, НКТ и др.

КОНВЕЙЕР КП-О-1

Конвейер КП-О-1 предназначен для межоперационного транспортирования заготовок верха и колодок в процессе сборки и отделки обуви.

Конвейер можно применять на потоках сборки обуви всех видов и родов, кроме тяжелой.

Конвейер имеет две приводные секции *5* (рис. 48), натяжное устройство *7*, подвижной *8* и неподвижный *1* секторы, промежуточный каркас, горизонтально замкнутые тяговые цепи, грузонесущие тележки *2* и пульт управления.

В приводной секции расположен привод, состоящий из комплектного приводного устройства ПМСМ-10, позволяющего изменять частоту вращения выходного вала, клиноременной и прямозубой зубчатой передач, червячного редуктора РЧУ-100, гусеничного привода, передающего движение тяговой цепи. Гусеничный привод состоит из двух звездочек *4* и *6* и огибающей их цепи.

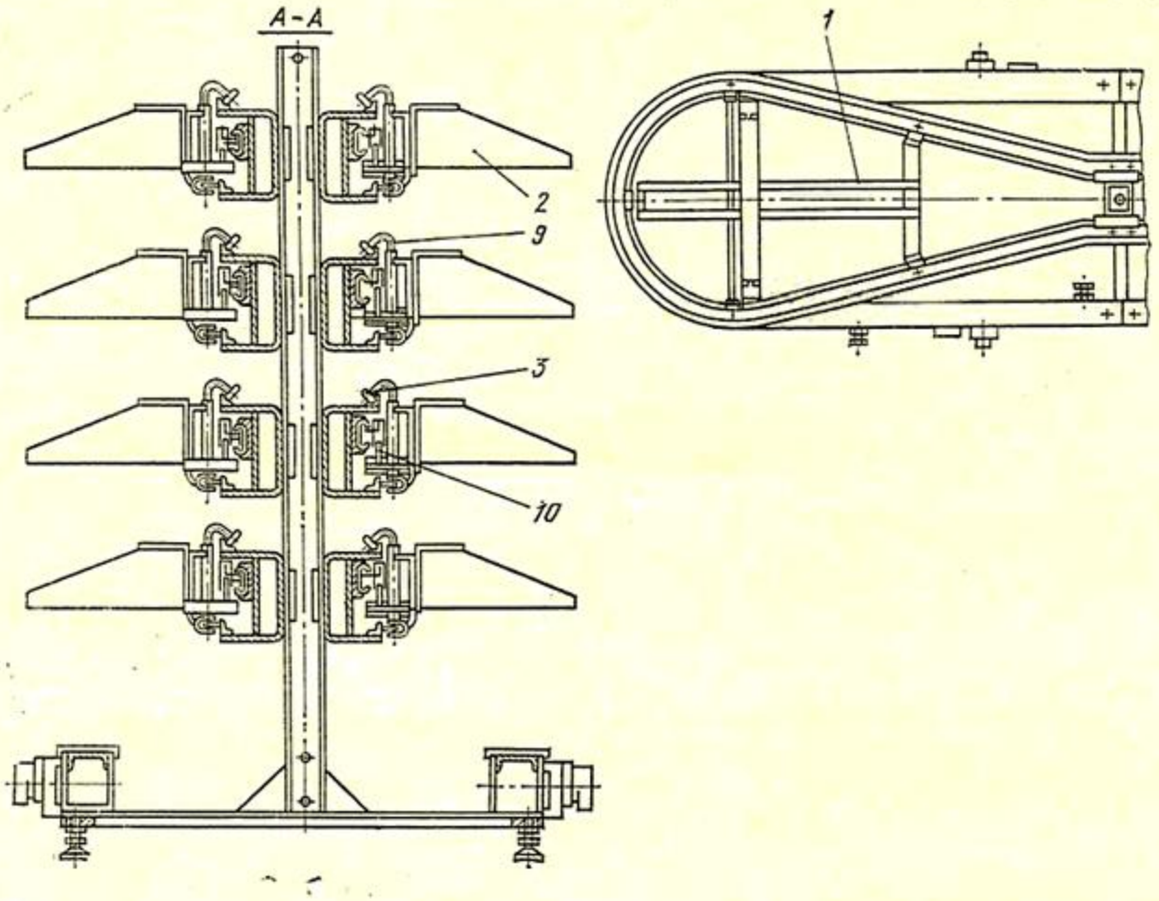
Натяжное устройство тяговой цепи представляет собой сварную конструкцию из неподвижной и подвижной стоек.

На стойках прикреплены направляющие тяговой цепи и каретки.

Натяжение тяговой цепи конвейера осуществляется четырьмя пружинами.

Неподвижный сектор *1* обеспечивает положение каретки на трассе в момент ее поворота. Он представляет собой сварную конструкцию, на которой смонтированы направляющие тяговой цепи и каретки.

www.PromElectroAvtomat.ru



Подвижной сектор *8* также обеспечивает положение кареток на трассе в момент их поворота и скреплен с подвижной стойкой натяжного устройства.

На подвижном секторе имеется клин, который при перемещении яруса взаимодействует с путевым выключателем, закрепленным на неподвижной рамке, отключая электропривод при перегрузке конвейера.

Тележка *2* транспортирует заготовки верха обуви и колодки вдоль линии конвейера. Она рассчитана на укладку двух пар заготовок верха обуви и колодок.

Тележка состоит из корпуса и сменных элементов — держателей обуви. В корпусе смонтированы крюк *9* с роликами *3* и рычаги.

Рычаги взаимодействуют с механизмом захвата *10*, и при движении последнего каретка перемещается.

Тележка от механизма захвата отделяется при взаимодействии упора захвата с упором, установленным на трассе, а также с рычагом стоящей впереди тележки при режиме работы со свободным ритмом.

Тележка съемная, ее можно переставлять с яруса на ярус, снимать с конвейера и произвольно перемещать вдоль конвейера.

Конвейер КП-О-2 создан на базе конвейера КП-О-1, но конструкция конвейера позволяет устанавливать его, огибая колонны.

www.PromElectroAvtomat.ru

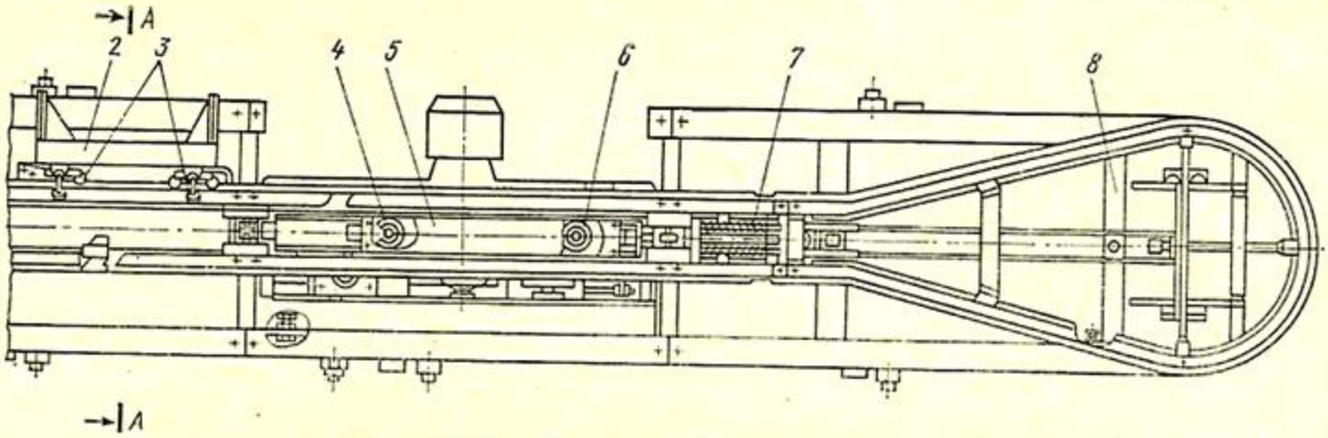


Рис. 48. Конвейер КП-О-1

КОНВЕЙЕР ПКТ-О-1

Конвейер ПКТ-О-1 применяется для сборки сапог из юфти и кож хромового дубления.

В зависимости от длины конвейер выпускается в шести исполнениях.

Конвейер цепной, горизонтально замкнутый, одноярусный. Основными частями конвейера являются подвижное *1* (рис. 49) и неподвижное *6* устройства, промежуточный каркас *2*, натяжное устройство *5*, тяговый элемент — сдвоенная цепь *10*, привод *4* с гусеничным приводом *3*, тележка *11* и пульт управления.

Подвижное устройство *1* обеспечивает возможность натяжения тягового элемента и устойчивое положение тележек в момент поворота.

Неподвижное устройство обеспечивает устойчивое положение тележек на трассе конвейера в момент поворота.

Промежуточный каркас состоит из сварных стоек *7*, соединенных болтами с направляющими *9* для тягового элемента и с направляющими *8* для тележек.

Привод и натяжное устройство конвейера ПКТ-О-1 унифицированы приводным и натяжным устройствами конвейера КП-О-1.

Тележка *11* состоит из сварной рамы, держателей для затянутых заготовок верха обуви или колодок следом вверх, полки

www.PromElectroAvtomat.ru

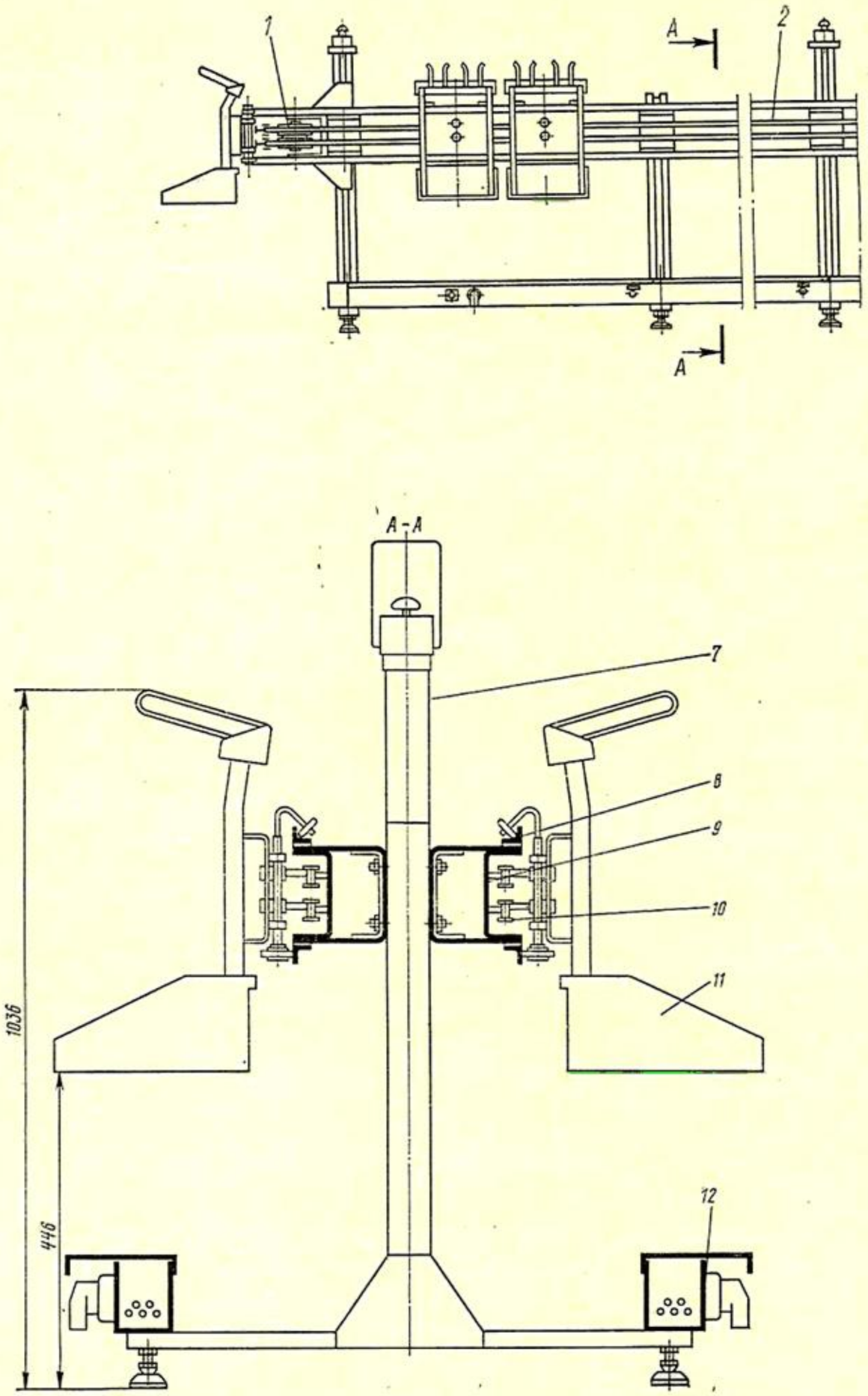
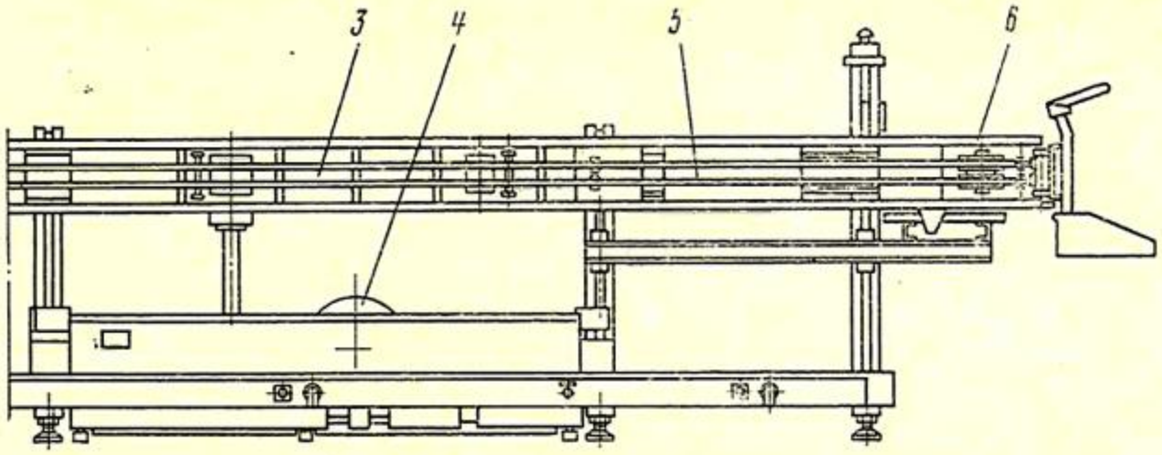


Рис. 49. Конвейер ПКТ-О-1

www.PromElectroAvtomat.ru



для установки затянутых заготовок верха обуви или колодок следом вниз, верхних опорных роликов, расположенных под углом, и нижних опорных роликов с вертикальной осью вращения.

Вдоль конвейера с обеих сторон на поперечных элементах стоек *7* смонтированы короба *12* прямоугольного сечения для электропроводки и штепсельных разъемов для подключения технологического оборудования. На пульте конвейера расположена аппаратура управления и сигнализации. На стойках конвейера с интервалом 18 м установлены кнопки «Стоп» для останова конвейера в аварийной ситуации. Конвейер имеет световую и звуковую сигнализацию, предупреждающую о его пуске.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие конвейеры применяют в вырубных и раскройных цехах обувных предприятий? Объясните их устройство и работу.
2. Какие конвейеры применяют в заготовочных цехах обувных предприятий? Объясните их устройство и работу.
3. Какие конвейеры применяют в сборочных цехах обувных предприятий? Объясните их устройство и работу.

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ III

ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ

Изготовление обуви является сложным и длительным производственным процессом, для выполнения которого применяют разнообразное технологическое оборудование. Поступающее на предприятие исходное сырье вначале раскраивают на детали низа и верха обуви в подготовительных цехах: детали низа обуви — в вырубных цехах, детали верха — в раскройных. В этих же цехах предварительно обрабатывают детали низа и верха.

Все технологические операции механизированы, за исключением раскроя материалов для модельной обуви.

Конечной целью работы подготовительных цехов является комплектное снабжение деталями обуви заготовочных и сборочных цехов.

ГЛАВА 1

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

Детали обуви вырубают на прессах, которые по назначению подразделяют на прессы для вырубания деталей низа и верха обуви.

По типу привода различают прессы с электромеханическим и электрогидравлическим приводным устройством. Электрогидравлические вырубные прессы обеспечивают бесшумность и плавность работы, регулировку в широких пределах хода ударника, надежность, отсутствие поломок при перегрузках, безопасность эксплуатации и другие преимущества перед электромеханическими прессами.

По конструкции ударного механизма различают прессы с консольно закрепленным поворотным ударником, с верхней ударной траверсой, с ударником, расположенным в подвижной каретке.

Конструкция любого пресса должна обеспечивать одноударность его действия, т. е. автоматическое выключение ударного механизма после возвращения его в исходное положение независимо от того, нажата рукоятка (педаль) включения или нет. В противном случае пресс «сдваивает» удары, что может привести к травме рабочего.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 1. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

В качестве режущего инструмента при механизированном раскрое используют резаки, а при ручном — раскройные и сапожные ножи. Опорной поверхностью для раскраиваемого материала служат колоды из древесины или спецкартона, а также вырубные плиты из металла или полимерных материалов.

Резаки представляют собой замкнутые фасонные ножи, лезвия которых по своим размерам и конфигурации соответствуют контурам вырубаемых деталей. Верхнюю часть резаков называют обухом, нижнюю — лезвием. Резаки изготовляют из специального проката инструментальной стали марок У7 и У8. Заготовку резака изгибают по контрольному шаблону и сваривают ее края встык.

Для вырубания деталей обуви на неметаллических плитах или колодах применяют резаки с острой режущей кромкой. При работе на металлических плитах режущая кромка притупляется на ширину 0,2—0,3 мм.

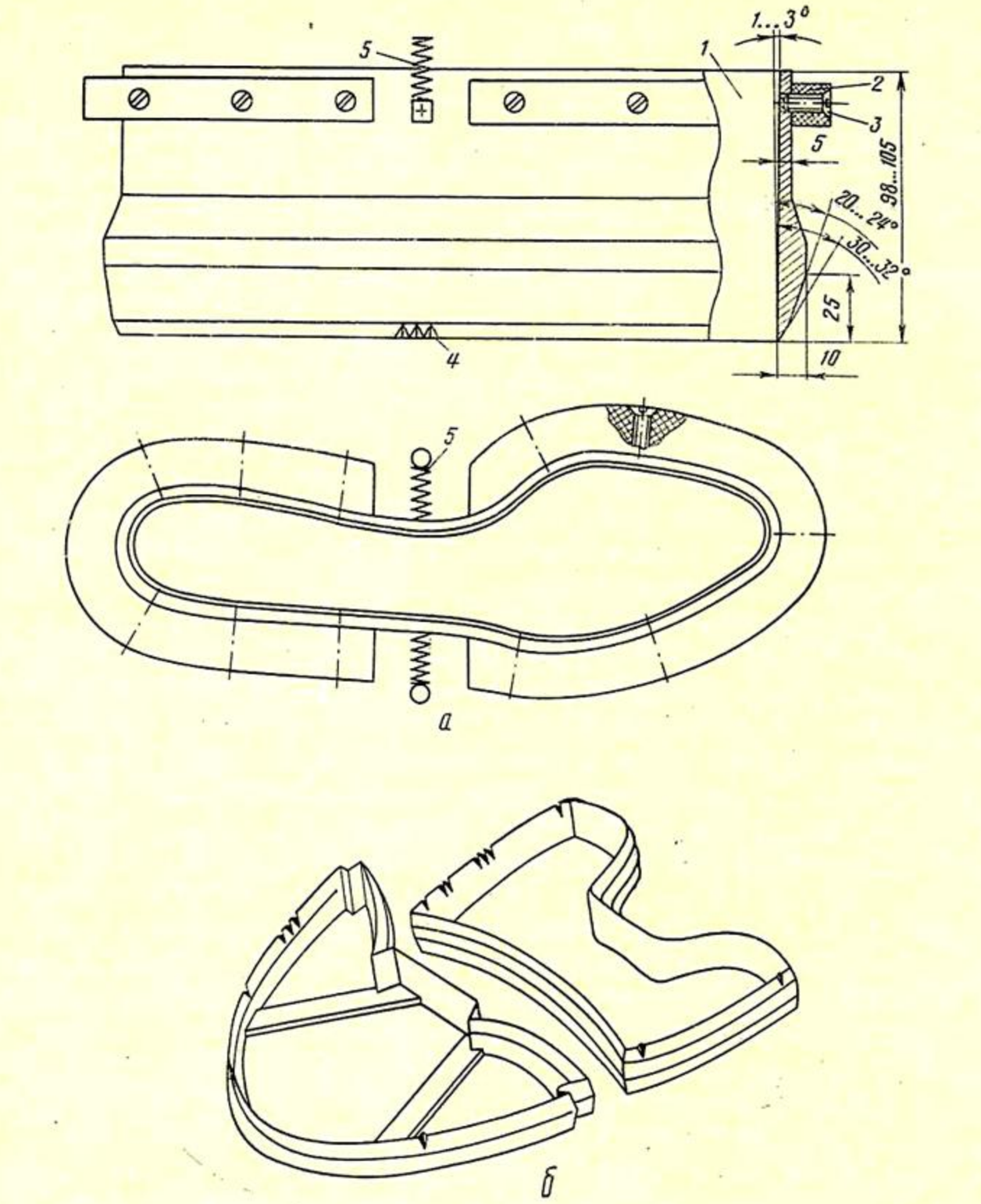
Лезвия резаков на высоту 5—8 мм подвергаются термической обработке до твердости 50—52 HRC. Наружная поверхность лезвия и торцовая поверхность обуха резака после шлифования должны иметь параметры шероховатости $R_a = 1{,}25 \ldots 6{,}3$ ($R_z = 6{,}3 \ldots 3{,}2$) в соответствии с ГОСТ 2789—73* (СТ СЭВ 638—77). Внутреннюю поверхность лезвия на высоту не менее 7 мм обрабатывают до получения параметров шероховатости $R_a = 10 \ldots 5$ ($R_z = 40 \ldots 20$), а остальная поверхность не обрабатывается. Резаки затачивают с наружной стороны под углом 22—24° с последующей доводкой лезвия до угла 30—32°.

Резаки для вырубания деталей низа обуви. Изготовляют высотой 98—105 мм со стенками толщиной 4,5—5,5 мм или высотой 48 мм со стенками толщиной 7 мм. Для увеличения прочности и жесткости резаков их стенки на расстоянии 25 мм от режущей кромки имеют утолщение до 10 мм.

Для свободного извлечения из резака вырубленных деталей внутренние стенки имеют конусность (развал) 1—3° от лезвия к обуху. Развал должен начинаться на высоте 8—10 мм от режущей кромки.

Резаки *1* (рис. 50, *а*) высотой 98—105 мм должны иметь защитные козырьки *2*, предупреждающие попадание пальцев вырубщика между ударником пресса и обухом резака. Козырьки *2* изготовляют из полосы резины сечением от 16×10 до 20×10 мм или стали толщиной 1,2—1,5 мм и крепят к резаку винтами *3* или приваривают. На резаках с периметром менее 350 мм козырьки делают по всему контуру, а на резаках с большим периметром — вокруг пяточной и носочной частей по длине не менее 180 мм.

www.PromElectroAvtomat.ru



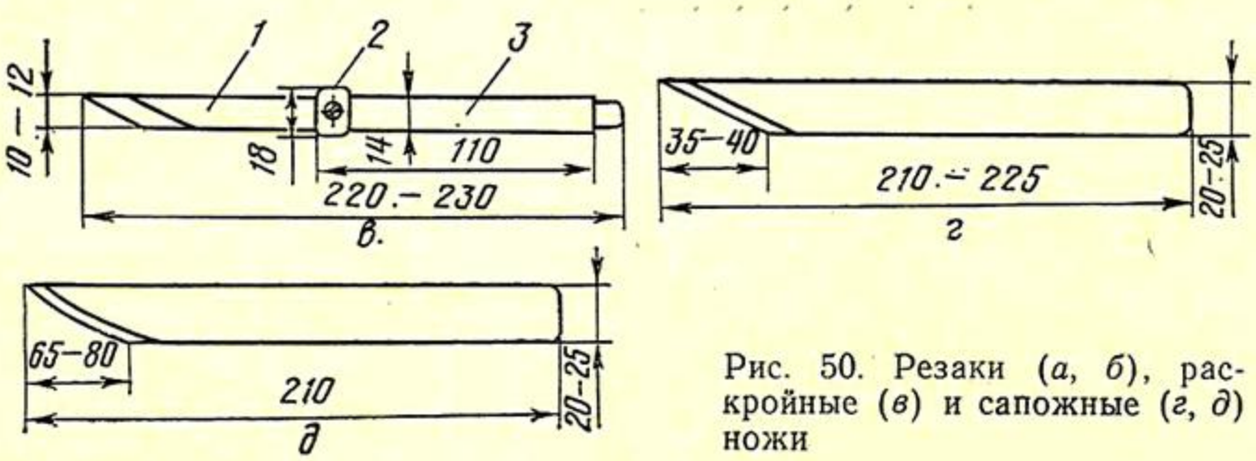


Рис. 50. Резаки (*а*, *б*), раскройные (*в*) и сапожные (*г*, *д*) ножи

www.PromElectroAvtomat.ru

Для исключения операции клеймения размера обуви на вырубленных деталях лезвия резаков снабжают надсечками (гофрами) *4*. Поверхность резаков, кроме лезвия, окрашивают для защиты от коррозии. Наружная поверхность резаков, используемых при работе на прессах типа ПВГ-18, должна иметь электроизоляционное покрытие и контактные пружины *5*, что объясняется наличием в прессах специального прибора, обеспечивающего безопасность работы. На нижнюю часть резака на высоту 15 мм покрытие не наносят.

Резаки для вырубания деталей верха обуви (рис. 50, *б*). Изготовляют высотой 22, 32 или 48 мм со стенками толщиной 6 мм. Используют также тонкостенные резаки, изготовленные методом холодной гибки из полосовой стали, предварительно термообработанной и заточенной. При периметре резака более 800 мм внутри него приваривают распорки или стяжки, предохраняющие резак от деформации.

Отклонение по высоте резаков всех типов одного комплекта не должно превышать для резаков с притупленной режущей кромкой 0,15 мм, а с острой — 0,25 мм, между резаками разных комплектов — соответственно 0,25 и 0,5 мм.

Для экономии материалов и повышения производительности труда используют групповые резаки.

При раскрое материалов применяют также раскройные и сапожные ножи.

Раскройный нож (рис. 50, *в*). Состоит из ножевого полотна *1*, которое вставлено в пустотелую металлическую ручку *3* и закреплено винтом *2*. Толщина ножевого полотна 1—1,5 мм, ширина 10—12 мм.

Сапожные ножи. Изготовляют из стальной полосы с последующей клиновидной (рис. 50, *г*) или криволинейной (рис. 50, *д*) заточкой острия. Толщина ножей 1,5—2 мм. Для удобства работы на ручки ножей надевают поливинилхлоридную трубку или наматывают изоляционную ленту.

Резаки для разрубания многослойных настилов ткани. Изготовляют высотой 32 или 48 мм, толщиной 5—6 мм и с углом заострения лезвия 20—23°. Их делают из горячекатаной полосовой стали У7 или У8, а также из холоднокатаной профилированной термически обработанной полосовой стали размером 19×2 и 32×2 мм. Эти резаки бывают с выбрасывателем и групповые.

Для уменьшения деформации и предупреждения сдвига слоев материала при вырубании применяют резаки с прессующими подпружиненными выбрасывателями (рис. 51, *а*), спрессовывающими слой настила по площади детали. После раскроя выбрасыватель выталкивает детали на вырубную плиту (колоду). Детали, вырубленные как из верхнего, так и из нижнего слоев материала, сохраняют точные размеры.

www.PromElectroAvtomat.ru

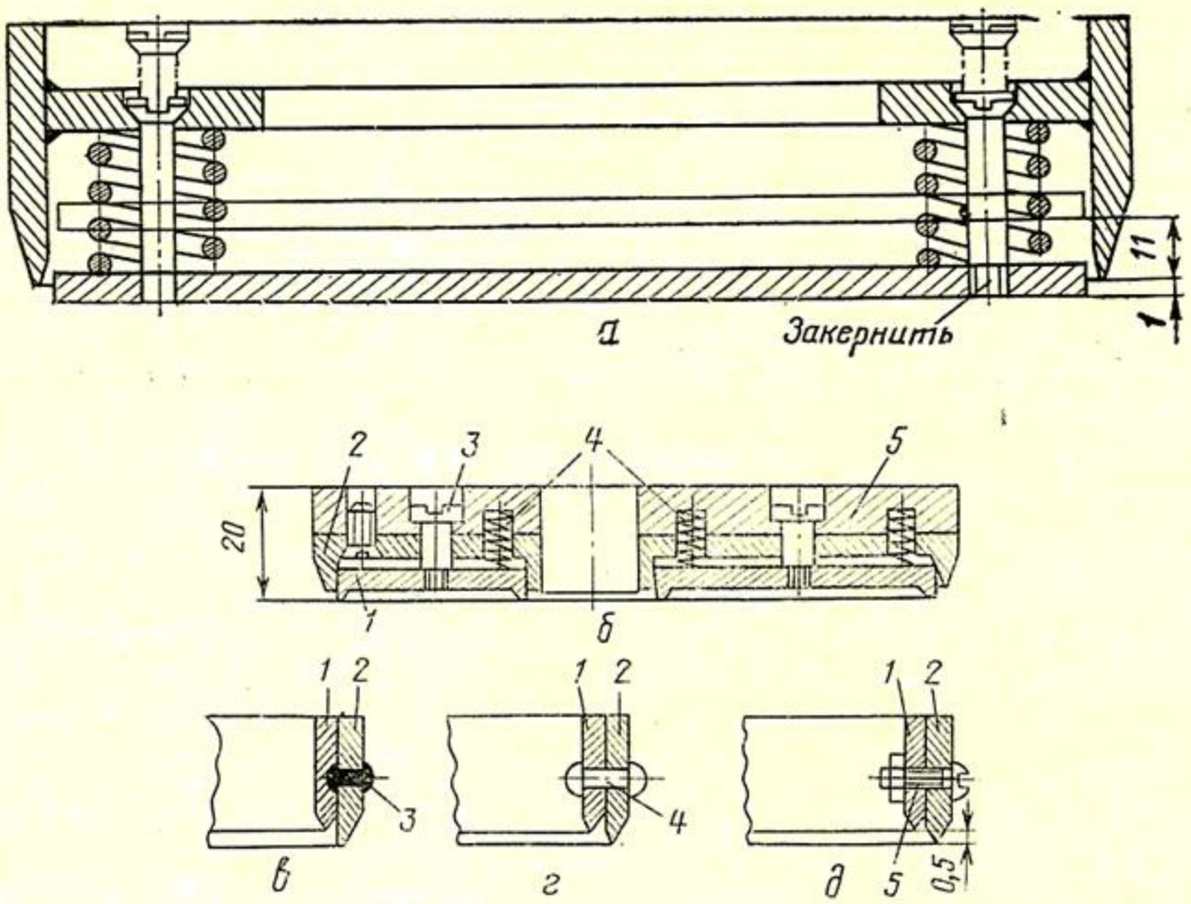


Рис. 51. Резаки с выбрасывателями (*а*) и резаки-электроды (*б—д*)

Резаки-электроды. Применяют для вырубания и сварки, по конструкции несколько отличаются от обычных резаков. Такие резаки дополнительно оснащают электродом, выполняющим сварку в виде имитации строчки, расположенной параллельно краю резака. Толщина и профиль рабочей части электрода соответствуют ширине и профилю рисунка сварного шва. Резаки-электроды высотой 19—20 мм изготовляют из полосовой профилированной инструментальной стали различных марок.

Существует несколько способов соединения электрода и резака: подпружиненный, жесткий, жесткий с возможностью регулирования и др.

Подпружиненный резак-электрод состоит из электрода *1* (рис. 51, *б*) для имитации или сварки шва, лезвия *2* для сварки и вырубания или только для вырубания, основной плиты *5*, пружины *4* и направляющих винтов *3*. После окончания вырубания электрод *1* возвращается в исходное положение пружинами *4* с одновременным выталкиванием вырубленной детали. Такие резаки-электроды позволяют обрабатывать материалы различной толщины.

При жестком соединении электрод *1* для имитации и сварки швов и режущее лезвие *2* могут быть скреплены точечным сварным швом *3* (рис. 51, *в*), заклепками *4* (рис. 51, *г*) или болтами *5* (рис. 51, *д*). Преимущество соединения электрода

www.PromElectroAvtomat.ru

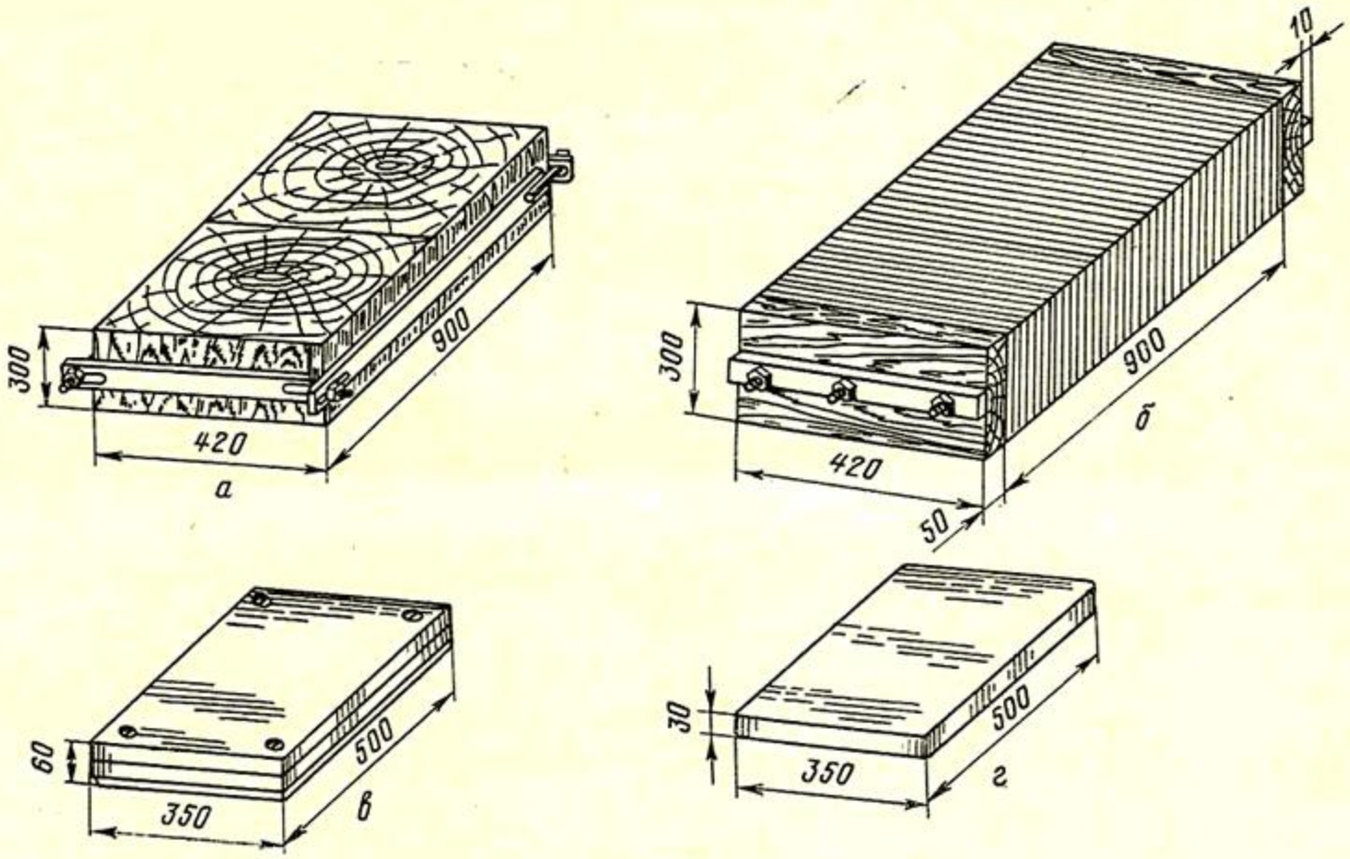


Рис. 52. Вырубные колоды и плиты

с лезвием болтами состоит в возможности разборки резака при ремонте, что исключает повреждение рабочей части электрода. При жестком соединении электрод укрепляют на внутренней стороне резака так, чтобы режущее лезвие было ниже рабочей части электрода на 0,5 мм.

Верхнюю часть резаков-электродов шлифуют с абсолютной погрешностью до 0,01 мм. Режущие лезвия обрабатывают мелкозернистой шкуркой до незначительного затупления.

Вырубные колоды из древесины (рис. 52, *а*). Собирают и склеивают из брусков твердых пород (дуба, бука или граба) влажностью 15—18 %, предварительно очищенных. Для вырубания деталей низа обуви применяют прямоугольные колоды габаритом 900×420×300 или 1500×420×300 мм, для вырубания деталей верха обуви — прямоугольные колоды габаритом 550×420×130 мм или круглые диаметром 400—500 мм и высотой 130 мм, для вырубания мелких деталей из ткани и других рулонных материалов — 900×420×130 мм. Все вырубные колоды из древесины стягивают по периметру металлическими рамками, обручами, стяжками.

Вырубные колоды из спецкартона (рис. 52, *б*). Их также собирают, склеивая блоки из предварительно спрессованных и склеенных пластин. Собранную колоду стягивают двумя или тремя металлическими стержнями с помощью гаек. Под гайки кладут деревянные бруски и стальные пластины. Колоды из спецкартона имеют те же размеры, что и колоды из древесины.

www.PromElectroAvtomat.ru

Металлические вырубные плиты (рис. 52, *в*). Их отливают из чугуна марки СЧ 18. Рабочие плоскости таких плит для повышения их долговечности защищают стальными накладками толщиной 12—20 мм. Габарит таких плит для прессов ПВГ-8-2-О 500×350×60 мм, а для прессов типа ПВГ-18 — 1600×400×180 мм.

В настоящее время широко применяют алюминиевые плиты с наклеенной изолирующей пленкой. Пленка представляет собой ткань, на поверхность которой нанесен латекс. При работе на такой плите лезвие резака прорубает и материал, и пленку, гарантируя полное вырубание деталей.

Вырубные плиты из пластмасс (рис. 52, *г*). Изготовляют литьем в формы или прессованием из смесей на основе поливиниловых смол, в основном из поливинилхлорида. Рецептуры композиции для изготовления таких плит различны.

Габарит плит для вырубания деталей верха обуви на прессах типа ПВГ-8-2-О 500×350×30 мм.

Плиты, применяемые на прессах типа ПВГ-18, изготовляют литьем из термопластической смеси. Они имеют прямоугольную форму следующих размеров: 900×420×500, 1200×420×300 и 1500×500×300 мм, зависящих от разрубаемого материала.

Обязательным требованием к любым колодам и плитам является параллельность торцовых поверхностей, которые по мере износа строгают или фрезеруют. После восстановления качества рабочих поверхностей плиты и колоды вновь используют при вырубании.

§ 2. ПРЕССЫ ДЛЯ ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Детали низа обуви вырубают на прессах НПЕ, ПВ-38, ПВГ-18-О, ПВГ-18-1-О, ПВГ-18-2-О, ПВГ-18-1300, ПВГ-18-1600.

Электромеханические прессы НПЕ и ПВ-38 имеют одинаковые конструкцию и принцип работы. Они различаются только шириной рабочего прохода, ходом ударника и габаритами.

Электрогидравлические прессы типа ПВГ-18 также не имеют принципиальных отличий. Последовательная модернизация конструкций прессов от ПВГ-18-О до ПВГ-18-1600 заключалась в основном в изменении ширины рабочего прохода, усовершенствовании электрической и гидравлической схем. Прессы ПВГ-18-1300 и ПВГ-18-1600 имеют отдельный пульт управления и дополнительно оснащены ручным включением.

Техническая характеристика прессов

	ПВГ-18-2-О	ПВГ-18-1300	ПВГ-18-1600
Производительность, пар деталей в час	248	280	280
Ширина рабочего прохода, мм	600	1300	1600

www.PromElectroAvtomat.ru

..,0 кН, ход траверсы 20—70 мм, максимальное давление в гидросистеме 10 ...

Ниже рассматриваются механизмы пресса ПВГ-18-1600.

Предназначен для вырубания деталей низа обуви из кожи, картона, резины и других материалов острыми резаками на алюминиевых плитах или неметаллических плитах и колодах.

Пресс имеет комбинированное управление — его можно включать, как нажатием ногой на педаль, так и нажатием руками на ладонные кнопки. При ножном включении используют резаки с изолированной боковой поверхностью и контактными пружинами, а при ручном включении — и неизолированные резаки. Рабочим органом пресса является верхняя ударная траверса, перемещающаяся при работе вниз и вверх.

Технологическая операция осуществляется следующим образом. Разрубаемый материал расстилают на вырубной плите или колоде и устанавливают на него резак. Затем, держась за боковую изолированную поверхность резака, нажимают на педаль включения, после чего верхняя траверса движется вниз, ударяет по обуху резака и после прорубания материала поднимается. При использовании неизолированных резаков пресс включают нажатием двумя руками на ладонные кнопки. В верхнем исходном положении траверса автоматически останавливается независимо от того, нажата педаль или ладонные кнопки, или нет. Для повторения цикла вырубания необходимо переставить резак, отпустить педаль (или ладонные кнопки) и снова включить пресс.

Пресс состоит из станины, механизма верхней траверсы, гидропривода и электрооборудования. Справа от пресса установлен пульт управления, соединенный с прессом электрическими кабелями. Пресс может комплектоваться задним вспомогательным столом для укладки кож, имеющим индивидуальный привод.

Станина. Состоит из опорной рамы *38* (рис. 53), на которой закреплены левая *39* и правая *35* стойки, соединенные нижней траверсой *9*. К траверсе *9* прикреплены левая *10* и правая *33* направляющие, к которым снизу привернуты фланцы *3*, имеющие в центре отверстия с трапецеидальной резьбой. Во фланцы *3* ввернуты штоки *4*, на которых неподвижно закреплены поршни *6*. На опорной раме *38* установлен гидробак *37*. К стойкам *35* и *39* прикреплены опоры педали включения *36*, доску которой можно устанавливать на любой (от 110 до 205 мм) высоте над уровнем пола.

К нижней траверсе *9* прикреплен передний стол *12*, служащий для укладки резаков, две ладонные кнопки *27* для ручного

www.PromElectroAvtomat.ru

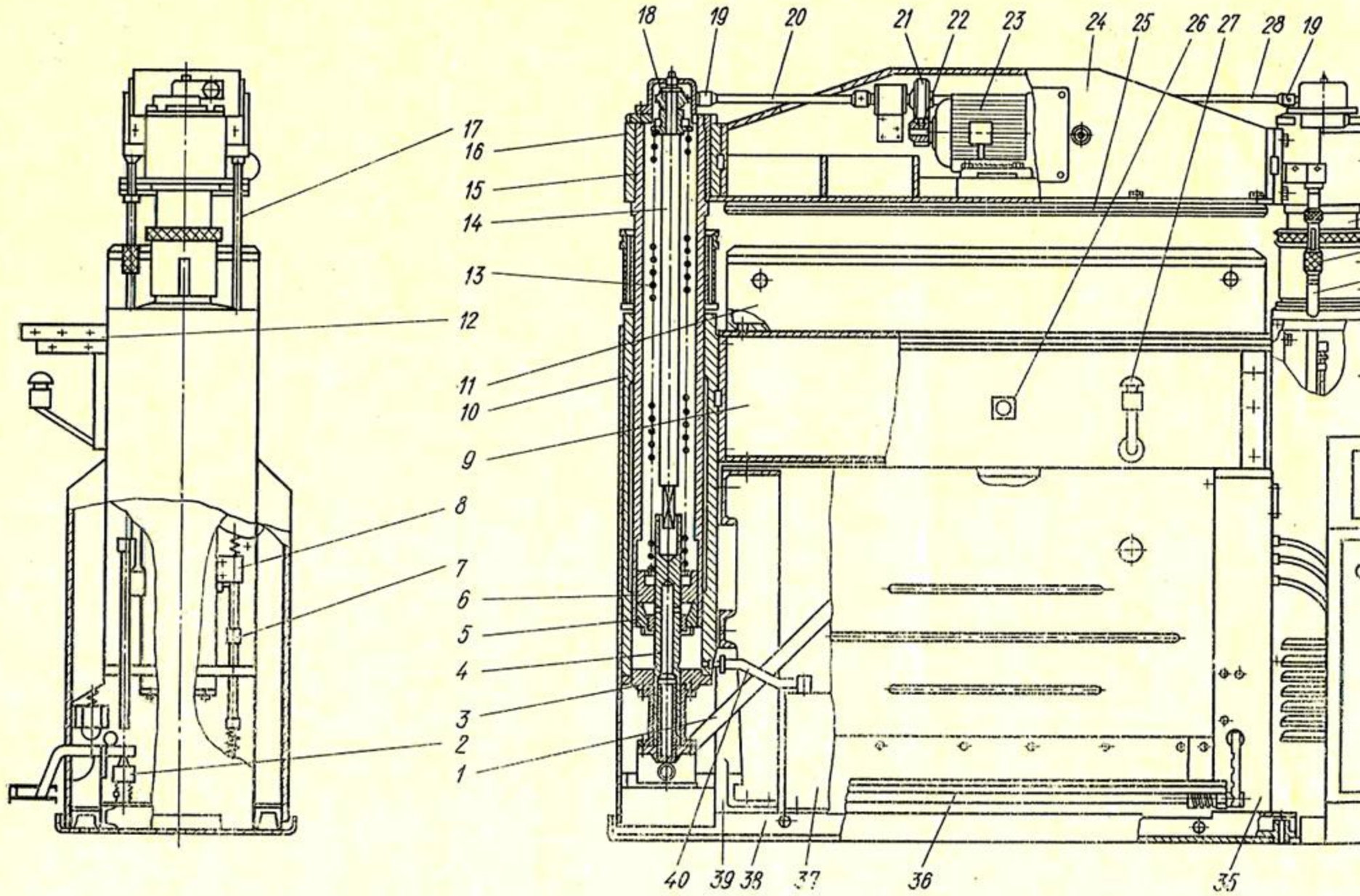


Рис. 53. Пресс ПВГ-18-1600

www.PromElectroAvtomat.ru

включения пресса и аварийная кнопка «Стоп» *26*. На нижней траверсе *9* установлена изолированная прокладкой металлическая вырубная плита *11*, подключенная к схеме управления прессом.

Механизм верхней траверсы. Передает резаку необходимое усилие прорубания от гидропривода. Верхняя траверса *24* прикреплена с помощью корпусов *16* и *29* к двум пустотелым цилиндрическим скалкам *15* и *30*, вставленным в направляющие *10* и *33*. Снизу к траверсе *24* через изолирующую прокладку прикреплена плита *25*, подсоединенная к электросхеме управления прессом.

Скалки *15* и *30* являются гидроцилиндрами, внутренние рабочие полости которых ограничены сверху неподвижными поршнями *6*, а снизу — крышками *5*, прикрепленными к нижним торцам скалок. Масло подается от гидропривода в рабочие полости скалок через трубопроводы *1* и внутренние отверстия в штоках *4*. Утечки масла отводятся в гидробак через трубки *40*.

Внутри скалок проходят тяги *14*, вставленные в штоки *4*. На тяги *14* надеты червячные колеса *18* и пружины *13*, обеспечивающие подъем траверсы после прорубания.

Устройство, предназначенное для изменения положения верхней траверсы по высоте, состоит из электродвигателя *23*, зубчатых колес *21* и *22*, валиков *20* и *28* и соединительных муфт *19*, с помощью которых к концам валиков прикреплены червяки, входящие в зацепление с червячными колесами *18*.

Регулировки. Положение верхней траверсы по высоте регулируется нажатием одной из кнопок правого вертикального ряда, расположенных на панели пульта управления *34*. При этом электродвигатель *23* через зубчатые колеса *22* и *21*, валики *20* и *28*, муфты *19*, червячные передачи обеих скалок и тяги *14* передает вращение штокам *4*, которые, ввертываясь во фланцы *3* или вывертываясь из них, будут опускать или поднимать верхнюю траверсу *24*. Крайнее верхнее положение траверсы при регулировке ограничивается конечным выключателем *8*, который срабатывает от кольца *7*. Кольцо *7* жестко прикреплено к штанге *17*, соединенной с корпусом *29* и перемещающейся при работе пресса вверх и вниз.

Расстояние от верхней траверсы до обуха резака не должно превышать 70 мм.

Параллельность верхней траверсы относительно нижней достигается при сборке пресса раздельным вращением левого и правого червяков до их соединения с валиками *20* и *28* муфтами *19*. После установки параллельности верхней траверсы червяки соединяют с муфтами *19* штифтами.

При работе на металлической вырубной плите крайнее нижнее положение верхней траверсы, соответствующее окончанию прорубания материала, определяется моментом касания лезвия

www.PromElectroAvtomat.ru

резака поверхности вырубной плиты. При этом срабатывает электросхема управления и гидропривод отключается.

При работе на неметаллической вырубной плите или колоде гидропривод после прорубания отключается при срабатывании конечного выключателя *2* в момент нажатия на его контакт подвижной штангой *32*. Таким образом ход верхней траверсы вниз в этом случае зависит от расстояния между контактом конечного выключателя *2* и нижним концом штанги *32*. Изменить это расстояние можно, поднимая или опуская штангу *32* вращением муфты *31*. Положение штанги *32* должно обеспечивать срабатывание конечного выключателя *2* при врезании резака в колоду на глубину 0,5 мм.

При работе на металлической плите муфтой *31* не пользуются.

Гидравлический привод (гидропривод). Расположен в нижней части пресса, закреплен на крышке *15* (рис. 54) гидробака *1* и закрыт спереди и сзади съемными щитами. Он состоит из пластинчатого насоса *16*, электродвигателя *12*, гидродозатора *8* с гидрораспределителем *5*, управляемого электромагнитом *4*, предохранительного *18*, обратных *20* и напорного гидроклапанов, гидроклапана подпитки *19*, гидробака *1* и трубопроводов. Вал электродвигателя *12*, закрепленного на крышке *13*, связан с валом насоса *16* двумя полумуфтами-маховиками *9* и *10*, соединенными пальцами *11* с резиновыми втулками.

Насос *16* трубопроводом *17* соединен с гидрораспределителем *5* гидродозатора *8*, к корпусу которого присоединены гидроклапан подпитки *19*, предохранительный *18* и напорный гидроклапаны. Гидродозатор имеет полости *II* и *III* одинакового объема и обеспечивает подачу масла в рабочие гидроцилиндры по трубопроводам *3* и *14* в равных объемах.

Масло для смазки направляющих подается через штуцер *6* и трубопровод *7*. Утечки масла из рабочих гидроцилиндров и его излишки отводятся по шлангу в гидробак *1*. Масло в гидробак заливается через фильтр *2*. Уровень масла контролируется визуально по маслоуказателю, находящемуся на передней стороне гидробака *1*. Гидробак заполняется маслом немного выше линии маслоуказателя. В качестве рабочей жидкости рекомендуется применять турбинное масло марок $Т_{22}$ и $Т_{п}$-22.

Гидропривод работает следующим образом. При включении электродвигателя насос *НП* (рис. 55) перекачивает масло из гидробака *Б* по трубопроводу *1* через гидрораспределитель *Р* и трубопровод *2* на слив. Давление в гидросистеме отсутствует.

При нажатии на педаль включения срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р* и трубопровод *2* перекрывается, в результате чего масло начинает поступать в малую полость *I* гидродозатора *ГД*, перемещая поршень *П1* вверх. При этом масло из равных по объему полостей *II* и *III* гидродозатора *ГД*

www.PromElectroAvtomat.ru

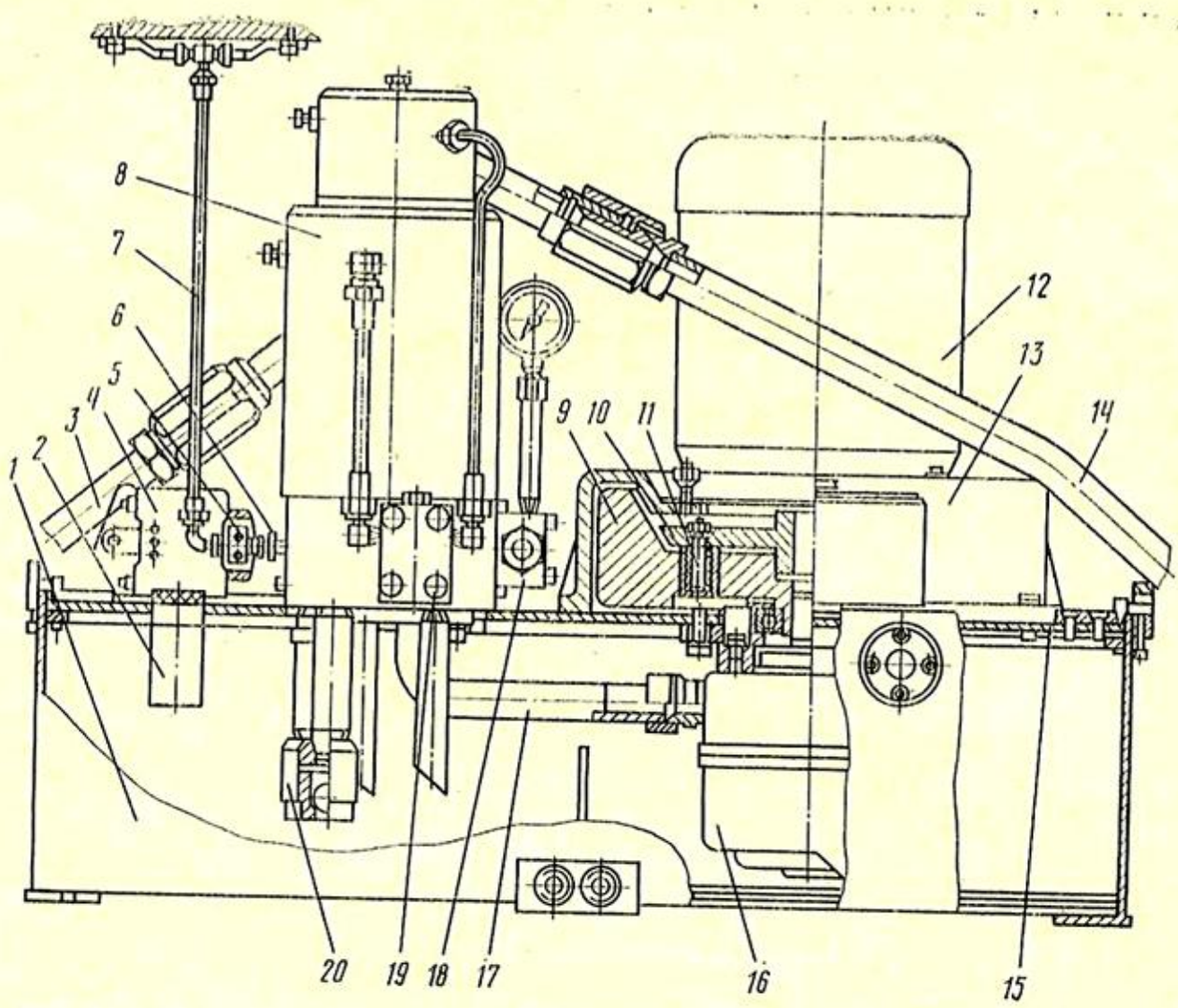


Рис. 54. Гидравлический привод пресса ПВГ-18-1600

по трубопроводам *3* и *4* поступает в рабочие гидроцилиндры *Ц1* и *Ц2* скалок пресса. Траверса движется вниз, а масло через обратный клапан *КО*, трубопровод *5* и гидрораспределитель *Р* засасывается в большую полость *IV* гидродозатора *ГД*.

В момент касания траверсой обуха резака сопротивление ее движению возрастает, что увеличивает давление в гидросистеме. При этом срабатывает напорный гидроклапан *КН* и масло, продолжая поступать в малую *I*, начинает поступать и в большую *IV* полости гидродозатора *ГД* через напорный гидроклапан *КН* и гидрораспределитель *Р*. Ход траверсы замедляется, но давление на резак возрастает.

После прорубания электромагнит гидрораспределителя *Р* обесточивается, пружина возвращает золотник гидрораспределителя *Р* в исходное положение и масло от насоса *НП* снова поступает на слив. Одновременно гидрораспределитель соединяет со сливом полости *I* и *IV*. Пружины поднимают траверсу в исходное положение, выдавливая масло из рабочих гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* в полости *II* и *III* гидродозатора *ГД*. Поршень *П1* опускается в нижнее положение, и система вновь готова к включению.

www.PromElectroAvtomat.ru

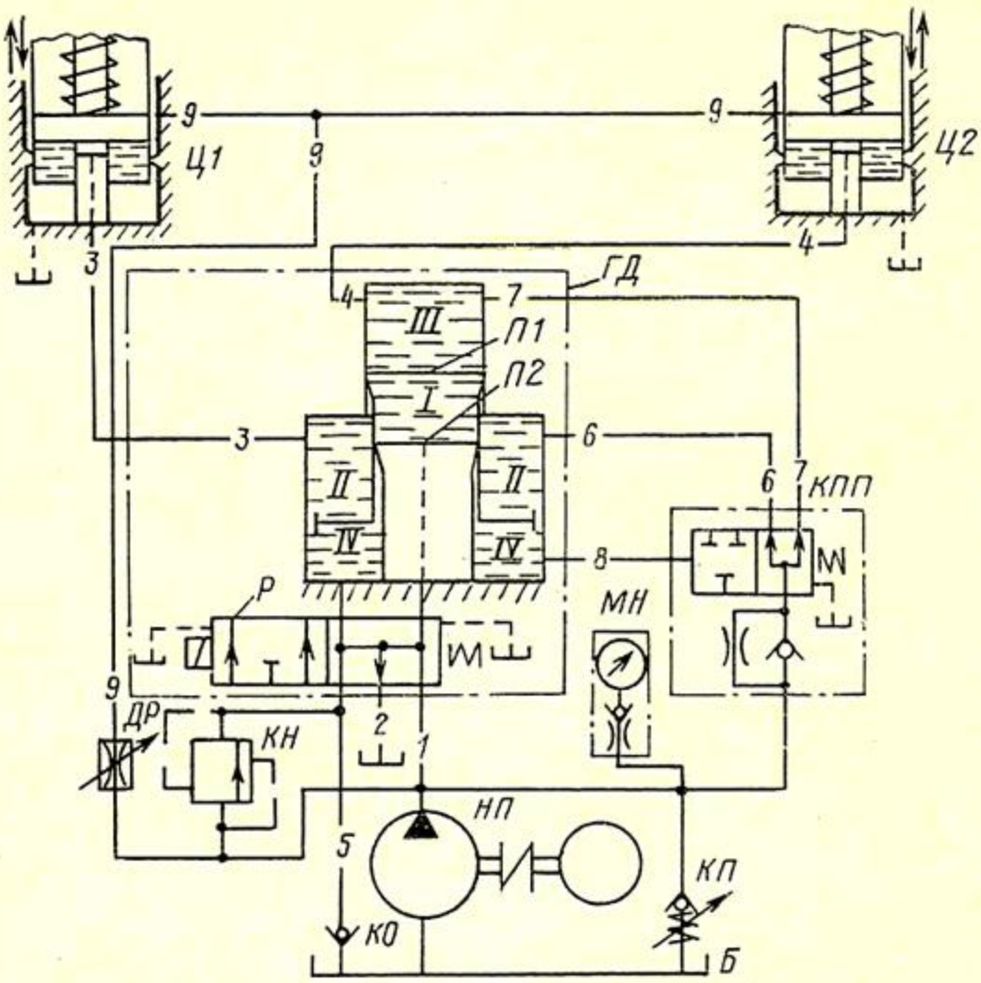


Рис. 55. Гидравлическая схема пресса ПВГ-18-1600

Утечки из замкнутых полостей *II* и *III* пополняются от гидроклапана подпитки *КПП* по трубопроводам *6* и *7*. Подпитка осуществляется с момента включения пресса на удар до тех пор, пока давление в системе не достигнет величины, на которую настроен напорный гидроклапан *КН*. После срабатывания гидроклапана *КН* масло по линии управления *8* закрывает гидроклапан подпитки. Так как давление возрастает быстро, то подпитка происходит в виде импульсного вспрыскивания.

Через гидродроссель *ДР* масло от насоса *НП* поступает по трубопроводу *9* в направляющие скалок, обеспечивая смазку последних. Предохранительный гидроклапан *КП* предохраняет систему от перегрузки. Давление в системе контролируется по манометру *МН*.

Регулировки. Напорный гидроклапан *КН* регулируется вращением регулировочного винта при пробном прорубании материала. При завертывании винта давление срабатывания напорного гидроклапана *КН* возрастает, при отвертывании — уменьшается. Диапазон регулирования напорного гидроклапана от 0,6 до 5 МПа.

Безопасность работы на прессе обеспечивается системой защиты рук, входящей в блок управления. Для проверки работы этой системы встают на подставку и устанавливают резак на разрубаемый материал так, чтобы контактные пружины резака касались верхней плиты. Затем касаются рукой неизолирован-

www.PromElectroAvtomat.ru

ной части резака и режущей кромки. При этом лампочка «Защита» на пульте управления должна погаснуть. Нажимают ногой на педаль и убеждаются, что пресс не включается.

Неполадки в работе пресса и причины их возникновения. Ниже рассмотрены неполадки, наиболее часто встречающиеся при работе пресса.

Пресс не обеспечивает вырубания деталей (ход траверсы быстрый). Основные причины: поврежден или изношен насос *НП*; предохранительный гидроклапан *КП* не удерживает давления из-за ослабления пружины или попадания под шарик грязи; заклинило плунжер напорного гидроклапана *КН* или забилось его дроссельное отверстие в крышке; заклинило гидрораспределитель *Р*, и он не перекрывает отверстия на слив (при этом управляющий электромагнит сильно гудит); изношены уплотнительные кольца в гидроцилиндрах скалок; большие утечки масла; гидроклапан *КО* пропускает масло в результате попадания под шарик грязи.

Перекос верхней траверсы. Основные причины: верхняя траверса не параллельна нижней; в гидросистеме находится воздух; неравномерные утечки масла в гидроцилиндрах скалок; изношены уплотнительные кольца в одном из поршней гидроцилиндров скалок; перекошены скалки из-за ослабления крепления направляющих или корпусов; изношены уплотнительные кольца поршня *П1*.

Траверса движется вниз медленно, но пресс обеспечивает вырубание. Основные причины: напорный гидроклапан *КН* не возвращается в исходное положение вследствие заклинивания или ослабления пружины; в большую полость *IV* гидродозатора *ГД* попадает воздух; изношены уплотнительные кольца неподвижного поршня *П2* гидродозатора и масло из полости *I* попадает в полость *IV*.

Траверса движется вверх медленно. Основные причины: большая подпитка; нет отвода утечек масла из скалок, так как засорены шланги; перекошены скалки пресса и усилия подъемных пружин недостаточны для быстрого перемещения траверсы.

Траверса не движется ни вверх, ни вниз (электродвигатель насоса работает и давление в гидросистеме есть). Основные причины: в гидросистеме находится воздух; заклинило поршень *П1* гидродозатора *ГД*; заклинило одну из скалок пресса; вышел из строя электромагнит гидрораспределителя *Р*.

Траверса не возвращается вверх после прорубания («посадка» пресса). Основные причины: не срабатывает система автоматического отключения или конечный выключатель, вследствие чего электромагнит гидрораспределителя *Р* не обесточивается; гидрораспределитель *Р* не пере-

www.PromElectroAvtomat.ru

ключается в исходное положение из-за износа или ослабления (поломки) пружины возврата.

Траверса движется неравномерно. Основные причины: в гидросистеме находится воздух; недостаточна смазка направляющих скалок; неравномерная подача масла насосом; предохранительный гидроклапан отрегулирован на давление, близкое к номинальному.

§ 3. ПРЕССЫ ДЛЯ ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Детали верха обуви вырубают на электрогидравлических прессах ПВГ-8, ПВГ-8-1-О, ПВГ-8-2-О, ПКП-10 и ПКП-16. В качестве рабочего органа все прессы имеют консольно закрепленный поворотный ударник.

Пресс ПВГ-8 более прост по конструкции, но необходимость поворота ударника вручную при каждом цикле вырубания делает условия работы более тяжелыми и снижает его производительность. В прессах ПВГ-8-1-О, ПВГ-8-2-О, ПКП-10 и ПКП-16 ударник поворачивается автоматически. Положение ударника пресса ПВГ-8 по высоте изменяется вручную, в то время как в прессах ПВГ-8-1-О, ПВГ-8-2-О, ПКП-10 и ПКП-16 этот процесс механизирован.

Пресс ПКП-16 имеет аналогичную с прессом ПКП-10 конструкцию, но отличается большими габаритом и усилием прорубания. Пресс ПКП-16 предназначен для вырубания крупногабаритных деталей верха обуви из кожи.

Техническая характеристика прессов

	ПВГ-8-2-О	ПКП-10	ПКП-16
Производительность, пар деталей в час	285	—	—
Производительность при работе набором из 10 резаков, пар деталей в час			
кожаной подкладки	—	200	—
верха обуви	—	111	—
голенищ сапог из кожи	—	—	71
Максимальное усилие прорубания, кН	98	98	156,8
Ход ударника, мм	0—30	0—30	8—50
Установленная мощность, кВт, не более	2	2	2,55
Габарит, мм	1270×1050×1470	1175×1080×1463	1400×1260×1590
Масса, кг	1100	1100	1470

Ниже рассмотрен пресс ПКП-10. Предназначен для вырубания деталей верха обуви из кожи и искусственных материалов резаками с острой заточкой лезвия на алюминиевой с изо-

www.PromElectroAvtomat.ru

ляционным покрытием или пластмассовой плитах, а также на колодах из дерева или спецкартона. Материал раскраивают в один слой.

Технологическая операция на прессе выполняется следующим образом. Материал расстилают на вырубной плите и ставят на него резак. Одновременно правой рукой нажимают на правую ладонную кнопку, а левой — на левую. Ударник из исходного положения делает поворот, устанавливается над центром вырубной плиты, совершает рабочий ход и автоматически возвращается в исходное положение. Затем переставляют резак, убирают вырубленную деталь и повторяют рабочий цикл.

Пресс оснащен сенсорной системой защиты рук, которая исключает возможность его включения при нажатии ладонных кнопок случайным предметом и срабатывает только от рук раскройщика.

Пресс состоит из станины, скалки с ударником, механизмов поворота и подъема ударника, гидропривода и электрооборудования.

Станина пресса. Состоит из основания *16* (рис. 56) и литого корпуса *3*, связанного с основанием четырьмя стойками *14*. На столе корпуса *3* установлена вырубная плита *2*, подключенная через специальный контакт к схеме управления прессом. Этот контакт служит для автоматического выключения пресса после прорубания материала на металлической плите. При работе на неметаллической плите пресс отключается при срабатывании технологического контакта *7* в момент нажатия на него ударника. Положение контакта *7* по высоте можно регулировать специальной гайкой, добиваясь четкого отключения пресса в момент полного прорубания материала. Между вырубной плитой *2*, снабженной быстросъемной алюминиевой накладкой, и столом пресса проложена изоляционная прокладка *1*.

Внутренняя часть станины, в которой расположены гидропривод, механизмы поворота и подъема ударника, закрывается быстросъемными щитами *4*, *15* и *5*. С правой стороны станины находится шкаф *12* с электрооборудованием, закрываемый дверцей *13*.

С передней стороны пресса к стойкам *14* прикреплены пульты управления *9* с ладонными кнопками *8*, служащими для включения пресса и являющимися внешними электродами сенсорной защиты.

На правом пульте управления расположены кнопки включения и выключения электродвигателя насоса гидропривода, а на левом — кнопки подъема и опускания ударника в пределах регулируемого хода.

С боковых сторон корпуса *3* при необходимости устанавливают столы *6* для укладки резаков и готовых деталей. С правой стороны корпуса расположены кронштейн *10* для навеши-

www.PromElectroAvtomat.ru

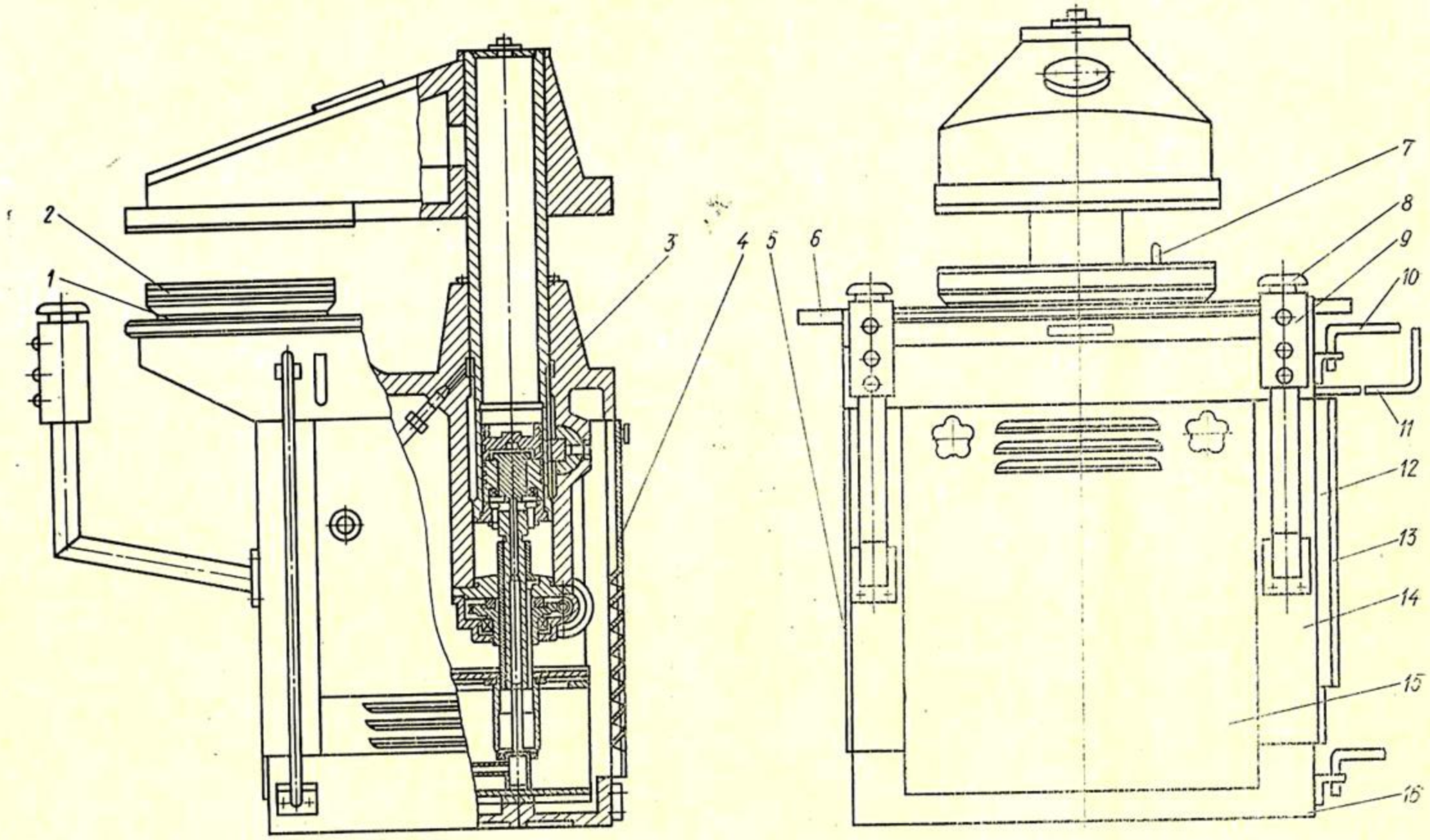


Рис. 56. Пресс ПКП-10

www.PromElectroAvtomat.ru

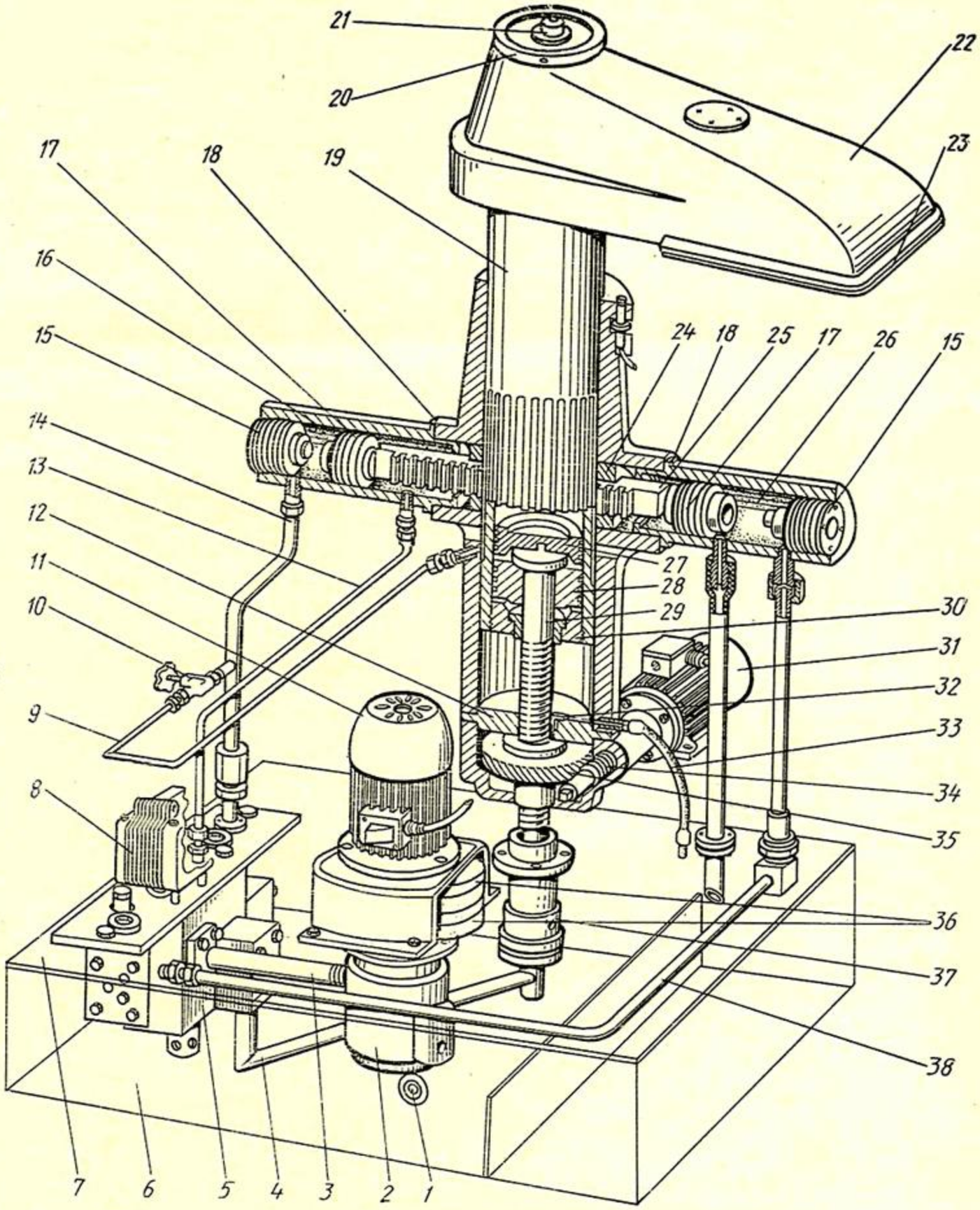


Рис. 57. Схема пресса ПКП-10

вания кож, ограждение *11* зоны поворота ударника и технологический контакт *7* с винтовым механизмом регулирования контакта по высоте.

Скалка *19* (рис. 57). Представляет собой полую трубу, вставленную сверху в отверстие корпуса. Нижняя часть скалки

www.PromElectroAvtomat.ru

является гидроцилиндром, служащим для опускания ударника вместе со скалкой. Внутри скалки имеется шток *29* с жестко закрепленным на нем поршнем *28*, над которым расположен свободно плавающий поршень *27*. Нижняя часть скалки закрыта крышкой *30*. На верхней конусной части скалки установлен ударник *22*, жестко закрепленный гайкой *20*. В верхней части скалки расположен обратный пневмоклапан *21*, служащий для заполнения полости скалки над поршнем *27* сжатым воздухом под давлением 0,5 МПа.

К нижней плоскости ударника прикреплена контактная пластина *23*. Энергия сжатого воздуха служит для подъема ударника после прорубания. Для поворота ударника на наружной поверхности скалки *19* нарезаны зубья, которые зацепляются с рейкой механизма поворота.

Механизм поворота ударника. Предназначен для поворота скалки с ударником в рабочее положение после включения пресса и возврата в исходное положение после прорубания материала. Механизм состоит из гидроцилиндров *16* и *26*, прикрепленных к корпусу кольцами *18*. В гидроцилиндрах имеются плавающие поршни *17*, между которыми в неподвижной направляющей *24* перемещается рейка *25*, находящаяся в зацеплении с зубьями скалки *19*.

Гидроцилиндр подвода *16* служит для поворота ударника в рабочее положение и автоматического включения опускания ударника в момент, когда он будет находиться над центром вырубной плиты (самоуправление). Гидроцилиндр отвода *26* служит для поворота ударника в исходное положение.

Для торможения поворота ударника в крайних положениях на крышках *15* гидроцилиндров имеются цилиндрические выступы, а в наружных торцах поршней *17* — глухие отверстия. В крышки *15* встроены обратные гидроклапаны, необходимые для плавного начала поворота.

Механизм подъема ударника. Предназначен для установки ударника по высоте на определенном расстоянии от вырубной плиты. Механизм представляет собой червячно-винтовой редуктор с приводом от индивидуального электродвигателя *31*, прикрепленного к корпусу пресса.

На валу электродвигателя *31* закреплен червяк *34*, находящийся в зацеплении с червячным колесом *35*. Червячное колесо имеет внутреннюю трапецеидальную резьбу, в которую ввинчен шток *29*, служащий для подъема и опускания скалки с ударником. От поворота шток *29* удерживает шпонка *32*, прикрепленная к крышке *12* и вставленная в вертикальную шпоночную канавку штока *29*. Таким образом, при включении электродвигателя *31* шток будет опускаться или подниматься в зависимости от направления вращения вала электродвигателя, обеспечивая соответственно опускание или подъем ударника.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для установки ударника по высоте вручную свободный конец червяка *34* выполнен в виде квадрата «под ключ».

Гидропривод. Служит для перемещения ударника и создания необходимого для вырубания детали усилия. Он состоит из пластинчатого насоса *2*, приводимого во вращение от электродвигателя *11* через две пальцевые полумуфты *36*, гидробака *6* и корпуса *5*, в котором расположены два гидрораспределителя, предохранительный и два обратных гидроклапана. Один гидрораспределитель переключается при срабатывании электромагнита *8*, а другой — от давления масла, поступающего от гидроцилиндра подвода ударника по трубопроводу *13*.

Насос *2* соединен с корпусом *5* штуцером *3*, корпус *5* трубопроводом *14* — с гидроцилиндром *16* подвода ударника, а трубопроводом *4* через стакан *37* и внутреннее отверстие штока *29* — с гидроцилиндром опускания ударника. В трубопровод *14* ввернут гидродроссель *10*, через который масло подается по трубопроводу *9* для смазки направляющей скалки. Излишки смазки и утечки по трубопроводу *33* через фильтр отводятся в гидробак. Трубопровод *38* связывает корпус *5* с гидроцилиндром отвода *26*.

Вся гидроаппаратура установлена на крышке *7* гидробака. Гидробак можно выдвигать за пределы пресса, для чего к нему спереди прикреплена специальная ручка. Для осмотра и монтажа гидроаппаратуры крышку гидробака можно поворачивать на двух осях.

Спереди на гидробаке установлен маслоуказатель *1* для визуального контроля уровня масла и две пробки для его слива. Масло в гидробак заливают через фильтр на крышке *7*.

Гидропривод работает следующим образом. При включении насоса *НП* (рис. 58) масло из гидробака *Б* по трубопроводу *1* через гидрораспределитель *Р3* и трубопровод *2* направляется в гидроцилиндр *Ц2* отвода ударника, пройдя который сливается по трубопроводу *3* обратно в гидробак. При этом насос работает вхолостую и давление в гидросистеме отсутствует.

При нажатии ладонных кнопок срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р3* и переключает его, после чего масло от насоса направляется в трубопровод *4* и, пройдя гидрораспределитель *Р2*, по трубопроводу *5* поступает в гидроцилиндр *Ц1* подвода ударника. При этом поршень гидроцилиндра *Ц1* и связанная с ним рейка начинают перемещаться вправо, поворачивая ударник в рабочее положение. В конце поворота откроется отверстие, соединяющее гидроцилиндр *Ц1* с трубопроводом *6*, и масло поступит к гидрораспределителю *Р2*. Переключается гидрораспределитель *Р2*, в результате чего масло поступает по трубопроводу *7* в гидроцилиндр *Ц3* скалки. При этом скалка с ударником опускается. После прорубания материала отключается электромагнит гидрораспределителя *Р3*,

www.PromElectroAvtomat.ru

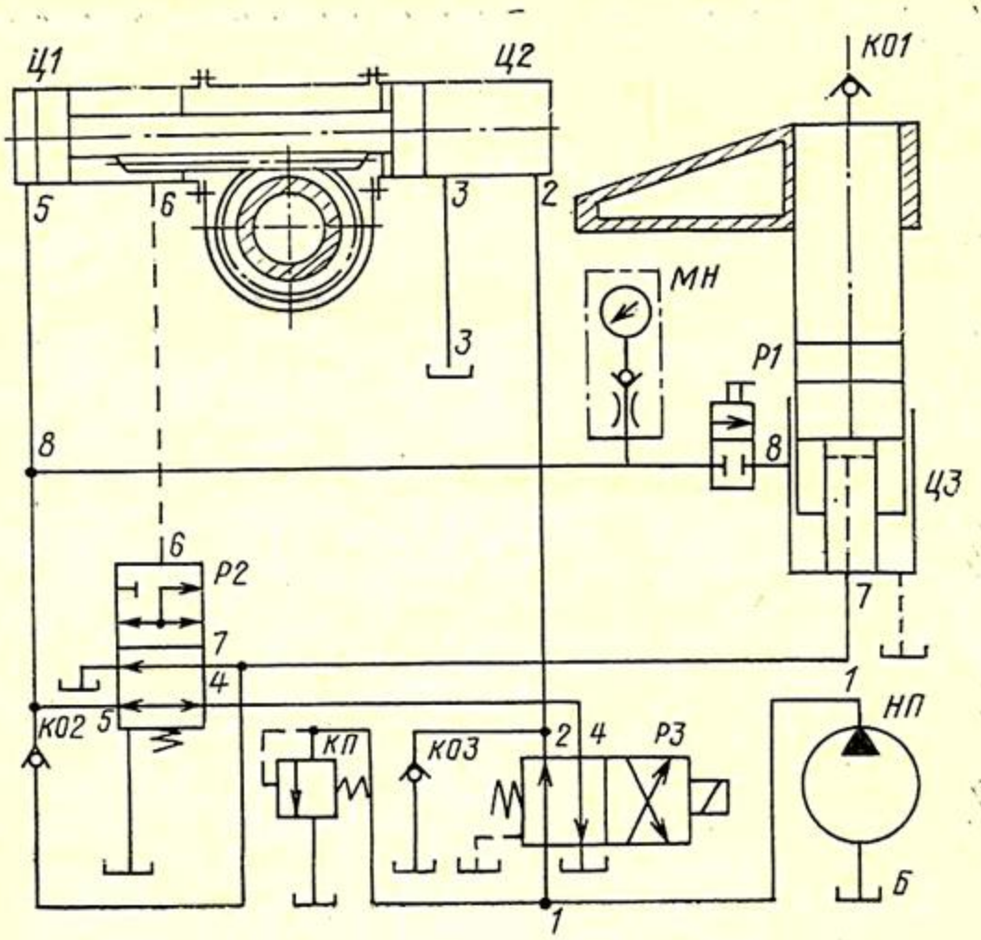


Рис. 58. Гидравлическая схема пресса ПКП-10

в результате чего его золотник под действием пружины возвратится в исходное положение. Одновременно переключается в исходное положение гидрораспределитель *Р2*. Теперь масло от насоса через гидрораспределитель *Р3* вновь будет поступать в гидроцилиндр *Ц2*, в результате чего ударник повернется в исходное положение. При этом энергия сжатого воздуха, аккумулированная в скалке, поднимает ударник, вытесняя масло из гидроцилиндра *Ц3* по трубопроводу *7* через гидрораспределитель *Р2* на слив в гидробак.

Обратные гидроклапаны низкого давления *КО2* и *КО3*, установленные в системе поворота ударника, выполняют роль амортизаторов в начальные моменты поворота. Предохранительный гидроклапан *КП* служит для предотвращения перегрузок в гидросистеме, манометр *МН* — для контроля давления, гидрораспределитель *Р1* — для периодической подачи смазки по трубопроводу *8* в направляющие скалки, а обратный пневмоклапан *КО1* — для заполнения верхней полости скалки сжатым воздухом.

Неполадки в работе пресса и причины их возникновения. Ниже рассмотрены неполадки, наиболее часто возникающие при работе пресса.

Ударник не поворачивается. Основные причины: неисправен или засорился гидрораспределитель *Р3*; перегорела катушка электромагнита гидрораспределителя *Р3*; нарушено

www.PromElectroAvtomat.ru

соединение сердечника электромагнита и штока гидрораспределителя *Р3*; неисправны ладонные кнопки.

После вырубания материала ударник не возвращается в исходное положение. Основные причины: низко установлен технологический контакт; сломана или ослаблена пружина гидрораспределителя *Р3*; низкое давление воздуха в скалке.

При работе резаком с большим периметром материал не прорубается, а ударник не возвращается в исходное положение. Основные причины: неправильно отрегулирован предохранительный гидроклапан *КП*; поврежден насос *НП*; изношены поршневые кольца в гидроцилиндре *Ц3*; ослаблены соединения трубопроводов.

§ 4. ПРЕССЫ ДЛЯ ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ МНОГОСЛОЙНЫХ НАСТИЛОВ

Детали из многослойных настилов текстильных и искусственных материалов вырубают одиночными, комбинированными и наборными резаками на прессах ПОТГ-40, ПОТГ-20-1600, ПОТГ-20-1300 и ПТК-25. Прессы комплектуют подающими устройствами, подающими настил в зону вырубания.

Пресс ПОТГ-40 является базовым. Конструкции прессов типа ПОТГ выполнены по единой схеме, имеют ряд унифицированных сборочных единиц и деталей. Прессы электрогидравлические, с ручным включением, отводной траверсой, одноударного действия.

Технологическая операция на прессах осуществляется следующим образом. После автоматической подачи настила в зону вырубания на него устанавливают резак. Затем нажатием обеими руками одновременно на две кнопки, расположенные на панели пресса, включают траверсу на рабочий ход. При нажатии на одну из кнопок пресс не включается.

Рабочий цикл складывается из нескольких последовательных движений, выполняемых в автоматическом режиме. Сначала траверса перемещается в зону вырубания, затем быстро опускается, прорубает материал, после чего поднимается и возвращается в исходное положение. Руки рабочего должны оставаться на кнопках включения до момента прорубания материала. Снятие одной или обеих рук прерывает рабочий цикл в любой момент, и траверса возвращается в исходное положение. Вырубленные детали убирают, резак вновь устанавливают на материал, и цикл повторяется.

Производительность пресса зависит от числа слоев настила и конструкции резаков.

Ниже рассмотрены механизмы пресса ПОТГ-40. Пресс ПОТГ-40 состоит из станины, верхней траверсы, механизма

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика прессов

	ПОТГ-40	ПОТГ-20-1600	ПОТГ-20-1300
Производительность при разрубе настила в 24 слоя одиночными резаками, деталей в час	7000	10 000	10 000
Рабочий цикл, с	4	3	3
Максимальная сила прорубания, кН	396	196	196
Ширина рабочего прохода, мм	1600	1600	1300
Ход траверсы при прорубании (регулируемый), мм	20—100	20—90	20—100
Габарит, мм	2460×2300×1760	2280×2000×1760	1980×2000×1760
Масса (без вырубной плиты), кг	3300	2470	2300

Примечание. Для прессов всех марок высота настила составляет не более 40 м, высота резаков 32—52 мм, суммарная мощность электродвигателей — 5,1 кВт.

подъема верхней траверсы, подающего устройства, гидропривода и электрооборудования.

Станина пресса. Представляет собой сборную конструкцию, основанием которой является опорная рама *34* (рис. 59). К раме прикреплены правая и левая стойки *31*, а к ним — нижняя траверса *10*. На нижней траверсе *10* установлена изолированная алюминиевая вырубная плита *12*, подсоединенная к электросхеме управления прессом.

К нижней траверсе *10* жестко прикреплены левая *13* и правая *27* пустотелые направляющие. На правой направляющей *27* закреплен конечный выключатель *29*, предназначенный для выключения пресса после прорубания материала при работе на неметаллической вырубной плите.

К направляющим *13* и *27* прикреплена панель *11* с двумя ладонными кнопками *20* включения рабочего хода верхней траверсы, кнопкой *22* включения подающего устройства *5* и пультом управления *30*.

На стойках *31* укреплены четыре опоры *7*, в которые ввернуты винты *6*. К винтам *6* крепится подающее устройство *5*. В задней части станины установлен шкаф управления *8*, в котором расположено электрооборудование пресса. Внутренняя полость станины закрыта съемными щитами.

Верхняя траверса *21*. Представляет собой сварную конструкцию коробчатой формы. Для горизонтального перемещения верхней траверсы ее боковые стенки имеют пазы, которыми верхняя траверса опирается на выступы *19* кронштейнов *15*. Нижняя часть выступов представляет собой профиль типа ласточкина хвоста. На верхней части выступов установлены бруски *18*, являющиеся опорами верхней траверсы и служащие

www.PromElectroAvtomat.ru

для регулировки зазоров между выступами кронштейнов и пазами верхней траверсы.

Задние части кронштейнов *15* жестко связаны балкой *40* швеллерного сечения. Передние части кронштейнов *15* надеты на скалки *14* и закреплены гайками *16*. Скалки *14* вставлены в направляющие *13* и *27* и могут перемещаться в них вместе с верхней траверсой вниз и вверх.

Скалки представляют собой полые трубы, нижние внутренние полости которых являются гидроцилиндрами, служащими для опускания верхней траверсы при подаче в них масла от гидропривода. Верхние внутренние полости скалок представляют собой свободные пространства, в которые через обратные пневмоклапаны *25* нагнетается сжатый воздух под давлением 40—60 кПа. Энергия сжатого воздуха служит для подъема верхней траверсы после вырубания деталей. Скалки соединены коллекторами *1*.

Конструкция и работа гидроцилиндров скалок пресса ПОТГ-40 такие же, как в прессе ПКП-10.

Горизонтальное перемещение верхней траверсы в рабочую зону осуществляется при подаче масла по трубопроводу *2* в гидроцилиндр *4*, вставленный в отверстие балки *40* и закрепленный гайкой *3*. Под давлением масла плунжер *44*, двигаясь в направляющей втулке *45*, перемещает верхнюю траверсу в зону вырубания.

Верхняя траверса возвращается в исходное положение двумя пружинами *42*, которые вставлены в стаканы *41*, жестко прикрепленные к верхней траверсе. Концы пружин навинчены на держатели *39* и *43*. Держатели *43* своими бортиками упираются в торцы стаканов *41*, а держатели *39* с помощью натяжных болтов *38* жестко прикреплены к балке *40*.

Внутри верхней траверсы проходит вал *23*, опирающийся на подшипники. Концы вала *23* жестко связаны шпонками с двумя шестернями *37*. Шестерни *37* находятся в зацеплении с рейками *36*, прикрепленными к кронштейнам *15*. При горизонтальном движении траверсы шестерни *37* перекатываются по рейкам *36*, предохраняя верхнюю траверсу от перекосов и заеданий.

Регулировки. Крайнее нижнее положение верхней траверсы при работе на неметаллической вырубной плите регулируют маховиком *24*. При вращении маховика через винт *26* движение передается планке *28*, перемещение которой приводит к изменению момента ее воздействия на конечный выключатель *29*, выключающий пресс.

Планка *28* имеет шкалу отсчета величины опускания верхней траверсы.

Зазор в уступах ласточкина хвоста между кронштейнами *15* и пазами верхней траверсы должен быть равен 0,2—0,4 мм. Он

www.PromElectroAvtomat.ru

устанавливается винтами *17* и фиксируется шайбами. Винты *17* имеют внутренние отверстия, через которые смазывают выступы *19* кронштейнов *15*, для чего в брусках *18* имеются резервуары с войлочной набивкой.

Механизм подъема верхней траверсы. Состоит из двух червячно-винтовых редукторов, расположенных в нижних частях скалок *14*. Конструкция и работа этих механизмов схожи с соответствующим механизмом пресса ПКП-10. Вращение червякам передается от электродвигателя *32*, который включается и выключается при нажатии кнопки на пульте управления.

Электродвигатель прикреплен к правой направляющей *27* и связан с червяком правой скалки непосредственно через муфту, а с червяком левой скалки — через втулку *33*, вал *35* и муфту *9*. В результате регулировки верхняя траверса должна располагаться над резаками на расстоянии 15—20 мм.

Подающее устройство. Предназначено для подачи настилов на вырубную плиту в зону раскроя. Подающее устройство прикреплено к станине пресса винтами *2* (рис. 60), ввернутыми в стойки *1*. Подающее устройство состоит из направляющих *3*, соединенных швеллерами *14* и траверсой *13*, к которой прикреплен привод устройства.

Привод подающего устройства имеет электродвигатель *19*, укрепленный на подмоторной плите *17*. Вал электродвигателя

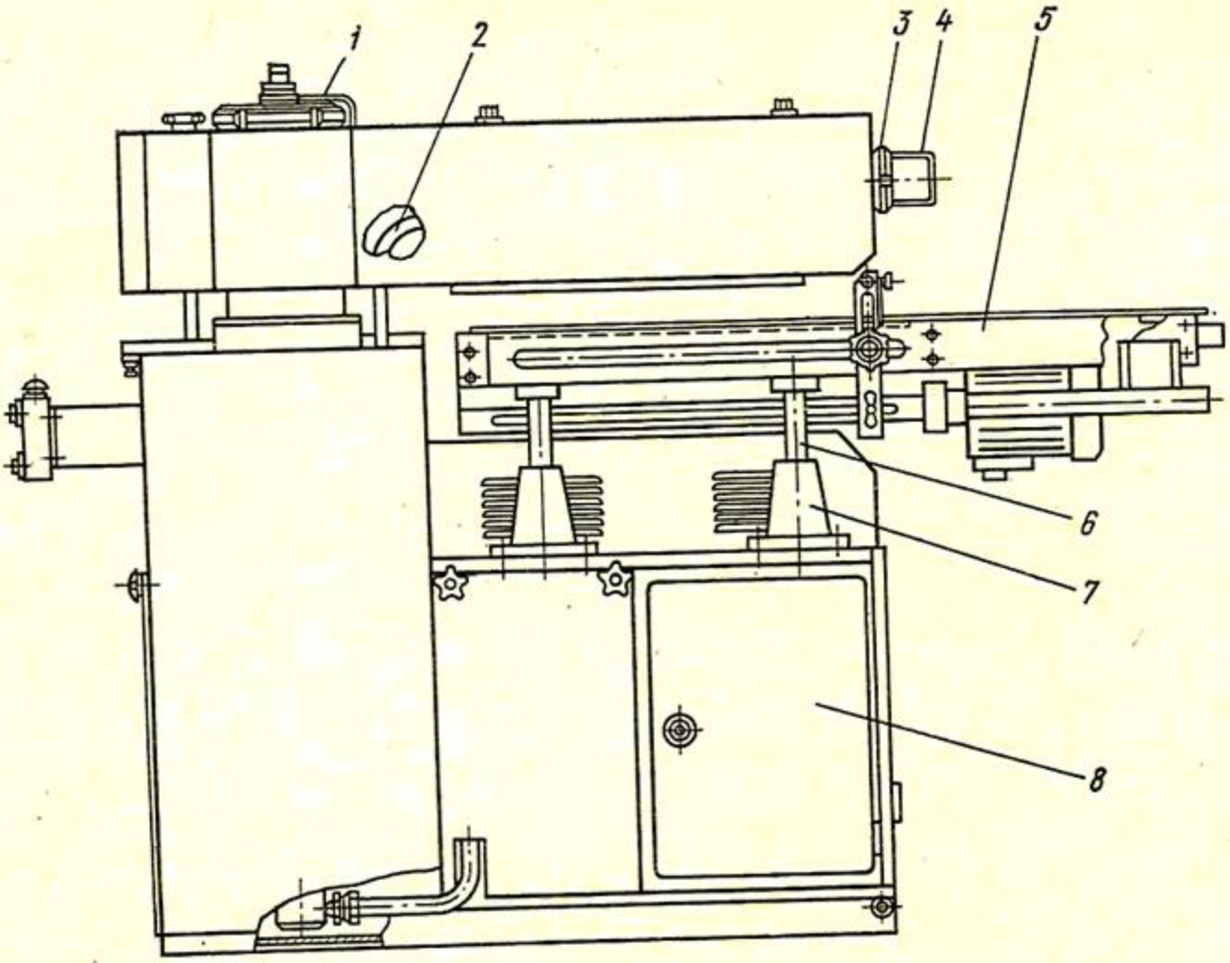


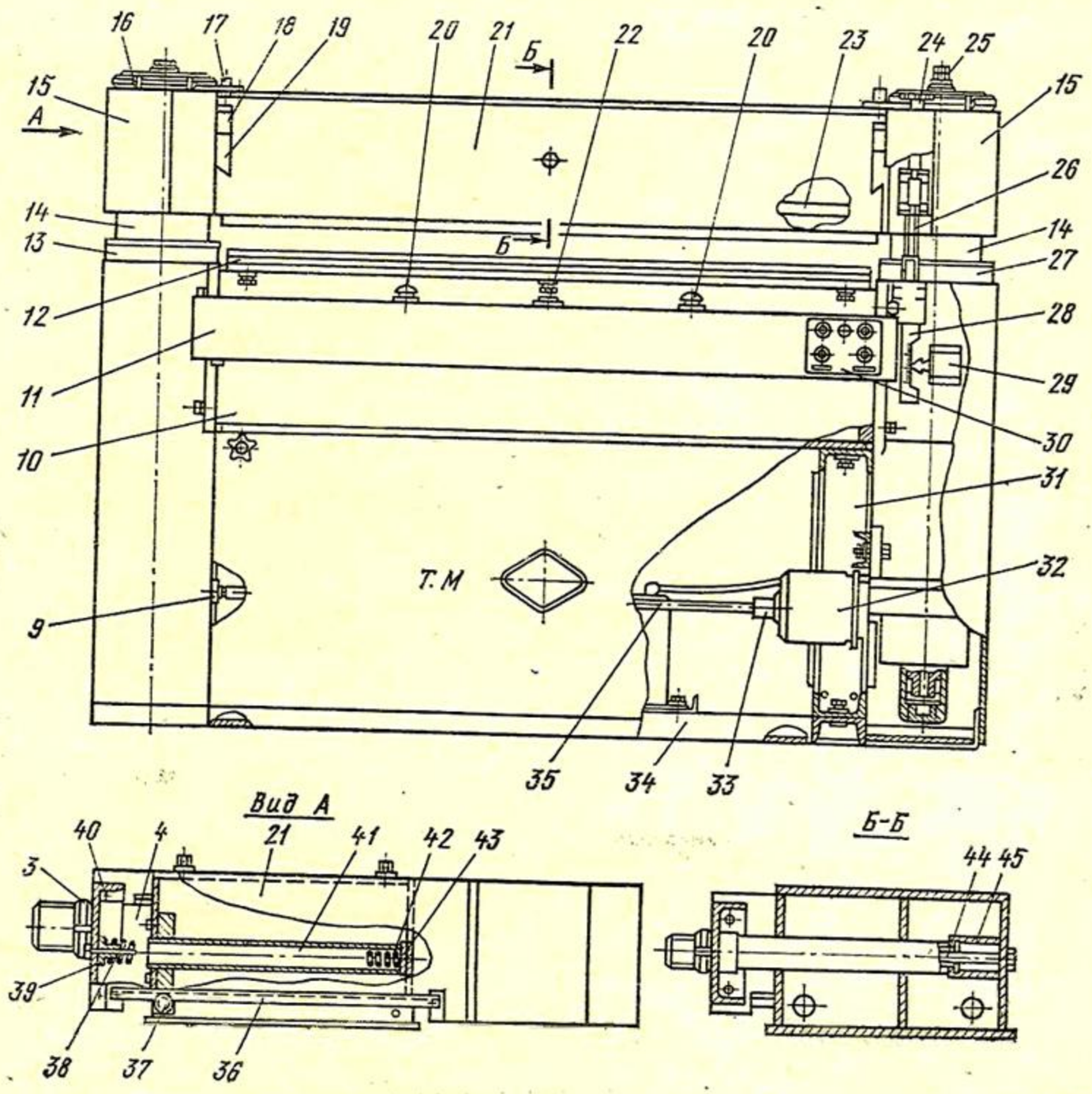
Рис. 59. Пресс ПОТГ-40

www.PromElectroAvtomat.ru

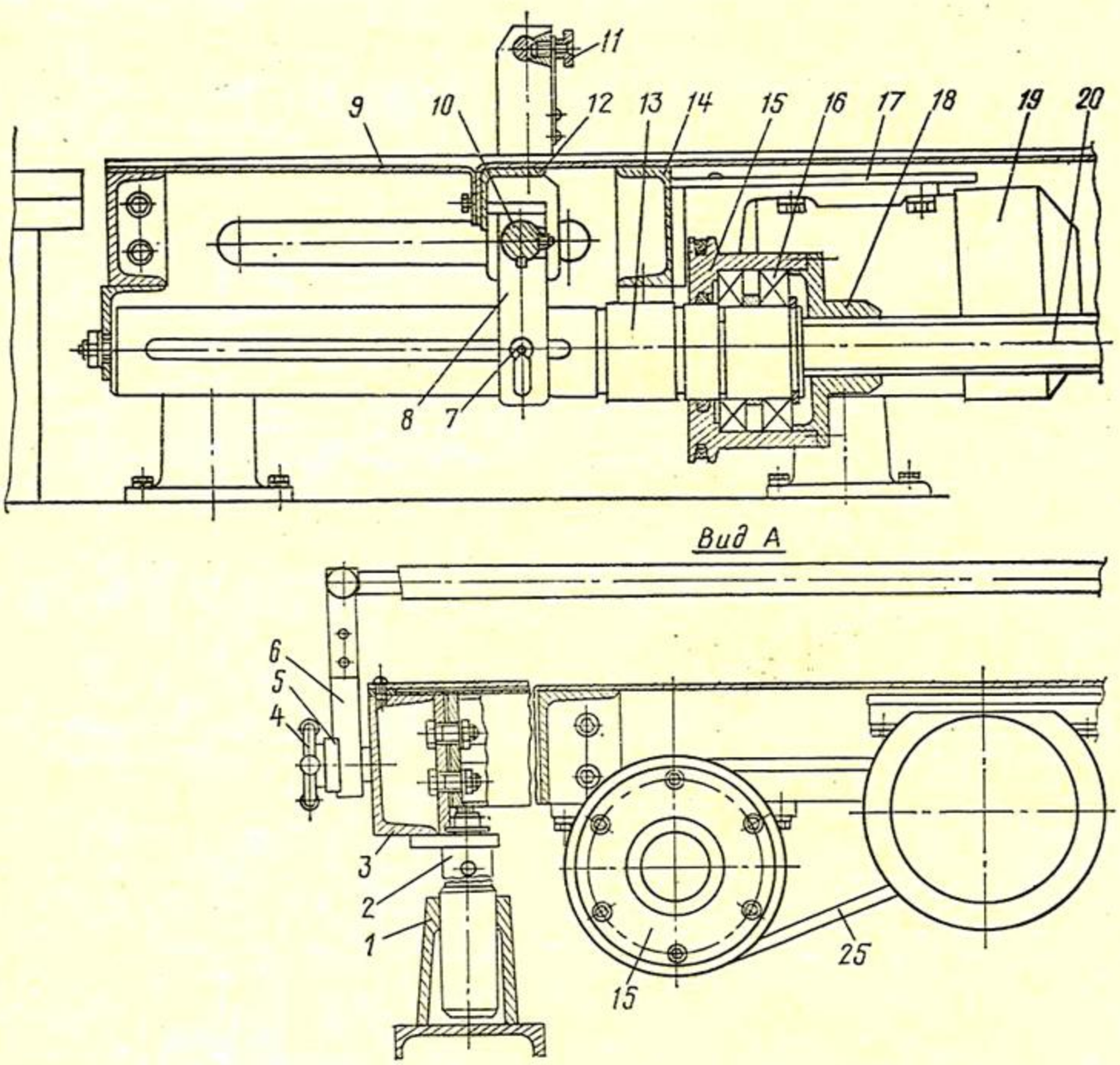
19 клиновым ремнем 25 связан со шкивом 15, установленным на подшипниках 16, которые надеты на траверсу 13. К шкиву 15 прикреплена гайка 18, в которую ввернут ходовой винт 20. В отверстие винта 20 вставлен палец 7, концы которого входят в вертикальные пазы пластин 8, жестко соединенных шпонками с валом 10. На концах вала 10, выступающих за направляющие 3, расположены стойки 6 с вертикальными пазами. Стойки 6 прикреплены к валу 10 прижимами 5 и маховиками 4.

В отверстия стоек 6 установлен и закреплен фиксаторами 11 прижимной валик 23.

Вал 10 вставлен в профильную планку 12, к которой болтами прикреплен состоящий из двух частей подвижной лист 9, удерживаемый на направляющих 3 накладками 24. На подвиж-



www.PromElectroAvtomat.ru



ном листе *9* имеется упор *21*, воздействующий при движении листа на рычаги конечных выключателей *22*, положения которых определяют перемещение подвижного листа.

Порядок заправки и подачи настила на вырубную плиту:

оттягивают фиксаторы *11* и вынимают прижимной валик *23* из отверстий стоек *6*;

на подвижной лист *9* укладывают конец настила;

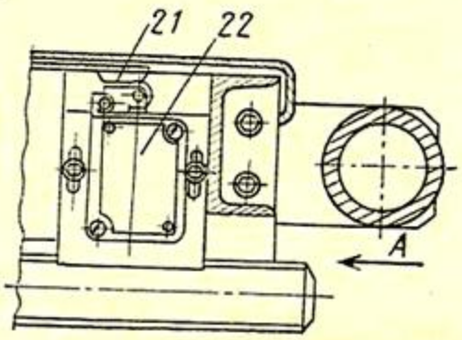
в отверстия стоек *6* устанавливают прижимной валик *23* и закрепляют его фиксаторами *11*;

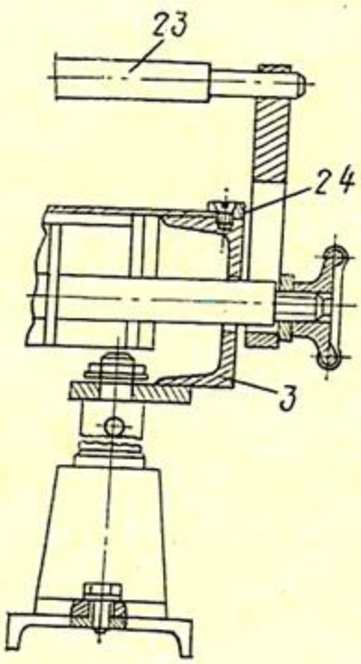
с помощью маховиков *4* и прижимов *5* стойки *6* устанавливают по высоте так, чтобы между настилом и прижимным валиком *23* был зазор 10—15 мм;

нажатием на кнопку *22* (см. рис. 59) включают электродвигатель *19* (см. рис. 60), в результате чего гайка *18* начинает вращаться, а ходовой винт *20* двигаться поступательно. При движении ходового винта *20* палец *7* поворачивает пластины *8*

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 60. Подающее устройство пресса ПОТГ-40





вместе с валом *10* и стойками *6* до тех пор, пока валик *23* не прижмет настил к подвижному листу *9*.

При достижении необходимого усилия зажима подвижной лист *9* начинает перемещаться вместе с настилом на вырубную плиту. Это движение будет происходить до тех пор, пока упор *21* не нажмет на рычаг переднего конечного выключателя, после чего происходит реверс электродвигателя *19* и подвижной лист *9* начинает двигаться обратно.

В начале возврата подвижного листа настил освобождается от зажима валиком *23*.

Регулировка. Положение подающего устройства по высоте регулируют, вращая винты *2*.

Гидропривод. К опорной раме станины пресса болтами прикреплен гидробак *20* (рис. 61), на крышке *19* которого установлено гидрооборудование. Масло турбинное T_{22} заливается в гидробак через фильтр *25*. Уровень масла контролируют по маслоуказателю *23*.

Пластинчатый насос *13* приводится в движение от электродвигателя *10*, установленного на подмоторной плите *11*, которая прикреплена к крышке *19* болтами *12*.

Полумуфты-маховики *17* и *18*, размещенные внутри подмоторной плиты *11*, передают крутящий момент от вала электродвигателя *10* валу насоса *13* через пальцы *9* и резиновые втулки *16*. Шарикоподшипник *14* воспринимает нагрузку от веса полумуфт *17* и *18*, разгружает валы насоса и электродвигателя.

Насос *13* трубопроводом *15* соединен с двухплунжерным гидрораспределителем *1*, обеспечивающим последовательность горизонтального и вертикального перемещений верхней траверсы. Гидрораспределитель *1* прикреплен к крышке *19* болтами. К гидрораспределителю прикреплен гидродозатор *4*, блок подпитки *7*, гидроклапан сброса *21*, напорный *2* и предохранительный *8* гидроклапаны.

www.PromElectroAvtomat.ru

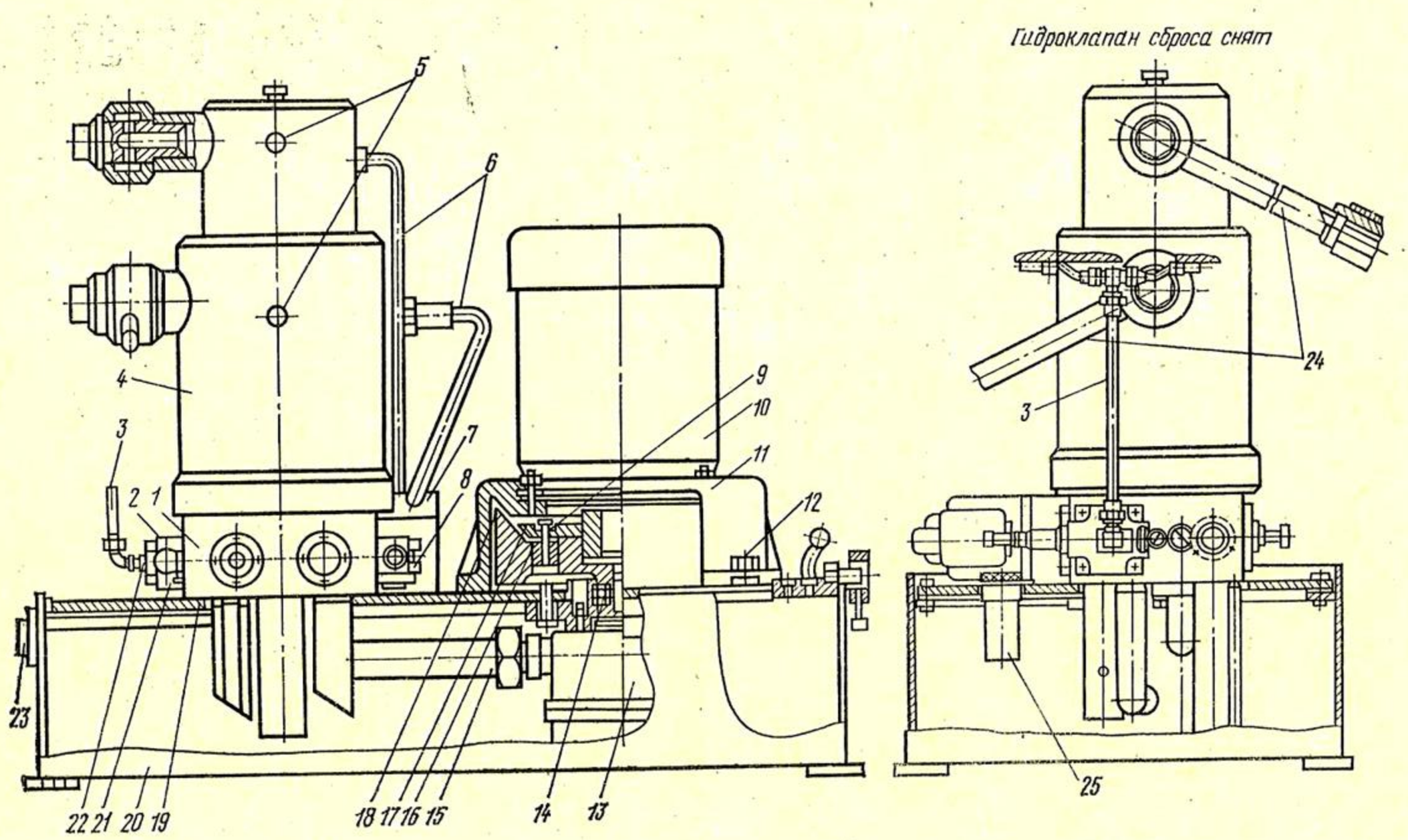


Рис. 61. Гидропривод пресса ПОТГ-40

www.PromElectroAvtomat.ru

Гидродозатор *4*, как и в прессах типа ПВГ-18, представляет собой дифференциальный гидроцилиндр, обеспечивающий подачу масла по трубопроводам *24* в гидроцилиндры скалок пресса. Масло в левую и правую скалки пресса подается из разных полостей гидродозатора, имеющих одинаковые объемы, что обеспечивает синхронную работу обеих скалок.

Пробки *5* служат для спуска воздуха из гидродозатора.

Блок подпитки *7* восполняет утечки масла из замкнутых полостей гидродозатора и гидроцилиндров скалок, масло для подпитки подводится по трубопроводам *6*.

Гидроклапан сброса *21* обеспечивает плавное начало движения верхней траверсы.

Предохранительный гидроклапан *8* предохраняет гидросистему от перегрузок, настраивается на номинальное давление предприятием-изготовителем и при эксплуатации пресса регулировке не подлежит.

Напорный гидроклапан *2* обеспечивает через гидродозатор большее давление в гидроцилиндрах скалок во время прорубания настила. К напорному гидроклапану *2* через угольник *22* подсоединен трубопровод *3*, по которому масло подается для смазки в корпуса направляющих скалок.

Гидропривод работает следующим образом. При включении электродвигателя *М* (рис. 62) насос *НП* начинает подавать масло из гидробака *Б* по трубопроводу *1* в камеру *к* плунжера *ПЛ2* гидрораспределителя. Из камеры *к* часть потока масла, проходя через камеры *в—г* плунжера *ПЛ1*, попадает в трубопровод *2* и сливается в гидробак. Другая часть потока поступает в камеру *л*, откуда по трубопроводу *3*, через камеру *о* гидроклапана сброса *КС*, трубопровод *4* и камеру *н* поступает в трубопровод *5* и также сливается в гидробак. Давление в гидросистеме при этом отсутствует.

При нажатии ладонных кнопок включения срабатывает электромагнит *ЭМ*, который перемещает плунжер *ПЛ1* в крайнее правое положение, перекрывая доступ масла в камеру *г* и трубопровод *2*. Слив масла в гидробак значительно уменьшается, давление в гидросистеме возрастает, в результате чего масло, поступающее через жиклер *ж* по трубопроводу *6*, перемещает плунжер *ПЛ3* гидроклапана сброса *КС* в крайнее правое положение, плавно перекрывая доступ масла из камеры *о* в трубопровод *3*. Слив масла в гидробак через трубопровод *5* прекращается.

При этом масло из камеры *о* по трубопроводу *7* поступает в гидроцилиндр *Ц3* горизонтального перемещения верхней траверсы, в результате чего она плавно трогается с места и движется в зону вырубания. Одновременно растягиваются пружины возврата верхней траверсы, что увеличивает сопротивление движению и давление в гидросистеме. Когда верхняя

www.PromElectroAvtomat.ru

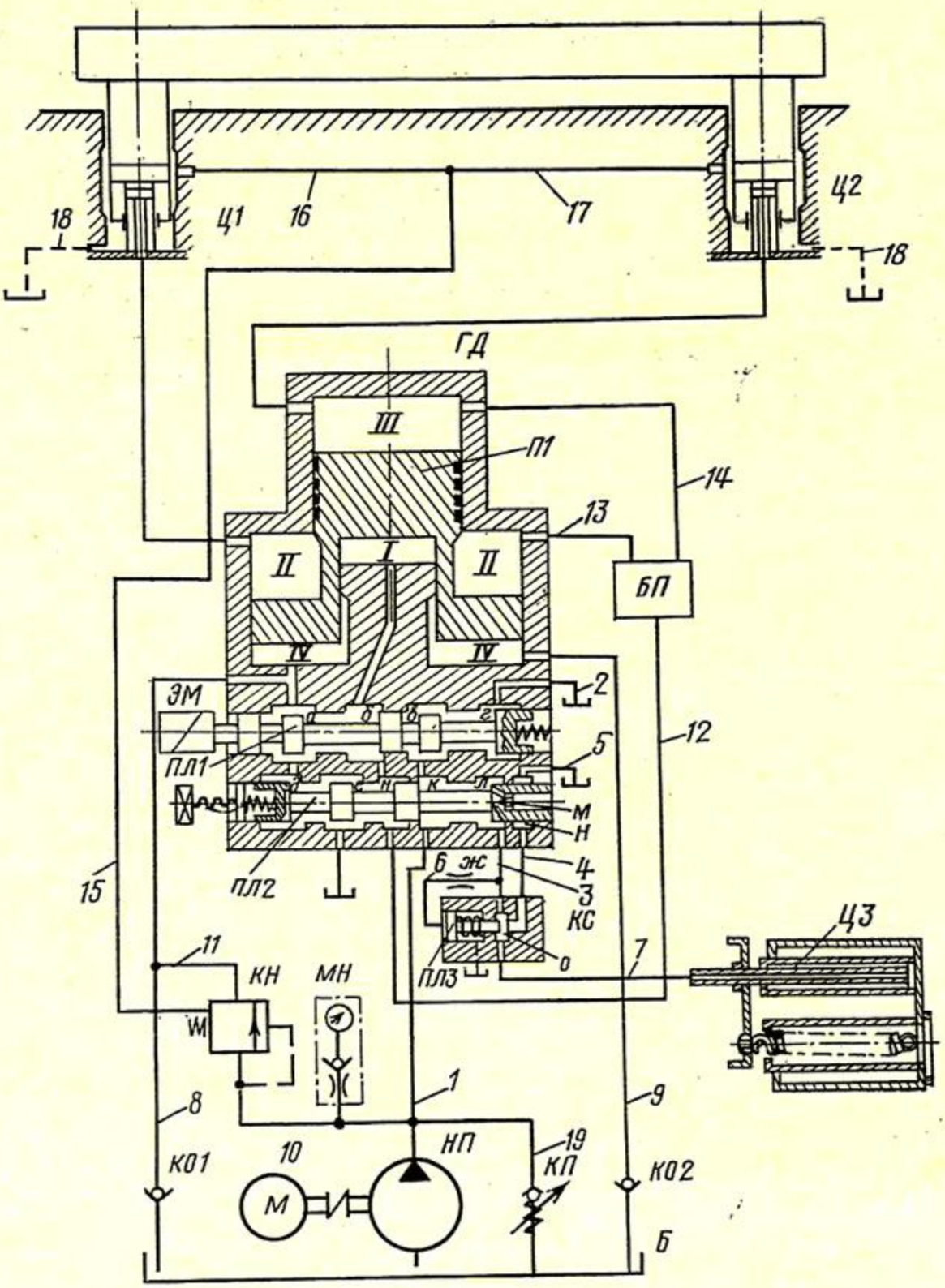


Рис. 62. Гидравлическая схема пресса ПОТГ-40

траверса займет крайнее переднее положение, давление достигнет такой величины, что масло, поступая из камеры *л* через отверстие в камеру *м*, перемещает плунжер *ПЛ2* влево. Камера *л* при этом перекрывается и масло перестает поступать в гидроцилиндр *Ц3*. Одновременно трубопровод *1* соединяется с камерой *и* плунжера *ПЛ2*, откуда масло начинает под давлением поступать через камеру *б* плунжера *ПЛ1* в полость *1* гидродозатора *ГД*. (При этом камера *в* закрыта.)

www.PromElectroAvtomat.ru

Поршень *П1* под давлением масла, поступающего в полость *I*, поднимается и вытесняет масло из равных по объему полостей *II* и *III* в гидроцилиндры *Ц1* и *Ц2* скалок, в результате чего траверса быстро опускается. При этом масло из гидробака *Б* через обратные клапаны *КО1* и *КО2* по трубопроводам *8* и *9* засасывается в полость *IV* гидродозатора *ГД*.

В момент касания верхней траверсой обуха резака начинается прорубание настила, что увеличивает сопротивление опусканию траверсы и давление в гидросистеме. При давлении масла, равном давлению настройки напорного гидроклапана *КН*, последний срабатывает и соединяет трубопроводы *10* и *11*, в результате чего масло от насоса *НП* начинает поступать в полость *IV* гидродозатора *ГД*. Так как масло продолжает также поступать и в полость *I*, опускание верхней траверсы замедляется и одновременно увеличивается усилие прорубания.

После прорубания настила электромагнит *ЭМ* обесточивается и плунжер *ПЛ1* под действием пружины возвращается в исходное левое положение, открывая маслу доступ через трубопровод *2* на слив. Давление в гидросистеме резко падает, и плунжер *ПЛ1* под действием пружины также занимает исходное правое положение.

Пружины возврата перемещают верхнюю траверсу назад, вытесняя масло из гидроцилиндра *Ц3* на слив. Одновременно траверса поднимается под действием давления сжатого воздуха, находящегося в верхних полостях скалок, и масло вытесняется из гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* в полости *II* и *III* гидродозатора *ГД*.

Утечки из полостей *II* и *III* гидродозатора *ГД* и гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* восполняются по трубопроводам *12*, *13*, *14* через блок подпитки *БП* *.

Утечки масла из напорного гидроклапана *КН* по трубопроводам *15*, *16* и *17* поступают на смазку скалок. Излишки смазки и утечки из гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* по трубопроводам *18* поступают в гидробак.

При перегрузке в гидросистеме срабатывает предохранительный клапан *КП* и насос *НП* через трубопровод *19* соединяется с гидробаком.

Давление в гидросистеме контролируется по манометру *МН*.

§ 5. ПРЕСС ПГС-30 ДЛЯ СВАРКИ И ВЫРУБАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Пресс ПГС-30 предназначен для сварки и вырубания деталей верха обуви из искусственных материалов с применением токов высокой частоты (ТВЧ). На прессе можно сваривать и выру-

* Блок подпитки в прессах разных лет выпуска имеет различную конструкцию.

www.PromElectroAvtomat.ru

бать детали обуви с одновременным тиснением и имитацией швов, склеивать детали верха с подкладкой по площади с одновременным перфорированием и тиснением, вырубать детали обуви и изготовлять украшения.

Пресс имеет три режима работы: сварка-вырубание, сварка, вырубание. Основным режимом является сварка с последующим вырубанием.

Пресс может работать в полуавтоматическом и автоматическом циклах.

Детали верха обуви обрабатывают и вырубают на прессе путем разогревания материала в поле ТВЧ при определенном давлении резака-электрода на материал с последующим охлаждением и вырубанием.

Рабочие зоны пресса со стороны обслуживания и загрузки материала снабжены подвижными защитными экранами. На прессе предусмотрена автоматическая блокировка, которая включает подачу высокочастотного напряжения от генератора только при полностью опущенных защитных экранах.

Пресс ПГС-30 электрогидравлический с ручным включением и передвижной кареткой, одноударного действия.

В комплект пресса входят генератор ТВЧ, блок управления и пульт управления.

Техническая характеристика пресса ПГС-30

Производительность при цикле сварки и охлаждения 8 с, пар деталей в час	75
Максимальное усилие, кН	
при сварке	29,4
при вырубании	294
Ширина рабочего прохода, мм	1600
Ход ударника каретки (регулируемый), мм	5—50
Продолжительность сварки, с, не более	10
Наибольший суммарный периметр свариваемых и вырубаемых деталей или комплекта деталей, мм	2000
Скорость подачи материала, м/с	0,15
Высота резаков, мм, не более	32
Наибольший диаметр рулона, мм	350
Габарит, мм	
пресса (без генератора, блока управления генератором и пульта управления)	3060×1360×2260
генератора	1100×110×200
пульта управления	1000×555×1100
блока управления генератором	600×360×1260
Масса, кг	
пресса с генератором и блоком управления генератором	5275
генератора и блока управления	1025

Пресс при сварке и вырубании в полуавтоматическом режиме и подаче материалов из рулонов работает следующим образом. Сначала включают автоматический выключатель и

www.PromElectroAvtomat.ru

электродвигатель поднятия заднего экрана. Рулоны материала и картона устанавливают в раскатное устройство и заправляют их между подающим и прижимным барабанами, после чего экран опускается. На вырубную плиту укладывают листовой электрокартон марки ЭВ толщиной 1,5 мм и включают привод раскатного устройства. Материал и картон марки Б толщиной 0,5—0,8 мм из рулонов подаются на вырубную плиту пресса. Рулонный картон нужен для получения чистого среза деталей. Рабочий устанавливает резак на материал, настраивает реле времени на необходимый срок выдержки, определяет ход ударника в зависимости от толщины материала и высоты резака.

Затем поворотом ручки управления перемещают каретку в нужную сторону так, чтобы ударник остановился над резаком, и нажимают одновременно на две пусковые кнопки. При этом опускается передний защитный экран. При достижении экраном крайнего нижнего положения ударник опускается и электроконтактный манометр подает команду на включение генератора ТВЧ, в результате происходит сварка (тиснение). По окончании сварки генератор отключается, начинается охлаждение изделия без уменьшения давления.

По окончании охлаждения изделие вырубается. После вырубания ударник и защитный экран поднимаются, каретка перемещается от резака в сторону по траверсе, освобождая резак.

По окончании рабочего цикла резак снимают, вынимают готовое изделие и устанавливают резак в новое положение.

Возможно выполнение всех указанных операций в автоматическом режиме. В этом случае в процессе наладки пресса в зависимости от размеров изделия устанавливают упоры на линейке с необходимым шагом, а резак укрепляют на ударнике каретки.

В автоматическом режиме рабочий цикл после вырубания одного изделия и отвода каретки не оканчивается, а продолжается до тех пор, пока каретка не достигает крайнего положения на траверсе пресса. Пресс отключается конечными выключателями, расположенными на траверсе. При этом автоматическая работа обеспечивается включением конечного выключателя, закрепленного на перемещающейся каретке, упорами, которые установлены на линейке.

Если материал, находящийся на вырубной плите пресса при выполнении любой из перечисленных операций в любом режиме, подошел к концу, рабочий нажимает на две пусковые кнопки и отрубает специальным резаком, равным по высоте резаку-электроду, отходы материала и рулонного картона. Предварительно рабочий переводит тумблер пресса в положение «Обрубка».

Пресс ПГС-30 состоит из станины *5* (рис. 63), передвижной каретки *6* с приводом *9*, раскатного устройства *12*, привода *3*,

www.PromElectroAvtomat.ru

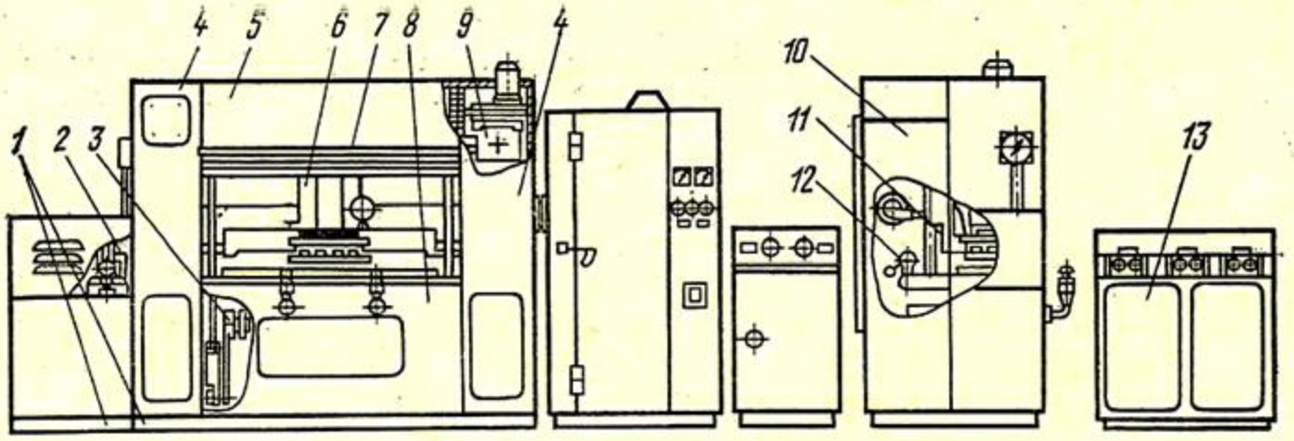


Рис. 63. Пресс ПГС-30

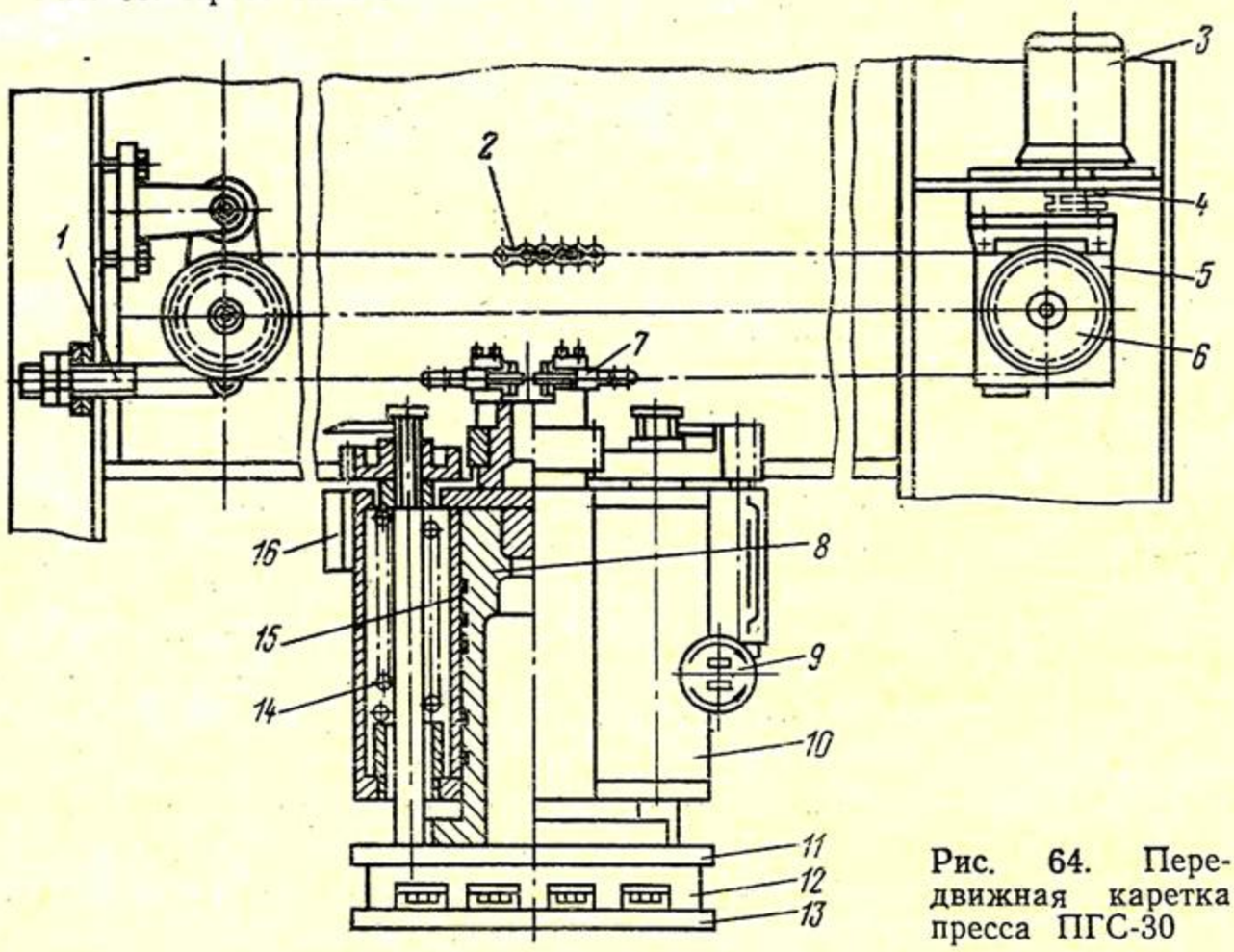


Рис. 64. Передвижная каретка пресса ПГС-30

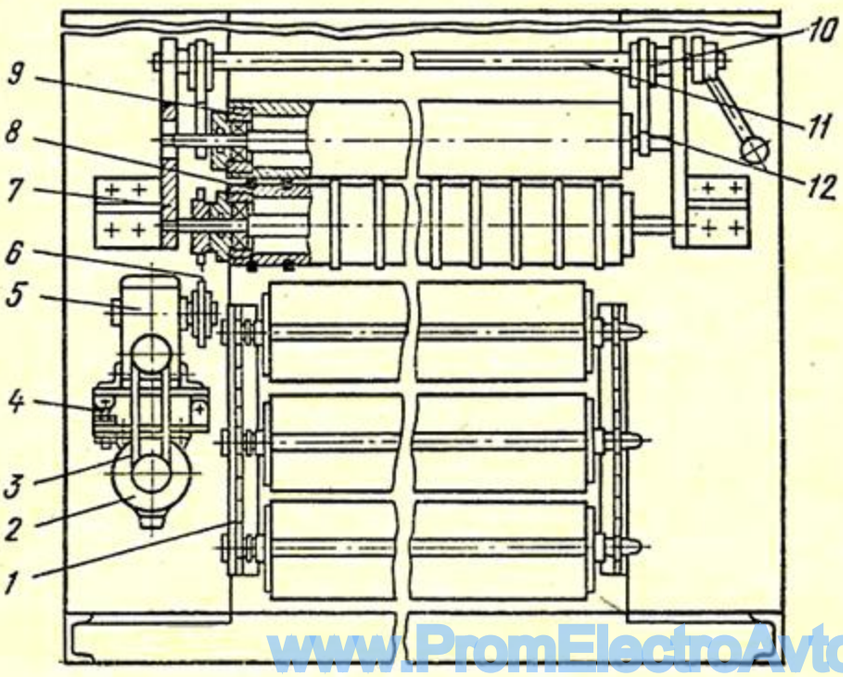


Рис. 65. Раскатное устройство пресса ПГС-30

www.PromElectroAvtomat.ru

переднего и заднего экранов, шкафа *10*, системы подвода ТВЧ *11*, гидрооборудования *2* и электрооборудования *13*.

Станина. Состоит из основания *1*, двух стоек *4*, к которым прикреплен стол *8* коробчатого типа, и траверсы *7*. По направляющим траверсы перемещается каретка.

Передвижная каретка (рис. 64). Состоит из сварного корпуса *10*, гидроцилиндра *15* одностороннего действия, к плунжеру *8* которого прикреплена опорная плита *11*, отделенная от ударника *13* плитой-изолятором *12*, двух пружин *14* и технологического контакта *16* для отключения хода ударника после прорубания материала. Ход ударника каретки устанавливают маховиком *9*. За один оборот маховик перемещается на 0,07 мм. Ход отсчитывают по лимбу и фиксируют винтом на каретке. Правильность установки ударника проверяют, проводя контрольное вырубание детали.

Привод каретки состоит из электродвигателя *3*, муфты *4*, редуктора *5*, на выходном валу которого симметрично расположены две звездочки *6*, двух цепей *2* и натяжного устройства *1*. Каретка жестко связана с цепями держателями *7*.

Раскатное устройство (рис. 65). Состоит из двух сварных кронштейнов *7*, к которым прикреплены два барабана (один приводной с резиновыми кольцами *8*, другой — прижимной *9*), вала *11* с двумя серьгами *12*, эксцентрика *10* для подъема прижимного барабана *9*, электродвигателя *2*, клиноременной передачи *3*, натяжного устройства *4*, редуктора *5*, цепной передачи *6* и двух сварных кронштейнов *1* для установки рулонов материала. Раскатное устройство расположено внутри шкафа *10* (см. рис. 63), предназначенного для экранирования пресса.

Привод переднего экрана (рис. 66, *а*). Состоит из гидроцилиндра *5*, двух жестко связанных рычагов *4*, двух тяг *3*, экрана *1* и направляющих *2*. Экран предназначен для защиты оператора от воздействия электромагнитных волн.

Опускание и поднятие заднего экрана *5* (рис. 66, *б*) осуществляются от электродвигателя *1* (через клиноременную передачу *2* и червячный редуктор *3*) и трех цепных передач *4*. Экран перемещается по направляющим *6*.

Шкаф *10* (см. рис. 63) жестко прикреплен к станине пресса. Он состоит из сварного каркаса, заднего экрана, направляющих, редуктора, электродвигателя и цепных передач.

Система подвода ТВЧ. Состоит из шин, кронштейнов из немагнитных материалов и изоляторов. Она служит для подключения к прессу генератора ТВЧ и устройства для согласования мощности генератора с мощностью, необходимой для сварки деталей определенного периметра.

Гидропривод. Предназначен для перемещения переднего экрана и ударника пресса. Он состоит из пластинчатого насоса *НП* (рис. 67), гидроцилиндра *Ц1* ударника, гидроцилиндра *Ц2*

www.PromElectroAvtomat.ru

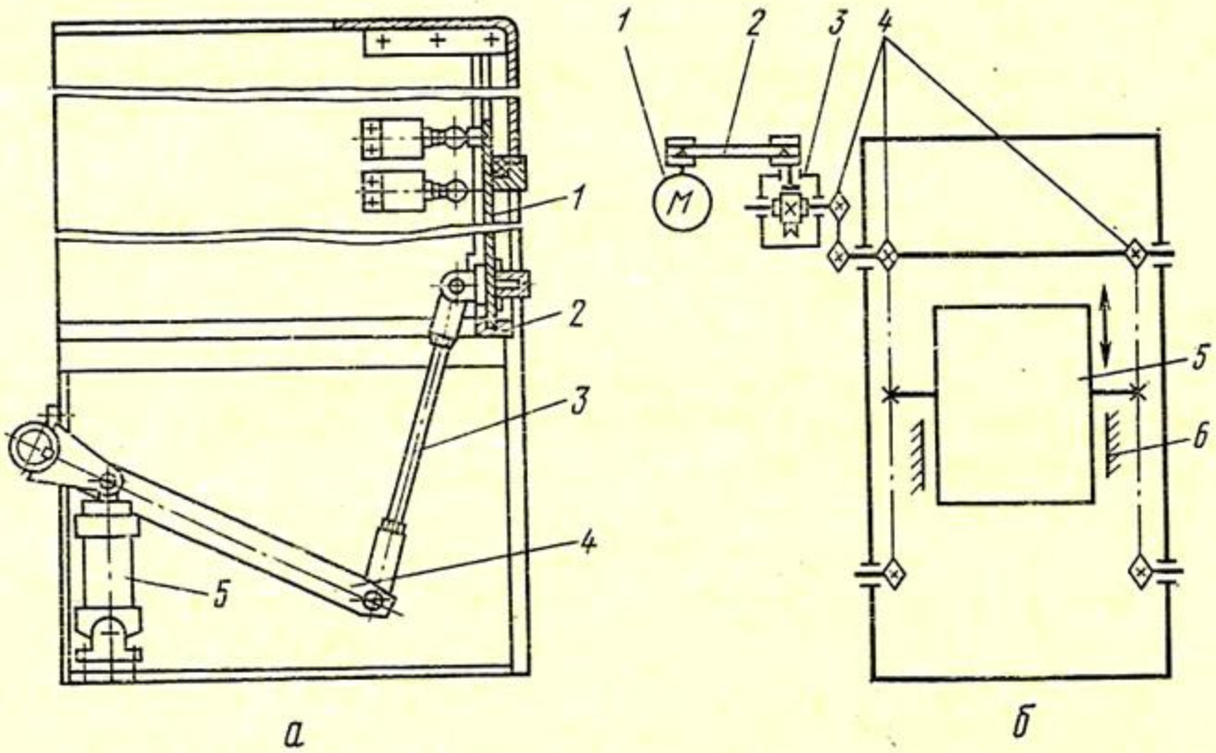


Рис. 66. Привод переднего (*а*) и заднего (*б*) экранов пресса ПГС-30

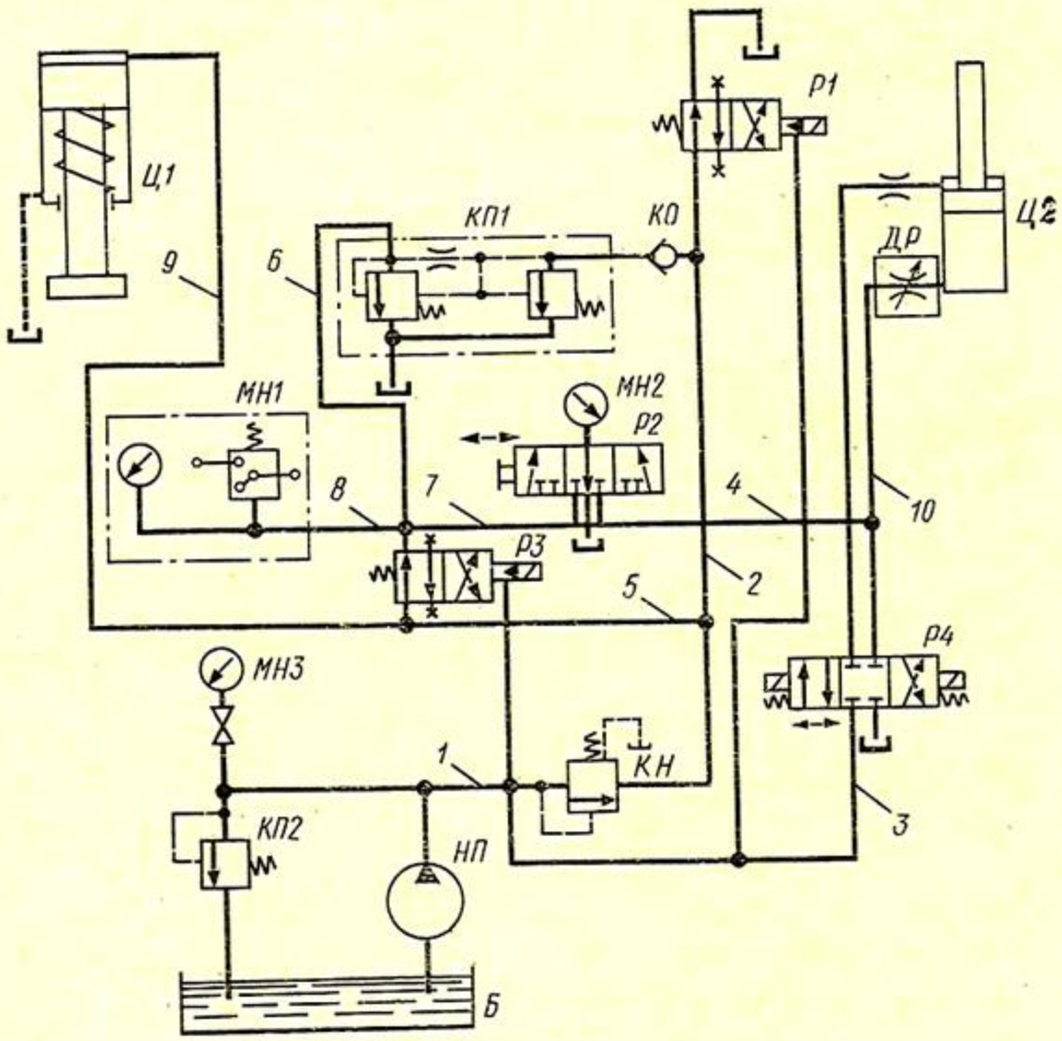


Рис. 67. Гидравлическая схема пресса ПГС-30

www.PromElectroAvtomat.ru

перемещения переднего экрана, предохранительных гидроклапанов *КП1* и *КП2*, напорного гидроклапана *КН*, гидрораспределителей *Р1*, *Р3* и *Р4*, электроконтактного манометра *МН1*, показывающего манометра *МН2* с гидрораспределителем *Р2*, трубопроводов и гидробака *Б*.

Предохранительный гидроклапан *КП2* предохраняет гидросистему от перегрузок во время вырубания, а предохранительный гидроклапан *КП1* — во время тиснения и сварки.

Гидравлический привод пресса обеспечивает выполнение трех операций: сварка-вырубание, сварка (тиснение), вырубание. Эти операции можно производить с защитным экраном и без него.

Гидравлическая схема соответствует исходному положению пресса, когда электромагниты гидрораспределителей обесточены. Масло, нагнетаемое насосом *НП*, по трубопроводу *1* через напорный гидроклапан *КН* и по трубопроводу *2* через гидрораспределитель *Р1* сливается в бак. Давление в гидросистеме в этом случае ограничивается путем настройки напорного гидроклапана *КН*.

Гидропривод при выполнении операции сварка-вырубание с защитным экраном работает следующим образом. При нажатии на кнопки включения срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р4* экрана. Масло от насоса *НП* по трубопроводу *3* через гидрораспределитель *Р4* поступает в верхнюю полость гидроцилиндра *Ц2*, в результате чего передний экран закрывается. В зависимости от обрабатываемого материала давление изменяют напорным гидроклапаном *КН* и контролируют по манометру *МН2*, к которому масло подается по трубопроводу *4*.

При достижении передним экраном крайнего нижнего положения выключается электромагнит гидрораспределителя *Р4* и включается гидрораспределитель *Р1*, который перекрывает слив масла в гидробак. Масло от насоса *НП* через напорный гидроклапан *КН* по трубопроводу *5* через гидрораспределитель *Р3* и трубопровод *6* подается к предохранительному гидроклапану *КП1*, которым ограничивается давление масла в гидросистеме. При этом давление в гидросистеме контролируют манометром *МН2*, масло к которому подается по трубопроводу *7* через гидрораспределитель *Р2*.

Одновременно масло по трубопроводу *8* подводится к электроконтактному манометру *МН1*, по трубопроводу *9* — к гидроцилиндру ударника *Ц1*, в результате чего ударник опускается на обрабатываемый материал. Давление масла в гидросистеме возрастает, и при достижении заданной по электроконтактному манометру *МН1* величины, обеспечивающей надежное прижатие материала, контакты, которые включают генератор *ТВЧ*, замыкаются. Давление в гидросистеме определяется настройкой предохранительного гидроклапана *КП1*.

www.PromElectroAvtomat.ru

По окончании заданного времени сварки и охлаждения материала включается электромагнит гидрораспределителя *Р3*, перекрывается трубопровод, ведущий к предохранительному гидроклапану *КП1*. При возрастании давления, которое определяется настройкой предохранительного гидроклапана *КП2*, происходит вырубание. Давление масла при вырубании контролируют по манометру *МН3*.

После окончания вырубания обесточиваются электромагниты гидрораспределителей *Р1* и *Р3* и выключается электромагнит гидрораспределителя *Р4*. Ударник и шторки экрана поднимаются. Масло из гидроцилиндра ударника *Ц1* пружинами выдавливается по трубопроводу *9* через гидрораспределитель *Р3* и разгруженный предохранительный гидроклапан *КП1* в гидробак. Часть масла также сливается в гидробак через гидрораспределитель *Р1*. Разгрузка предохранительного гидроклапана *КП1* осуществляется при открытом гидрораспределителе *Р1* через обратный гидроклапан *КО*.

Из гидроцилиндра *Ц2* масло через гидродроссель *ДР* по трубопроводу *10* и гидрораспределитель *Р4* сливается в гидробак. При достижении экраном верхнего положения электромагнит гидрораспределителя *Р4* отключается. Рабочий цикл окончен.

При выполнении сварки гидропривод действует так же, как и при выполнении операции сварка-вырубание, но только по истечении времени сварки и охлаждения материала обесточивается электромагнит гидрораспределителя *Р1*, включается электромагнит гидрораспределителя *Р4* и далее, как описано выше.

Команда на подъем ударника и отвод каретки подается от реле времени.

При вырубании на прессе с открытым экраном одновременно включаются электромагниты гидрораспределителей *Р1* и *Р3* и при высоком давлении вырубается материал. На этом рабочий цикл заканчивается.

§ 6. УСТАНОВКА ЛУРМ-1600 ДЛЯ РАСКРОЯ МАТЕРИАЛОВ

Установка ЛУРМ-1600 предназначена для раскроя лучом лазера искусственных кож и пленочных материалов, подаваемых из рулонов, на детали обуви. Раскрой осуществляется по программе, записанной на перфоленте. Установка размещается на полу без фундамента, за исключением лазера, который расположен на виброопорах.

Установка ЛУРМ-1600 состоит из лазера *16* непрерывного действия (рис. 68), раскройной машины и устройства *21* числового программного управления, пневмо- и электрооборудования.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика установки ЛУРМ-1600

Максимальные ширина и длина обрабатываемого материала, м	1,6×1,3
Скорость раскроя, м/с	До 0,4
Точность выкроенных деталей, мм	±1
Мощность лазерного излучения, Вт	800
Расход воды для охлаждения системы, л/мин	20
Установленная мощность, кВт	
раскройной машины	14
устройства числового программного управления	2,5
лазера	20
Габарит, мм	11 200×540×180
Масса, кг	4500

Лазер *16*. Установлен на стойках *15*. Управление лазером производится блоками *17*, *18* и *19*.

Раскройная машина. Состоит из станины, раскройного стола *3*, резака *4*, каретки *5*, воздухопровода *6*, механизмов съема *8* и комплектования *7* выкроенных деталей, заслонки *12*, экрана *13*, диафрагмы *14*, блоков *10* и *23* микропереключателей соответственно каретки и раскройного стола, устройства *1* для установки рулона материала, механизмов захвата края *22* и прижима *2* материала; пневмо- и электрооборудования.

Станина представляет собой сборную конструкцию, состоящую из основания и портала *11*. На станине установлены все механизмы и устройства раскройной машины.

Раскройный стол *3* служит для фиксации и перемещения материала по координате *Y*. Поверхность стола представляет собой прямоугольную сетку, образованную из продольных и поперечных планок, имеющих прорези. Размеры отверстий сетки можно регулировать в зависимости от плотности раскраиваемого материала. Для перемещения по направляющим станины раскройный стол снабжен колесами и роликами, закрепленными на эксцентриковых пальцах.

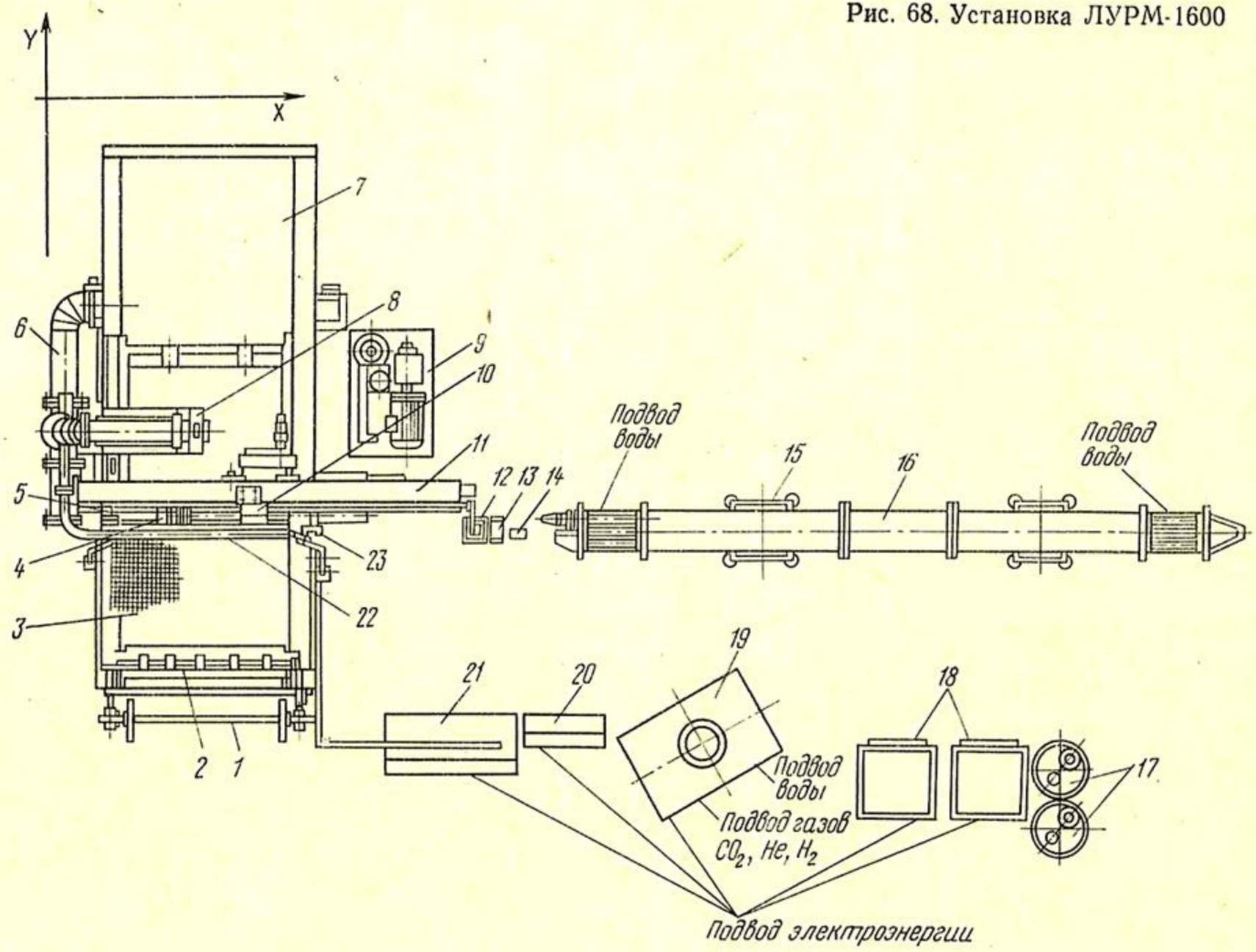
Резак *4* служит для передачи излучения лазера в зону раскроя материала и фокусирования луча. Для продувания и охлаждения зоны раскроя подается сжатый воздух.

Каретка *5* предназначена для закрепления резака *4* и его перемещения вдоль портала *11* по координате *X*. Движение каретке *5*, как и раскройному столу *3*, передается от электрогидравлического привода через редуктор, муфты и реечные передачи.

Воздухопровод *6* соединен с вытяжным вентилятором, установленным вне производственного помещения. Он служит для отсоса воздуха из раскройной машины, что обеспечивает фиксацию материала на раскройном столе, вакуум в механизме съема раскроенных деталей и удаление продуктов термического разложения материала при раскрое.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 68. Установка ЛУРМ-1600



www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм съема *8* захватывает выкроенные детали, поднимает их и укладывает на комплектовочный стол.

Механизм комплектования *7* складывает выкроенные детали в пачки и перемещает их из рабочей зоны. Он состоит из комплектовочного стола с приводом.

Заслонка *12* перекрывает луч лазера после окончания цикла раскроя и отводит его в поглотитель лучистой энергии. Заслонка выполнена из алюминия и перемещается от пневмоцилиндра.

Экран *13* кратковременно перекрывает луч лазера для дублирования работы заслонки и юстировки луча.

Диафрагма *14* служит для ступенчатого регулирования мощности излучения путем изменения поперечного размера пучка. Она состоит из охлаждаемого проточной водой цилиндра с закрепленной на нем полусферой.

Блоки *10* и *23* микропереключателей предназначены для возврата соответственно каретки *5* и раскройного стола *3* в исходные положения.

Устройство *1* имеет валик, на который надевают рулон материала, после чего валик устанавливают на два кронштейна, прикрепленных к станине раскройной машины. Смещению рулона относительно валика препятствуют два съемных диска.

Механизм захвата края материала *22* поднимает и удерживает его при возвращении раскройного стола в исходное положение. Край материала захватывается при создании разрежения в коробе, соединенном с вытяжной вентиляцией.

Механизм *2* прижимает к раскройному столу и одновременно разматывает материал из рулона при движении стола во время раскроя. Материал прижимается самозаклинивающимися кулачками, закрепленными на оси.

Устройство *21* числового программного управления. Обеспечивает требуемую последовательность работы механизмов установки.

Пневмооборудование. Служит для перемещения механизма съема, короба механизма захвата края материала, заслонок, а также для продувания сжатого воздуха в сопло резака. Пневмооборудование состоит из аппаратуры подготовки воздуха, воздухораспределительной и контрольно-регулирующей.

Электрооборудование установки. Включает в себя электропривод гидростанции *9*, электродвигатели вентилятора отсоса и комплектовочного стола, пульт-станцию *20*, в которой установлена аппаратура управления электродвигателями, сигнализации и блок технологических команд, осуществляющий связь программного устройства с исполнительными механизмами.

Гидростанция и аппаратура управления электродвигателями вентиляторов включаются кнопками с пульта станции.

www.PromElectroAvtomat.ru

Принцип действия установки ЛУРМ-1600 состоит в следующем. Перед началом работы раскройный стол и резак находятся в исходных положениях. Материал подается под прижимную планку, установленную на раскройном столе, и укладывается на него. Причем первый раз материал заправляется вручную, все последующие — автоматически. Затем включают лазер, числовое программное устройство и вентилятор. Внутри раскройного стола создается разрежение, и за счет разности давления на верхней и нижней поверхностях настила он фиксируется на столе. Далее по программе начинается раскрой материала: лазерный резак перемещается по координате *X*, а раскройный стол — по координате *Y*. Одновременно с началом движения по координатам выдается команда от числового программного устройства на открывание заслонки.

По мере раскроя стол переходит в крайнее положение (координата *Y*).

По координате *X* отрезается участок материала, при этом резак возвращается в исходное положение, а заслонка перекрывает луч лазера. Затем раскройный стол перемещается под механизм съема, после чего последний опускается на раскройный стол. Закрываются заслонки раскройного стола, и механизм съема поднимает выкроенные детали. Край материала также поднимается планкой механизма захвата края, и раскройный стол возвращается в исходное положение.

Под механизм съема перемещается стол механизма комплектования. Съемник опускается, переключается заслонка раскройного стола. Механизм съема и выкроенные детали укладываются на стол механизма комплектования, одновременно материал фиксируется на раскройном столе.

Механизм съема поднимается, а механизм комплектования возвращается в исходное положение. Далее следует очередной цикл работы.

§ 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫРУБНЫХ ПРЕССАХ

Все вновь разрабатываемое и модернизируемое оборудование обувной промышленности должно отвечать Единым требованиям безопасности и производственной санитарии к оборудованию обувной промышленности. В этих требованиях изложена техника безопасности, способы снижения шума и вибрации, облегчения труда работающих при обслуживании и ремонте оборудования, устройства местной вентиляции и местного освещения.

До начала работы необходимо произвести несколько холостых включений пресса: сначала без резака, а затем с уста-

www.PromElectroAvtomat.ru

новленным на вырубной плите (колоде) резаком, но без материала, чтобы убедиться в исправности пресса.

Сигнальная лампочка предупреждает о том, что электрооборудование пресса находится под напряжением. Электрические схемы прессов составляют так, что к вырубной металлической плите подводится напряжение 12 В, которое исключает возможность поражения рабочего током.

Во время работы на прессе не разрешается класть на стол или вырубную плиту посторонние предметы, пользоваться деформированными резаками или резаками с испорченными лезвиями, применять резаки с периметрами, превышающими допустимые. Запрещается работать с неисправной сигнальной аппаратурой, со снятыми ограждениями гидропривода, электрооборудования или при открытой дверце электрошкафа, с неисправными или неправильно отрегулированными технологическим контактом и конечным выключателем, с неисправленными ладонными кнопками включения, с неправильно установленной или плохо закрепленной вырубной плитой, с неисправной или загрязненной системой смазки.

При обнаружении неисправности в работе пресса следует немедленно выключить электродвигатель, сообщить об этом мастеру или вызвать ремонтника.

Прессы необходимо содержать в чистоте. Механизмы, расположенные внутри станины, следует чистить только при отключенном электродвигателе.

Нельзя оставлять пресс с работающим электродвигателем без присмотра.

Рабочие, эксплуатирующие прессы и установки для сварки и вырубания деталей с применением ТВЧ, должны быть проинструктированы о правилах техники безопасности и управления технологическим процессом.

Конструкция прессов и установок обеспечивает безопасность работы обслуживающего персонала при исправной системе блокировки, надежном заземлении станины пресса и корпуса генератора.

Категорически запрещается работать при неисправных дверных блокировках, открытых дверях, снятых обшивочных листах и без экранирующего кожуха на прессе.

Помещения, в которых осуществляется высокочастотное нагревание, оборудуют общей вентиляцией.

На полу перед прессом должен быть диэлектрический коврик.

При проведении ремонтных работ, требующих открывания дверей, оборудование полностью обесточивают.

В непосредственной близости от установки должен находиться распределительный щит с рубильником, подключенным к кабелю, питающему высокочастотное оборудование.

www.PromElectroAvtomat.ru

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие инструменты и приспособления применяются для вырубания деталей обуви?
2. Какие прессы применяют для вырубания деталей низа обуви? Объясните устройство и работу пресса ПВГ-18-16000.
3. Какие прессы используют для вырубания деталей верха обуви? Объясните устройство и работу пресса ПКП-10.
4. Какие прессы применяют для вырубания деталей обуви из многослойных настилов? Объясните устройство и работу пресса ПОТГ-40.
5. В чем заключаются особенности конструкции и принципа действия пресса ПГС-30?
6. Как раскраивают материалы на установке ЛУРМ-1600?
7. Каковы правила техники безопасности при работе на вырубных прессах?

ГЛАВА 2

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Детали низа обуви перед скреплением с деталями верха обрабатывают для придания им необходимых размеров, формы и свойств. Предварительная обработка деталей низа обуви по сравнению с обработкой их на обуви позволяет снизить трудоемкость изготовления обуви, что повышает экономичность производства и улучшает качество обуви.

Вид обработки детали зависит от ее назначения, материала и метода крепления низа. При обработке большинства деталей имеется ряд общих операций: выравнивание по толщине, срезание края, шлифование, клеймение, формование и др.

§ 1. МАШИНЫ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ ПО ТОЛЩИНЕ

Выравнивание деталей низа обуви по толщине из кожи, резины и искусственных кож выполняется на машинах ДН, ДН-1-О, ДН-2-О и др. Принцип работы и конструкция основных механизмов этих машин одинаковы.

Техническая характеристика машин

	ДН	ДН-1-О	ДН-2-О
Производительность, пар деталей в час	1100	1060; 1400; 1600	1400
Скорость подачи заготовки низа обуви, м/с	1,08	1,05; 1,38; 1,6	1,25
Ширина рабочего прохода, мм	180	160	200
Установленная мощность, кВт	1,7	2,2	2,3
Габарит, мм	1085×955×1390	545×425×1155	1000×890×1150
Масса, кг	325	200	240

www.PromElectroAvtomat.ru

Технологическую операцию на машинах выполняют следующим образом. Деталь низа *5* (рис. 69) перемещается лицевой стороной вверх в зазор между валами *4* и *6*, вращающимися в противоположные стороны, захватывается ими и подается на неподвижный нож *2*. После разрезания верхняя часть *3* попадает по лотку в ящик, а нижняя *1* — в сборник для отходов. Нижний подпружиненный вал *6* при работе отжимается вниз, компенсируя неровности детали по толщине.

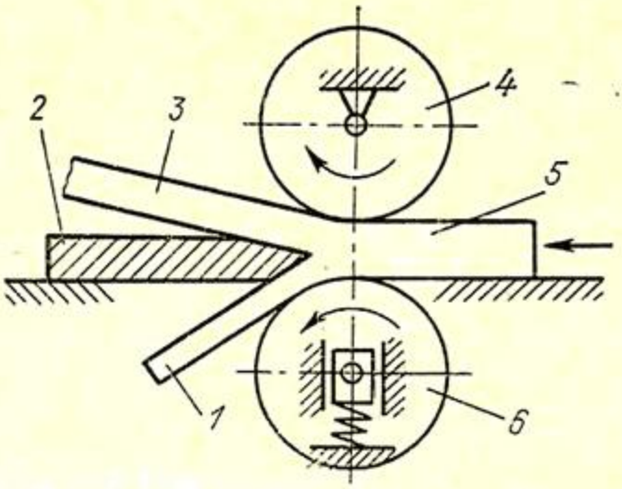


Рис. 69. Схема рабочих органов машин для выравнивания по толщине деталей низа обуви

Ниже описаны механизмы машины ДН. Машина ДН состоит из станины, головки, устройства автоматической подачи заготовок низа и электрооборудования.

Головка. Служит для крепления рабочих органов машины и может подниматься или опускаться. Нижний транспортирующий вал *9* (рис. 70) получает вращение от электродвигателя *19* через муфту *18*, вал *20* и пару зубчатых колес *17* и *16*. Верхнему транспортирующему валу *34* вращение передается от вала *20* через зубчатые колеса *39*, *40* и *38*. Ось зубчатого колеса *38* шарнирно закреплена на рычагах *36* и *37*, что обеспечивает постоянное зацепление колес *39*, *40* и *38* при вертикальном перемещении вала *34*. Подшипники *22* верхнего вала *34* поддерживаются пружинами *21* и упираются в наклонные плоскости клиньев *23*. Подшипники *15* нижнего вала *9* поддерживаются пружинами *13*. Нож *30* прикреплен винтами *25* к кронштейну *24*, который может поворачиваться, перемещаясь по направляющим *14*. При застревании детали в машине валы *7* и *34* можно провернуть вручную с помощью рукоятки, присоединяемой к валу *20* со стороны, противоположной электродвигателю *19*.

Регулировки. Толщина деталей после обработки определяется по шкале *33* и зависит от расстояния вала *34* до лезвия ножа. При вращении маховичком *29* винта *31* клинья *23*, соединенные тягой *32*, перемещаются вправо или влево и своей наклонной плоскостью опускают подшипники *22* или дают им возможность подниматься под действием пружин *21*.

Перекос верхнего вала *34* относительно лезвия ножа *30* (не более 0,1 мм) устраняется вращением тяги *32*, имеющей на концах левую и правую резьбу. Параллельность нижнего вала *9* относительно лезвия ножа *30* и расстояние (0,3—0,4 мм) между ними регулируют вращением гаек *10*, навернутых на винты *11*. Давление вала *9* на обрабатываемую деталь зависит

www.PromElectroAvtomat.ru

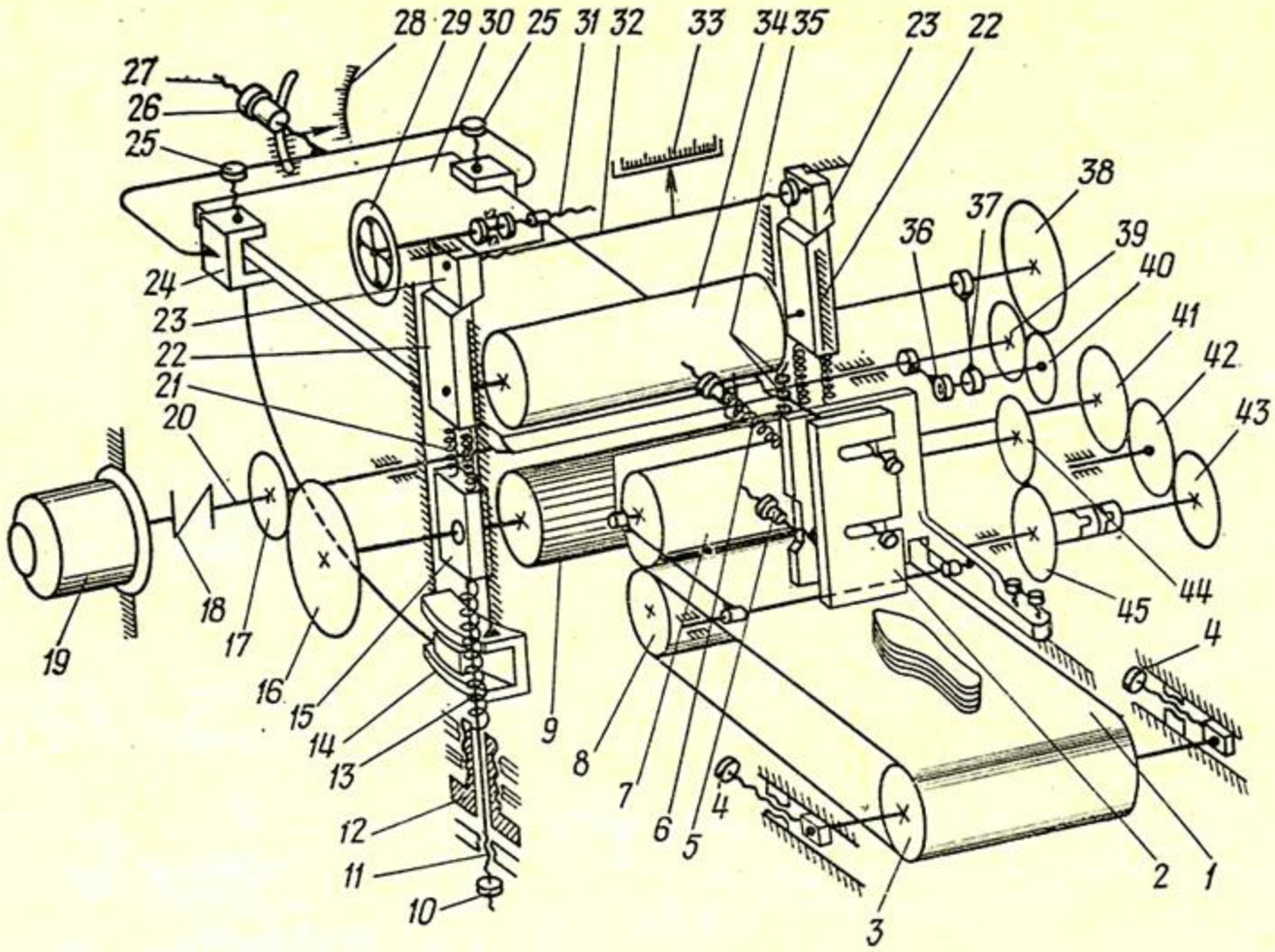


Рис. 70. Схема машины ДН

от жесткости и плотности материала и регулируется вращением втулок *12*, действующих на пружины *13* снизу. При обработке деталей из резины пружины *13* следует максимально ослабить.

Угол наклона ножа, отсчитываемый по шкале *28*, регулируют поворотом кронштейна *24*, предварительно ослабив гайку-маховик *26*, навернутую на винт *27*. Оптимальный угол наклона ножа 5—7°. Расстояние от лезвия ножа *30* до плоскости, проходящей через оси валов *9* и *34*, должно быть 4—8 мм, что достигается перестановкой ножа *30* в кронштейне *24* после ослабления винтов *25*.

Устройство автоматической подачи. Прикреплено к головке машины и служит для раздельного перемещения заготовок низа обуви из пачки в машину движущейся лентой *1*. Барабан *8*, приводящий ленту в движение, получает вращение от вала *9* через зубчатые колеса *41*, *42* и *43*. Вал *7* отжимается вниз пружиной *6* и получает вращение от барабана *8* через зубчатые колеса *45* и *44*.

Регулировки. Натяжение ленты *1* регулируется перемещением барабана *3* при вращении винтов *4*. Пластину *2* устанавливают гайками *35* по высоте и закрепляют фиксато-

www.PromElectroAvtomat.ru

ром *5* таким образом, чтобы под нее попадала из пачки только одна деталь.

Неполадки в работе машины ДН и причины их возникновения. Во время работы машины могут быть следующие неполадки.

Нож плохо режет. Основные причины: нож затупился, угол заточки ножа превышает 25—30°, нож установлен с перекосом.

Детали плохо транспортируются. Основные причины: вал *9* установлен низко, изношена или засорена поверхность вала *9*, слабо или неравномерно сжаты пружины *13*, нож *30* установлен близко к валам *9* и *34*.

Срез деталей неравномерный. Основные причины: непараллельны оси валов *9*, *34* и лезвие ножа *30*, корсетность валов *9* и *34*.

Машина ДН-2-О отличается от машины ДН наличием двух электродвигателей, один из которых расположен под головкой машины и служит для передачи вращения транспортирующим валам с помощью клиноременной передачи. Другой электродвигатель приводит в движение ленточное транспортирующее устройство для удаления отходов из внутренней полости станины машины. Машина ДН-2-О имеет большие производительность и ширину рабочего прохода при меньшем, чем у машин ДН и ДН-1-О, габарите.

§ 2. МАШИНА АСГ-12 ДЛЯ СРЕЗАНИЯ КРАЕВ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Машина АСГ-12 предназначена для срезания краев деталей низа обуви из кожи и искусственных материалов. Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Заготовку низа *3* (рис. 71) укладывают лицевой стороной вверх на головку машины *4* и, прижимая край заготовки низа обуви к боковому упору *5*, направляют край в зазор между вращающимися нижним *2* и верхним *6* транспортирующими роликами. Ролики *2* и *6* захватывают деталь и подают ее на вращающийся чашеобразный нож *1*, который срезает ту часть заготовки низа обуви, которая расположена ниже его лезвия.

Техническая характеристика машины АСГ-12

Производительность, пар задников в час	440
Частота вращения, мин$^{-1}$	
ножа	1220
нижнего транспортирующего ролика	396
верхнего » »	1080
точильного круга	7500
Мощность электродвигателя, кВт	0,6
Габарит, мм	950×530×1300
Масса, кг	150

www.PromElectroAvtomat.ru

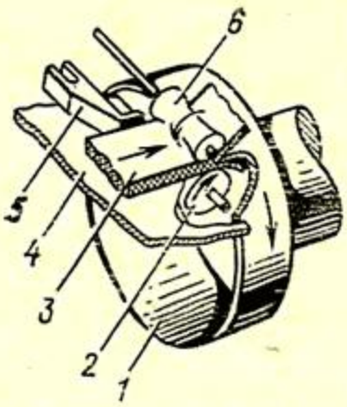


Рис. 71. Рабочие органы машины АСГ-12

Машина АСГ-12 состоит из станины и головки.

Станина. Имеет опорную плиту *1* (рис. 72), к которой привернуты сварная прямоугольная тумба *5* и регулируемая по высоте подставка *2* для ног. Внутри тумбы *5* в ее верхней части к задней стенке прикреплена подмоторная плита, на которой установлена площадка с электродвигателем. К передней стенке тумбы прикреплен ящик с панелью управления *4*. В ящике смонтировано электрооборудование машины. Внизу на направляющих установлен ящик *3* для отходов. В правой стенке тумбы для удобства монтажа и обслуживания электродвигателя имеется окно, закрытое крышкой *12*.

Сверху к тумбе *5* привернут стол *7*, на котором кронштейнами, петлями и винтами прикреплена головка *11* машины. Снизу к столу *7* прикреплен выдвижной инструментальный ящик *6*, а сверху установлен кронштейн *8* лампы местного освещения *9*.

Головка *11*. Представляет собой пустотелую отливку коробчатого сечения, к которой справа и слева прикреплены откидывающиеся кожухи *10*. После снятия ремней со шкива электродвигателя головку *11* можно откидывать на петлях для осмотра и наладки механизмов машины.

Внутри головки и на ней смонтированы механизмы ножа, точильного круга, нижнего и верхнего транспортирующего роликов.

Механизм ножа. Предназначен для срезания края заготовки низа. Чашеобразный нож (рис. 73) получает вращение от электродвигателя *1* через ременную передачу *43*, приводной вал *44*, установленный в подшипниках корпуса *45*, пальцевую полумуфту *46*, поводок *47* и шпиндель *48*. Шпиндель *48* с прикрепленным к нему винтами ножом *4* вращается в подшипниках корпуса *3*.

Регулировки. По мере износа и стачивания нож *4* необходимо приближать к транспортирующим роликам. Это осуществляется вращением маховичка *50*, который через шестерню *49* и зубья, нарезанные снизу на корпусе *3*, перемещает последний вместе со шпинделем *48* и ножом *4* влево. Перед регулировкой необходимо отвернуть болт, стягивающий опоры левого подшипника. Осевые и радиальные колебания устраняют подтягиванием гайки *42*.

Механизм точильного круга. Предназначен для заточки ножа по мере его затупления. Точильный круг *18* получает вращение от электродвигателя *1* через ременную передачу *41*, шкив *37*, круглый ремень *38*, проходящий через отклоняющие

www.PromElectroAvtomat.ru

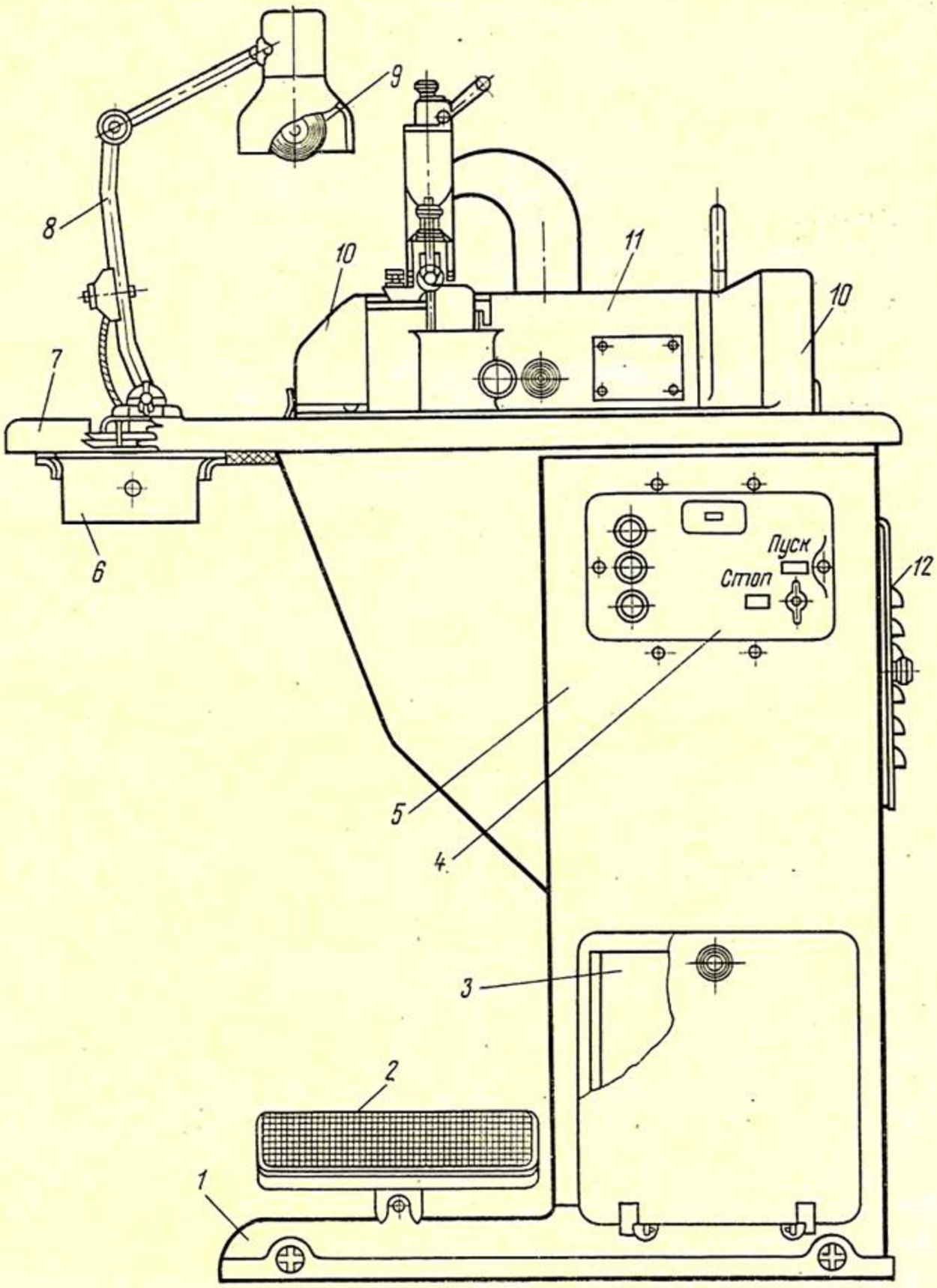
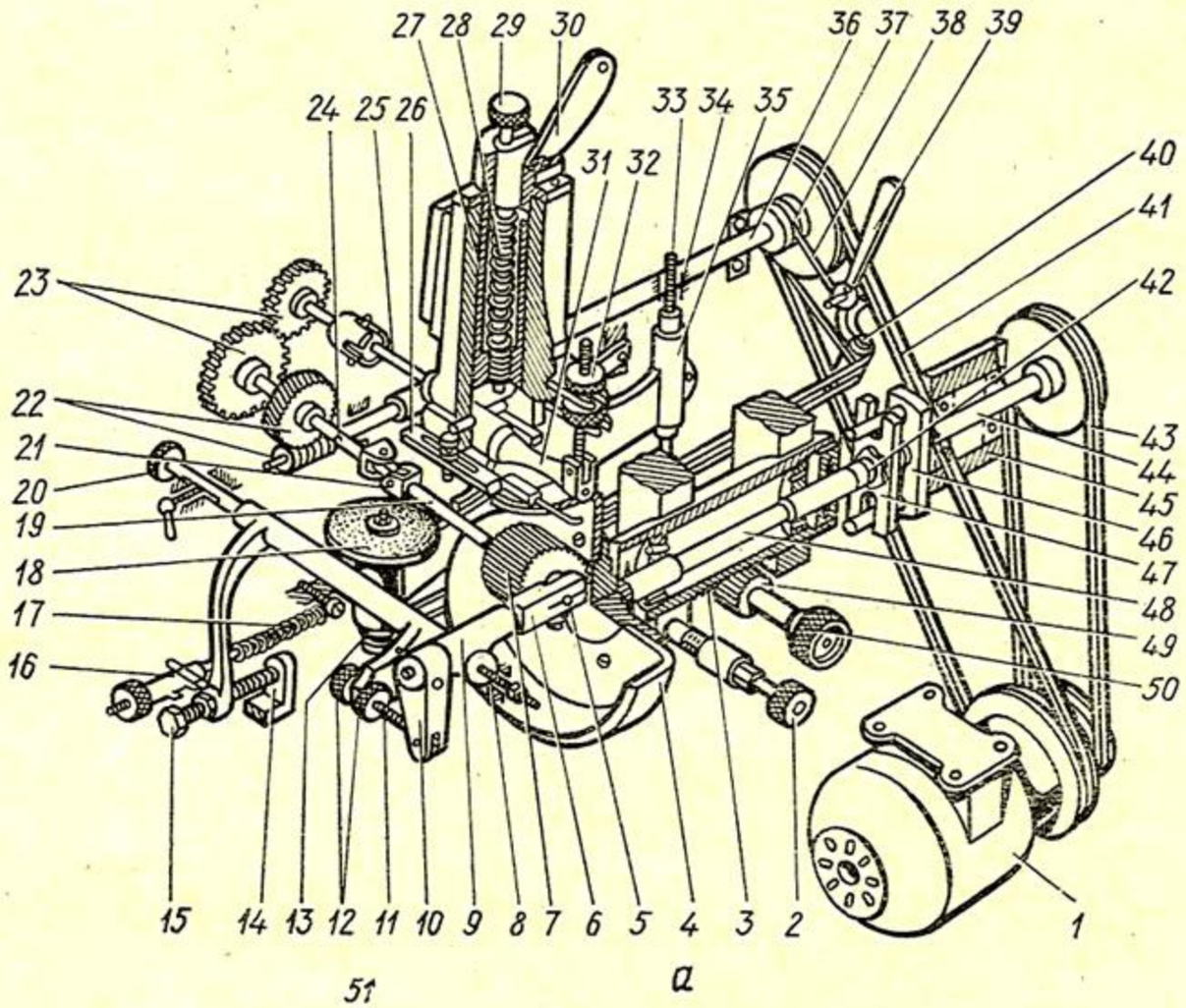


Рис. 72. Машина АСГ-12

ролики *40*, и шкив *13*. Точильный круг *18* и шкив *13* закреплены на одном вертикальном шпинделе, расположенном в корпусе рычага *35* слева. Рычаг *35* имеет возможность поворачиваться относительно пальца *34*, который снизу и сверху имеет эксцентрично расположенные конусные отверстия для центро-

www.PromElectroAvtomat.ru



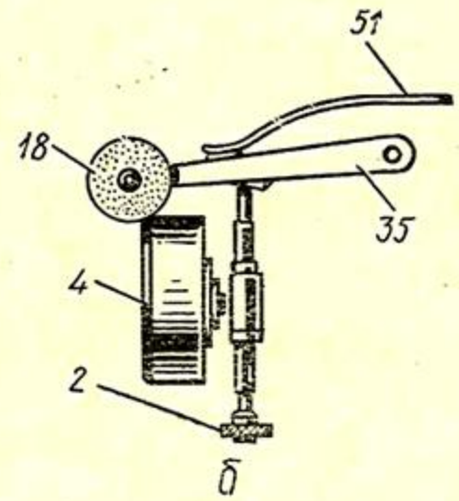


Рис. 73. Схемы головки машины АСГ-12 (*а*) и заточки ножа (*б*)

вых винтов *33*. Для правки точильного круга машина укомплектована специальным приспособлением.

Регулировки. Угол заточки ножа *4*, который должен быть равен 15—18°, регулируют перемещением рычага *35* с точильным кругом *18* вправо или влево. Это осуществляется при вращении пальца *34*. Точильный круг *18* с рычагом *35* перемещается вверх или вниз при вращении винтов *33*. Нож *4* затачивается при вывертывании винта *2*. При этом пружина *51* поворачивает рычаг *35* и прижимает точильный круг *18* к вращающемуся ножу *4*. Для отвода точильного круга следует ввертывать винт *2*. Натяжение ремня *38* регулируют рукояткой *39*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм нижнего транспортирующего ролика. Предназначен для подачи заготовки на нож *4*. Стальной транспортирующий рифленый ролик *7* соединен с валиком *19*, который вращается от вала *26* через червячную передачу *22*, валик *24* и шарнир *21*. Конец *5* валика *19* закреплен в держателе *6*, цилиндрический хвостик которого свободно проходит в отверстие рычага *9* и соединяется с серьгой *10*. Рычаг *9* может поворачиваться относительно центровых винтов *8* и *20*.

Регулировки. Угол наклона оси вращения нижнего транспортирующего ролика *7* изменяется при вращении гаек *12*. При этом винт *11* поворачивает серьгу *10* вместе с держателем *6* и концом *5* валика *19*. Усилие прижатия роликом *7* заготовки низа обуви к верхнему транспортирующему ролику *31* зависит от зарядки пружины *17* и регулируется перестановкой гребенки *16*. Крайнее верхнее положение ролика *7* устанавливают, вращая винт *15*, упирающийся в прилив *14* головки машины. Крайнее нижнее положение ролика *7* зависит от толщины заготовки низа обуви и устанавливается при работе автоматически.

Ролик *7* можно перемещать вдоль его оси вращения с помощью центровых винтов *8* и *20*. Пользуясь центровыми винтами *8* и *20*, а также гайками *12*, ролик *7* следует устанавливать так, чтобы его боковая поверхность была параллельна поверхности верхнего транспортирующего ролика *31*.

Механизм верхнего транспортирующего ролика. Предназначен для подачи заготовки низа обуви на нож и изменения профиля среза. Ролик *31* получает вращение от валика *24* через зубчатые колеса *23* и валик *25*. Ролик *31* имеет возможность наклоняться, поворачиваясь вокруг оси, закрепленной в ползуне *27*, расположенном в рукаве машины.

Регулировки. Профиль среза можно изменить, регулируя угол наклона оси вращения ролика *31* с помощью гаек *32*. Нижнее положение ролика *31* устанавливают винтом *29*. Быстрый подъем ролика *31* осуществляется пружиной *28* при нажатии снизу на рукоятку *30*. При нажатии на рукоятку *30* сверху ролик *31* опустится. Ширина среза регулируется перестановкой бокового упора *26*.

Неполадки в работе машины АСГ-12. Во время работы машины могут быть следующие неполадки.

Волнообразный срез краев деталей. Основные причины: нож имеет осевые или радиальные колебания, нижний транспортирующий ролик установлен неправильно, нож плохо прикреплен к шпинделю или расположен далеко от роликов, заготовка низа неправильно прижимается к боковому упору, нижний ролик имеет неровную или загрязненную поверхность.

www.PromElectroAvtomat.ru

Поверхность среза заготовок низа имеет борозды или выхваты. Основные причины: лезвие ножа выкрошилось или затупилось, нож имеет осевые или радиальные колебания или установлен далеко от роликов, верхний ролик установлен низко, заготовка низа сильно прижимается к боковому упору.

§ 3. МАШИНА ФКП-О ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ КОНТУРА ПОДОШВ

Машина ФКП-О применяется для фрезерования в пачке контура неприкрепленных подошв из искусственных и синтетических материалов всех видов и фасонов. Машина состоит из станины *1* (рис. 74), на которой смонтированы подвижная платформа *9*, фрезерная головка *8*, зажимное устройство *6* и пневматические тиски *11* (на виде спереди не показаны). Спереди машины расположена панель *7*, на которой находятся кнопки управления и сигнальная лампа. На задней стенке машины прикреплен патрубок *10* для присоединения к вытяжной вентиляции. Машина имеет комбинированный (электромеханический и пневматический) привод.

Техническая характеристика машины ФКП-О

Производительность, пар в час, при толщине подошв, мм	
2,5—2,9 (18 подошв в пачке)	625
3,6—4 (12 подошв в пачке)	430
Размеры обрабатываемых подошв	135—290
Высота пачки подошв, мм	50
Толщина снимаемого припуска, мм	2
Установленная мощность, кВт	4,6
Номинальное давление воздуха, МПа	0,4
Частота вращения фрезы, $мин^{-1}$	7000
Габарит, мм	
машины	1175×845×1680
устройства для сборки подошв	530×500×1035
Масса, кг	
машины	700
устройства для сборки подошв	65

Технологическая операция на машине ФКП-О выполняется следующим образом. Подлежащие обработке подошвы определенного фасона и размера вручную складывают в пачку и устанавливают на ребро в пневматические тиски *11*.

При нажатии на педаль *15* пачка подошв спрессовывается двумя профилированными прижимными пластинами. После снятия ноги с педали *15* прижимные пластины с пачкой подошв освобождаются и их устанавливают на платформу *9*. Затем вручную перемещают зажимное устройство *6* в такое положение, при котором его подпружиненный палец попадает в конусное отверстие верхней прижимной пластины, и нажимают на

www.PromElectroAvtomat.ru

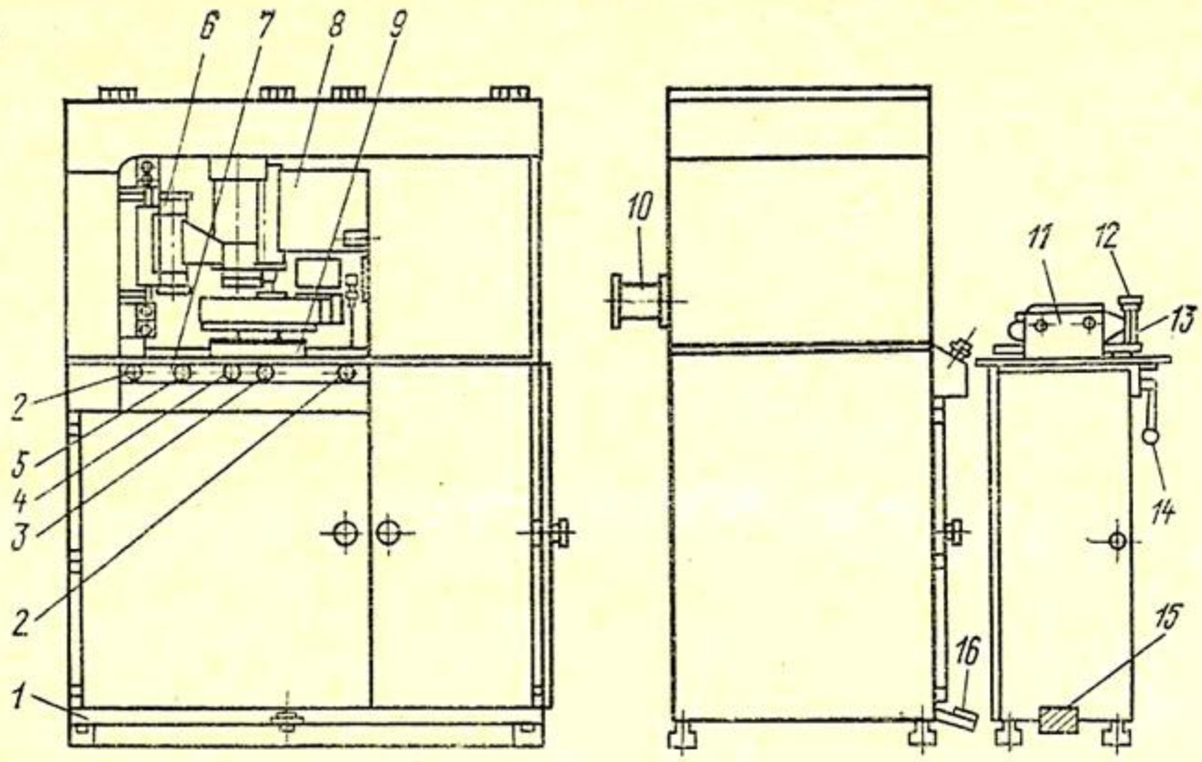


Рис. 74. Машина ФКП-О

педаль *16*, в результате чего пачка подошв фиксируется на платформе *9*.

При нажатии одновременно кнопок управления *2* опускается защитный экран (на рисунке не показан) и начинает вращаться фреза. После закрывания рабочей зоны защитным экраном фрезерная головка *8* начинает поворачиваться, подводя фрезу к пачке подошв. При подходе фрезы к пачке подошв упор, расположенный на корпусе фрезерной головки *8*, включает вращение платформы *9* с пачкой подошв.

В начале вращения платформы с пачкой подошв необходимо удерживать кнопки включения в течение 1—1,5 с до того, как загорится лампа *5*, после чего кнопки можно отпустить, и фрезерование будет происходить автоматически до тех пор, пока платформа с пачкой подошв не совершит больше одного оборота. Контур обработанных подошв определяется копиром, установленным на платформе, с которым в процессе фрезерования контактирует ролик, установленный соосно с фрезой и имеющий с ней одинаковый диаметр.

После окончания фрезерования платформа и фрезерная головка возвращаются в исходное состояние. При этом вращение фрезы прекращается и защитный экран поднимается. Нажатием на педаль *16* обработанную пачку подошв освобождают от зажима, снимают с платформы и устанавливают следующую пачку подошв.

При нажатии кнопки *4* платформа *9* совершит только один оборот. Кнопка *3* служит для аварийного останова машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

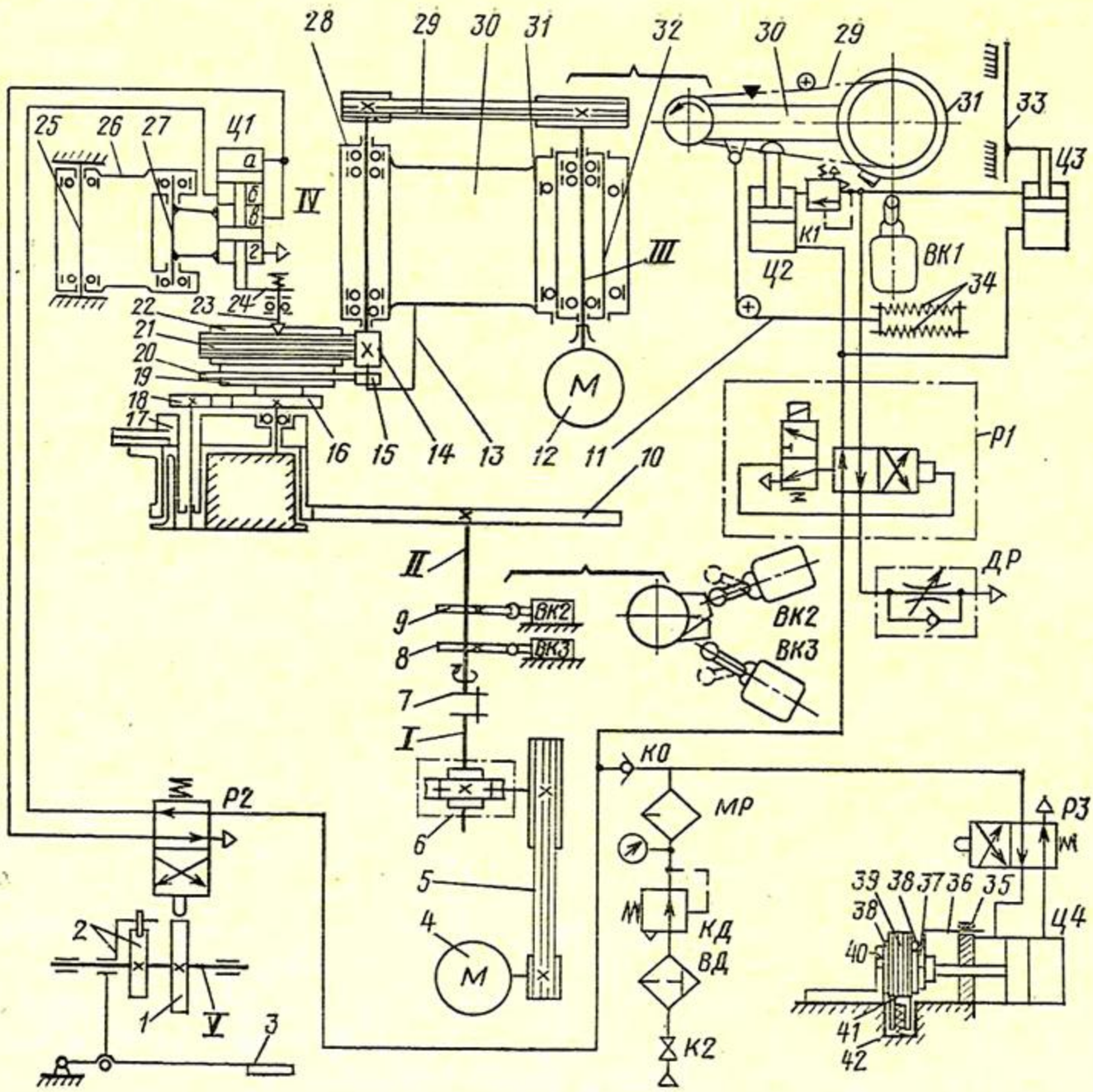


Рис. 75. Пневмокинематическая схема машины ФКП-О

Станина. Представляет собой сварную конструкцию коробчатой формы, выполненную из угольников и закрытую щитами.

Подвижная платформа *19* (рис. 75). Служит для установки на нее копира *20* и пачки подошв *21*, а также для передачи им движения при фрезеровании. Движение платформе *19* передается от электродвигателя *4* через клиноременную передачу *5* и червячный редуктор *6*, выходной вал *I* которого через жесткую муфту *7* связан с распределительным валом *II*. На распределительном валу *II* закреплены кулачки *8*, *9* и зубчатое колесо *10*, которое передает движение кривошипно-кулисному *17* и планетарному *18* механизмам. На сателлите *16* планетарного механизма закреплена подвижная платформа *19*.

Кривошипно-кулисный механизм, кулиса которого является водилом планетарного механизма, служит для подачи пачки

www.PromElectroAvtomat.ru

подошв при фрезеровании. Электродвигатель *4* включается при воздействии упора на цилиндрический корпус *31* фрезерной головки с конечным выключателем *ВК1*. После окончания обработки (пачка подошв совершит чуть больше одного оборота) кулачок *9*, воздействуя на контакт конечного выключателя *ВК2*, осуществляет реверсирование электродвигателя *4* и поворот пачки подошв *21* в обратном направлении. Когда платформа *19* займет исходное положение, кулачок *8* воздействует на контакт конечного выключателя *ВК3*, обеспечивая останов электродвигателя *4*.

Фрезерная головка. Служит для передачи вращения фрезе *14* и подвода ее к пачке подошв. Фрезерная головка состоит из двух цилиндрических корпусов *28*, *31*, а также соединяющего их рукава *30*. Корпус *31* установлен на гильзе *32*, внутри которой проходит вал *III*. Нижний конец вала *III* жестко связан с электродвигателем *12*, а на верхнем закреплен ведущий шкив клиноременной передачи *29*. Внутри корпуса *28* проходит шпиндель *IV*, на нижнем конце которого с помощью оправки закреплена фреза *14*, а на верхнем конце — ведомый шкив клиноременной передачи *29*. К нижней части корпуса *28* прикреплен кронштейн *13* с роликом *15*, взаимодействующим при фрезеровании с копиром *20*. Пружины *34*, связанные тросом *11* с рукавом *30* фрезерной головки, прижимают его к штоку пневмоцилиндра *Ц2*. К корпусу *31* прикреплен кожух для отсоса стружки и пыли.

В исходном положении машины при открытом кране *К2* воздух от цеховой пневмосети подается одновременно в машину и пневматические тиски. Проходя через аппаратуру подготовки воздуха, состоящую из влагоотделителя *ВД*, пневмоклапана давления *КД* и маслораспылителя *МР*, воздух через обратный пневмоклапан *КО* и пневмораспределитель *Р1* поступает в поршневые полости пневмоцилиндров *Ц2* и *Ц3*. При этом фрезерная головка отведена и защитный экран *33* поднят, а штоковые полости пневмоцилиндров *Ц2* и *Ц3* через пневмоклапан *К1*, пневмораспределитель *Р1* и пневмодроссель *ДР* с обратным клапаном соединены с атмосферой.

При нажатии кнопок управления включается электродвигатель *12* и фреза *14* начинает вращаться. Одновременно срабатывает электромагнит пневмораспределителя *Р1*, последний переключается, и воздух начинает поступать в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц3*, а поршневые полости пневмоцилиндров *Ц2* и *Ц3* через пневмораспределитель *Р1* и пневмодроссель *ДР* с обратным клапаном соединяются с атмосферой.

Шток пневмоцилиндра *Ц3* перемещается вместе с защитным экраном *33*. После закрывания рабочей зоны защитным экраном *33* срабатывает пневмоклапан *К1* и воздух поступает в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц2*. Фрезерная головка

www.PromElectroAvtomat.ru

начинает поворачиваться, и фреза подводится к пачке подошв. В процессе фрезерования силовое замыкание ролика *15* с копиром *20* осуществляется пружинами *34*.

В начале обратного поворота платформы *19* кулачок *9* повторно нажмет на контакт конечного выключателя *ВК2*, в результате чего отключается электродвигатель *12* и электромагнит пневмораспределителя *Р1*. Воздух начинает поступать в штоковые полости пневмоцилиндров *Ц2* и *Ц3*, что обеспечивает отвод фрезерной головки и защитного экрана.

Зажимное устройство. Представляет собой пантограф с пневмоцилиндром. Пантограф состоит из рычага *26*, надетого на неподвижную ось *25*. Рычаг *26* является также опорой для оси *27*, к которой прикреплен пневмоцилиндр *Ц1*. В исходном положении машины воздух от обратного пневмоклапана *КО* через пневмораспределитель *Р2* поступает в полость *б* пневмоцилиндра *Ц1*, в результате чего его шток удерживается в верхнем положении. Со штоком пневмоцилиндра *Ц1* жестко связан рычаг *24*, на конце которого установлен подпружиненный палец *23* с конусным концом.

Для зажима пачки подошв пантограф устанавливают так, чтобы конец пальца был утоплен в конусное отверстие верхней прижимной пластины *22*. После нажатия на педаль *3* через храповой механизм *2* повернется вал *V* с закрепленным на нем кулачком *1*, который переключит пневмораспределитель *Р2*, и воздух будет поступать в полости *а* и *в* пневмоцилиндра *Ц1*. Шток пневмоцилиндра *Ц1* опустится, и пачка подошв будет зажата на платформе. При этом полости *б* и *г* пневмоцилиндра *Ц1* соединяются с атмосферой. Во время обработки палец *23* поворачивается вместе с пачкой подошв, упираясь в подшипник.

При повторном нажатии на педаль *3* пневмораспределитель *Р2* под действием пружины возвращается в исходное положение, переключая подачу воздуха в полость *б* пневмоцилиндра *Ц1* и соединяя полости *а* и *в* с атмосферой. Шток пневмоцилиндра *Ц1* поднимается и освобождает пачку подошв от зажима.

Пневматические тиски. Предназначены для зажима и центрирования нескольких подошв. Тиски установлены на основании *42* и состоят из неподвижных пластин *35* и *40*. Пластина *35* жестко связана с пневмоцилиндром *Ц4*, на штоке которого закреплена пластина *37* с направляющей *36*. В пластины *37* и *40* запрессовано по два штифта, на которые установлены прижимные пластины *38*. В исходном положении воздух через пневмораспределитель *Р3* поступает в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц4* и удерживает тиски открытыми. После установки пачки подошв *39* на ребро между прижимными пластинами *38* нажимают на педаль управления устройством, в результате пневмораспределитель *Р3* переключается и воздух

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика машины ВПН-2

Производительность, пар в час	550
Ширина взъерошиваемой полосы, мм	25
Глубина взъерошивания, мм	
кожи	0,3—0,5
резины	0,2—0,5
Габарит, мм	
с пылесборником	760×1050×1480
без пылесборника	750×640×1382
Масса, кг	
с пылесборником	300
без пылесборника	241

Станина. Состоит из каркаса сварной конструкции из листового проката, литого корпуса и крышки, педали и системы рычагов, обеспечивающих подъем и опускание транспортирующего механизма.

Транспортирующий механизм. Предназначен для вращения детали при взъерошивании ее шарошкой. Деталь укладывают на столик, получающий вращение от электродвигателя, закрепленного на корпусе, через червячный редуктор. Во время обработки деталь прижимается к столику подпружиненным роликом. Ось ролика наклонена относительно оси вращения столика, что обеспечивает малую площадь касания ролика к обрабатываемой детали.

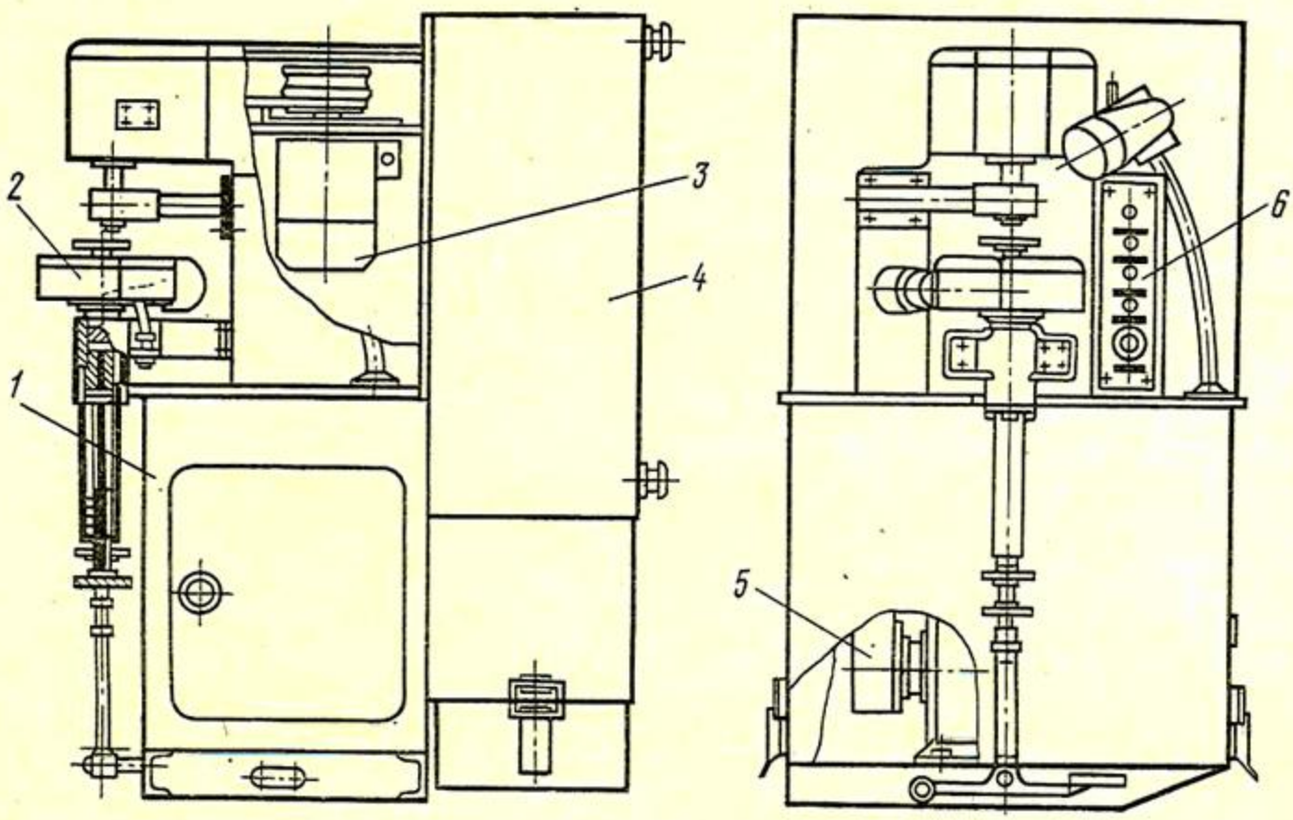


Рис. 77. Машина ВПН-2

www.PromElectroAvtomat.ru

Привод шарошки. Представляет собой стакан, встроенный в корпус, в подшипниках которого вращается вал с ввернутым в него держателем. В вилке держателя на оси помещены взъерошивающие шарошки, закрытые кожухом. Вал получает вращение от электродвигателя, закрепленного на плите, через клиноременную передачу.

Вентилятор. Состоит из литого корпуса, фланца, крышки и крыльчатки, закрепленной на валу электродвигателя. Вентилятор отсасывает из рабочей зоны пыль и мелкие отходы.

Пылесборник. Представляет собой сварной каркас, внутри которого хомутами закреплены мешки, подвешиваемые к верхней раме каркаса на пружинах. Внутри мешков находятся кольца, жестко связанные с рукоятками и предназначенные для вытряхивания пыли из мешков в ящики.

Электрооборудование. Включает в себя электродвигатели привода шарошки, вентилятора и транспортирующего механизма, пульт управления, лампу местного освещения и панель с электроаппаратурой.

§ 5. МАШИНА УКМ-О ДЛЯ КЛЕЙМЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

Универсальная машина УКМ-О предназначена для клеймения всех, кроме резиновых, деталей обуви краской методом горячего или холодного тиснения, через копировальную ленту или специальную фольгу.

Машина состоит из станины *10* (рис. 78, *а*), клеймильной головки *9* с дисками, механизма протягивания ленты *7*, штемпельной подушки *3*, клеймильного столика *2*, пневмо- и электрооборудования.

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Деталь вручную укладывают на клеймильный столик *2*. После нажатия на педаль управления *1* клеймильная головка опускается и клеймильные диски соприкасаются со штемпельной подушкой, смоченной краской. При дальнейшем опускании упор клеймильной головки нажимает на ролик штемпельной подушки и отводит ее назад. При подъеме клеймильной головки пружина возвращает штемпельную подушку в исходное положение.

Техническая характеристика машины УКМ-О

Производительность, деталей низа обуви в час	2880
Усилие клеймения, Н	196—2940
Давление в пневмосистеме, МПа	0,1—0,48
Максимальное число клеймильных дисков	40
Габарит, мм	850×650×1300
Масса, кг	140

www.PromElectroAvtomat.ru

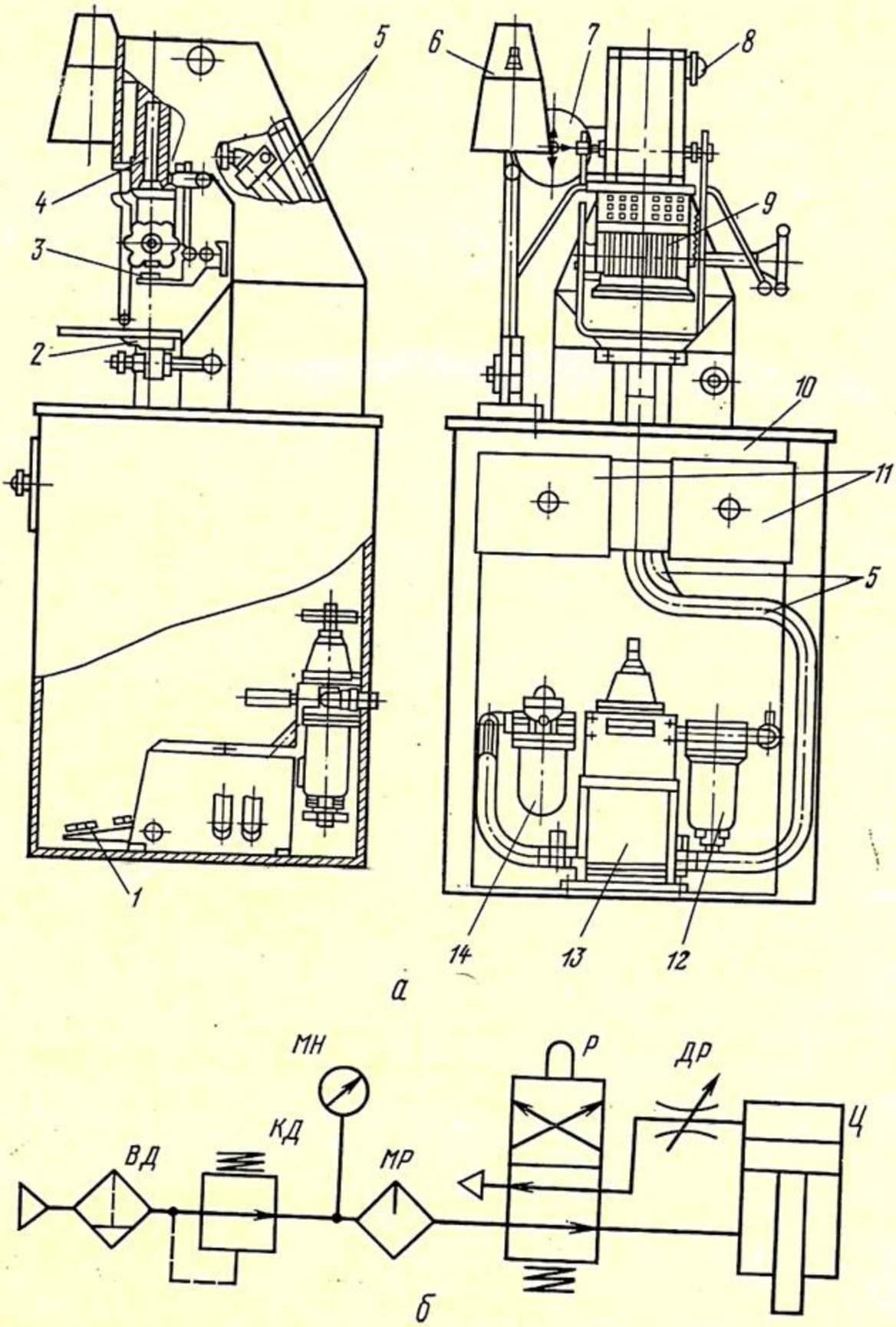


Рис. 78. Машина УКМ-О

При клеймении через ленту клеймильная головка, передвигаясь вверх, перемещает тягу механизма протягивания ленты, обеспечивая поворот барабана с намотанной на него лентой и подвод под клеймильные диски ее нового участка.

Станина. Нижняя часть станины *10* представляет собой прямоугольную тумбу, на основании которой закреплены пневмо-

www.PromElectroAvtomat.ru

распределитель *13* с педалью управления *1*, фильтр-влагоотделитель *14* и маслораспылитель *12*. Пневмораспределитель *13* соединен пневмопроводами *5* с пневмоцилиндром *4*, к штоку которого прикреплена клеймильная головка *9*. Воздух в поршневую полость пневмоцилиндра *4* подается через пневмодроссель *8*, которым регулируется скорость опускания клеймильной головки. В тумбу станины вставлены два ящика *11* для хранения инструментов и запасных частей.

Клеймильная головка *9*. Имеет валик, на котором надеты клеймильные диски (обычно 28 шт.) и фрикционные шайбы. Все детали клеймильной головки расположены в корпусе, объединяющем их в единый механизм.

Механизм протягивания ленты *7*. Представляет собой кронштейн с закрепленными на нем осями. На одной из осей надет барабан с намотанной копировальной лентой или фольгой. Поворот барабана против часовой стрелки, обеспечивающий перемотку ленты, производится храповым механизмом, собачка которого получает движение при подъеме клеймильной головки.

Штемпельная подушка. Лоток со штемпельной подушкой *3* соединен с несущим кронштейном осью и пружиной. Лапки лотка опираются на амортизатор.

Клеймильный столик. Служит для укладки на него подлежащих обработке деталей.

Пневмооборудование. Включает в себя аппаратуру подготовки воздуха, состоящую из фильтра-влагоотделителя *ВД* (рис. 78, *б*), пневмоклапана давления *КД* и маслораспылителя *МР*, пройдя которую воздух через пневмораспределитель *Р* поступает в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц*, удерживая клеймильную головку в верхнем положении. При нажатии на педаль управления пневмораспределитель *Р* переключается и воздух через регулировочный пневмодроссель *ДР* начинает поступать в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц*, обеспечивая опускание клеймильной головки. Давление в пневмосистеме контролируется по манометру *МН*.

Электрооборудование. Состоит из электронагревателя, трансформатора, панели с органами управления и сигнализации, светильника *6* (см. рис. 78, *а*).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как выполняют технологическую операцию выравнивания деталей низа по толщине? Объясните устройство и работу машины ДН.
2. Как выполняют технологическую операцию срезания краев деталей низа обуви? Объясните устройство и работу машины АСГ-12.
3. Как выполняют технологическую операцию фрезерования контура неприкрепленных подошв в пачках? Объясните устройство и работу машины ФКП-О.

www.PromElectroAvtomat.ru

4. Как выполняют технологическую операцию шлифования деталей низа обуви? Объясните устройство и работу машины ШН-1-О.
5. Как выполняют технологическую операцию взъерошивания по контуру плоских подошв? Объясните принцип действия машины ВПН-2.
6. Как выполняют технологическую операцию клеймения деталей низа обуви? Объясните устройство и работу машины УКМ-О.

ГЛАВА 3

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Детали верха обуви перед сборкой в заготовки предварительно обрабатывают: срезают края, выравнивают по толщине, клеймят, тиснят и перфорируют, загибают или обжигают края и др. Эти операции имеют большое значение для получения хорошего внешнего вида готовой обуви.

Число операций зависит от вида заготовки верха, ее модели и назначения обуви.

§ 1. МАШИНЫ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ КРАЕВ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Края наружных деталей верха обуви перед загибкой, выворотной или обжигом предварительно срезают для получения красивого канта. Невидимые края деталей верха обуви срезают для предотвращения появления утолщений, травмирующих стопу при эксплуатации обуви. Эти операции выполняют на машинах АСГ-13 и АСГ-13-1-О (СССР), 01291/Р21 и 01146/Р5 (ЧССР), модели 159 фирмы «Сигма» (Италия), NC-S1 фирмы «Камога» (Италия), 3S-FZ и 3S-RZ фирмы «Фортуна» (ФРГ) и др.

Техническая характеристика машин

	АСГ-13	АСГ-13-1-О	3S-RZ
Производительность, комплектов в час	63	77	75
Частота вращения, мин$^{-1}$			
ножа	2500	900; 1700	900; 1650
транспортирующего ролика	415	—	102; 132; 186; 246
точильного круга	6800	—	—
Скорость подачи детали, м/с	—	0,27; 0,35; 0,52; 0,65	0,24; 0,31; 0,44; 0,56
Ширина срезаемой кромки, мм	—	2—18	До 20
Мощность электродвигателя, кВт			
привода	0,37	0,55	0,55
вентилятора	0,18	—	—
Габарит, мм	1050×530×1200	1080×600×1180	1050×540×1190
Масса, кг	180	170	150

www.PromElectroAvtomat.ru

Принцип действия всех машин одинаков. Машины 3S-RZ, 3S-FZ и АСГ-13-1 характеризуются наличием устройства, позволяющего автоматически изменять профили срезаемой кромки.

МАШИНА АСГ-13

Машина АСГ-13 предназначена для срезания краев деталей верха обуви из натуральной и искусственной кож. Машина состоит из станины и головки.

Станина. Представляет собой две сварные прямоугольные тумбы *4* и *11* (рис. 79) из листовой стали, соединенные плитой *1* и перемычкой *5*. Сверху к тумбам *4* и *11* через герметизи-

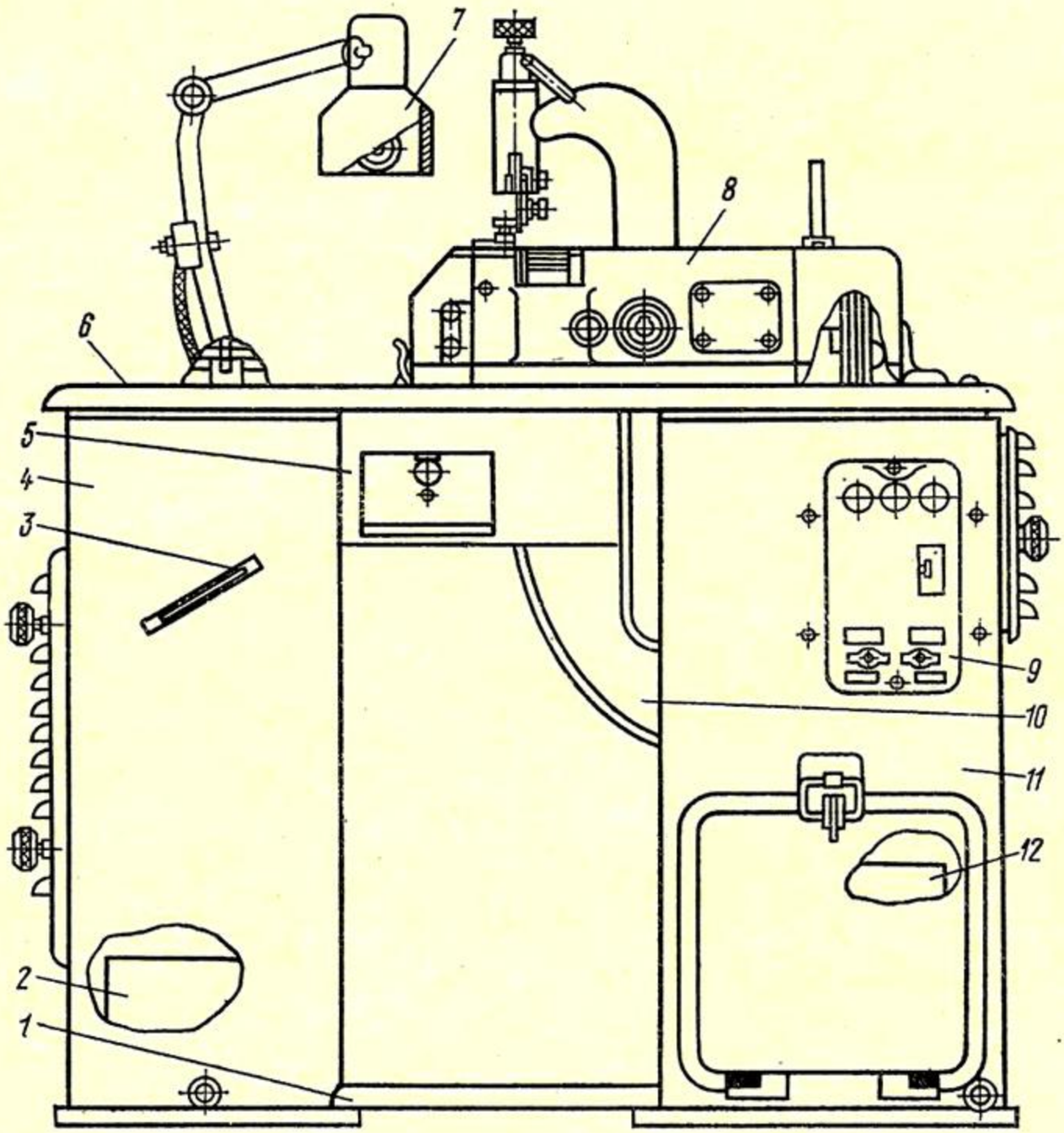


Рис. 79. Машина АСГ-13

www.PromElectroAvtomat.ru

рующие прокладки прикреплена деревянная крышка *6* с установленными на ней головкой *8* и светильником *7*.

В правой тумбе *11* размещены электродвигатели привода и вентилятора, ящик *12* для крупных отходов, а также ящик с электроаппаратурой и панелью управления *9*. Крупные отходы попадают в ящик *12* по коробу *10*.

В левой тумбе расположено 12 цилиндрических рукавов из фильтровального сукна, прикрепленных сверху к подвижной, а снизу — к неподвижной рамам. Вращением ручки *3* можно встряхивать фильтровальные рукава для ссыпания отходов в ящик *2*.

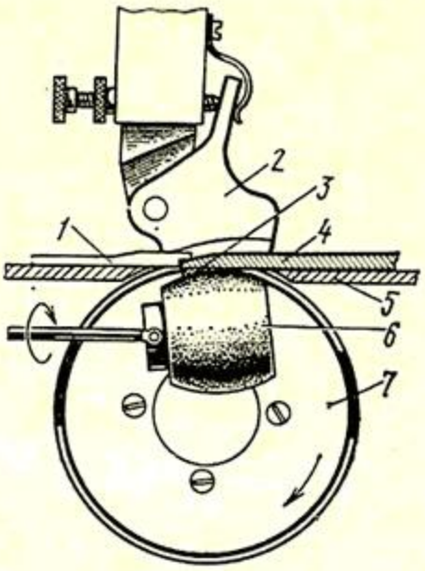


Рис. 80. Рабочие органы машины АСГ-13

Головка. В головке *8* и на ней установлены все механизмы машины.

Технологическая операция на машине АСГ-13 выполняется следующим образом.

Обрабатываемую деталь *4* (рис. 80) укладывают на головку машины *5* так, чтобы ее край касался бокового упора *1*, после чего подают в зазор между прижимной лапкой *2* и транспортирующим роликом *6*. Ролик *6*, захватывая деталь *4*, транспортирует ее на вращающийся чашеобразный нож *7*, который срезает кромку *3*, расположенную ниже лезвия ножа.

Машина имеет механизмы ножа, точильного круга, транспортирующего ролика и прижимной лапки, установленные в головке машины.

Конструкции и регулировки механизмов ножа и точильного круга аналогичны конструкции и регулировкам соответствующих механизмов машины АСГ-12.

Механизм транспортирующего ролика. Ролик *2* (рис. 81), изготовленный из абразивного материала, подает деталь, прижатую к нему лапкой *23*, на вращающийся нож *3*. Ролик *2* соединен с валиком *11*, получающим вращение от электродвигателя *1* через клиноременную передачу *31*, вал *30*, червячную передачу *18*, валик *19* и шарнир *20*. Шарнир *20* позволяет регулировать положение ролика *2* в пространстве. Внутри ролика *2* находится металлическая втулка, в которую свободно вставлена ось. Конец оси закреплен в держателе *4*. Цилиндрический хвостовик держателя *4* свободно проходит в отверстии рычага *6*. На конце хвостовика закреплен рычаг *9* с двумя регулировочными винтами *7* и *8*. Рычаг *6* установлен в центровом винте *5* и оси *17*. В приливе рычага *6* имеется отверстие с резьбой, в которое ввернут винт *13* с контргайкой. Сбоку в прилив вставлен штифт *15*, за который зацепляется зубьями

www.PromElectroAvtomat.ru

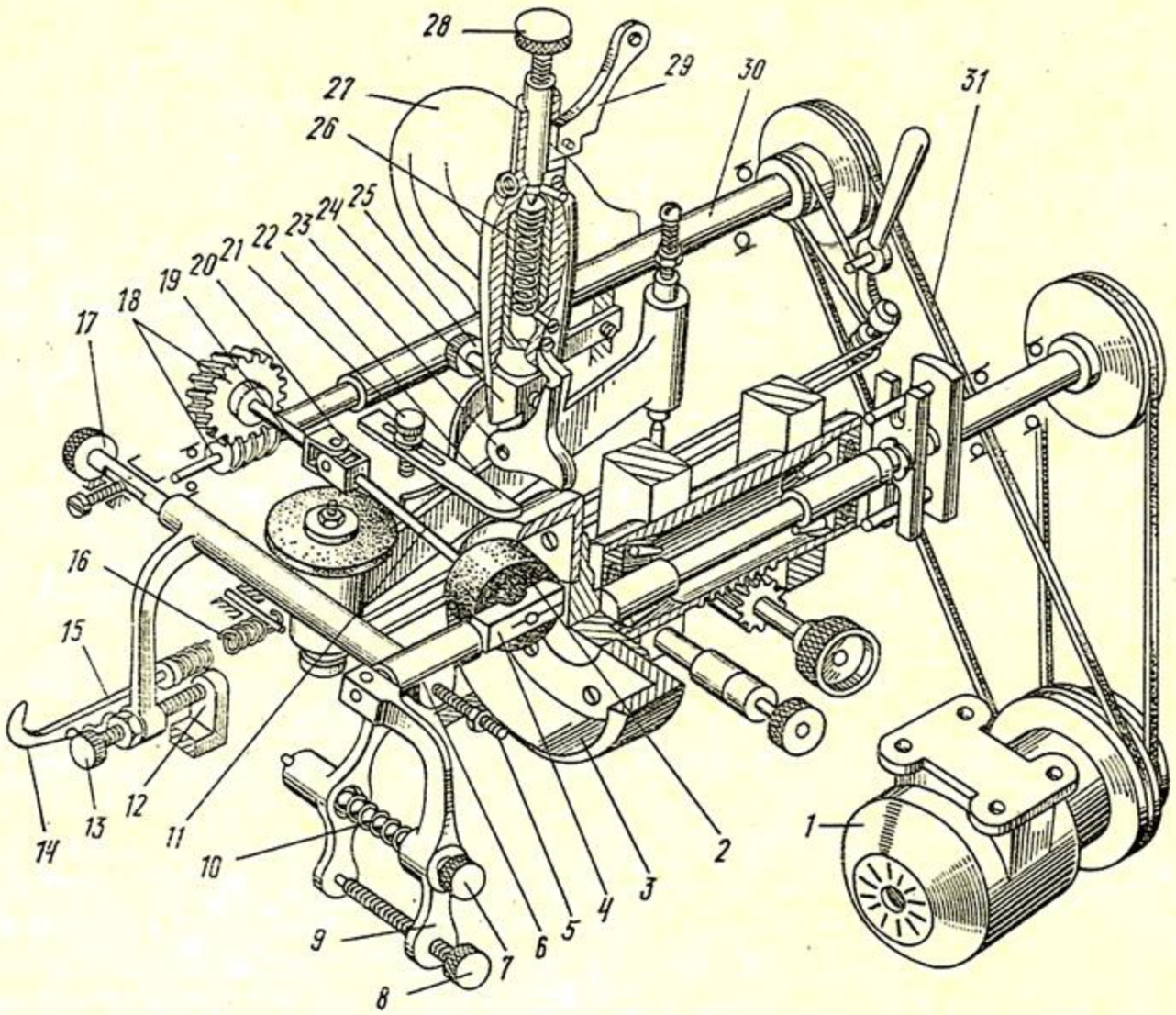


Рис. 81. Схема головки машины АСГ-13

гребенка *14*. Конец гребенки *14* соединен с пружиной *16*. Пружина стремится повернуть рычаг *6* против часовой стрелки и поднять ролик *2* к ножу *3*, чему препятствует винт *13*, упирающийся в прилив *12* головки машины.

Регулировки. Угол наклона оси вращения ролика *2* изменяется вращением винта *8*, при ввертывании которого рычаг *9* и, следовательно, ролик *2* повернутся против часовой стрелки. При вывертывании винта *8* пружина *10*, регулируемая винтом *7*, повернет ролик *2* в обратном направлении.

Пружина *16* обеспечивает одинаковое усилие прижатия роликом обрабатываемого материала независимо от его толщины. Когда обрабатываемая деталь имеет большую толщину, она отжимает вниз ролик *2*, при этом рычаг *6* поворачивается вокруг центрового винта *5* и оси *17*, растягивая пружину *16*. Усилие пружины *16* регулируется перестановкой зубьев гребенки *14* на штифте *15*.

Верхнее положение ролика *2* регулируется винтом *13*, а нижнее устанавливается при работе автоматически. Положение ро-

www.PromElectroAvtomat.ru

лика *2* вдоль его оси можно изменять при вращении центрового винта *5* после освобождения центровой оси *17*.

Пользуясь этими регулировками, следует устанавливать ролик таким образом, чтобы его боковая поверхность была параллельна нижнему профилю лапки и максимально приближена к ножу *3*.

Механизм прижимной лапки. Лапка *23* является верхним упором, прижимающим обрабатываемую деталь к транспортирующему ролику *2*. Нижнюю поверхность лапки, имеющую форму дуги, тщательно полируют. Форма и положение лапки *23* влияют на профиль среза.

Детали механизма прижимной лапки расположены в головке кронштейна *27*, прикрепленного к станине машины. Лапка свободно посажена на ось угольника *24*. Угольник *24* имеет трубчатый хвостовик, во внутреннюю полость которого вставлена пружина *26*. Сжатая пружина *26* верхним концом упирается в пробку, стремясь поднять ее вместе с лапкой *23*, а нижним — в винт, ввернутый в кронштейн *27*. Винт *28* ввернут во втулку и упирается в трубку хвостовика угольника *24*.

Регулировки. Нижнее положение лапки устанавливают винтом *28*.

Для быстрого подъема и опускания лапки служит рукоятка *29*, которая имеет кулачок, нажимающий на ползун, в отверстие которого ввернут винт *28*.

Лапку можно также поворачивать на оси угольника *24*, изменяя при этом угол ее наклона. Лапку поворачивают тогда, когда нужно изменить профиль среза. Для поворота лапки служат винт *25* и пластинчатая пружина, прижимающая верхнюю часть лапки к винту *25*.

Ширина срезаемой кромки зависит от положения бокового упора *22*, для изменения которого следует предварительно отвернуть винт *21*.

Основные неполадки в работе машины АСГ-13 и причины их возникновения такие же, как в машине АСГ-12.

МАШИНА АСГ-13-1-О

Машина АСГ-13-1-О состоит из станины, головки и пылесборника.

Станина. Представляет собой двухтумбовую сварную конструкцию, к которой сверху прикреплена деревянная крышка *4* (рис. 82). В правой тумбе *9* станины имеется ниша, в которой установлено электрооборудование с панелью управления *8*. В левой тумбе находится устройство для удаления отходов, состоящее из бункера *1* и сепаратора *3* с всасывающей трубой *5*. Сепаратор *3* связан отводящей трубой *2* с вентилятором, прикрепленным к правой тумбе.

www.PromElectroAvtomat.ru

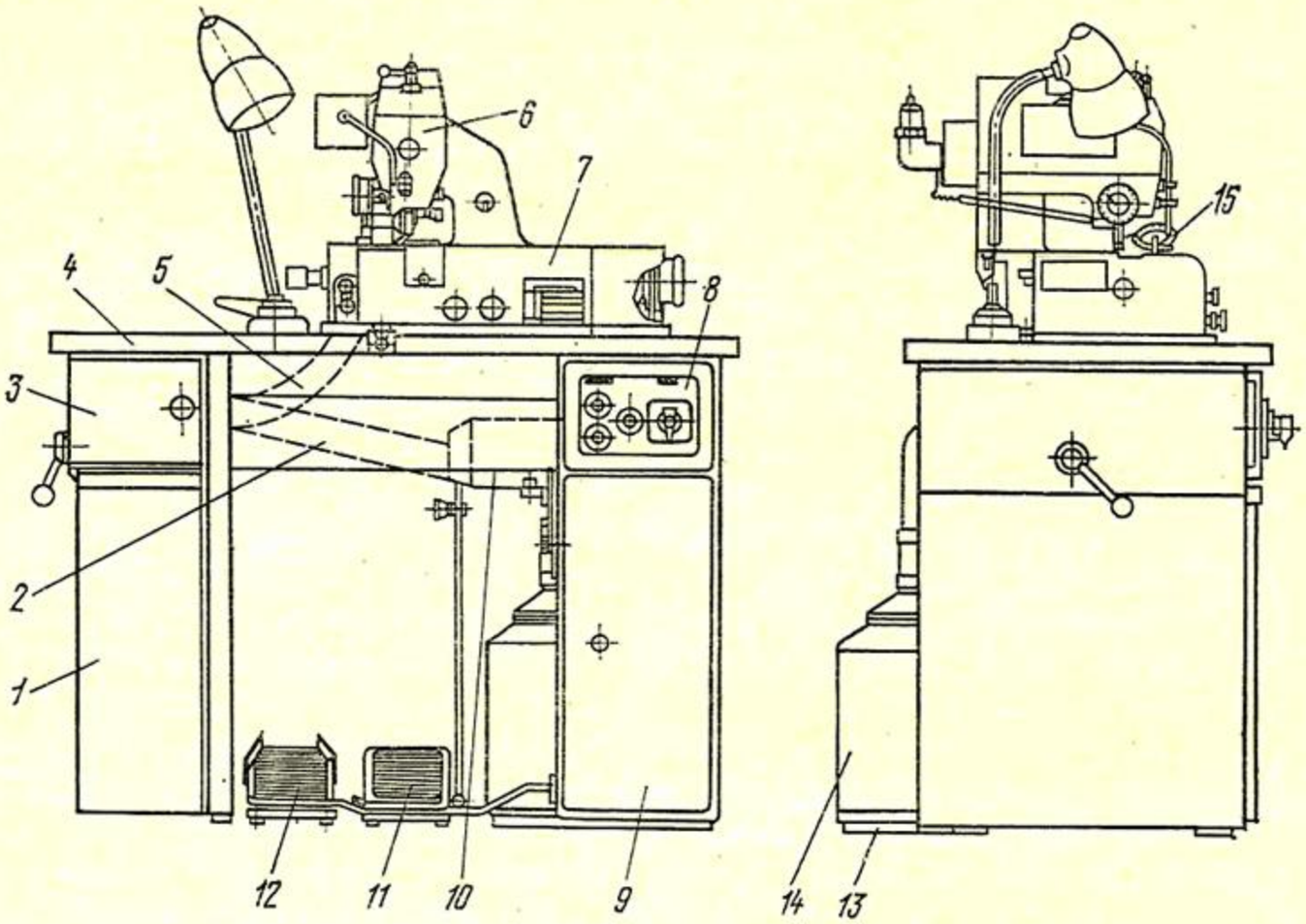


Рис. 82. Машина АСГ-13-1-О

Срезаемые с обрабатываемых деталей стружки захватываются потоком воздуха и поступают от ножа по всасывающей трубе *5* в бункер *1*. Мелкие пылевидные отходы отсасываются из бункера *1* через сетку сепаратора *3* и поступают по отводящей трубе *2* через вентилятор в пылесборник *14*. Вентилятор приводится в движение от электродвигателя *10* через плоскоременную передачу.

Головка. Головка *7* машины установлена на крышке *4* с помощью петель, на которых при необходимости она может откидываться. Корпус головки состоит из двух частей, скрепленных винтами. Внутри головки смонтированы механизмы ножа, точильного круга и транспортирующего ролика. К головке *7* прикреплена стойка *6* с расположенным в ней устройством для изменения положения верхнего прижимного ролика *15* и, следовательно, профиля среза. Это устройство управляется педалью *12*.

Пылесборник. Пылесборник *14* состоит из фильтровального мешка, изготовленного из плотной ткани, внутри которого находится пылеуловитель, выполненный из фильтровального сукна. Внутри пылесборника, в его верхней части, закреплен направляющий диск. Пылесборник устанавливают на пол на круглое металлическое днище *13*. Фильтровальный мешок, пылеуловитель и направляющий диск легко снять.

www.PromElectroAvtomat.ru

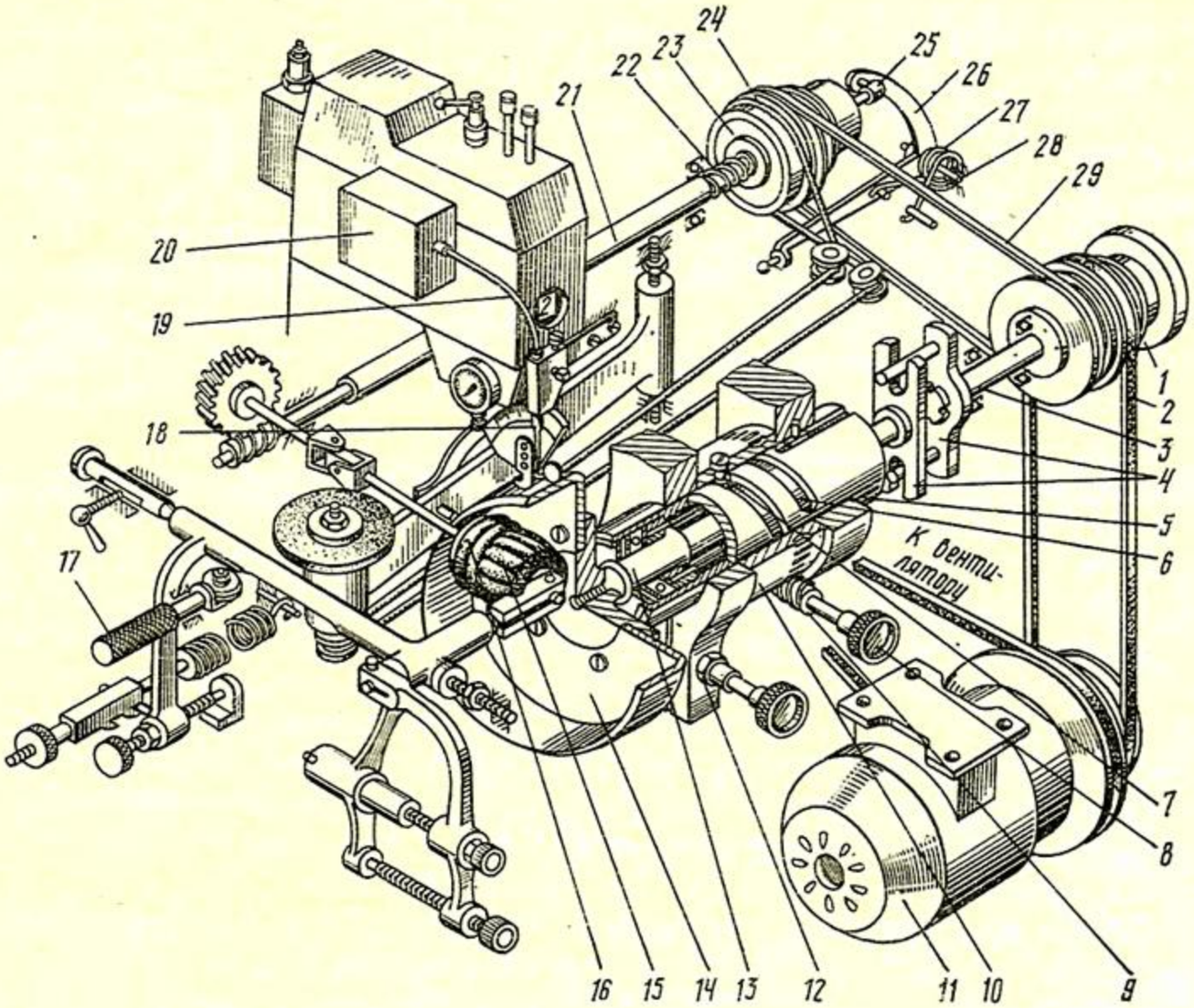


Рис. 83. Схема головки машины АСГ-13-1-О

Педаль *11* служит для включения механизма транспортирующего ролика, подающего детали на нож.

Механизм ножа. Чашеобразный нож *14* (рис. 83) прикреплен четырьмя винтами к шпинделю *13*, установленному на двух радиально-упорных подшипниках с коническими роликами в цилиндрическом корпусе *5*. На корпус *5* надето червячное колесо *10*, во втулке которого закреплена ось со свободно посаженным на нее роликом *7*. Ролик *7* входит в винтовой паз *6* на наружной поверхности корпуса *5*. Шпиндель с ножом получает вращение от электродвигателя *11* через клиноременную передачу *2* и вал *3*, который связан со шпинделем *13* пальцевой муфтой *4*.

Для лучшего отвода стружки внутри ножа установлен чашеобразный стружкосбрасыватель (на рис. 83 не показан), который прикреплен к шпинделю *13* специальным винтом. Стружкосбрасыватель упруго прилегает по окружности к поверхности ножа.

Регулировки. Нож относительно прижимного ролика устанавливают перемещением корпуса *5* вместе со шпинделем

www.PromElectroAvtomat.ru

13 и ножом *14* в осевом направлении. Эта регулировка осуществляется вращением маховичка *8*, на одной оси с которым закреплен червяк *9*. При этом червяк *9* вращает червячное колесо *10*, которое роликом *7* нажимает на стенки винтового паза *6*, перемещая корпус *5* и нож *14* вправо или влево. При повороте червяка на один оборот нож переместится на 1 мм.

Перед регулировкой ножа следует освободить гайку *12*.

Стружкосбрасыватель должен находиться на расстоянии 10—15 мм от режущей кромки ножа. По мере стачивания ножа положение стружкосбрасывателя регулируют его крепежным винтом.

Изменение частоты вращения ножа достигается перестановкой ремня клиноременной передачи *2*.

При наладке и чистке машины нож можно поворачивать вручную, вращая маховик *1*.

Механизм точильного круга. По своей конструкции и принципу действия аналогичен соответствующему механизму машины АСГ-13. Устройство для правки точильного круга вмонтировано в левую стенку корпуса головки машины и подводится к точильному кругу вращением головки *17* с накаткой. При правке точильного круга головку *17* следует поворачивать вперед и назад.

Механизм транспортирующего ролика. Транспортирующий стальной ролик *15* с рифленой поверхностью подает обрабатываемую деталь на нож. Ролик *15* резьбой соединен с кольцом *16*, выполненным из шлифовального материала и служащим для правки лезвия ножа изнутри. Вместо кольца *16* для правки лезвия ножа можно пользоваться шлифовальным бруском, который вводится в машину через специальное отверстие в левой стенке головки.

Механизм транспортирующего ролика имеет конструкцию, сходную с конструкцией механизма аналогичного назначения машины АСГ-13. Отличием является то, что вал *21* вращается не от электродвигателя непосредственно, как в машине АСГ-13, а от вала *3* через клиноременную передачу *29*. Особенностью механизма является также наличие на правом конце вала *21* фрикционной муфты, передающей ему вращение от шкива *24* и, следовательно, транспортирующему ролику *15*. Фрикционную муфту включают нажатием на правую педаль управления машиной.

Ступенчатый шкив *24*, являющийся корпусом фрикционной муфты, свободно посажен на конец вала *21*. В выточке шкива *24* расположен фрикционный диск *23*, соединенный с валом *21* скользящей шпонкой. Вал *21* имеет на правом конце осевое отверстие, в которое вставлен шток *25*. Левый конец штока *25* упирается во фрикционный диск *23*, а правый соединен с угловым рычагом *26*. На ось *28* углового рычага *26* надета пружина

www.PromElectroAvtomat.ru

кручения *27*, которая через плечо углового рычага *26* давит на шток *25*, удерживая фрикционный диск *23* на некотором расстоянии от шкива *24* и сжимая более слабую пружину *22*. Другое плечо углового рычага *26* через регулируемую по длине тягу связано с правой педалью машины. При нажатии на эту педаль тяга поднимается и угловой рычаг *26*, поворачиваясь на оси *28* по часовой стрелке, закручивает пружину *27* и перемещает шток *25* вправо, отводя его от фрикционного диска *23*. Одновременно пружина *22* прижимает фрикционный диск *23* к вращающемуся шкиву *24*, включая фрикционную муфту и передавая вращение транспортирующему ролику *15*. При снятии ноги с педали пружина *27* выключит фрикционную муфту.

Регулировки. Частоту вращения транспортирующего ролика *15* можно изменять перестановкой клиновых ремней передач *2* и *29*. Положение в пространстве транспортирующего ролика *15* регулируется так же, как и в машине АСГ-13.

Стойка *6* (см. рис. 82). Представляет собой чугунную отливку, выполненную в виде полого кронштейна. Внутри стойки смонтировано трехпозиционное переключающее устройство, которое изменяет положение прижимного ролика *15* (рис. 84) по высоте и угол его наклона, определяя толщину и ширину среза обрабатываемой детали.

Это устройство позволяет при обработке детали за один прием срезать на ней до трех различных профилей с расположением их в любой последовательности или по заранее заданной программе. Переключение профилей производится педалью *12* (см. рис. 82). Номер включенного профиля появляется в смотровом окне на передней стенке стойки *6*.

Прижимной ролик *15* (см. рис. 84) служит для направления движения края обрабатываемой детали, прижимая его сверху к транспортирующему ролику. Он вместе с лапкой *16* прикреплен к сегменту *14*, который может поворачиваться в дугообразных направляющих держателя *13*. На сегмент *14* нанесена шкала с делениями от 0 до 30°, по которой можно устанавливать угол профиля среза. Сегмент поворачивается упором, закрепленным на нижнем конце штока *12*. К верхнему концу штока *12* прикреплен ролик *9*, расположенный между двумя направляющими кольцами *8*.

Держатель *13* закреплен на нижнем конце штока *10*. Ролик *7*, установленный на верхнем конце штока *10*, постоянно прижимается пружиной *11* к направляющему кольцу *6*.

Переключающее устройство имеет звездочку *3* с тремя выступами, закрепленными на вертикальном валу *1*. В каждом выступе установлено по два регулируемых по высоте пальца *4* и *5*. В прорезях пальцев *5* закреплены направляющие кольца *8*, устанавливающие угол наклона прижимного ролика *15*, а в прорезях пальцев *4* — кольцо *6*, устанавливающее положе-

www.PromElectroAvtomat.ru

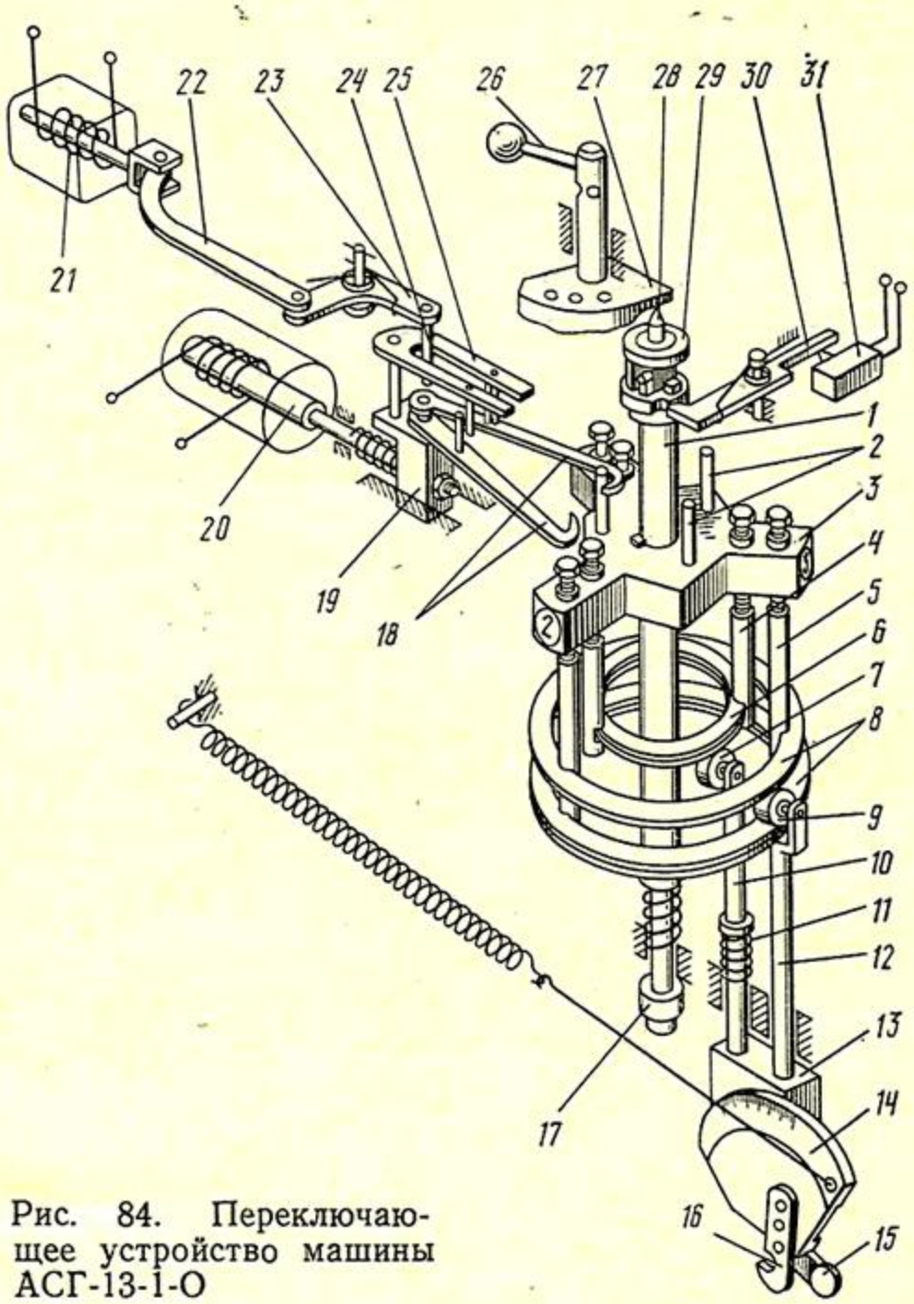


Рис. 84. Переключающее устройство машины АСГ-13-1-О

ние ролика по высоте. При повороте звездочки *3* в одну из трех позиций кольца *6* и *8*, перемещая соответственно штоки *10* и *12*, автоматически изменяют положение прижимного ролика *15* по высоте и угол его наклона, обеспечивая необходимый профиль срезаемого края детали.

Сверху по окружности звездочки *3* равномерно запрессованы три штифта *2*, которые служат для ее поворота. Звездочка *3* и вал *1* поворачиваются при срабатывании тянущего электромагнита *20* постоянного тока, на якоре которого закреплен ползун *19* с захватами *18*. Направление поворота зависит от того, какой захват подведен к штифту — левый или правый. Управляет захватами *18* электромагнит *21* переменного тока через тягу *22*, угловой рычаг *23* с пальцем *24* и вилку *25*.

Электромагниты срабатывают от левой педали управления, в корпусе которой размещены четыре микропереключателя.

www.PromElectroAvtomat.ru

Выше звездочки *3* на валу *1* расположена втулка-кулачок *29*, имеющая три различных по высоте выборки в соответствии с тремя программами. Переключение машины на работу по одной из этих программ производится рукояткой *26*, на оси которой закреплен сектор с тремя разными по глубине отверстиями. Поворачивая рукоятку *26*, опускают или поднимают подпружиненный палец *28*. При этом запрессованный в него штифт, занимая различные по высоте положения, устанавливается напротив одной из трех выборок во втулке-кулачке *29*. Средняя выборка круговая, поэтому штифт свободно проходит по ней при любых переключениях положения звездочки *3*. Верхняя выборка сделана на части окружности так, что через два поворота звездочки штифт упирается во втулку и во время третьего переключения поворачивает втулку-кулачок *29*. При этом зуб упорного рычага *30* выходит из впадины и рычаг нажимает на микропереключатель *31*, который дает команду электромагниту *21* на переключение захватов *18*. Нижняя выборка разделена на три участка и соответствует программе на два профиля.

Снизу на валу *1* закреплен кулачок *17*. Он включает микропереключатель (на рис. 84 не показан), который дает команду на электромагнит *20* (см. рис. 83) дополнительного упора *18*. На якоре этого электромагнита закреплен тросик *19*, другой конец которого связан с упором *18*. Упор *18* может перемещаться в держателе, установленном на передней стенке стойки. Дополнительным упором пользуются при получении прямого среза края детали. Им можно также устанавливать ширину срезаемого края независимо от ширины прижимного ролика. Дополнительный упор *18* можно отключать тумблером, расположенным на корпусе электромагнита *20* снизу.

Кулачок *17* (см. рис. 84) устанавливают в одно из трех положений переключающей звездочки *3*.

Машины 3S-RZ и 3S-FZ имеют конструкцию, аналогичную конструкции машины АСГ-13-1-О, только в машине 3S-FZ вместо прижимного ролика установлена лапка.

§ 2. МАШИНЫ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ ПО ТОЛЩИНЕ

Цель операции выравнивания деталей верха обуви по толщине — получение одинаковой толщины деталей в партии. На машинах можно не только выравнивать толщину деталей, но и подрезать их края, спускать и обрабатывать детали по контуру с применением специальных шаблонов.

Для выравнивания по толщине деталей обуви из натуральной и искусственных кож используют ленточные машины с рабочим проходом шириной от 300 до 600 мм типов 06101/Р1 фирмы «Свит» (ЧССР), UAF-470 и UAG-470 фирмы «Фортуна»

www.PromElectroAvtomat.ru

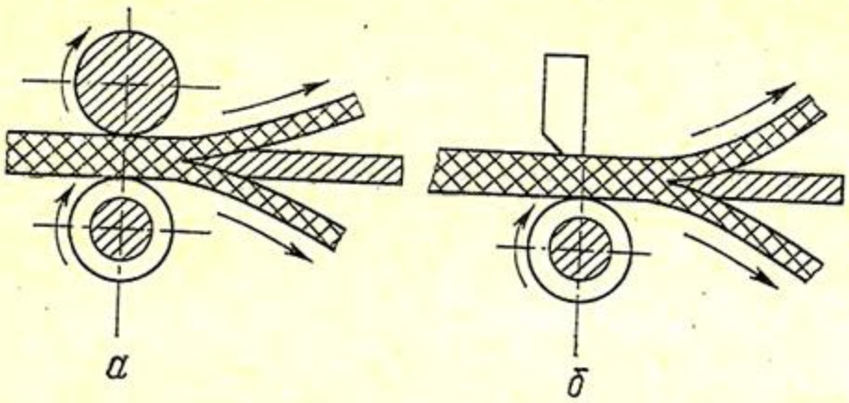


Рис. 85. Схемы обработки деталей на машине UAF-470

(ФРГ), № 3 фирмы СКОМ и № 3 фирмы БУСМК (Великобритания), моделей С-480 и CN-411 фирмы «Камога» (Италия) и др.

Все названные машины имеют одни и те же основные механизмы, которые различаются только конструкцией. Во всех машинах используется ленточный нож. Детали подаются двумя или одним валиком. Для подрезания союзки предусмотрено реверсирование подающих валиков. Нож затачивается автоматически, а положение лезвия ножа по отношению к подающим валикам корректируется по мере его износа.

Универсальная двоильная машина UAF-470 предназначена для выравнивания деталей верха обуви по толщине из различных материалов толщиной до 5 мм. Машина выпускается с верхним ведущим валиком (рис. 85, *а*) и направляющей линейкой (рис. 85, *б*). При установке верхнего ведущего валика машина снимает слой материала толщиной 0,4—0,5 мм, а при установке направляющей линейки — до 0,1 мм.

Техническая характеристика машины UAF-470

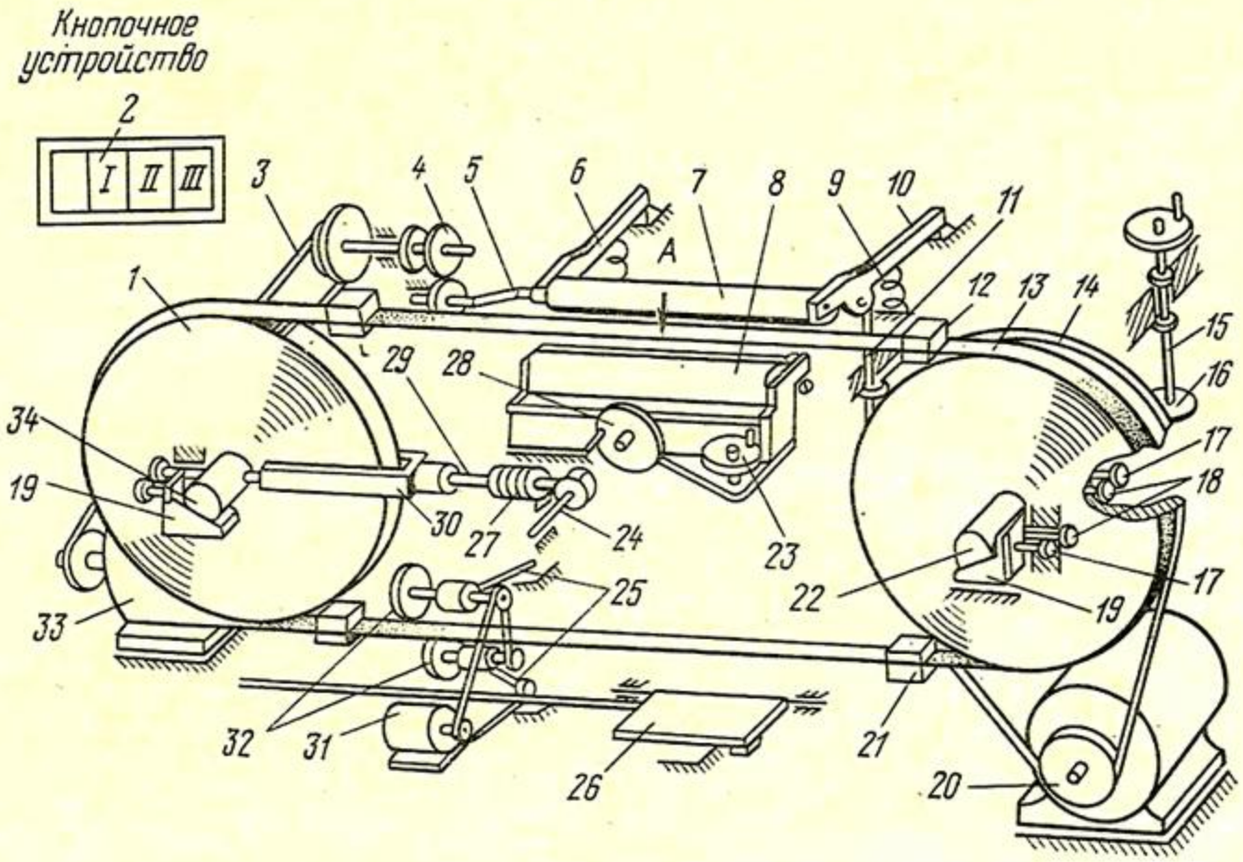
Производительность, пар в час	1500
Габарит, мм	1600×1000×1450
Масса, кг	750

Кроме выравнивания по толщине на машине можно выполнять также следующие операции: неполное двоение деталей, распиливание обтяжек для каблуков с выравниванием толщины до 0,5 мм, срезание краев деталей с помощью шаблонов (матриц) и др.

Машина имеет механизмы ленточного ножа, заточки ножа, подачи обрабатываемой детали, привода, приспособление для правки шлифовальных кругов и систему отсоса абразивной пыли и отходов материала.

Механизм ленточного ножа. Ленточный нож *13* (рис. 86) огибает ведущий *14* и ведомый *1* шкивы. Ведущий шкив выполнен ступенчатым: одна ступень предназначена для ножа, другая — для клиноременной передачи от электродвигателя. Шкивы *14* и *1* посажены на осях *22* и *34*, цапфы которых опираются на клинья *19*, лежащие в гнездах станины.

www.PromElectroAvtomat.ru



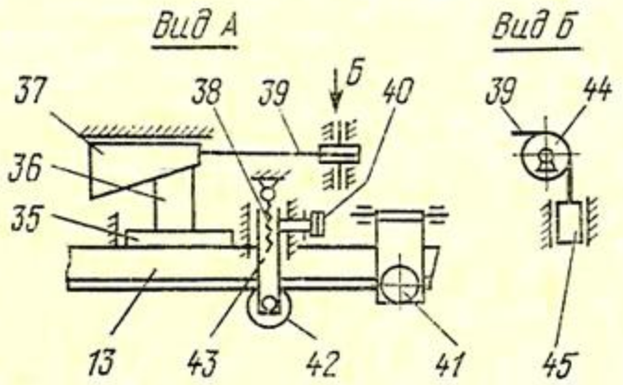


Рис. 86. Схема машины UAF-470

Нож во время движения постоянно очищается от грязи четырьмя войлочными подушками *21*, две из которых установлены на верхней ветви ножа и две на нижней. Смазочный материал подается в войлочные подушки из установленных под ними масленок.

Положение в горизонтальной и вертикальной плоскостях осей ножеводящих шкивов и ленточного ножа регулируют соответственно винтами *17* и *18*.

В процессе работы машины натяжение ножа ослабевает, его приходится периодически регулировать. Механизм натяжения ножа работает следующим образом. При вращении винта *24* через коническую зубчатую передачу получает вращение винт *29*. Винт *29*, вывертываясь, перемещает влево вилку *30* с осью *34* и шкивом *1*, натягивая нож. Тарельчатая пружина *27* служит для автоматического поддержания необходимого натяжения ножа, ослабленного в результате нагревания. Она

www.PromElectroAvtomat.ru

посажена на винт *29* и упирается одним концом в выступ винта, а другим — в станину машины.

Устройство автоматической подачи ножа имеет расположенные на концах бандажей клинья *37*, связанные с пластинами *35* упорами *36*. На концах упоров имеются скосы, по которым скользят наклонные поверхности клиньев *37*. Клинья связаны тросиками *39* с грузами *45*, перекинутыми через блоки *44*.

Со стороны лезвия ножа на его верхней и нижней ветвях по обе стороны направляющих бандажей установлены ползуны *43* с роликами *42*. В канавки роликов входит лезвие ножа, опирающееся на них своими гранями. Ползуны также соединены со станиной пружинами *38*, постоянно прижимающими ролики *42* к ножу.

Устройство работает следующим образом. Сначала устанавливают нож *13* в требуемое положение относительно подающих валов *7* и *8* и шлифовальных кругов *32*. Ножи устанавливают во время их движения путем перемещения ползунов *43*.

Заданное верхнее положение лезвия ножа контролируют с помощью оптических линз *41* со шкалами. Шкалы имеют подсветку. Перемещая нож в поперечном направлении, ползунами *43* устанавливают лезвие ножа в нулевое положение. При этом ползуны стопорятся винтами *40*. Во время работы машины грузы *45* тянут за собой клинья *37*, постоянно прижимающие нож к канавкам роликов *42*. Таким образом, в процессе стачивания нож находится под действием постоянной силы, перемещающей его в нулевое положение.

Механизм заточки ножа. Нож затачивается двумя шлифовальными кругами *32*, шпиндели которых установлены на шарнирно закрепленных рычагах *25*.

Шлифовальные круги *32* получают вращение от подвесного электродвигателя *31* через плоскоременную передачу. Для правки шлифовальных кругов имеется шарошка, которую перемещают вдоль ширины круга, нажимая рукой на защитный колпачок.

Механизм подачи обрабатываемой детали. Обрабатываемая деталь подается на нож *13* верхним *7* и нижним *8* валами. Цапфы верхнего вала *7* находятся в шарнирно закрепленных откидных рычагах *6* и *10*. Рычаги *6* и *10* опираются на пружины сжатия *9*, постоянно отжимающие рычаги вверх. Рычаги шарнирно соединены с винтами *11*, на нижние концы которых навинчены звездочки-гайки *12*, упирающиеся в станину. Звездочки-гайки *12* цепной передачей связаны со звездочкой *16* и винтом *15*, на верхнем конце которого имеется маховик. Вращая маховик в ту или другую сторону, поднимают или опускают вал *7* для установки заданной толщины получаемой детали. Положение вала *7* по высоте контролируется по шкале счетного устройства, кинематически связанного с винтом *15*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Давление нижнего вала регулируется маховиком *28*. Кольца вала *8* перемещаются маховиком *23*.

Механизм привода. Ведущий шкив *14* получает вращение от электродвигателя *20* через клиноременную передачу.

Подающие валы *7* и *8* получают вращение от трехскоростного электродвигателя *33* через клиноременную *3* и зубчатые *4* передачи, шарнирный валик *5*.

Частоту вращения вала электродвигателя подачи переключают кнопочным устройством *2*.

Реверсирование подающих валов, например при подрезании деталей, осуществляют педалью *26*, с помощью которой переключают полюса электродвигателя *33*. Для замера толщины обрабатываемых деталей на машине установлен толщиномер.

§ 3. МАШИНЫ ДЛЯ КЛЕЙМЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Детали верха обуви имеют организационно-технологическое и торгово-потребительское клейма. Организационно-технологическое клеймо состоит из цифр, определяющих номера партии, раскройщика и парника. Оно предназначено для быстрого и правильного подбора деталей в комплекты. Торгово-потребительское клеймо (реквизиты) состоит из букв и цифр, которые ставят на подкладке каждой полупары обуви и определяют размер, полноту, артикул обуви, дату выпуска и номер государственного стандарта.

Детали верха обуви клеймят на машинах КДВ, КДВ-1, КДО-О, ТЗ фирмы «Сигма» (Италия), № 5 фирмы БУСМК (Великобритания) и др.

Техническая характеристика машин

	КДВ-1	КДО-О
Производительность, деталей в час, при клеймении		
краской	3000	3600
через ленту	—	1000
Давление воздуха в пневмосети, МПа	—	2,5—4
Температура клеймильных дисков, °С	До 200	До 200
Габарит, мм	700×750×1400	880×500×1415
Масса, кг	170	180

Клеймо на детали верха обуви можно наносить как несмываемой краской, так и через специальную цветную ленту (фольгу). Рабочим органом клеймильных машин является барабан, состоящий из дисков, имеющих на наружной поверхности цифровые или буквенные знаки.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина КДВ-1 предназначена для клеймения деталей верха обуви из различных материалов краской или через цветную ленту.

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Детали поштучно укладывают на рабочий стол и, нажимая на педаль, включают машину. Клеймильный барабан опускается, надавливает на деталь, оставляет на ней оттиски и возвращается в верхнее исходное положение. При переходе от клеймения краской к тиснению через цветную ленту нужно снять коробку с войлочной прокладкой, установить механизм транспортирования ленты и заправить его лентой, а затем нагреть электронагревателями клеймильный барабан и клеймильную головку.

На станине машины КДВ-1 установлены механизмы клеймильной головки, привода и транспортирования ленты.

Механизм клеймильной головки. Клеймильная головка состоит из барабана *7* (рис. 87), на оси которого находятся диски с 12 знаками. Высота знаков 5 мм, ширина 2,7 мм. Необходимое для клеймения сочетание цифр и букв получают путем поворота дисков на оси барабанов.

Клеймильная головка прикреплена снизу к шатуну *6*, который верхним концом шарнирно соединен с передним концом коромысла *5*. При качании коромысла *5* вокруг оси *4* головка через шатун *6* совершает движение по дуге окружности вверх и вниз. Нижняя часть шатуна соединена с рычагами *12*, передающими движение войлочной подушке *11*, пропитанной краской.

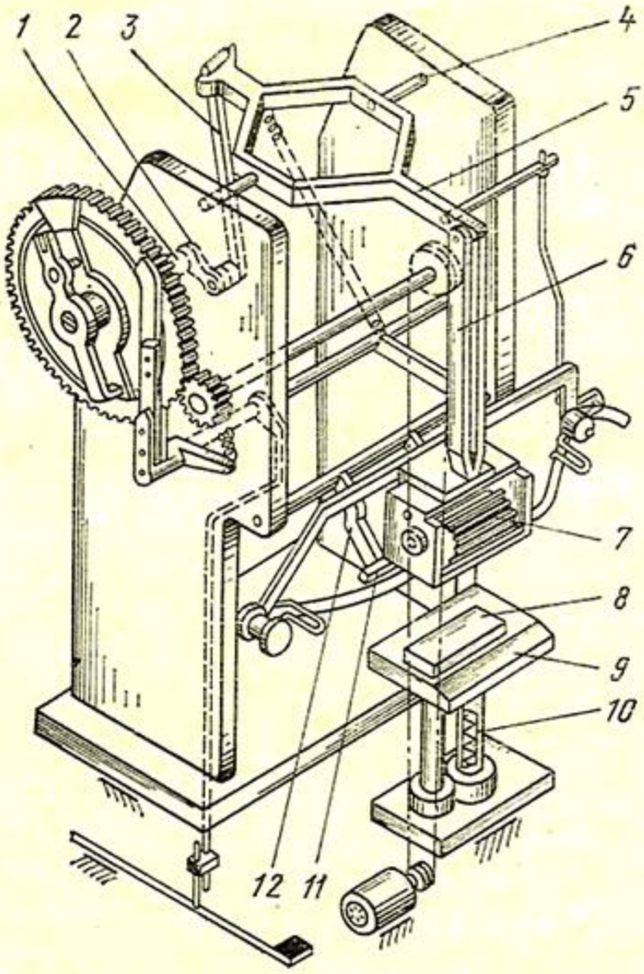
Задний конец коромысла *5* связан шатуном *3* с кривошипом *2*, закрепленным на валу *1*, который передает движение механизму клеймильной головки. Барабан движется по криволинейной траектории. Подушка *11* также движется по дуге окружности, соприкасается со знаками барабана в верхнем положении и наносит на знаки краску.

Клеймение производят на упругой подушке *8*, расположенной на столе *9*. Подушка обеспечивает хорошее прилегание клеймильных знаков барабана к детали. Втулка стола входит в отверстие кронштейна и пружиной *10* поднимается до верхнего положения.

Регулировки. Положение стола по высоте регулируют изменением числа шайб, на которые опирается кронштейн стола, а силу оттиска клейма — сжатием пружины *10*, поддерживающей столик, с помощью винта.

Усилие прижатия штемпельной подушки с краской к клеймильному барабану *7* регулируют поворотом эксцентрикового пальца, находящегося сзади головки машины.

www.PromElectroAvtomat.ru



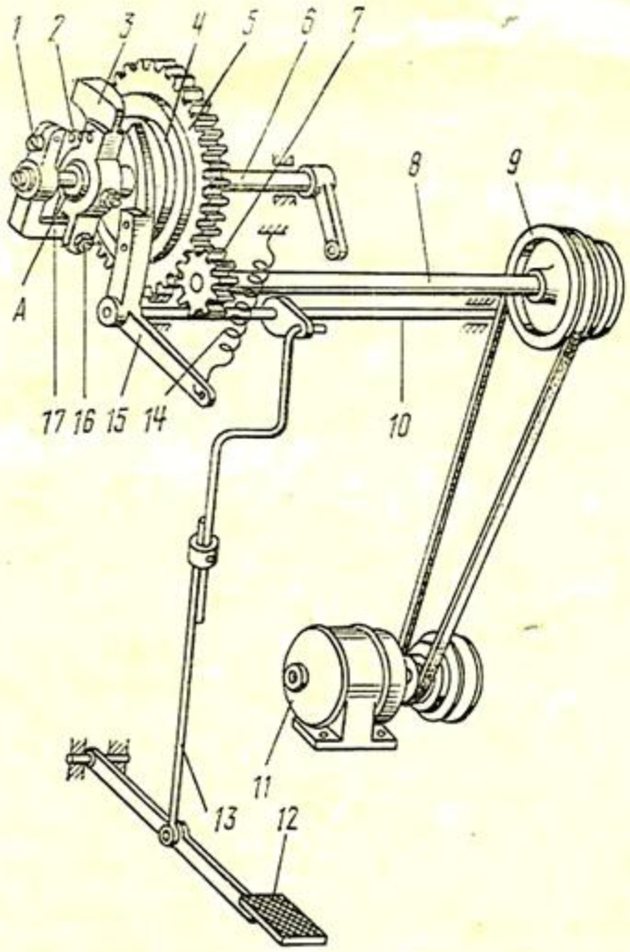


Рис. 87. Схема машины КДВ-1

Рис. 88. Механизм привода машины КДВ-1

Температуру клеймильного барабана изменяют поворотом рукоятки на левой дверце станины. Температуру клеймильной головки замеряют термометром, который вставляют в специальное отверстие.

Механизм привода. Клеймильная головка получает движение от трехступенчатого шкива электродвигателя *11* (рис. 88), который клиноременной передачей вращает шкив *9*, жестко закрепленный на валу *8*. На левом конце вала установлено зубчатое колесо *7*, передающее вращение зубчатому колесу *5*, свободно вращающемуся на валу *6*.

С левой торцовой стороны зубчатого колеса *5* имеется коническая выточка для конуса фрикциона *4*, закрепленного на валу *6* на скользящей шпонке. При включении и выключении муфты фрикцион *4* может передвигаться вдоль оси вала *6*.

Удлиненный конец *А* втулки фрикциона *4* винтами соединен с клиновидным рычагом *3*. Один конец рычага *3* имеет форму клина, а на другом имеется отверстие для оси *16*, соединяющей рычаг *3* с рычагом *17*, жестко закрепленным на валу *6*. В отверстие рычага *3* входит один конец пружины *2*, а в отверстие рычага *17* — другой, который упирается в резьбовую пробку *1*.

www.PromElectroAvtomat.ru

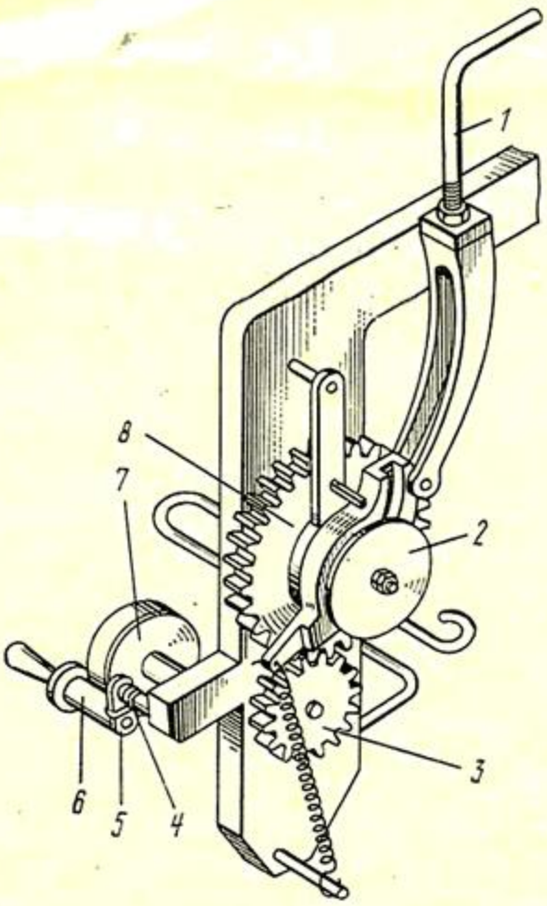


Рис. 89. Механизм транспортирования ленты машины КДВ-1

Пружина *2* включает фрикционную муфту следующим образом. При нажатии на пусковую педаль *12* опускается тяга *13* и через валик *10* рычаг *15* поворачивается по часовой стрелке, освобождая клин рычага *3*. Пружина *2* поворачивает рычаг *3* вокруг оси *16* и перемещает конус фрикциона *4* вправо, к выточке зубчатого колеса *5*, производя включение. При освобождении педали пружина *14* поворачивает рычаг *15* в обратном направлении и его клин приближается к оси вала. При этом вращающийся рычаг *3* набегает на наклонную плоскость клина рычага *15* и, отходя влево, выключает фрикционную муфту. Движение по инерции прекращается при ударе рычага *3* о выступ рычага *15*. При этом клеймильная головка остановится в верхнем исходном положении.

Регулировки. Усилие прижатия конуса фрикциона *4* муфты включения регулируют сжатием пружины *2* пробкой с резьбой *1* в рычаге *17*. Натяжение клинового ремня осуществляется путем опускания подмоторной плиты электродвигателя *11*.

Механизм транспортирования ленты. Механизм транспортирования ленты закреплен на шатуне машины. Коромысло через тягу *1* (рис. 89) передает движение обгонной муфте *2* с шестерней *8*, передающей через шестерню *3* вращение транспортирующему обрезиненному ролику *7*.

К последнему пружиной *4* прижимается другой обрезиненный ролик *6*, свободно вращающийся на оси качающегося рычага *5* и создающий трение, необходимое для транспортирования ленты.

Лента сматывается с катушки транспортирующими роликами *7* и *6* и подается с заданным шагом под клеймильный барабан.

Отработанная лента собирается в специальном бункере, расположенном внутри станины.

Регулировки. Шаг подачи ленты для клеймения регулируют, изменяя длину тяги *1*, получающей движение от коромысла.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина КДО-О предназначена для клеймения деталей верха обуви краской или через цветную фольгу методом горячего тиснения.

Машина состоит из станины, на которой смонтированы механизм клеймения, устройство для нанесения краски, опорный столик, пневмо- и электрооборудование.

Станина *1* (рис. 90) представляет собой сборную конструкцию, состоящую из двух сварных тумб, соединенных рамой и двумя стяжками. В правой тумбе размещено пневмооборудование. Электрооборудование установлено в обеих тумбах.

Механизм клеймения. Состоит из сварной стойки *21*, на которой закреплен пневмоцилиндр *10*. На шток пневмоцилиндра *10* установлены устройство для транспортирования ленты и кронштейн *9*, к которому прикреплена клеймильная головка *7* с клеймильными дисками *4* и пластинами *25*.

Устройство для нанесения краски *20*. Крепится к стойке *21* кронштейнами *17*. Для установки в рабочее положение устройство снимают с фиксатора *24*. При опускании клеймильной головки копир *16* выводит штемпельную подушку с краской из-под клеймильных дисков. При подъеме головки телескопический пружинный фиксатор *18* прижимает штемпельную подушку к клеймильным дискам.

Опорный столик *26*. Служит для установки деталей обуви и амортизации удара клеймильной головки. Столик *26* через амортизационное устройство *27* прикреплен к рогу *2*.

Машина при клеймении способом горячего тиснения работает следующим образом. При подаче воздуха в бесштоковую полость пневмоцилиндра *10* клеймильная головка опускается. При этом под воздействием пружины *22* трос *19* перемещает линейку *11* с ползуном *13* вниз. После клеймения детали пневмораспределитель переключает подачу воздуха в штоковую полость пневмоцилиндра *10*, обеспечивая подъем клеймильной головки. При этом вилка *12* захватывает ползун *13* и линейка *11* через трос *19*, преодолевая усилие пружины *22*, перемещает зубчатую рейку *23* и обеспечивает перемотку ленты на один шаг, установленный ползуном *13* по линейке *11*. Лента, сматываясь с катушки *8*, проходит через направитель *5* к транспортирующему валику *15* и прижимному ролику *14*.

При клеймении краской устройство для транспортирования ленты можно снять с машины или установить ползун *13* на нулевое деление шкалы линейки *11*.

Регулировки. Поворот клеймильных дисков (смена позиций) производится перемещением специальной каретки в продольном направлении за рукоятку *6*. Деформацию детали при ударе клеймильной головки регулируют гайкой *28*. Положение

www.PromElectroAvtomat.ru

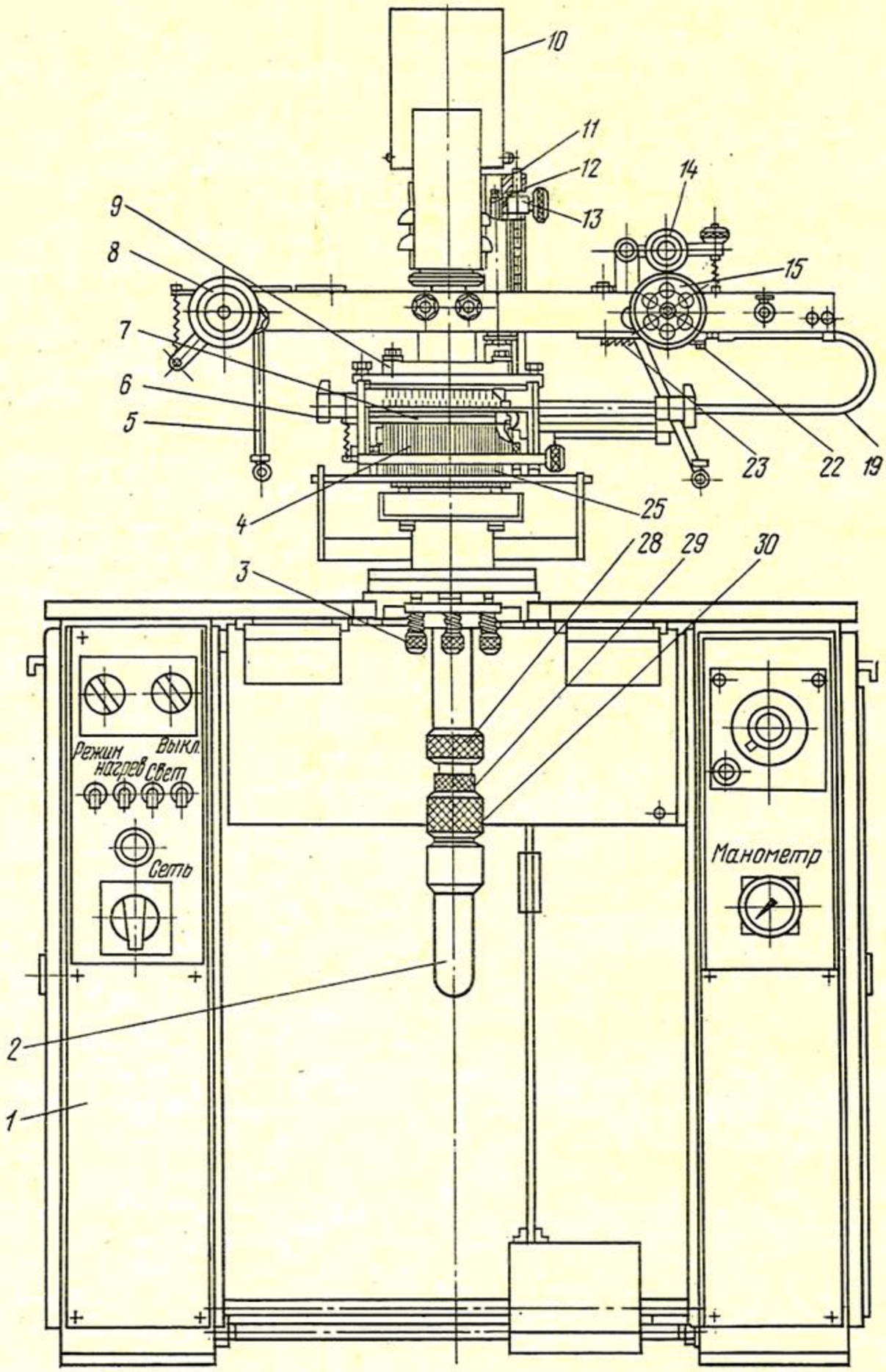
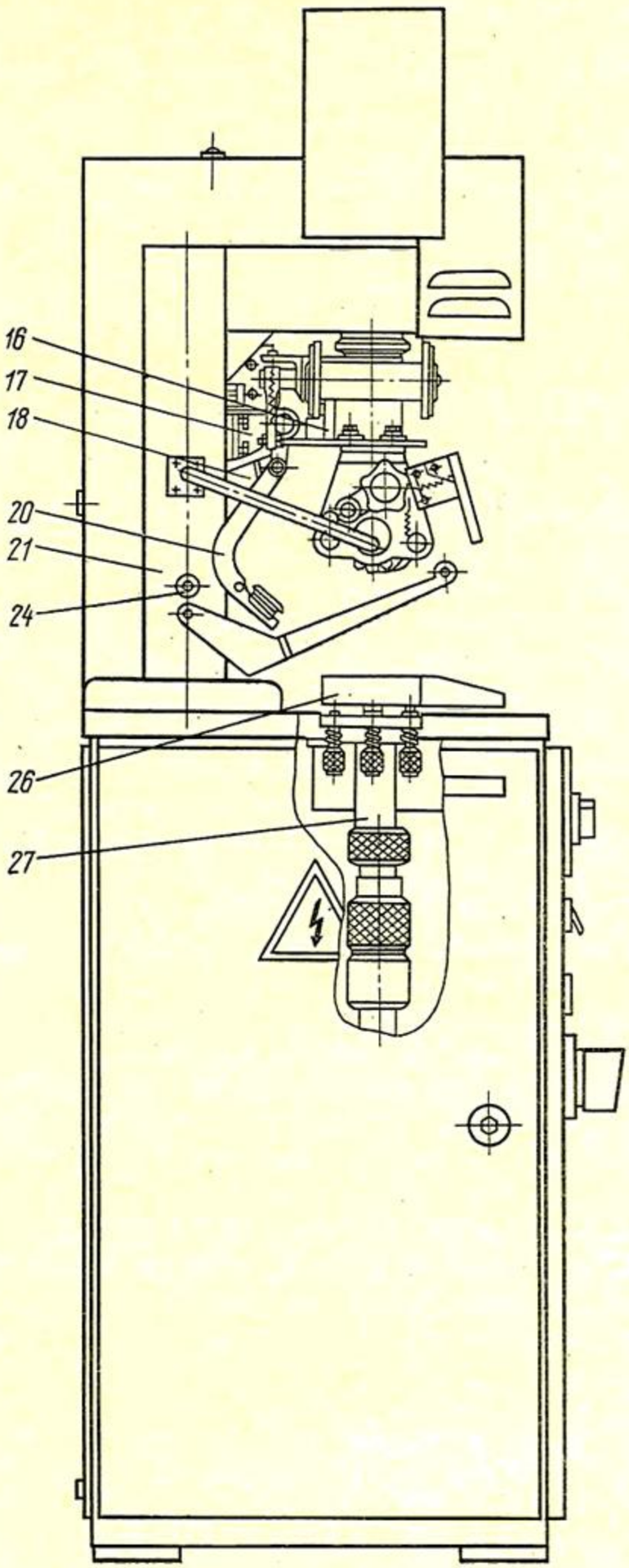


Рис. 90. Машина КДО-О

www.PromElectroAvtomat.ru



стола *26* по высоте регулируют гайкой *29* при ослаблении гайки *30*.

Параллельность стола *26* клеймильным дискам устанавливают винтами *3*. Направители *5* можно регулировать по высоте и углу поворота.

§ 4. ПРЕССЫ ДЛЯ ТИСНЕНИЯ И ПЕРФОРИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

Тиснение деталей применяют для декоративного оформления верха обуви из натуральной, синтетических и искусственных кож. Оттиск на поверхности кож получают путем прессования их узорными плитами с рисунком, нанесенным офсетным способом или гравировкой. Температура плит 90—110 °С, продолжительность прессования 3—5 с, давление 6—16 МПа.

При изготовлении летней обуви широко используют перфорирование деталей верха обуви матрицами. Эту операцию часто совмещают с наметкой линий и ориентиров для декоративных строчек и сборки заготовок верха обуви.

Тиснение и перфорирование производят на прессах ПГТП-45-О, ПГТП-100-О, 22ES фирмы «Шен» (ФРГ), 523 фирмы «Зандт» (ФРГ) и др.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика прессов

	ПГТП-45-О	ПГТП-100-О	22ES
Производительность, пар в час			
при тиснении	157	157	155
при перфорировании	287	287	287
Максимальное усилие прессования, кН	441	980	980
Максимальное давление в гидросистеме, МПа	6,4	12,5	30
Размеры каретки, мм	300×300	400×350	360×350
Число насосов	2	1	2
Мощность, кВт			
электродвигателя	3	4	4
нагревателей	1,8	2	1,95
Габарит, мм	1020×885×1366	1040×900×1575	1000×820×1600
Масса, кг	1260	1300	1150

Тиснение заготовок верха обуви из полимерных материалов осуществляют в силиконовых матрицах на оборудовании, оснащенном высокочастотными нагревательными устройствами.

Ниже описан пресс ПГТП-45-О. Электрогидравлический пресс ПГТП-45-О предназначен для горячего тиснения и перфорирования деталей верха обуви из натуральных и искусственных кож. Технологические операции на прессе выполняют следующим образом.

Подлежащую тиснению заготовку верха *2* (рис. 91, *а*) укладывают лицевой стороной на нагретую узорную плиту *1*, которая укреплена на подвижной каретке *4*. Сверху на деталь накладывают картонную прокладку *3*. Затем с помощью рукояток каретку задвигают в рабочую зону.

При перфорировании заготовку верха *1* (рис. 91, *б*) укладывают на верхнюю часть *2* перфорационной матрицы *3*, которая затем вместе с кареткой подается вручную в рабочую зону пресса.

При включении пресса и подъеме каретки с матрицей до упора в траверсу просечки *4* пробивают отверстия в материале, находящемся в матрице. Для получения чистого среза и предохранения просечек от поломок на заготовку верха *1* ук-

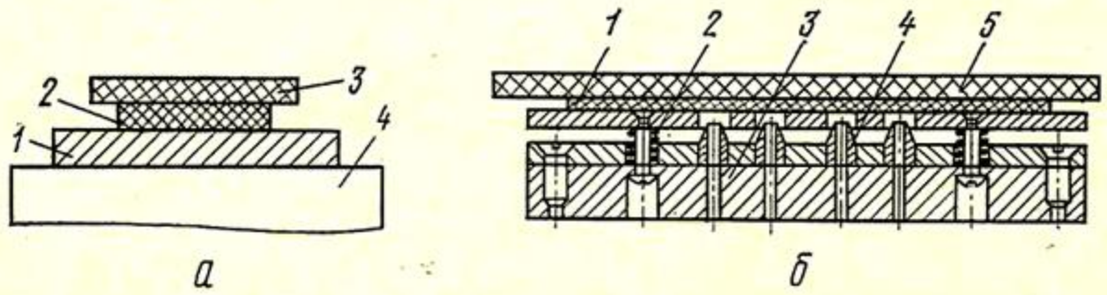
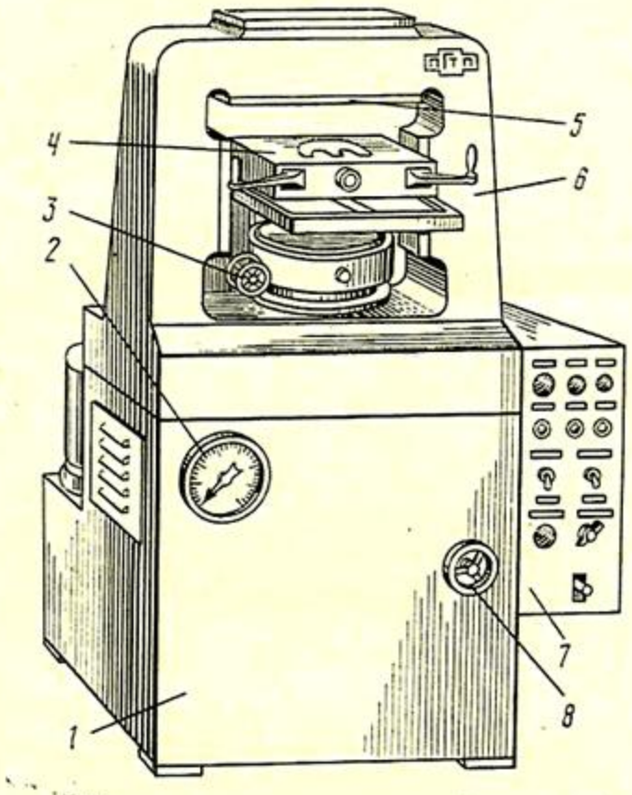


Рис. 91. Схемы тиснения (*а*) и перфорирования (*б*) деталей верха обуви

www.PromElectroAvtomat.ru



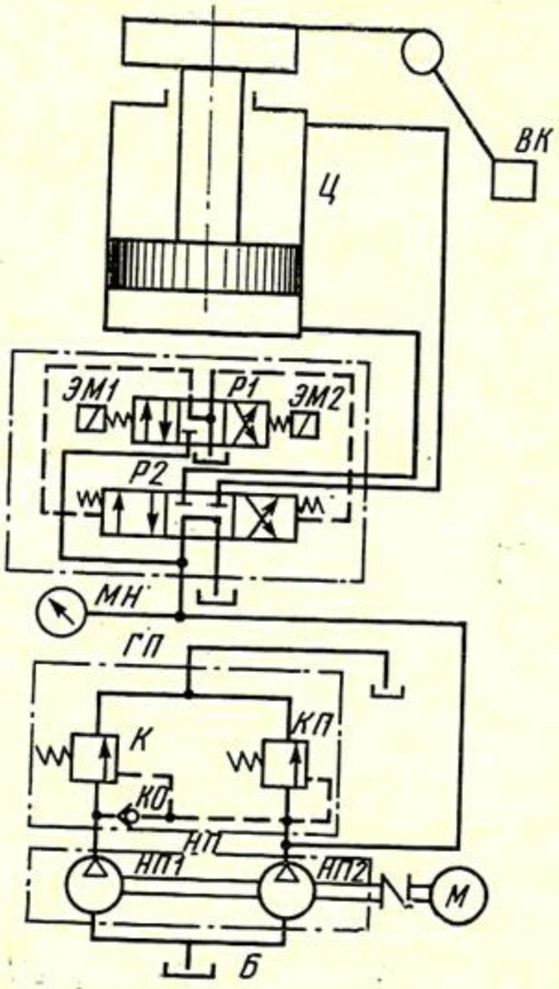


Рис. 92. Пресс ПГТП-45-О

Рис. 93. Гидравлическая схема пресса ПГТП-45-О

ладывают картонную или пластмассовую накладку *5*. После пробивания отверстий каретка с матрицей опускается, каретку выдвигают и из матрицы вынимают обработанную деталь.

Механизм подъема включается автоматически при подаче каретки вперед до упора. Реле времени обеспечивает заданную выдержку времени при тиснении и перфорировании деталей.

Пресс состоит из станины, подвижной каретки, гидравлического привода и электрооборудования.

Станина пресса. Состоит из тумбы *1* (рис. 92) и прикрепленного к ней литого короба *6*. Внутри тумбы размещен гидропривод с гидроцилиндром подъема и опускания подвижной каретки *4*.

Каретка *4*. Снабжена нагревательными элементами, обеспечивающими нагревание рабочей поверхности плиты каретки, и терморегулятором.

Заданная температура поверхности плиты поддерживается автоматически.

С правой стороны пресса прикреплен пульт *7*, на панели которого расположены кнопки и тумблеры управления прессом. На передней стенке пресса находятся маховичок *3*, кото-

www.PromElectroAvtomat.ru

рым устанавливают расстояние между кареткой *4* и верхней плитой *5*, манометр *2* и маховичок *8* для регулирования усилия пробивания отверстий при перфорировании различных деталей.

Гидропривод. Состоит из электродвигателя *М* (рис. 93), сдвоенного пластинчатого насоса *НП*, в состав которого входят насосы низкого *НП1* и высокого *НП2* давления; гидропанели *ГП* с гидроклапаном низкого давления *К*, предохранительным гидроклапаном *КП* и обратным гидроклапаном *КО*; гидрораспределителя *Р2* с гидравлическим управлением; гидрораспределителя *Р1* с управлением от электромагнитов *ЭМ1* и *ЭМ2*; гидроцилиндра *Ц* и манометра *МН*, служащего для контроля давления в гидросистеме.

Гидропривод работает следующим образом. При обесточенных электромагнитах *ЭМ1* и *ЭМ2* гидрораспределителя *Р1* масло от сдвоенного насоса *НП* поступает по напорному трубопроводу к находящемуся в среднем положении гидрораспределителю *Р2* и далее на слив в гидробак *Б*.

При включении электромагнита *ЭМ2* гидрораспределитель *Р1* переключится и направит масло по трубопроводу управления к гидрораспределителю *Р2*, который также переключится и соединит напорный трубопровод с поршневой полостью гидроцилиндра *Ц*. Происходит быстрый подъем каретки. В момент соприкосновения каретки с верхней плиткой пресса давление в гидросистеме возрастает, но не более чем на величину настройки предохранительного гидроклапана *КП*. Гидроклапан низкого давления *К* открывается, соединяя насос низкого давления *НП1* со сливом. Обратный гидроклапан *КО* под действием пружины и высокого давления закрывается и отсоединяет насос высокого давления *НП2* от разгруженного насоса низкого давления *НП1*.

Конечный выключатель *ВК* под действием упора переключает гидрораспределитель *Р1*, обеспечивая опускание каретки.

Тиснение на машине происходит следующим образом. Тумблер вида работ включают на режим тиснения. На пульте управления *7* (см. рис. 92) включают тумблер нагревания рабочей поверхности каретки *4*. В исходном положении каретка выдвинута из пресса. Зазор между верхней плитой и деталью при тиснении устанавливают минимальным с помощью маховичка *3*.

Деталь укладывают на узорную плиту и каретку задвигают в рабочую зону. Тумблер на панели пульта управления переводят на ручной режим. При этом режиме столик с кареткой поднимется после нажатия кнопки «Подъем» на пульте управления.

В автоматическом режиме подвижная каретка в конце хода воздействует на конечный выключатель, который дает команду

www.PromElectroAvtomat.ru

на включение электромагнита гидрораспределителя *Р1* (см. рис. 93). Продолжительность тиснения контролирует реле времени. После тиснения включается второй электромагнит гидрораспределителя *Р1*. При этом масло, нагнетаемое насосом, поступает в штоковую полость гидроцилиндра, а каретка опускается.

Автоматический цикл, включающий в себя подъем каретки, выдержку во времени при тиснении и опускание ее в исходное положение, завершен.

При перфорировании тумблер вида работ устанавливают на данный режим. Тумблер нагревания рабочей поверхности каретки выключают. Вместо узорной плиты на подвижную каретку устанавливают амортизационную поливинилхлоридную или кожкартонную подкладку для сохранения просечек перфорационной матрицы.

После укладывания детали в матрицу каретку задвигают в рабочую зону, воздействуя в конце хода на конечный выключатель.

В дальнейшем работа механизмов пресса аналогична работе при тиснении.

Пресс ПГТП-100-О предназначен для тиснения рельефных узоров на деталях верха обуви и кожгалантерейных изделий, а также может быть использован для глубокого тиснения деталей с одновременным их перфорированием.

Пресс ПГТП-100-О аналогичен по конструкции и принципу действия прессу ПГТП-45-О.

§ 5. МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРАЕВ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

В зависимости от назначения обуви, материалов верха, положения деталей в заготовке верха обуви используют различные способы обработки краев: загибку, горячее формование (обжиг), окрашивание, окантовывание тесьмой и др. Способ обработки влияет на внешний вид обуви и припуски при раскрое.

Края деталей заготовок верха загибают в зависимости от вида используемого оборудования с предварительной намазкой краев деталей клеем, сушкой клея, наклеиванием тесьмы или с нанесением клея-раствора или клея-расплава на загибаемую кромку.

Загибку краев производят на машинах 01280/Р1, TCF-C фирмы УСМ (Австрия), COM 4/F фирмы «Комелц» (Италия), RP-67-TE фирмы «Сагитта» (Италия) и др.

Горячее формование краев применяют для улучшения внешнего вида краев, обрабатываемых в обрезку. Операцию выполняют на машинах кл. 333 ПМЗ или 01048/Р1.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина 01280/Р1 предназначена для последовательной загибки краев деталей верха обуви из натуральных и искусственных кож. На машине можно загибать как предварительно намазанные клеем края, так и с непосредственным нанесением клея на загибаемый край и наклеиванием на него укрепляющей тесьмы или шнура.

Техническая характеристика машины 01280/Р1

Производительность, пар деталей в час	65
Ширина загибаемого края, мм	4—5
Мощность электродвигателя, кВт	0,5
Габарит, мм	900×600×1280
Масса, кг	100

Машина состоит из основания и головки.

Основание. Представляет собой тумбу *3* (рис. 94), установленную на плиту *5*. На тумбе *3* расположена крышка *2*, опирающаяся на стойку *8*. Машина имеет две педали управления *7* и *6*, предназначенные соответственно для подъема рабочих органов и включения или выключения машины. В тумбе *3* расположены электродвигатель и ящик *4* с электрооборудованием. На крышке *2* закреплена плита *9* для ручной обработки загнутого края.

Головка. В головке *1*, прикрепленной к крышке *2* болтами, размещены механизмы машины.

Технологическую операцию на машине выполняют следующим образом. Обрабатываемую деталь со спущенным краем, предварительно промазанным клеем, укладывают лицевой стороной вниз на столик *7* (рис. 95) машины. Начальный участок края детали загибают вручную и вкладывают его в направляющий упор *5* так, чтобы загнутый участок попал под лапку *2*, а край контура детали упирался в ограничитель *3* ширины загибки. Затем, нажимая на правую педаль, включают машину, направляя вручную край детали в упор *5*. Происходит загибка,

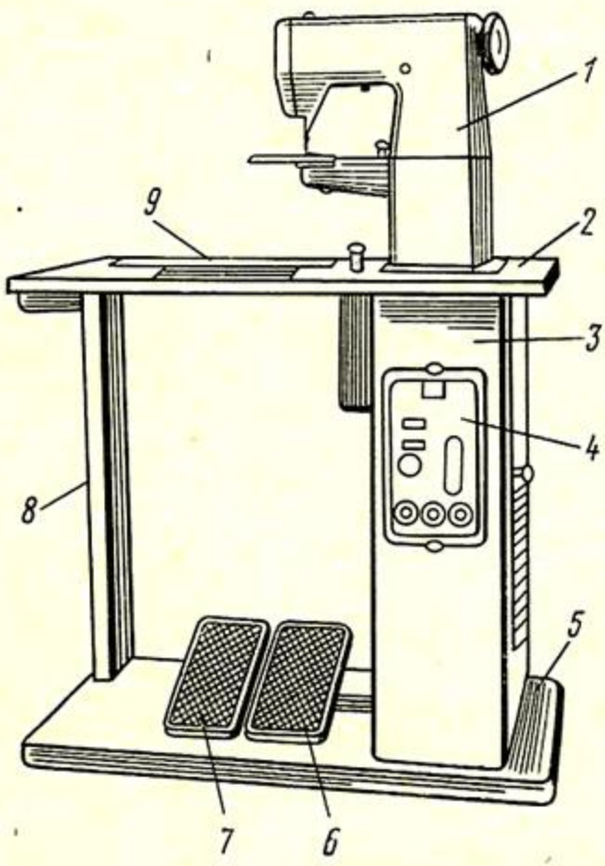


Рис. 94. Машина 01280/Р1

www.PromElectroAvtomat.ru

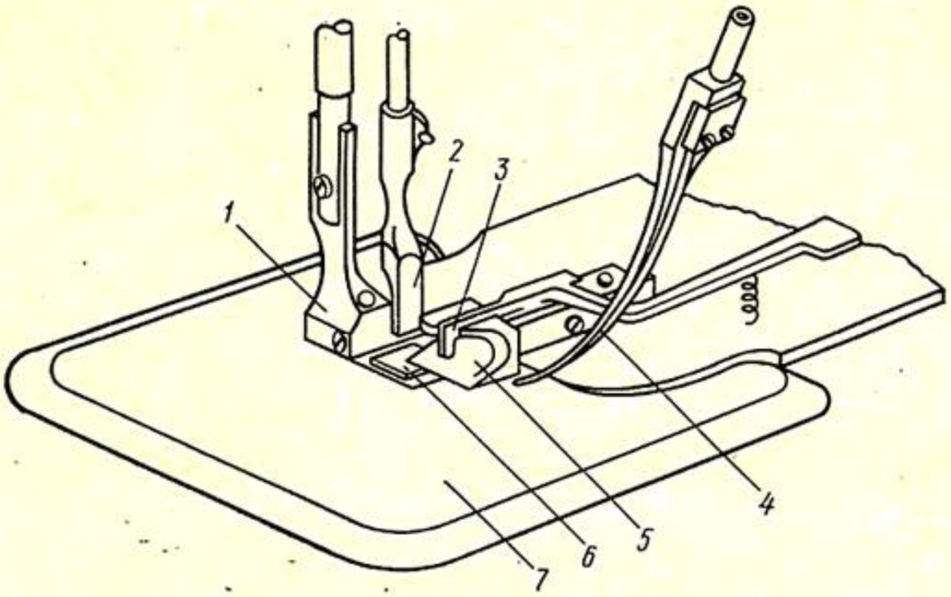


Рис. 95. Рабочие органы машины 01280/Р1

околачивание края детали молоточком *1*, а также перемещение лапкой *2* и транспортером *6*.

Если края детали верха обуви загибают с укрепляющей лентой или тесьмой, то на головке машины устанавливают приспособление, состоящее из бачка с клеем, направителя ленты и кронштейна с катушкой. Ленту с катушки заправляют в трубочку бачка, где она пропитывается клеем, и через направитель *4* подводится к загибаемому краю деталей.

Упор *5* можно перемещать, предварительно освободив стопорные винты.

Машина имеет механизмы привода, лапки и транспортера.

МАШИНА TCF-C

Машина TCF-C (рис. 96) фирмы УСМ загибает края с одновременной подачей укрепляющей тесьмы под загибаемую кромку деталей верха из кожи и искусственных материалов. На машине автоматически регулируется подача клея и скорость подачи материала при обработке сложных контуров, надсекаются края деталей ножом на участках с закруглениями. При обработке простых контуров деталей скорость загибки регулируют, изменяя усилие на педаль.

Техническая характеристика машины TCF-C

Производительность, пар в час	До 100
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	2400
Рабочая температура, °C	
в бачке	130—150
в лапке и клеепроводе	140
Установленная мощность, кВт	
электродвигателя	0,24
электронагревателей	0,37
Габарит, мм	700×520×520
Масса, кг	100

www.PromElectroAvtomat.ru

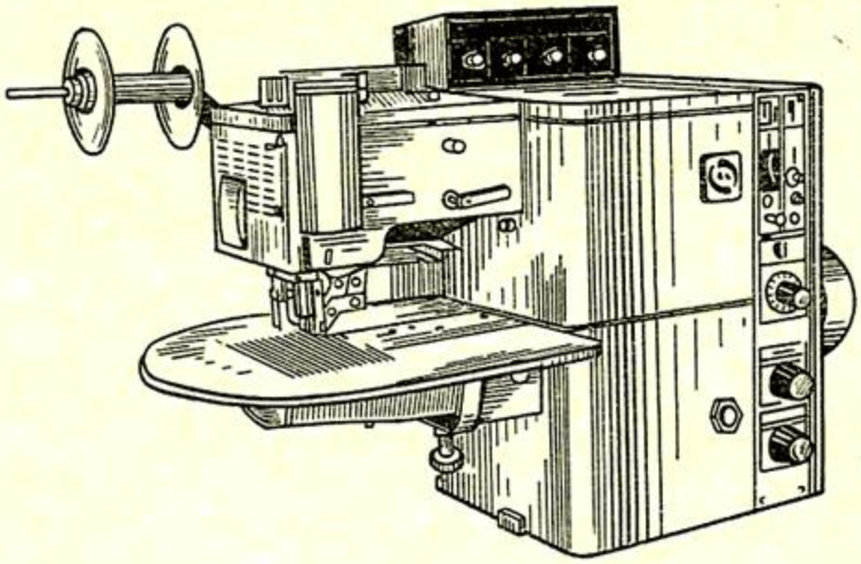


Рис. 96. Машина TCF-C

Машина TCF-C позволяет загибать края деталей не только плоской, но и объемной формы, для чего столик, на который укладывают деталь, снимают. Детали с вогнутыми краями надсекают ножом на глубину 1,7—2 мм при расстоянии между надсечками 1,5—2 мм.

При обработке деталей из тонких мягких кож ширина загнутых краев составляет 3,5—4 мм, а из плотных кож — 5 мм. Ширина капроновой тесьмы, используемой для укрепления канта, равна 1,5—2,5 мм.

Перед загибкой деталей из синтетических материалов необходимо срезать края и делать желобок глубиной 0,1—0,2 мм. Детали с острыми углами следует загибать в два приема: сначала от острого угла, после чего выполняют ручную подправку и обрезают излишки тесьмы. Для загибки используют клеи-расплавы на основе низкомолекулярных полиамидов с температурой плавления 100—110 °С.

МАШИНА КЛ. 333

Машина кл. 333 ПМЗ предназначена для горячего формования краев кожаных деталей верха обуви путем их обжига вертикально вибрирующей нагретой скобой.

Края деталей толщиной более 1 мм перед обжигом срезают с бахтармяной стороны на ширину 1,5—2,5 мм и до толщины 0,7—0,8 мм.

Машина состоит из головки и стола. Вращение главному валу передается от электродвигателя с помощью клиноременной передачи.

Головка. Состоит из платформы *12* (рис. 97) и рукава *9*. Технологическая операция на машине выполняется следующим образом.

Деталь, обращенную лицевой стороной вниз, подводят краем к упору *4* и подают зубчатой рейкой *3* и плоским транс-

www.PromElectroAvtomat.ru

портером *1* под нагретую до температуры 800—900 °С скобу *6*, которая перед началом транспортирования детали опускается. Нижняя часть скобы слегка касается поверхности детали, и ее край при этом загибается. При дальнейшей подаче детали опускается молоточек *2*, окончательно формуя загнутый край. По окончании перемещения детали на заданный шаг опускается прижимная лапка *5*, скоба *6* поднимается, а зубчатая рейка *3* и транспортер *1* возвращаются в исходное положение, после чего цикл повторяется.

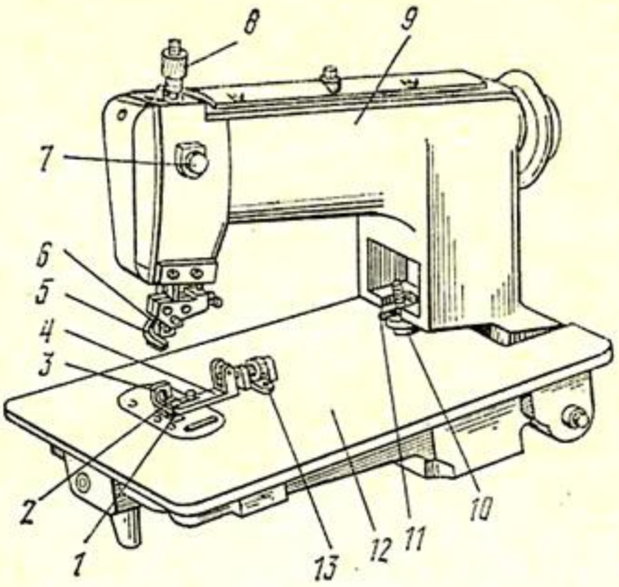


Рис. 97. Машина кл. 333 ПМЗ

Для смены износившейся скобы рукав *9* машины необходимо повернуть по часовой стрелке. Для этого нужно, предварительно ослабить гайку *10*, вынуть пластинку *11* и поднять рукав *9*.

Если теперь пластинку *11* наложить на гайку, то рукав останется в поднятом положении.

На качество формования краев деталей большое влияние оказывает зазор между скобой *6* и упором *4*. Этот зазор не должен превышать 0,2 мм. Положение упора регулируется вращением резьбовой муфты *13*.

Кнопка *7* служит для изменения хода скобы.

Машина имеет механизмы скобы, перемещения материала, молоточка и прижимной лапки.

Механизм скобы. Скоба *6* (рис. 98) и молоточек *2*, совершая вертикальные колебания, формуют край обрабатываемой детали. Скоба *6* закреплена в шинах болтами *7* на стержне *10*. Последний получает движение вверх и вниз от эксцентрика *21* через шатун *22* и поводок *13*, в котором закреплен стержень *10*. Корпус эксцентрика жестко закреплен на главном валу *25* машины.

Регулировки. Нижнее крайнее положение скобы в зависимости от толщины обрабатываемого материала устанавливают, вращая втулку *8* (см. рис. 97), предварительно освободив стопорную гайку *11* (см. рис. 98).

Ход скобы *6* регулируют от 0,5 до 1,5 мм изменением эксцентриситета эксцентрика *21* с помощью подпружиненной кнопки на корпусе *9* головки машины. Эксцентриситет изменяется следующим образом. Освободив стопорные винты эксцентрика, нажимают левой рукой на кнопку, а правой поворачивают маховик *27* до тех пор, пока стержень кнопки не вой-

www.PromElectroAvtomat.ru

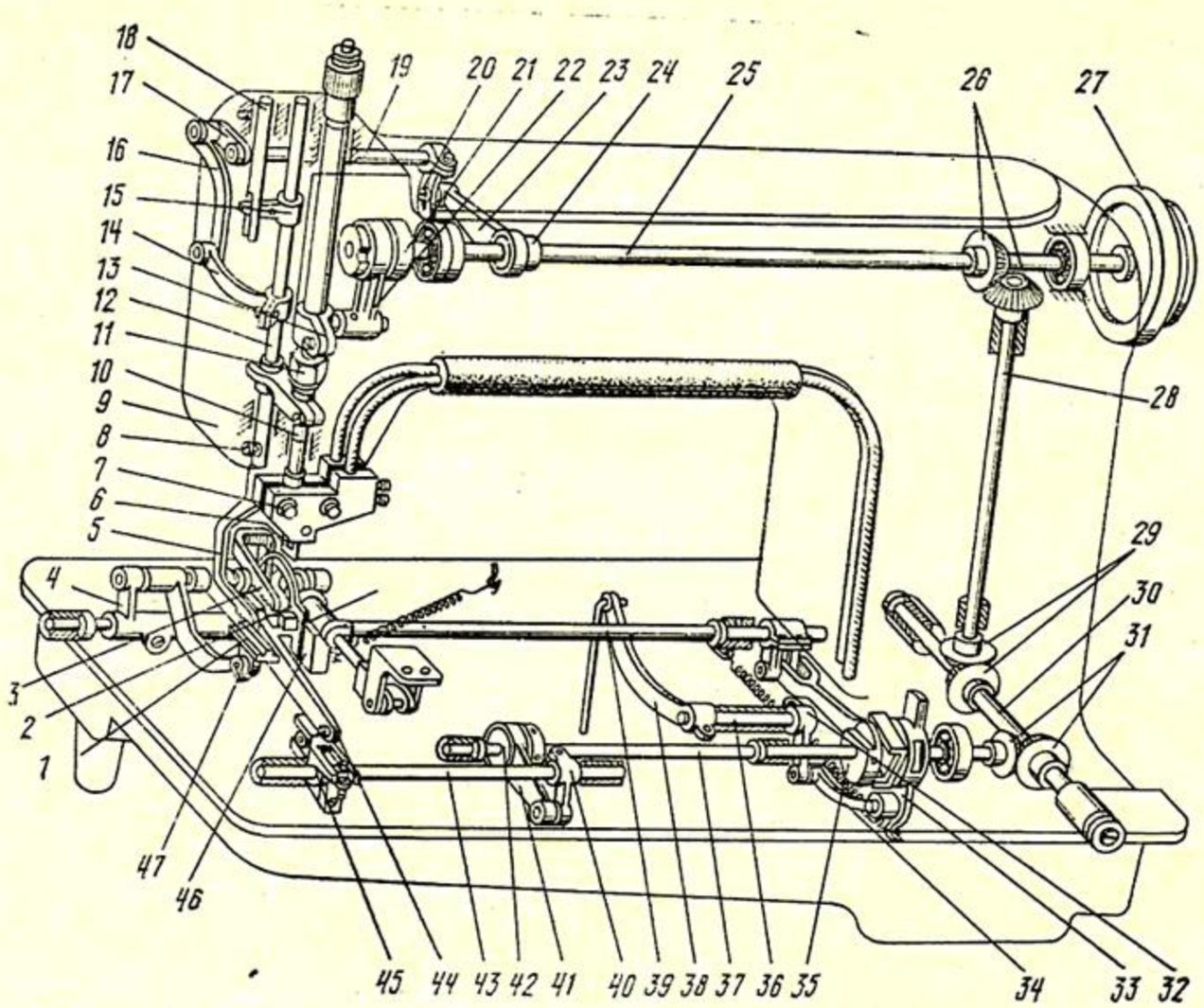


Рис. 98. Схема головки машины кл. 333 ПМЗ

дет в паз эксцентрика. Затем, вращая маховик на себя или от себя, смещают эксцентрик *21* в его корпусе, жестко закрепленном на главном валу *25* машины. При этом изменяется эксцентриситет эксцентрика, а значит, и ход стержня *10* со скобой *6*. После установки нужного эксцентриситета стопорные винты эксцентрика завертывают.

Температуру скобы регулируют, вращая маховичок автотрансформатора. После включения электроаппаратуры проверяют накал скобы *6* путем плавного поворота маховичка по часовой стрелке. При этом скоба должна равномерно менять цвет от темно-красного до оранжевого.

Необходимо ежедневно очищать окалину с рабочей поверхности скобы, не вынимая ее из шин.

Механизм перемещения материала. Материал перемещается зубчатой рейкой *3* и плоским транспортером *1*. Рейка *3* во время работы машины совершает одновременно движения вверх-вниз и вперед-назад. Транспортер *1* совершает только движение вперед-назад. Поверхность транспортера должна быть гладкой и ровной, чтобы он не портил лицевую поверхность детали.

www.PromElectroAvtomat.ru

Движение рейка *3* получает следующим образом. От главного вала *25* вращение передается через коническую зубчатую передачу *26*, вал *28*, коническую зубчатую передачу *29*, вал *30* и коническую зубчатую передачу *31* валу *37*. На валу *37* закреплены эксцентрики *42* и *35*.

От эксцентрика *42* через шатун *41* и кривошип *40* получает колебательные движения вал *43*. На левом конце вала *43* закреплена вилка *45*, передающая движение вверх-вниз рычагу *44*, на котором закреплена рейка *3*.

Движение вперед-назад рейка *3*, транспортер *1* и молоточек *2* получают от вала *37* следующим образом. От эксцентрика *35* через шатун и кривошип колебательные движения передаются валу *39*, на левом конце которого закреплен кривошип *4*, сообщающий через рычаги *44*, *46* и *47* движение вперед-назад рейке *3*, транспортеру *1* и молоточку *2*.

Регулировки. При обработке краев деталей сложного профиля необходимо уменьшить подачу материала до 0,5—0,8 мм.

При нажатии на педаль рычаг *38* поворачивается и разворачивает валик *36*, который через кривошип *32*, серьгу *34* и планку *33* поворачивает эксцентрик *35* так, что его эксцентриситет уменьшается и, следовательно, уменьшаются колебания вала *39* и подача материала. При снятии ноги с педали рычаг *38* под действием пружины возвращается в исходное положение. Чтобы ограничить нижнее положение педали, на кронштейне установлен регулируемый по высоте упорный винт. Винт располагают на такой высоте, чтобы подача материала была не менее 0,5 мм.

Механизм молоточка. Молоточек *2* вместе со скобой *6* формует края деталей обуви. Он представляет собой прямоугольную пластину с изогнутым крючком, совершающую движение вверх-вниз. Кроме того, он вместе с транспортером и рейкой движется вперед-назад.

Для сообщения этих движений молоточку использованы кинематические цепи, приводящие в движение зубчатую рейку *3*.

Движение вверх молоточек получает от выступа на рычаге *44*. Движение вниз для формования края детали молоточек получает от пружины.

Движение вперед-назад молоточек получает от вала *39*, кривошипа *4* и рычага *46*, на котором он закреплен.

Механизм прижимной лапки. Прижимная лапка *5* предназначена для удержания обрабатываемого материала. Она опускается в тот момент, когда зубчатая рейка и транспортер возвращаются в исходное положение (к рабочему), предотвращая возможное перемещение обрабатываемой детали в обратную сторону. Перед началом транспортирования прижимная лапка поднимается.

www.PromElectroAvtomat.ru

Лапка *5* получает возвратно-поступательное движение вверх-вниз от эксцентрика *24*, установленного на главном валу *25*, через шатун *23*, кулису *20*, валик *19*, кривошип *17*, серьгу *16* и поводок *14*, связанный со стержнем *12*, на котором винтом *8* закреплена прижимная лапка *5*. Стержень *12* имеет направитель *15*, перемещающийся в продольном пазу пальца *18*.

Регулировка. Ход прижимной лапки регулируют, изменяя положение пальца в пазу кулисы *20*. Для этого необходимо освободить стопорную гайку и передвинуть палец вверх или вниз вдоль паза. После окончания регулировки стопорную гайку вновь закрепляют.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как выполняют технологическую операцию срезания краев деталей верха обуви? Объясните устройство и работу машины АСГ-13.
2. Какие особенности конструкции имеет машина АСГ-13-1-О? Объясните устройство и работу механизмов машины АСГ-13-1-О.
3. Как выполняют технологическую операцию выравнивания по толщине деталей верха обуви? Объясните устройство и работу машины UAF-470.
4. Как выполняют технологическую операцию клеймения деталей верха обуви на машине КДВ-1? Объясните устройство и работу машины КДВ-1.
5. Какие особенности имеет конструкция машины КДО-О для клеймения деталей верха обуви?
6. Как выполняют технологическую операцию тиснения и перфорирования деталей верха обуви? Объясните устройство и работу пресса ПГТП-45-О.
7. Как выполняют технологическую операцию загибки краев деталей верха обуви? Объясните устройство и работу машины 01280/Р1.
8. Как выполняют технологическую операцию горячего формования краев деталей верха обуви на машине 333 кл. ПМЗ? Объясните устройство и работу машины 333 кл. ПМЗ.

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ IV

ОБОРУДОВАНИЕ ЗАГОТОВОЧНЫХ ЦЕХОВ ОБУВНЫХ ФАБРИК

В заготовочных цехах обувных фабрик собирают заготовки верха обуви из отдельных деталей с помощью ниточных соединений. Здесь же в заготовки верха обуви вставляют и закрепляют блочки и крючки и выполняют другие операции.

ГЛАВА 1

ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сущность скрепления деталей верха обуви на швейных машинах состоит в пропускании через них ниток, образующих петли, которыми стягиваются детали.

Ниточные швы из одной или нескольких строчек состоят из ряда стежков. Стежки представляют собой участок строчки между двумя смежными проколами материала иглой.

Основными видами ниточных швов являются челночный и цепной. Двухниточный челночный шов (рис. 99, *а*) образуется в результате последовательного переплетения верхней *1* и нижней *2* ниток. Простейшим видом цепного шва является однониточный (рис. 99, *б*), образующийся при последовательном переплетении отдельных участков нитки.

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ШВЕЙНЫХ МАШИНАХ

Технологические операции обувного производства, при выполнении которых используют швейные машины, разнообразны. Этим объясняется наличие большого числа типов швейных

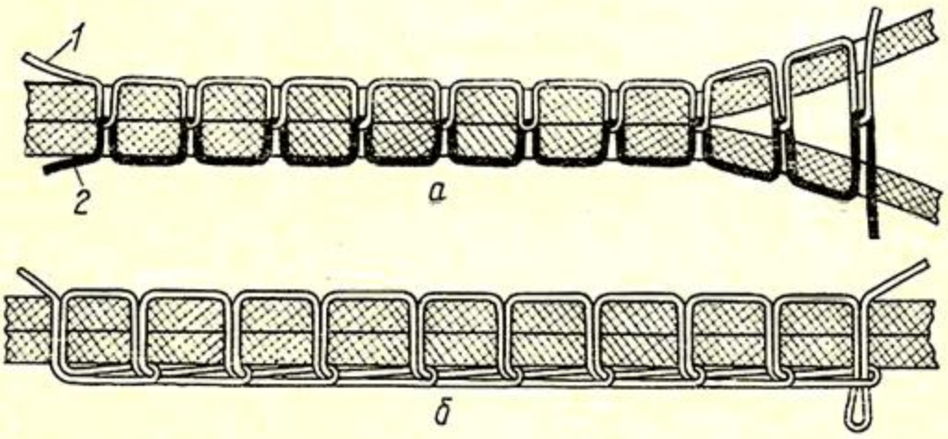
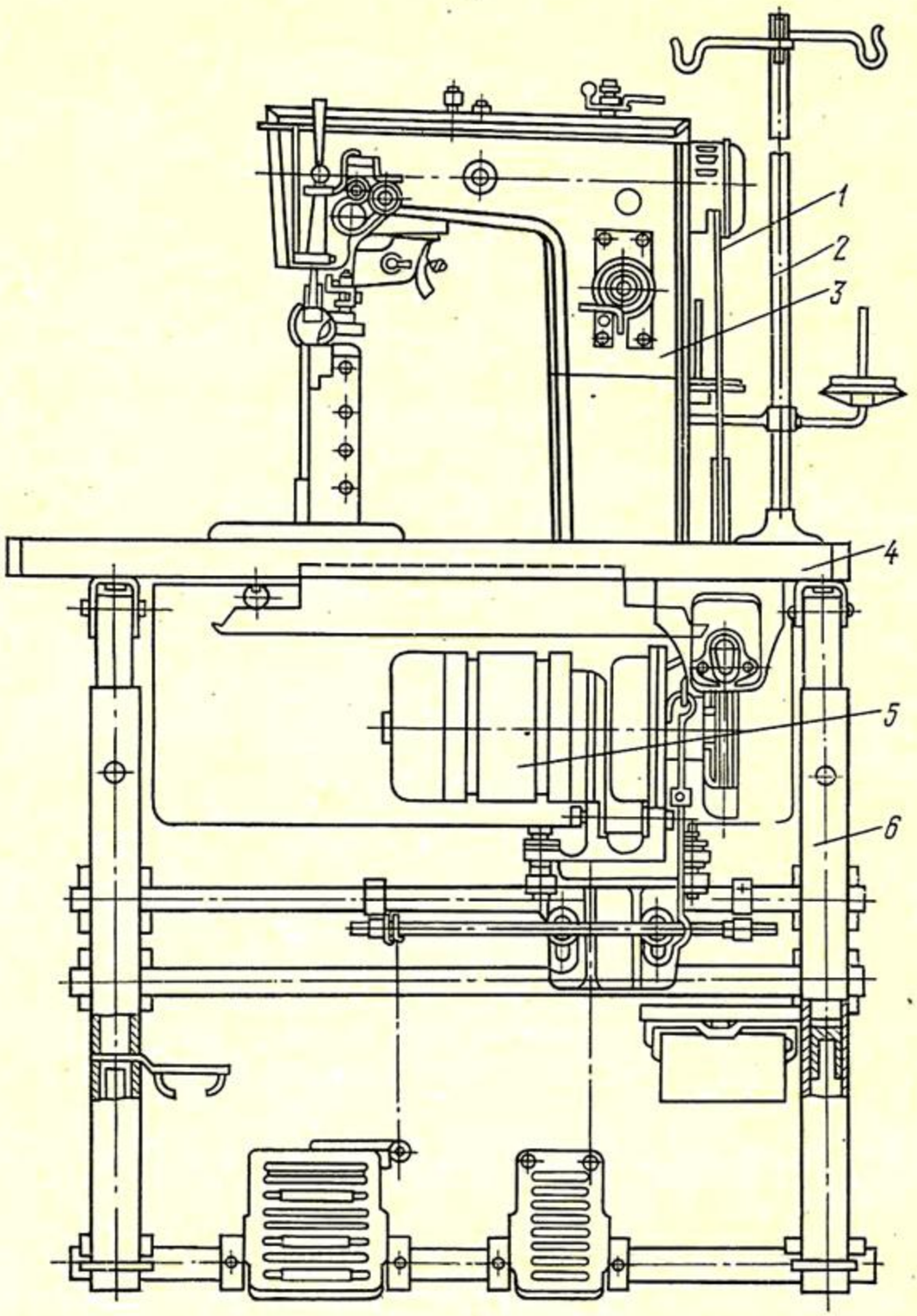


Рис. 99. Двухниточный челночный (*а*) и однониточный цепной (*б*) швы

www.PromElectroAvtomat.ru



машин, которые можно подразделить на группы, объединенные общими признаками.

Швейные машины классифицируются по различным признакам:

по способу образования строчки — челночные и цепные строчки;

по числу игл — на одно-, двух- и многоигольные;

по внешнему виду строчки — образующие прямолинейную и зигзагообразную строчки;

по форме основания — с плоской платформой, с колонкой и с цилиндрическим рукавом;

www.PromElectroAvtomat.ru

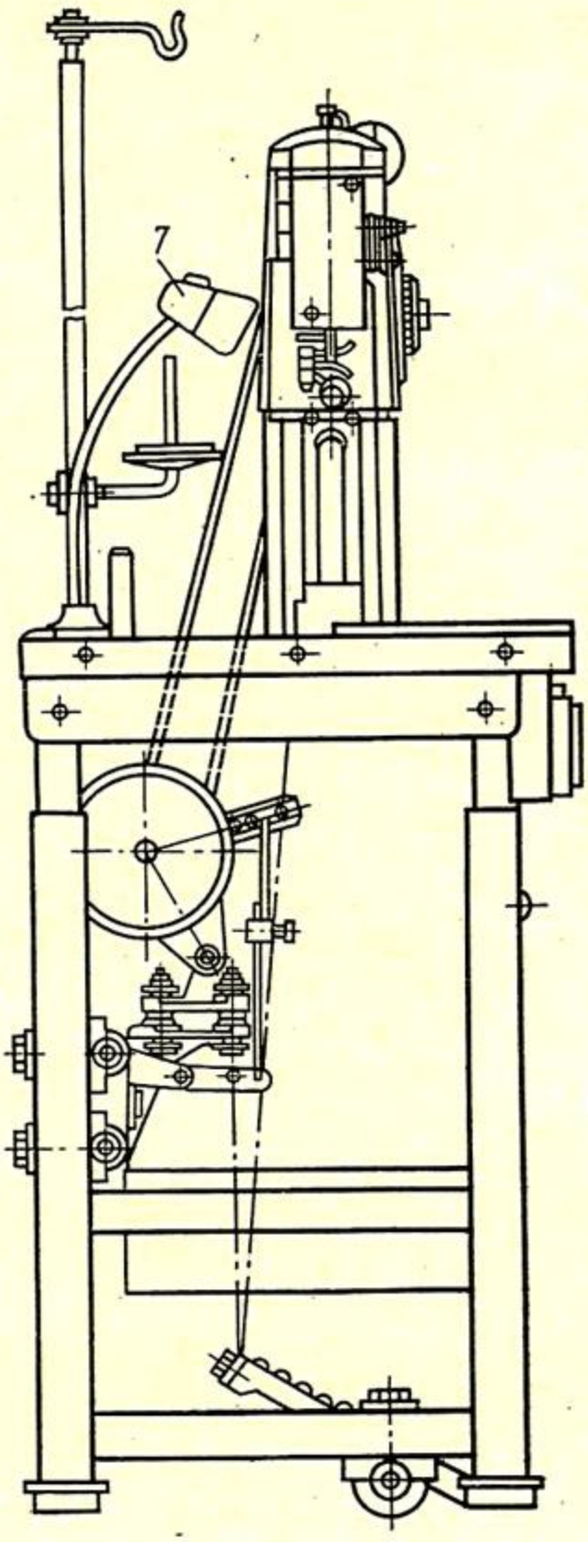


Рис. 100. Швейная машина кл. 332

по выполняемой работе в зависимости от толщины и жесткости сшиваемых материалов — тяжелого и легкого типов;

в зависимости от технологических возможностей — универсальные и специальные.

Швейная машина представляет собой комплект, состоящий из стола, швейной головки и электропривода. Стол состоит из сборной металлической станины *6* (рис. 100), на которой закреплена деревянная крышка *4*. Крышка имеет вырез, в который на петлях установлена швейная головка *3*. Сзади головки к столу прикреплена стойка *2* для установки катушек с нитками и светильник *7*. Типы и основные размеры катушечных стоек промышленных швейных машин приведены в ГОСТ 25824—83 (СТ СЭВ 3558—82).

Электропривод состоит из электродвигателя *5* и фрикционной муфты, при включении которой вращение от электродвигателя через ременную передачу *1* передается главному валу швейной головки *3*.

В нижней части стола установлены две педали, одна из которых служит для включения фрикционной муфты электропривода, а другая — для подъема прижимного ролика (лапки). В некоторых конструкциях швейных машин прижимной ролик (лапка) поднимается при нажатии на коленный рычаг, расположенный под крышкой стола справа. Все головки к швейным машинам обувного производства выпускает ПМЗ.

Двухниточный челночный стежок образуется следующим образом. Верхняя нитка *3* (рис. 101, *а*) с катушки *2* проводится между шайбами регулятора натяжения нитки *4*, в ушко рычага нитепритягивателя *1* и ушко иглы *5*. Нижняя нитка *8* намотана на шпульку *7*, которая вложена в челнок *6*.

www.PromElectroAvtomat.ru

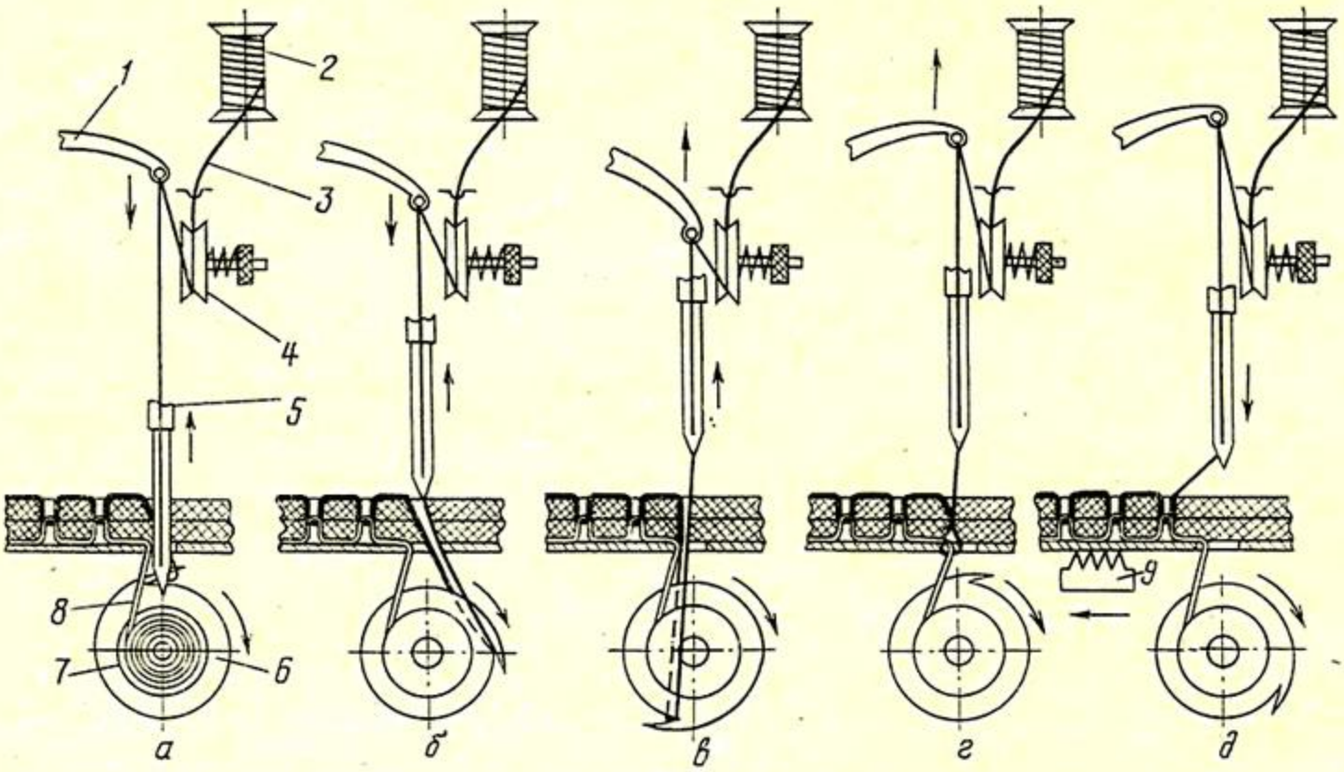


Рис. 101. Процесс образования челночного стежка

При работе машины игла прокалывает материал, проводит через него верхнюю нитку и подает ее к челноку. Поднимаясь из нижнего положения, игла образует петлю, в которую заходит носик челнока. Затем игла продолжает подниматься, а челнок, захватив петлю (рис. 101, *б*), начинает ее расширять. При этом рычаг нитепритягивателя движется вниз и освобождает верхнюю нитку. Далее челнок обводит петлю верхней нитки вокруг шпульки с нижней ниткой (рис. 101, *в*). В этот момент рычаг нитепритягивателя начинает двигаться вверх (рис. 101, *г*), при движении сдергивает петлю верхней нитки с челнока и затягивает стежок. После утяжки стежка (рис. 101, *д*) транспортер *9* перемещает материал на величину стежка, а игла начинает двигаться вниз и процесс повторяется.

Для образования челночного стежка каждая швейная машина должна иметь механизмы иглы, челнока, нитепритягивателя и перемещения материала.

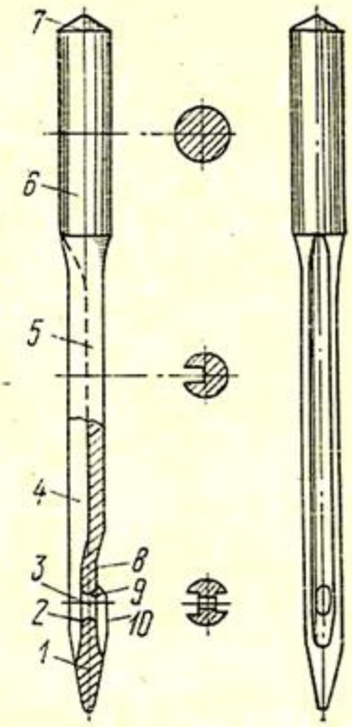
Игла. Игла необходима для прокалывания материала и доставки верхней нитки к челноку. В машинах, выполняющих беспосадочный шов, игла участвует в перемещении материала.

Согласно ГОСТ 22249—82Е (СТ СЭВ 5231—81) изготовляют иглы девяти типов: 1 — прямые с ушком, 2 — прямые без ушка, 3 — прямые без ушка с коленом, 4 — прямые с крючком, 5 — прямые с крючком и коленом, 6 — радиусные с ушком, 7 — радиусные без ушка, 8 — радиусные с крючком, 9 — двухстержневые.

Основными конструктивными элементами прямых игл с ушком являются острие *1* (рис. 102), ушко *3* с нижней *2* и верх-

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 102. Игла швейной машины



ней *9* кромками, длинный желобок *4*, стержень *5*, колба *6*, торец *7*, выемка *8* и прерывистый желобок *10*. Иглу вставляют в иглодержатель до упора так, чтобы ее выемка была обращена к челноку, и закрепляют винтом.

Каждый тип игл в зависимости от комбинации основных размеров и исполнений колб, стержней и острий подразделяют на модели. В свою очередь модели в зависимости от диаметра или стороны квадрата сечения стержня имеют различные номера. Например, игла модели 0335 с исполнением острия 33 номера 100 имеет условное обозначение 0335-33-100 (ГОСТ 22249—82Е).

Челнок. Челнок захватывает петлю верхней нитки, расширяет ее и обводит вокруг шпульки с нижней ниткой, осуществляя таким образом их переплетение. В обувных швейных машинах в основном применяют ротационные челноки [ГОСТ 21197—84 (СТ СЭВ 3800—82)], вращающиеся в зависимости от конструкции машины в вертикальной или горизонтальной плоскости.

Нитепритягиватель. Подает верхнюю нитку игле и челноку, сматывая ее с катушки, затем сдергивает нитку с челнока и утягивает стежок. В швейных машинах обувного производства используют кулисно-стержневые или кривошипно-коромысловые механизмы нитепритягивателей.

Транспортер. Перемещает материал при сшивании деталей. Материал в швейных машинах разных конструкций перемещается непрерывно или дискретно (прерывисто).

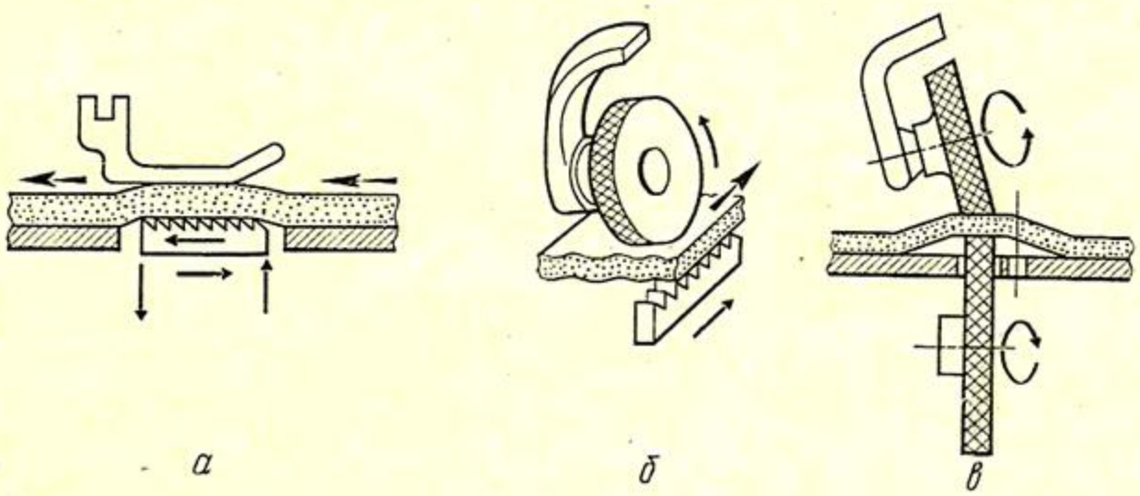


Рис. 103. Рабочие органы механизмов перемещения материалов в швейных машинах

www.PromElectroAvtomat.ru

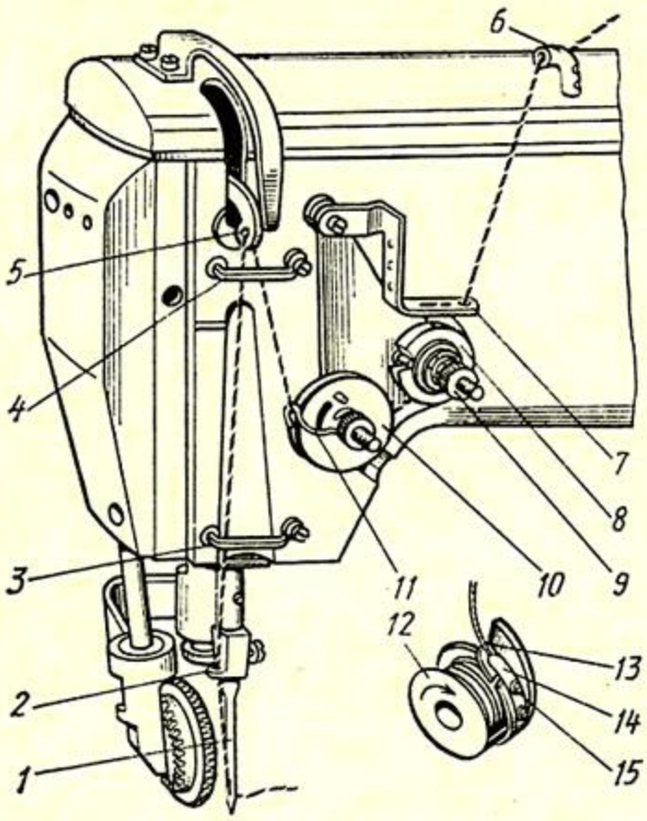


Рис. 104. Схема заправки ниток в швейных машинах

Для перемещения материала применяют различные комбинации рабочих органов: зубчатая рейка — прижимная лапка (рис. 103, *а*), зубчатая рейка — прижимной ролик (рис. 103, *б*) и транспортирующее колесо — прижимной ролик (рис. 103, *в*). Прижимной ролик в разных конструкциях швейных машин или получает принудительное вращение, или свободно вращается от трения о движущийся материал.

При заправке верхней нитки с бобины ее свободный конец продевают через отверстие направляющего стержня *6* (рис. 104), затем последовательно пропускают через три отверстия пластины *7*, между тормозными шайбами [конструкция регуляторов для натяжения верхней нитки определена ГОСТ 25707—83Е (СТ СЭВ 3557—82)], по желобу направляющей шайбы *10*, под крючок компенсационной пружины *11*, после чего конец нитки вытягивают вверх и, пропустив его под скобой *4*, вставляют в ушко нитепритягивателя *5*. Далее направляют нитку вниз, проводят ее через направляющие скобы *4* и *3* в отверстие иглодержателя *2* и ушко иглы *1* со стороны длинного желобка, оставляя для начала работы свободный конец длиной 6—7 см.

Усилие торможения верхней нитки, влияющее на образование переплетения, регулируют гайкой *9*, которая при вращении воздействует на пружину, прижимающую тормозные шайбы *8* друг к другу.

Нижнюю нитку наматывают на шпульку *12*, которую затем вставляют в шпульный колпачок *13* так, чтобы конец нитки длиной около 7 см располагался под пластинчатой пружиной *14*.

Шпульку в шпульный колпачок вкладывают так, чтобы при вытягивании нитки шпулька вращалась по направлению часовой стрелки.

Шпульный колпачок с намотанной шпулькой вкладывают в шпуледержатель на направляющий стержень и закрывают защелку.

Натяжение нижней нитки регулируют винтом *15*.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 2. ОДНОИГОЛЬНЫЕ ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ЛЕГКОГО ТИПА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРЯМО- И КРИВОЛИНЕЙНЫХ СТРОЧЕК

Для сшивания плоских деталей заготовок верха обуви применяют швейную машину кл. 330-8, заменившую морально устаревшие машины кл. 34М и 230. Колонковую швейную машину кл. 332 выпускают взамен машин кл. 34А, 210, 231, 232 и 330-38. Для пристрачивания мягких стелек к заготовке верха обуви используют машины кл. 233 и 2324. Машину кл. 2324 выпускают взамен машины кл. 94. Кожаные заготовки верха обуви обстрачивают тесьмой на машине кл. 431. Для окантовывания краев деталей заготовок верха обуви применяют машину кл. 550.

Техническая характеристика машин различных классов

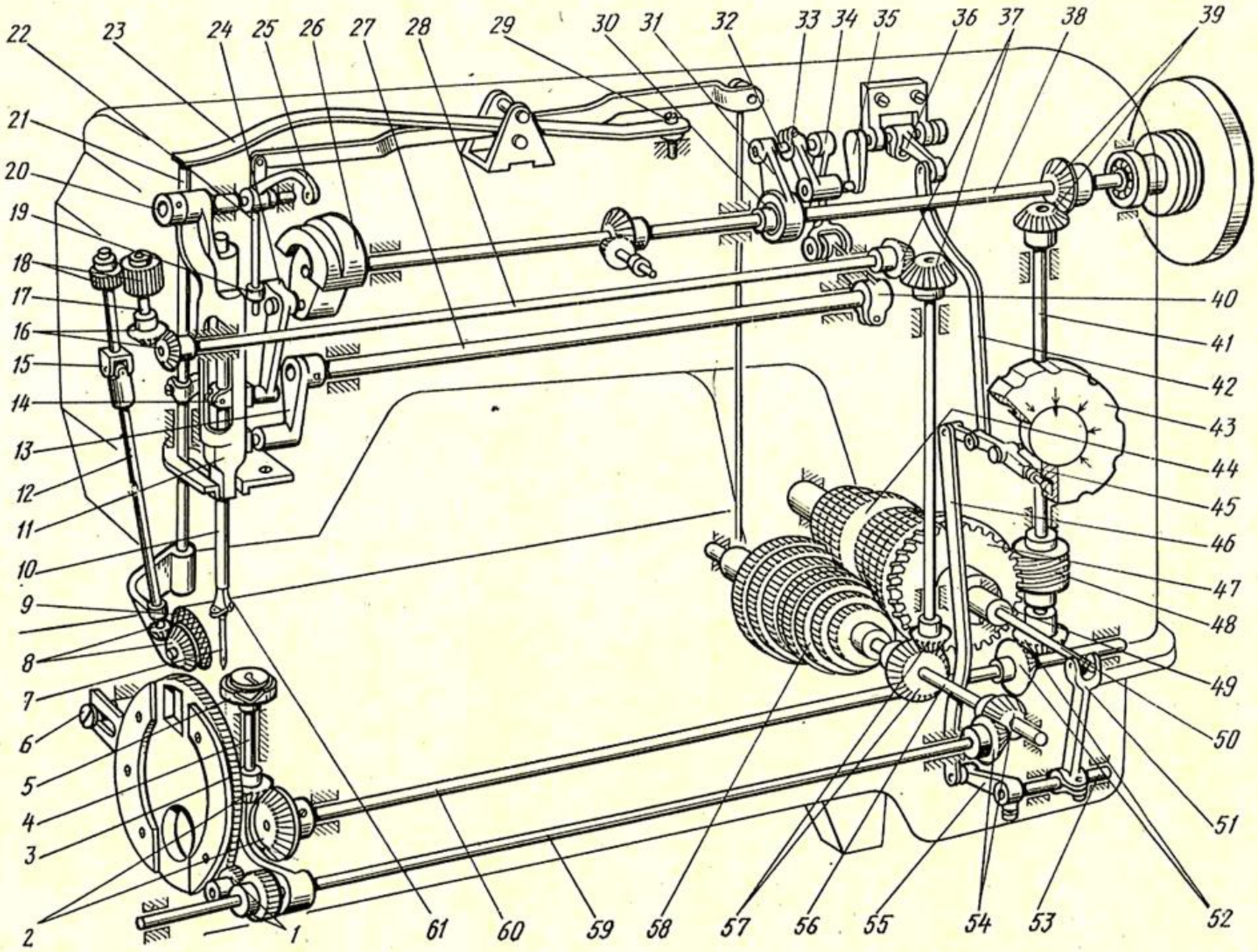
	330-8	332	550
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$, при работе			
без ножа	3000	3000	3000
с ножом	—	2400	—
Длина стежка, мм	1,2—3,3	1,2—3,3	1,2—4,5
Толщина материалов, мм			
сшиваемых	До 4	До 3,5	До 4
обрезаемых	—	До 1,5	—
Вылет рукава, мм	255	255	255
Высота колонки, мм	—	180	—
Габарит головки, мм	570×195×365	570×230×555	615×225×395
Масса головки, кг	37	50	37

МАШИНА кл. 330-8

Швейная машина кл. 330-8 с плоской платформой предназначена для скрепления деталей заготовок верха обуви из кож хромового дубления и искусственных материалов двухниточным челночным беспосадочным швом. Машина имеет механизмы иглы, челнока, нитепритягивателя и перемещения материала.

Механизм иглы. Игловодитель *10* (рис. 105) с иглой *7* помимо движения вниз-вверх совершает качательное движение в направлении подачи материала и обратно. Движение вниз-вверх игловодитель *10* с иглой получает от главного вала *38* через кривошип *26* с пальцем, шатун *24* и поводок *14*, соединяющий нижнюю головку шатуна *24* с игловодителем *10*. Движение иглы вперед-назад в направлении перемещения материала и обратно осуществляется при повороте рамки *11* на оси *20*. Рамка соединена с кривошипом *13* вала *27*, который через кривошипы *40* и *34*, ось *32* и шатун *31* соединен с эксцентриком *30*. На оси *32* закреплен кривошип *33*, соединенный паль-

www.PromElectroAvtomat.ru



www.PromElectroAvtomat.ru

цем с кривошипом *35*. При вращении главного вала *38* эксцентрик *30* через шатун *31*, кривошипы *33* и *40* поворачивает вал *27*, сообщая колебательные движения рамке и игловодителю с иглой относительно оси *20*. Размах колебаний зависит от установленной на машине длины стежка и определяется положением кривошипа *33* с осью *32*.

Регулировки. Игла *7*, вставленная в иглодержатель *61* до упора, должна располагаться коротким желобком к челноку, а ее ушко в крайнем нижнем положении должно быть на 4,5 мм ниже траектории носика челнока. Эти условия обеспечивают поворотом игловодителя *10* или перемещением его по вертикали относительно поводка *14* при ослаблении крепежного винта в поводке.

Угол поворота иглы вперед и назад изменяют при регулировании длины стежка маховичком *43*, на торцовой поверхности которого имеется спиральный паз. В паз входит конец рычага *45*. При повороте маховичка *43* рычаг *45* разворачивается и через тягу *42*, кривошипы *36* и *35* изменяет положение кривошипа *33* с осью *32*.

Механизм челнока. Равномерно вращающийся челнок *5* со шпулькой, расположенной соосно с ним, совершает два оборота за один оборот главного вала. Вращение челноку передается от главного вала *38* через конические зубчатые колеса *39*, вертикальный вал *41*, конические зубчатые колеса *52*, горизонтальный вал *60*, коническую зубчатую пару *2* и челночный валик *4*. Частота вращения челнока увеличивается вдвое по сравнению с частотой вращения главного вала, так как ведомое колесо зубчатой пары *2* в два раза меньше ведущего колеса.

Регулировки. В крайнем нижнем положении иглы носик челнока должен быть недовернут до иглы на угол 45°. Если этого не происходит, следует освободить два стопорных винта в ведомом колесе зубчатой пары *2*, повернуть челнок в нужное положение и снова затянуть винты. В момент подхода носика челнока к игле зазор между ними должен быть равен 0,1—0,2 мм, что достигается перестановкой корпуса, в котором расположено челночное устройство. Корпус прикреплен к платформе машины снизу двумя винтами.

Механизм нитепритягивателя. Нитепритягиватель *25* представляет собой рычаг, имеющий стержень *22* и совершающий неравномерное качательное движение вокруг оси *20*. Это движение он получает от прилива шатуна *24*, в отверстие которого вставлен палец кулисной втулки *19*, надетой на стержень *22*. Верхняя нитка продевается в ушко нитепритягивателя. При работе ушко движется вниз в два раза медленнее, чем вверх.

Рис. 105. Схема головки швейной машины кл. 330-8

www.PromElectroAvtomat.ru

Регулировки. Правильная утяжка стежков зависит от натяжения верхней и нижней ниток. Натяжение верхней нитки осуществляется тормозными шайбами, укрепленными на рукаве машины. Натяжение нижней нитки производится пластинчатой пружиной, укрепленной на шпульном колпачке челнока.

Механизм перемещения материала. Материал при работе машины прерывисто перемещается двумя принудительно вращающимися роликами *3, 9* и иглой *7*. В кинематической цепи, передающей движение транспортирующим роликам, имеется устройство, позволяющее изменять их частоту вращения и, следовательно, длину стежка. Устройство состоит из восьми пар цилиндрических зубчатых колес. Каждая пара имеет свое передаточное число. Блок *58* ведомых зубчатых колес закреплен на валу *56*, а блок *44* ведущих зубчатых колес свободно посажен на вал *49*. Внутрь вала *49* вставлен шток *50* с закрепленными на нем двумя подпружиненными скользящими шпонками. При перемещении штока *50* вдоль оси вала *49* одно из колес блока *44* будет последовательно соединяться с валом *49*, что позволит передавать вращение от вала *49* к валу *56* через различные пары зубчатых колес блоков *44* и *58*.

Транспортирующие ролики получают вращение следующим образом. От главного вала *38* через конические зубчатые колеса *39*, вертикальный вал *41* и червяк *48* вращение передается червячному колесу *47*, закрепленному на валу *49*, от которого через одну из пар зубчатых колес блоков *44* и *58* получает вращение вал *56*. От вала *56* через конические зубчатые колеса *54*, вал *59* и зубчатую пару колес *1* движение сообщается транспортирующему ролику *3*. На рабочей поверхности этого ролика имеются зубья, находящиеся в зацеплении с ведомым колесом зубчатой пары *1*.

Вращение прижимному ролику *9* передается от вала *56* через зубчатую пару конических колес *57*, вертикальный вал, зубчатую пару *37*, горизонтальный вал *28*, зубчатую пару *16*, валик *17*, цилиндрическую зубчатую пару *18*, вертикальный валик, шарнир *15*, валик *12* и зубчатую пару *8*. Шарнир *15* позволяет поворачивать прижимной ролик *9* влево при установке иглы и заправке нитки. Материал между транспортирующими роликами зажимается за счет давления пластинчатой пружины *23*, действующей сверху на стержень *21*.

Регулировки. Длину стежка (частоту вращения транспортирующих роликов) изменяют маховичком *43* с цифрами, обозначающими длину стежка. При повороте маховичка через рычаг *45*, тягу *46*, серьгу *55*, вал *53* и вилку *51* перемещается шток *50*, передавая вращение от главного вала к транспортирующим роликам через пары зубчатых колес блоков *44* и *58*. Одновременно через тягу *42*, связанную с кинематической

www.PromElectroAvtomat.ru

цепью отклонения иглы, обеспечивается синхронное изменение величины колебания иглы, соответствующее установленному шагу стежка.

Нижний транспортирующий ролик *3* должен выступать над игольной пластиной на 0,7—0,8 мм. Положение ролика по высоте регулируют поворотом эксцентрикового пальца *6*. Положение прижимного ролика *9* относительно иглы изменяют поворотом стержня *21* в хомутике.

Силу прижатия материала к нижнему транспортирующему ролику регулируют изменением деформации пружины *23* вращением винта *29*.

МАШИНА КЛ. 332

Колонковая швейная машина кл. 332 предназначена для строчки канта заготовок верха обуви с одновременной обрезкой излишков кожаной подкладки с поднутрением под кант. Машина сшивает детали двухниточным челночным беспосадочным швом.

Машина кл. 332 сконструирована на базе машины кл. 330-8, поэтому большинство деталей и узлов этих машин унифицировано.

Машина имеет механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока, перемещения материала и ножа. Механизмы иглы и нитепритягивателя аналогичны соответствующим механизмам машины кл. 330-8. Механизмы челнока и перемещения материала тоже практически одинаковы. Незначительные отличия в конструкции этих механизмов вызваны наличием колонки. Так, механизм челнока отличается лишь большей длиной челночного валика *5* (рис. 106). В механизме перемещения материала вращение от зубчатого колеса *1* к нижнему транспортирующему ролику *8*, расположенному в верхней части колонки *6*, передается через цилиндрическое зубчатое колесо *2*, конические зубчатые колеса *3*, вертикальный вал *4* и коническую шестерню *7*, входящую в зацепление с коническим зубчатым колесом нижнего транспортирующего ролика *8*.

Механизм ножа. Фигурный нож *2* (рис. 107) служит для обрезки кожаной подкладки с поднутрением под кант. При работе машины нож *2* совершает вертикальные возвратно-поступательные движения. Резание материала происходит в результате взаимодействия лезвия ножа с режущей кромкой вкладыша игольной пластины *1*.

Нож *2* закреплен винтом в пазу держателя *3*, стержень *5* которого вставлен в отверстие кронштейна *6*. На стержне *5* винтом *32* закреплен хомут *4* с направителем, вставленным в паз кронштейна *6*. Такое соединение препятствует повороту держателя *3* при работе машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

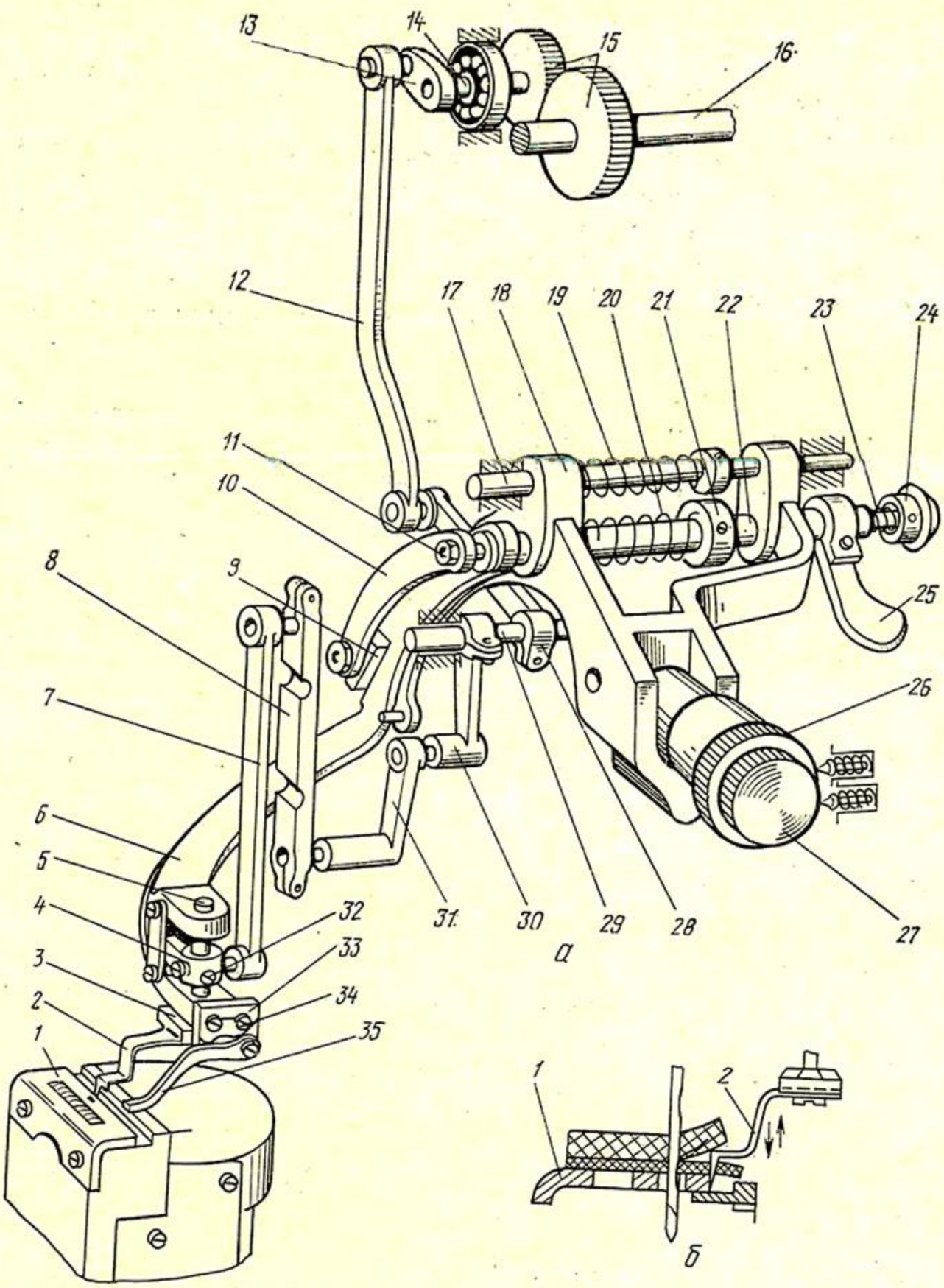


Рис. 107. Механизм ножа швейной машины кл. 332 (*а*) и схема обрезки излишков кожаной подкладки (*б*)

Для подвода ножа к материалу поворачивают рукоятку *25* на себя. Рукоятка *25* закреплена на полом валике *22*, при повороте которого кронштейн *6* займет исходное положение, а ползун *9* под действием пружины сжатия *23* войдет в паз рамки *18*, фиксируя рабочее положение ножа.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рамка *18* установлена на оси *17*. Концы оси расположены в корпусе, который прикреплен к рукаву машины.

Подпружиненный упор *35* служит для установки расстояния от строчки до края материала.

Регулировки. Нож *2* устанавливают по высоте так, чтобы в верхнем положении его лезвие находилось на расстоянии 1,5 мм от кромки вкладыша игольной пластины. В зависимости от толщины подкладки расстояние может быть иным. Нож переставляют по высоте после ослабления винта *32*.

Нож в направлении вдоль строчки устанавливают поворотом рукоятки *27*. Верхняя точка режущей кромки ножа должна быть на расстоянии 1,5 мм сзади иглы.

Для правильной обрезки подкладки нож устанавливают в поперечном направлении так, чтобы его лезвие плотно прилегало к вкладышу игольной пластины по всей длине режущей кромки. Для этого поворачивают рукоятку *26* в соответствующую сторону. Постоянный контакт между пазом рамки *18* и эксцентриковой частью рукоятки *26* обеспечивается пружиной *19*.

Четкость поворота кронштейна *6* при отводе ножа регулируют изменением степени предварительного закручивания пружины *20*, для чего поворачивают втулку *21*, предварительно ослабив крепежный винт.

Упор *35* устанавливают так, чтобы его нижняя кромка находилась на одном уровне с подкладкой. Расстояние упора *35* от иглы регулируют перестановкой пластины *33* после ослабления крепежных винтов *34*.

МАШИНА КЛ. 550

Швейная машина кл. 550 предназначена для окантовывания краев деталей заготовок верха обуви из натуральных и искусственных кож, текстильных материалов. Машина праворукавная. Детали соединяются беспосадочным швом.

Окантовочная лента *3* (рис. 108) подается с катушки, установленной на стойке сзади рукава, через направляющие шпильки *4*, после чего заправляется в направитель *2*. Край детали *1* укладывают в сложенную пополам направителем *2* ленту и подают под прижимную лапку.

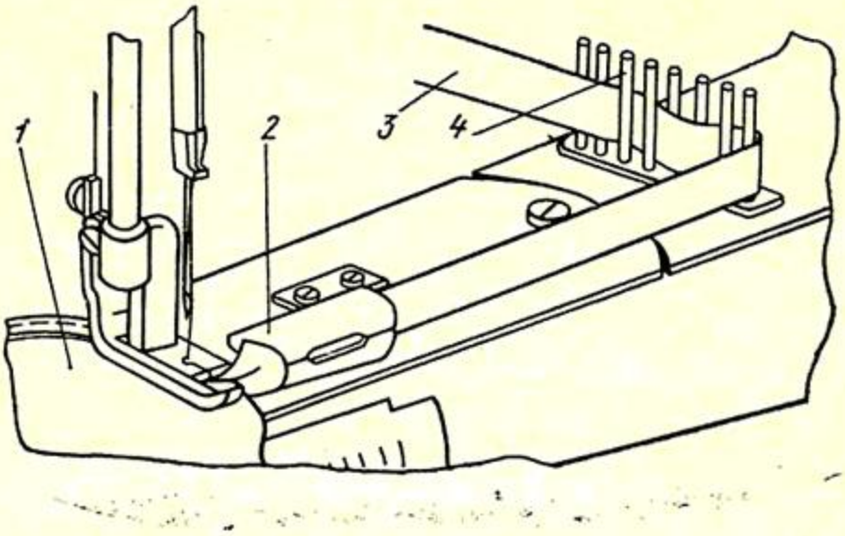
Машина имеет механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока и перемещения материала.

Механизм иглы. Игловодитель *7* (рис. 109) с иглой движется вверх-вниз в направляющих отверстиях рамки *10*, качающейся на оси *19*. При повороте в сторону от рабочего игла участвует в перемещении материала.

Движение вверх-вниз игловодителю *7* передается от главного вала *27* через кривошип *52*, шатун *53* и поводок *11*. Кача-

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 108. Схема окантовывания краев заготовок верха обуви на швейной машине кл. 550



тельное движение рамке *10* передается от вала подачи *44* через рычаг *42*, шатун *49*, коромысло *50*, вал *51* и рычаг *54*. Направляющей качательного движения рамки *10* служит паз в неподвижной скобе *9*.

Регулировки. Иглу вставляют в иглодержатель до упора и закрепляют винтом так, чтобы ее прерывистый желобок был обращен к челноку. Игловодитель *7* устанавливают по высоте так, чтобы в момент захвата челноком петли верхней

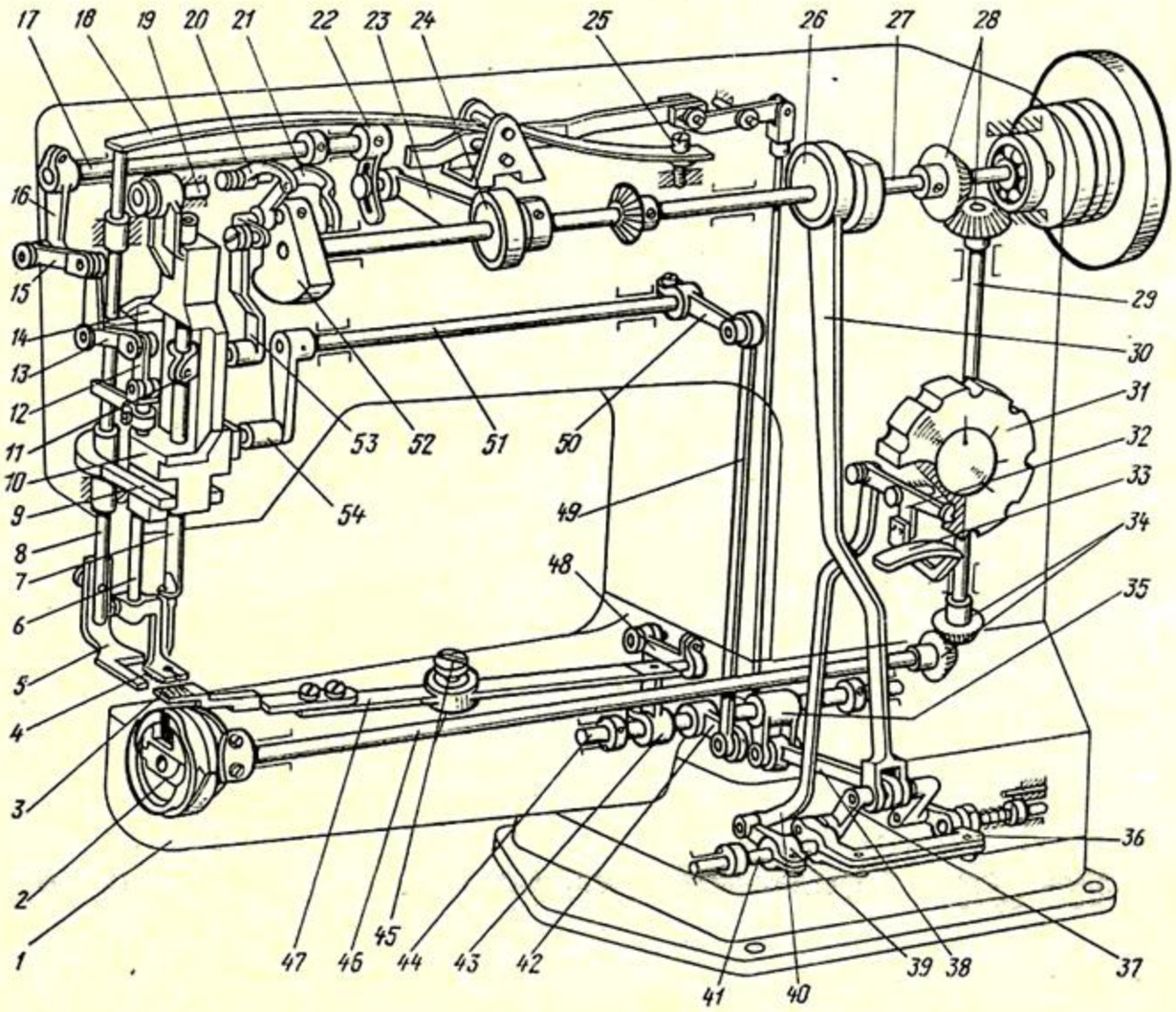


Рис. 109. Схема головки швейной машины кл. 550

www.PromElectroAvtomat.ru

нитки, ее ушко находилось ниже носика челнока на 1,5—2,5 мм. Положение игловодителя по высоте регулируют после ослабления крепежного винта в поводке *11*.

Механизм нитепритягивателя. Нитепритягиватель *21* является шатуном кривошипно-коромыслового механизма, имеющего кривошип *52* и коромысло *20*. Ушко нитепритягивателя *21*, расположенное на его конце, вверх движется быстрее, чем вниз.

Механизм челнока. Челноку *2*, расположенному в рукаве *1*, вращение передается от главного вала *27* через конические зубчатые колеса *28*, вертикальный вал *29*, конические зубчатые колеса *34* и вал *46*. Челнок вращается в два раза быстрее главного вала, так как передаточное число конических зубчатых пар равно двум.

Регулировки. Челнок *2* устанавливают на вал *46* так, чтобы его носик проходил на расстоянии 0,05—0,1 мм от иглы. В крайнем нижнем положении иглы носик челнока должен быть недовернут до иглы на угол 50°.

При подходе носика челнока к игле он должен располагаться на 1,5—2 мм выше ушка.

Механизм перемещения материала. Прерывистое перемещение материалу передается за счет взаимодействия рейки *3*, транспортирующей лапки *4* и иглы.

Транспортирующая лапка *4* закреплена на стержне *6*, вставленном в направляющее отверстие рамки *10*, что обеспечивает синхронный поворот лапки *4* с иглой. Подъем и опускание лапки *4* происходят от эксцентрика *24*, передающего движение через шатун *23*, кулису *22*, валик *17*, рычаг *16*, шатун *15*, угловой рычаг *13* и серьгу *12*. Угловой рычаг *13* поворачивается на оси, закрепленной на кронштейне *14*.

Транспортирующая рейка *3* закреплена на двуплечем рычаге *47* и при работе машины качается вместе с ним вокруг оси *45*. Качательное движение рычагу *47* передается от эксцентрика *26* через шатун *30*, рычаг *38*, коромысло *35*, вал подачи *44*, рычаг *43* и серьгу *48*.

Лапка *5*, закрепленная на стержне *8*, прижимает под действием пружины *18* материал к рукаву *1*, препятствуя его перемещению в обратном направлении.

Регулировки. Длину стежка регулируют поворотом маховичка *31*, для чего предварительно следует нажать фиксатор *33*. Для увеличения длины стежка маховичок *31* поворачивают по часовой стрелке, для уменьшения — против часовой. При повороте маховичка *31* спиральный паз, расположенный на его задней поверхности, поворачивает рычаг *32*, который через тягу *40*, рычаг *39* и валик *41* поворачивает рамку *36*. Рамка *36* рычагами *37* связана с осью, соединяющей шатун *30* и рычаг *38*. Изменение положения этой оси приводит к изме-

www.PromElectroAvtomat.ru

нению угла поворота вала подачи *44*, что в свою очередь уменьшает или увеличивает углы качания рычага *47* с рейкой *3* и рамки *10*.

Усилие прижатия материала к рукаву машины регулируют винтом *25*, изменяя при этом давление пружины *18* на стержень *8*.

§ 3. ДВУХИГОЛЬНЫЕ ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ

Для соединения деталей заготовок верха обуви двумя параллельными строчками применяют машины кл. 224 и 430, а также машины кл. 1224, 324 и 1324, которые являются модификациями машины кл. 224 и имеют специальное назначение. Машины кл. 1324 выпускают вместо машин кл. 82, а машины кл. 324 — вместо машин кл. 303.

Двухигольными также являются швейные машины кл. 83 и 1523, относящиеся к машинам тяжелого типа (см. § 5, гл. 1, раздел IV).

Технические характеристики двухигольных швейных машин приведены в таблице.

Техническая характеристика двухигольных машин

Показатель	Класс машины		
	224	1224	324
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	До 3000	До 2150	До 2200
Длина стежка, мм	0,4—3	1,3—4	1,2—3
Расстояние между иглами, мм, с игольной пластиной			
основной	1,8	1,7	1,8
сменными	1,4	20; 22	1,2; 4,6
Габарит головки, мм	570×205×357	570×205×365	570×204×555
Масса головки, кг	35	38	46

Окончание

Показатель	Класс машины	
	1324	430
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	До 2800	До 3000
Длина стежка, мм	1,2—4,5	1—3,5
Расстояние между иглами, мм, с игольной пластиной		
основной	1,8	1,8
сменными	1,2; 4; 10	1,2; 1,4; 1,6; 3; 4
Габарит головки, мм	570×215×555	565×205×365
Масса головки, кг	42	37,3

www.PromElectroAvtomat.ru

Двухигольная швейная машина кл. 224 с плоской платформой предназначена для скрепления деталей заготовок верха обуви из кож хромового дубления двумя параллельными строчками. Машина имеет механизмы игл, челноков, нитепритягивателя и перемещения материала.

Механизм иглы. Движение иглам передается от главного вала *18* (рис. 110) через кривошип *17* с пальцем, шатун *16*, поводок *15* и иглодержатель *8*. Игловодитель перемещается в направляющих рамки *11*.

Регулировки. Совпадение игл с отверстиями игольной пластины регулируют поворотом игловодителя и перемещением рамки *11*. Рамка закрепляется винтом *9* в скобе *10*. Игловодитель по высоте устанавливают так же, как и в машине кл. 330-8.

Для изменения расстояния между строчками устанавливают соответствующие иглодержатель и игольную пластину, у которых расстояние между отверстиями для игл соответствует расстоянию между строчками.

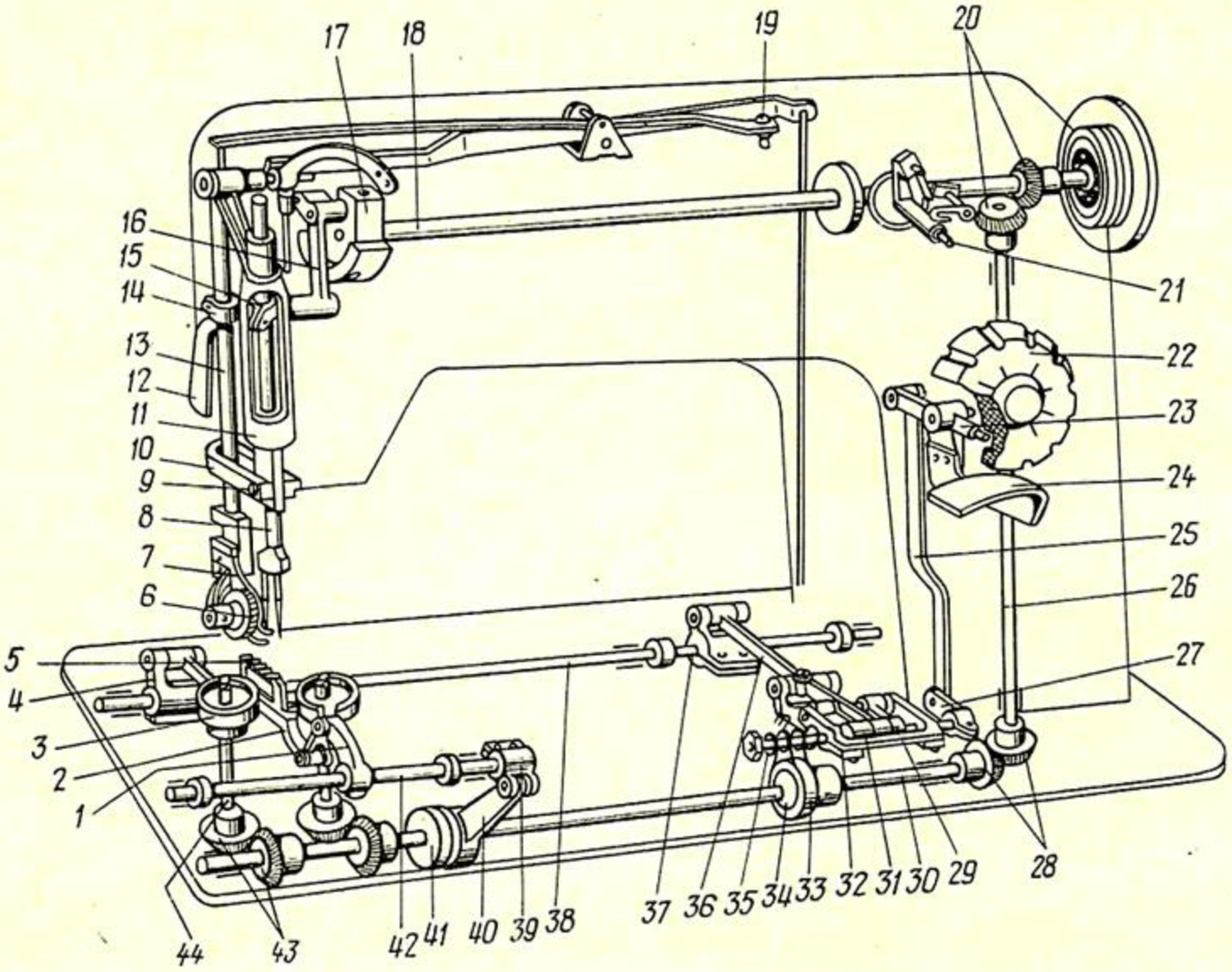


Рис. 110. Схема головки швейной машины кл. 224

www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм челноков. Челноки *3* получают вращение от главного вала *18* через конические зубчатые колеса *20*, вал *26*, конические зубчатые колеса *28*, вал *30*, конические зубчатые колеса *43* с передаточным числом, равным двум, и челночные валики *44*. Устройство *21* служит для намотки нитки на шпульку.

Регулировки. Правильное положение челноков достигается перемещением корпусов с челночными устройствами и разворотом челночных валиков в зубчатых колесах. При изменении расстояния между строчками необходимо переместить корпуса с челночными устройствами вдоль оси платформы. Челноки *3* относительно игл устанавливают так же, как в машине кл. 330-8.

Механизм нитепритягивателя. Аналогичен соответствующему механизму машины кл. 330-8.

Механизм перемещения материала. Материал перемещается рейкой *5*. Сверху на материал действует прижимной ролик *6*. Рейка *5* прикреплена к рычагу *2*, получающему движение от двух кинематических цепей, одна из которых поднимает и опускает рейку, а другая перемещает ее вперед-назад.

В результате сочетания этих движений рейка движется по эллипсоидной кривой. Поднимаясь над игольной пластиной, рейка сцепляется со сшиваемыми материалами и, перемещаясь вперед, продвигает их на длину стежка. Поднимается и опускается рейка от эксцентрика *41*, установленного на валу *30*, через шатун *40*, серьгу *39*, вал *42* и рычаг *1*, который соединительным звеном связан с рычагом *2* рейки *5*.

Рейка перемещается вперед и назад от эксцентрика *34*. При вращении вала *30* с эксцентриком *34* через шатун *33* перемещается коромысло *36*, соединенное с рычагами *29*, *31* и *37*.

Рычаг *37* поворачивает подающий вал *38*, который через рычаг *4* перемещает рычаг *2* с рейкой *5*.

В прижатии материала кроме ролика *6* участвуют крючок *7* и лапка, которые действуют на материал между иглами и с правой стороны правой иглы. При движении иглы вверх ролик, крючок и лапка удерживают материал, обеспечивая образование петли-напуска.

Ролик, лапку и крючок поднимают, нажимая на педаль или поворачивая рукоятку *12*.

Регулировки. Длину стежков изменяют маховичком *22*, при повороте которого через рычаг *23* перемещается тяга *25* и поворачивается рычаг *27* с рамкой *32*, изменяя положение рычагов *29* и *31*. При горизонтальном положении рычагов *29* и *31* коромысло *36* и рычаг *2* с рейкой *5* совершают движение вперед-назад на минимальное расстояние. Опускание тяги *25* и поворот рамки *32* увеличивают перемещение рейки *5* и длину стежков.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для обратного перемещения материала нажимают на рукоятку *24*, поднимая тягу *25*, поворачивая рамку *32*, рычаги *29* и *31*. После освобождения рукоятки *24* рамка *32* поворачивается в обратную сторону пружиной *35*. Положение прижимного ролика *6* изменяют перемещением стержня *13* в хомутике *14*. Силу прижатия материала к рейке регулируют вращением винта *19*.

МАШИНА КЛ. 1224

Двухигольная швейная машина кл. 1224 с плоской платформой предназначена для пристрачивания застежек-молний в заготовки верха обуви беспосадочным швом. Машина сконструирована на базе машины кл. 224 и отличается от нее более сложной конструкцией механизма перемещения материала, большими расстояниями между иглами и челноками, наличием приспособления для направления застежек-молний.

Перемещение скрепляемых деталей осуществляется рейкой *1* (рис. 111), транспортирующей лапкой *3* и иглами, которые перемещаются в направлении подачи и обратно. При движении транспортирующей лапки в обратном направлении скрепляемые детали удерживаются прижимной лапкой *2*. Транспортирующая и прижимная лапки двухрожковые.

Лапки, рейки, игольная пластина и иглодержатель сменные, их заменяют в зависимости от расстояния между строчками.

Движение вниз-вверх игловодитель *8* с иглами получает от кривошипа *17*, закрепленного на главном валу *23*. Игловодитель установлен в направляющих отверстиях рамки *6*, которая качается на пальце *14*. В рамке *6* расположен стержень *5* с закрепленной на нем транспортирующей лапкой *3*.

Движение вперед-назад иглам и транспортирующей лапке сообщается от эксцентрика *31*, закрепленного на валу *30*. Эксцентрик через шатун перемещает коромысло *32*, которое поворачивает продвигающий вал *33*. От вала *33* через коромысло *29*, шатун *28* и серьгу *25* поворачивается вал *24*, который через рычаг *16* поворачивает рамку *6*, что обеспечивает качание игл и транспортирующей лапки.

От продвигающего вала *33* передается движение вперед-назад рейке *1*. Движение вверх-вниз рейка получает от эксцентрика *34*. В момент подачи скрепляемых деталей транспортирующая лапка прижимает их к рейке, а прижимная лапка поднята. При обратном движении транспортирующей лапки она находится в верхнем положении, а прижимная лапка давит на скрепляемые детали, удерживая их от смещения.

Движение лапок вверх-вниз происходит следующим образом. От эксцентрика *21*, закрепленного на главном валу, через шатун *22* и рычаг *20* поворачивается вал *18* с кривошипом *13*,

www.PromElectroAvtomat.ru

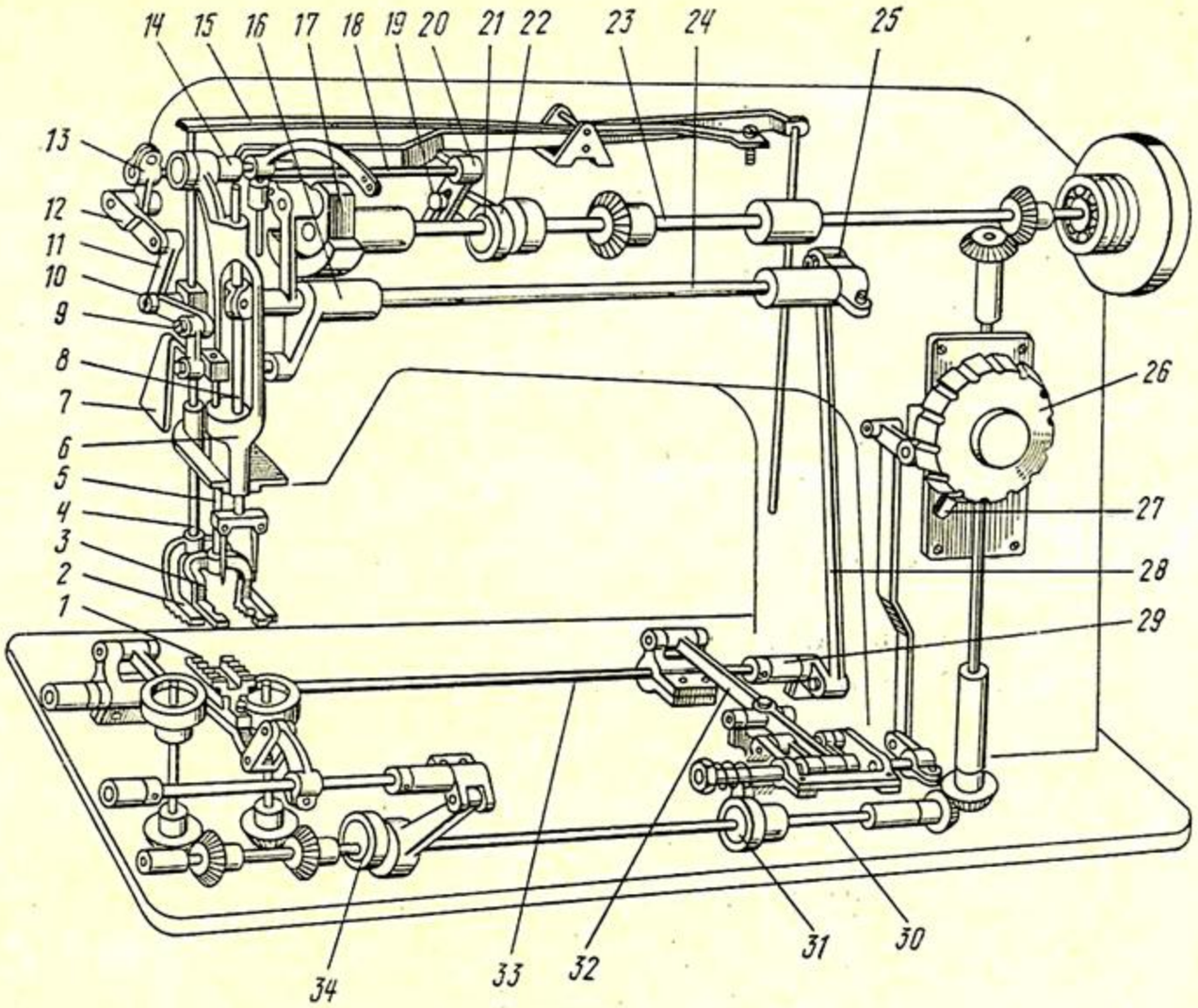


Рис. 111. Схема головки швейной машины кл. 1224

а через шатун *12* перемещается угловой рычаг *11*. В зависимости от направления движения кривошипа *13* рычаг *11* поворачивается на оси *10* или *9*. При повороте рычага на оси *10* поднимается стержень *5* с транспортирующей лапкой *3*, а стержень *4* с прижимной лапкой *2* опускается. Если рычаг *11* поворачивается на оси *9*, то транспортирующая лапка опускается, а прижимная поднимается.

Величину подъема лапок регулируют перемещением пальца *19* по пазу рычага *20*. Момент подъема изменяют установкой эксцентрика *21* на главном валу.

Лапки прижимаются к скрепляемым деталям пружиной *15*. Для освобождения скрепляемых деталей лапки поднимают, нажимая на педаль или поворачивая рукоятку *7*.

Длину стежков регулируют поворотом маховичка *26*, предварительно нажав на кнопку *27*. При регулировании длины стежка изменяются движения рейки, транспортирующей лапки и игл. Регулятор длины стежков имеет такое же устройство, как и в машине кл. 224.

www.PromElectroAvtomat.ru

Двухигольная колонковая швейная машина кл. 1324 предназначена для скрепления деталей заготовок верха объемной формы из кож хромового дубления двумя параллельными строчками.

Материал перемещается рейкой и прижимается роликом, если расстояние между строчками 1,2 и 1,8 мм, и прижимается лапкой, если расстояние между ними 4 и 10 мм.

Движение иглам и нитепритягивателю сообщается от кривошипа *11* (рис. 112), закрепленного на главном валу *12*. Совпадение игл с отверстиями игольной пластины регулируют поворотом игловодителя и перемещением рамки *8*. Игловодитель устанавливают по высоте так же, как и в других рассмотренных машинах.

Челночные устройства имеют ротационные челноки с вертикальной осью вращения. Вращение челнокам *4* и *5* переда-

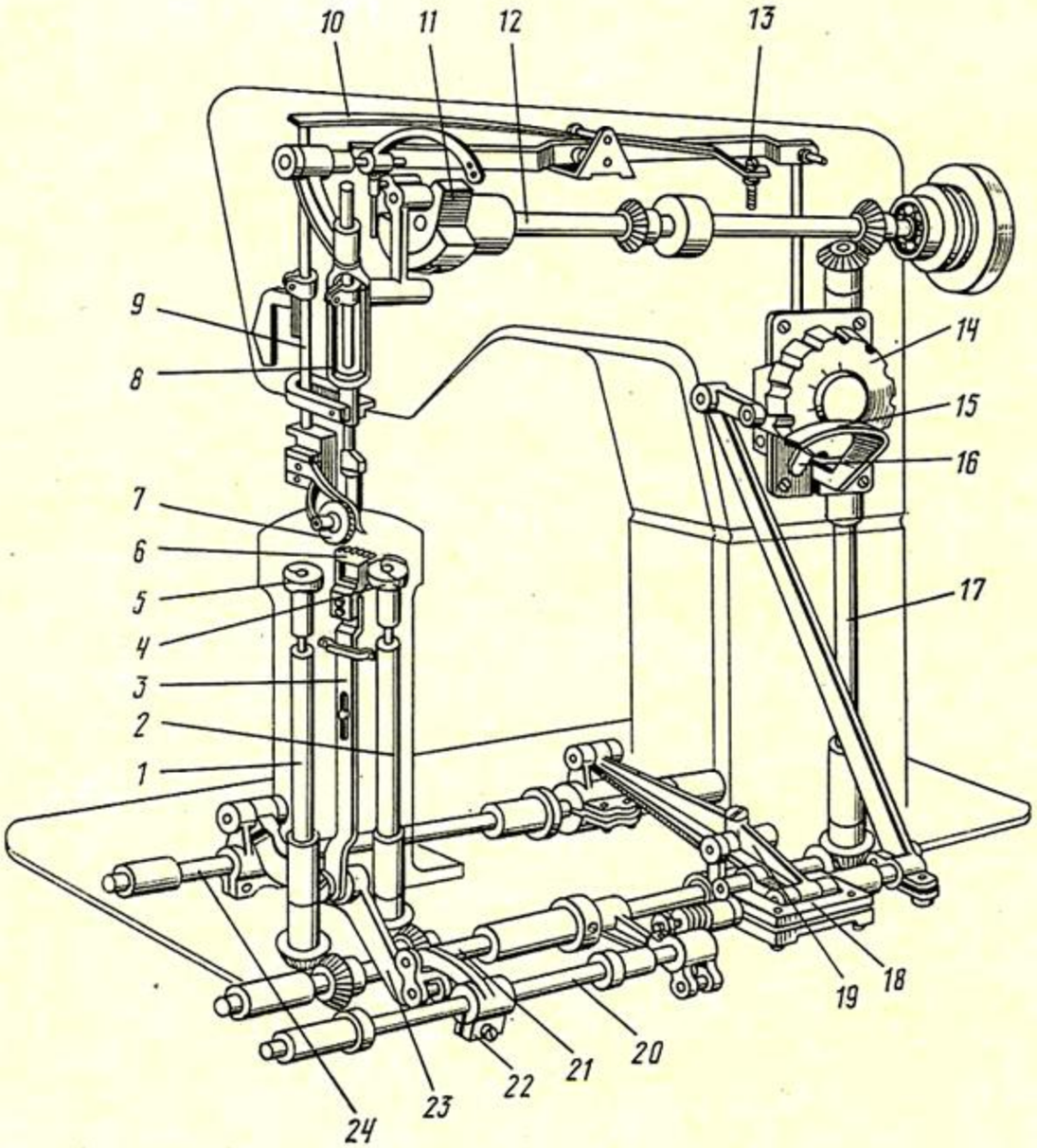


Рис. 112. Схема головки швейной машины кл. 1324

www.PromElectroAvtomat.ru

ется от главного вала через вертикальный вал *17*, горизонтальный вал *21*, валы *1* и *2* с помощью конических зубчатых передач.

При изменении расстояния между строчками изменяют расстояние между челноками.

Движение рейке вверх и вниз передается от эксцентрика, закрепленного на горизонтальном валу *21*, через поднимающий вал *20* с кривошипом *22*, рычаг *23* и рычаг *3*, на котором закреплена рейка *6*.

Перемещение рейки вперед-назад происходит от другого эксцентрика, закрепленного на горизонтальном валу *21*, через продвигающий вал *24* и рычаги *23* и *3*.

Длину стежков регулируют поворотом маховичка *14*, предварительно нажав кнопку *16*. При повороте маховичка изменяется положение рамки *18* с кривошипами, что обеспечивает другую величину движения вперед и назад коромысла *19*, а следовательно, изменяется поворот продвигающего вала *24* и движение вперед и назад рейки *6*.

При перемещении рукоятки *15* вниз материал продвигается в обратном направлении.

Положение рейки *6* по высоте изменяют поворотом кривошипа *22*.

Прижатие ролика *7* (или лапки) к материалу зависит от деформации пружины *10*, действующей на стержень *9*, на котором установлен ролик. Деформацию пружины регулируют вращением винта *13*.

МАШИНА КЛ. 324

Двухигольная колонковая швейная машина кл. 324 предназначена для выполнения на заготовках верха обуви двухрядных строчек с поворотом под различными углами с одновременным отключением одной из игл.

Материал прерывисто перемещается рейкой и прижимается роликом, если расстояние между строчками составляет 1,2 и 1,8 мм, и прижимается лапками, если расстояние между ними 4 и 6 мм.

Механизм игл имеет два игловодителя *3* и *4* (рис. 113) с иглодержателями, в которых установлены иглы. Игловодители перемещаются вниз-вверх в отверстиях рамки *23*. На задней плоскости рамки установлена пластина *12*, а на передней плоскости этой рамки — кронштейн *13*. Движение игловодителям с иглами сообщается от кривошипа *22*, закрепленного на главном валу *24*, через шатун *19* и поводок *18* с запирающей пластиной *17*. Запирающая пластина входит в поперечные пазы игловодителей, соединяя их через поводок с шатуном. Игловодители сверху имеют головки с выступами. Выступы входят

www.PromElectroAvtomat.ru

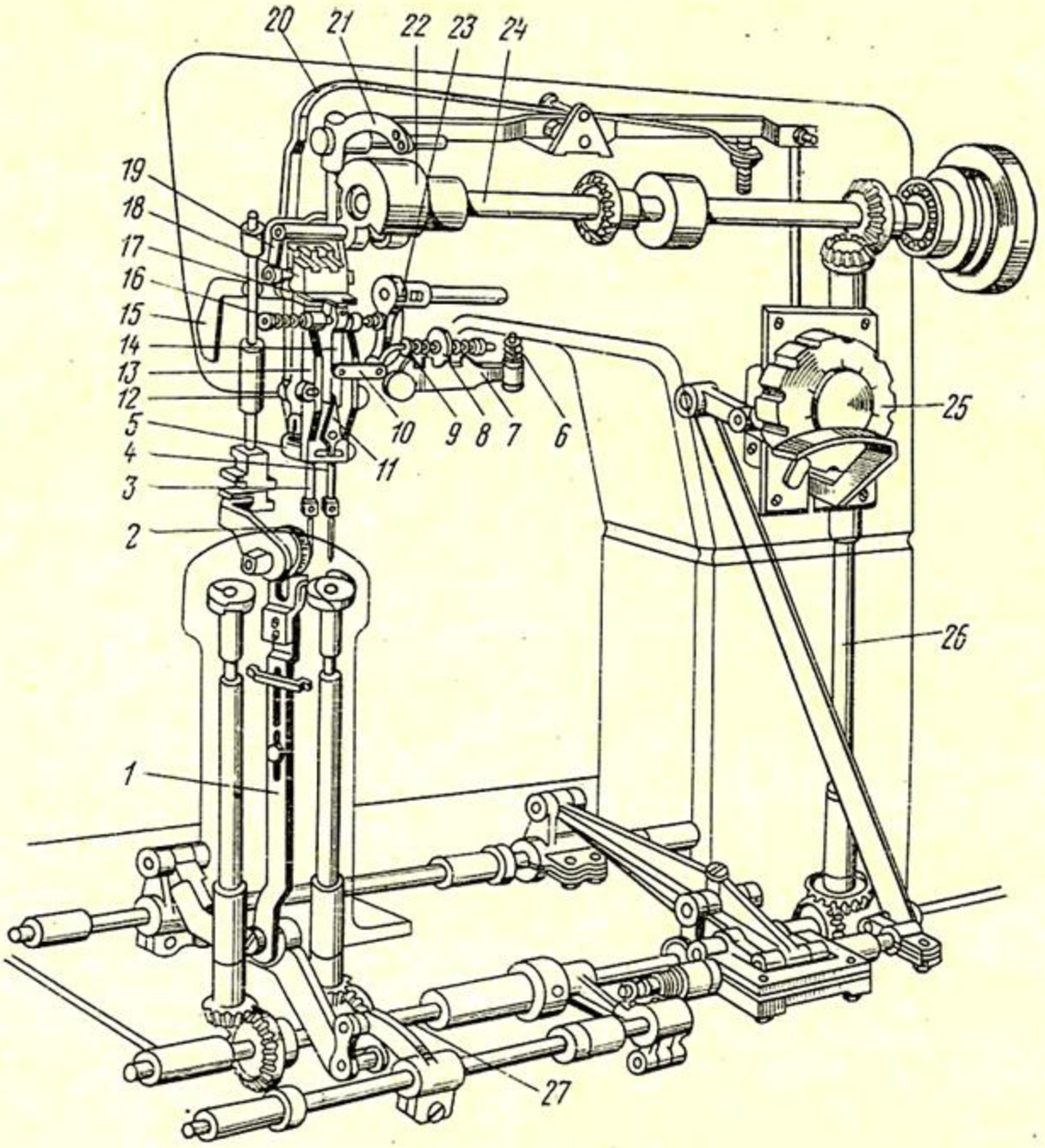


Рис. 113. Схема головки швейной машины кл. 324

в пазы пластины *12* и поводка *18*, что препятствует повороту игловодителей вокруг оси.

Механизм игл имеет устройство для отключения и включения игл. При выполнении двух параллельных строчек движение получают два игловодителя. В процессе работы можно отключить движение одного игловодителя.

Запирающая пластина *17* имеет палец, который вставлен в вертикальный паз переключателя *14*. Переключатель соединен с рычагом *11* и закреплен на оси *16*, расположенной в отверстиях кронштейна *13*. Пружины на оси *16* фиксируют среднее положение переключателя *14* с запирающей пластиной *17*, что соответствует совместной работе двух игловодителей.

Для отключения и включения движений игл перемещают переключатель *14*, который через серьгу *10* соединен с тягой *9*.

www.PromElectroAvtomat.ru

На тяге установлен диск *8*. Диск входит в один из трех пазов рычага *7*, закрепленного на рукаве машины.

Если диск *8* установить в средний паз рычага *7*, то получат движение оба игловодителя с иглами. Чтобы отключить, например, левую иглу, поворачивают от работающего рычаг *7* и перемещают диск *8* влево, совмещая его с левым пазом рычага *7*. Рычаг *7* поворачивается в обратную сторону пружиной *6*.

При перемещении диска через тягу *9* и серьгу *10* переместится переключатель *14* с запирающей пластиной *17* и повернется рычаг *11*. Запирающая пластина выйдет из поперечного паза левого игловодителя, а рычаг *11* через пластинчатую пружину *5* прижмет отключающий штифт к левому игловодителю. Штифт войдет в боковое отверстие игловодителя при его верхнем положении и в этом положении будет удерживать игловодитель.

Чтобы включить снова две иглы, надо повернуть рычаг *7* и перевести диск *8* в средний паз рычага. Отключение правой иглы обеспечивается перемещением диска в правый паз рычага *7*.

Иглу устанавливают относительно челнока, перемещая иглодержатель. В крайнем нижнем положении середина ушка иглы должна быть расположена ниже траектории носика челнока на 4,5 мм.

Механизм нитепритягивателя *21* является кулисным механизмом. Челноки получают вращение от главного вала через вертикальный вал *26*, горизонтальный вал *27*, два вертикальных вала, расположенные в колонке машины, и конические зубчатые передачи.

Движение рычагу *1* с рейкой сообщается от двух эксцентриков, установленных на горизонтальном валу *27*.

Материал прижимается роликом *2* (или лапкой) к рейке пружиной *20*. Ролик поднимают, поворачивая рукоятку *15* или нажимая на педаль.

Длину стежков регулируют, поворачивая маховичок *25*.

Конструкция механизмов челноков и перемещения материала не отличается от аналогичных механизмов машины кл. 1324.

МАШИНА КЛ. 430

Швейная машина кл. 430 предназначена для скрепления деталей заготовок верха обуви двумя параллельными беспосадочными строчками.

Конструкция и регулировка механизмов игл, нитепритягивателя и челноков аналогичны конструкции и регулировке соответствующих механизмов машины кл. 330-8.

www.PromElectroAvtomat.ru

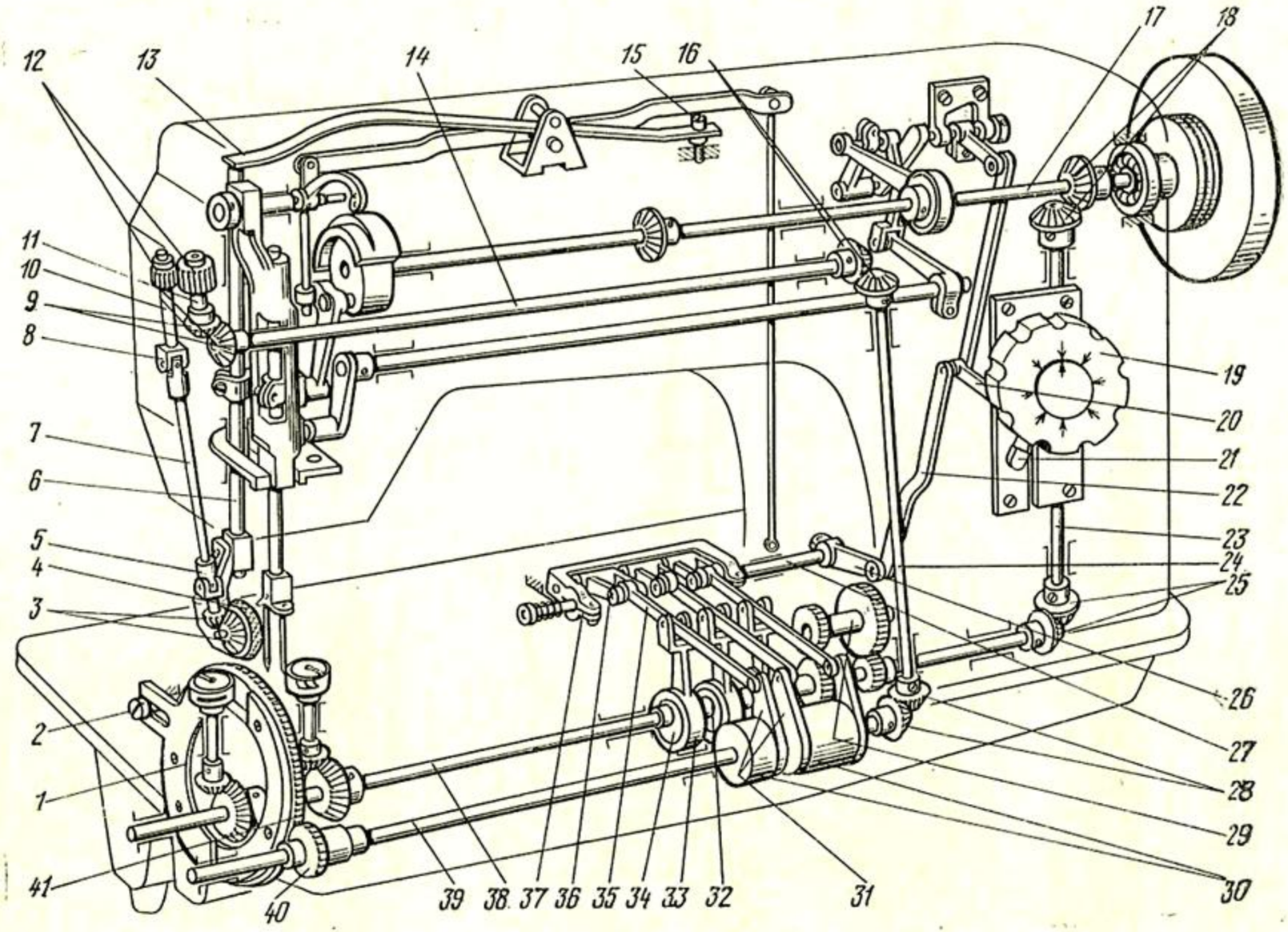


Рис. 114. Схема головки швейной машины кл. 430

www.PromElectroAvtomat.ru

Материал перемещается иглами и двумя транспортирующими роликами (верхним и нижним), что позволяет получать беспосадочную строчку как на прямых, так и на криволинейных участках.

Нижний транспортирующий ролик *41* (рис. 114) получает движение следующим образом. От главного вала *17* вращение через зубчатую коническую пару *18*, вал *23*, коническую зубчатую пару *25*, вал *38* и двухступенчатый цилиндрический редуктор *29* передается втулке *32*. На втулке *32* закреплены три эксцентрика *34*, которые через шатуны *33* и коромысла *35* передают движение рычагам *31*.

Рычаги *31* через обгонные муфты *30* передают движение валу *39*, на котором закреплено зубчатое колесо *40*, входящее в зацепление с нижним транспортирующим роликом *41* и передающим ему вращение.

Верхний транспортирующий ролик *4* прижимает материал к нижнему и получает принудительное вращение от вала *39* через конические зубчатые пары *28*, вал *24*, конические зубчатые колеса *16*, вал *14*, конические зубчатые колеса *9*, валик *11*, цилиндрические зубчатые колеса *12*, валик *10*, шарнир *8*, вал *7*, шарнир *5* и конические зубчатые колеса *3*.

Верхний ролик *4* с помощью кронштейна прикреплен к стержню *6*, на который сверху давит пластинчатая пружина *13*, обеспечивая зажим материала между роликами. Наличие шарниров *5* и *8* позволяет отводить ролик *4* в сторону при заправке ниток и установке игл, не разъединяя кинематическую цепь.

Эксцентрики *34* закреплены на втулке *32* со смещением на угол 120°, что обеспечивает поочередно движение коромысел *35* и рычагов *31*, а также непрерывное (за счет обгонных муфт) вращение вала *39* и, следовательно, роликов *41* и *4*.

Регулировки. Длину стежка изменяют поворотом маховичка *19*, предварительно нажав на фиксатор *21*. При этом через рычаг *20*, шатун *22* и коромысло *26* повернется вал *27* с рамкой *37* и рычагами *36*, что изменит положение оси, соединяющей коромысла *35* и рычаги *36*. В зависимости от направления поворота маховичка *19* перемещение коромысел *35* увеличится или уменьшится и соответственно изменится частота вращения роликов *41* и *4*.

Одновременно с изменением скорости подачи материала автоматически изменится отклонение игл.

Зубья нижнего транспортирующего ролика *41* должны выступать над игольной пластиной на 0,5—1,5 мм. Ролик *41* поднимается или опускается при повороте эксцентрикового винта *2*, перемещающего кольцо *1*.

Силу зажима материала между транспортирующими роликами регулируют винтом *15*.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 4. ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗИГЗАГООБРАЗНЫХ СТРОЧЕК

Для соединения деталей заготовок верха обуви зигзагообразной строчкой применяют машины кл. 26-А, 1126 и 335-121.2 фирмы «Минерва» (ЧССР).

Техническая характеристика машин различных классов

	26-А	1126	335-121.2
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	2500	4000	3000
Длина стежка, мм	0—4,5	0,5—4	0—5
Наибольшая толщина сшиваемых материалов, мм	3,5	До 5	До 6
Вылет рукава, мм	200	255	260
Ширина зигзага, мм	До 9	До 9	До 10
Габарит головки, мм	420×178×330	530×235×380	520×180×350
Масса головки, кг	22	39	35

МАШИНА КЛ. 26-А

Машина предназначена для соединения встык деталей заготовок верха обуви двухниточной челночной зигзагообразной строчкой. Машина имеет плоскую платформу, механизмы иглы с боковым отклонением, челнока, нитепритягивателя и перемещения материала.

Механизм иглы. Для образования зигзагообразной строчки игловодитель *8* (рис. 115) с иглой кроме движения вниз-вверх совершает качательное движение в направлении, поперечном перемещению материала.

Движение вниз-вверх игловодителю передается от главного вала *21* через кривошип *20*, палец *19*, шатун *9* и поводок *11*, в котором винтом *10* закреплен игловодитель *8*. Игловодитель перемещается в направляющих отверстиях рамки *13*, которая может качаться на шарнирном пальце *15*. При этом паз рамки скользит по направляющему пальцу *7*. Качательное движение рамка *13* получает от главного вала *21* через пару винтовых зубчатых колес *25* и *24*, трехцентровый кулачок *26*, изготовленный заодно с колесом *24*, и вилку *22*, которая эксцентриковым пальцем *6* связана с рамкой *13*. При работе машины вилка *22* получает от трехцентрового кулачка *26* движение вправо-влево. В правой части вилки имеется палец, на который посажен ползун *23*. Ползун *23* входит в паз кулисы-регулятора *27* бокового отклонения иглы.

Регулировки. Боковое отклонение иглы зависит от угла наклона паза в кулисе-регуляторе *27* относительно вертикали. Для изменения угла наклона паза необходимо ослабить рукоятку *43* и повернуть кулису-регулятор *27* вокруг оси *47*. Величина бокового отклонения определяется по шкале *44*.

www.PromElectroAvtomat.ru

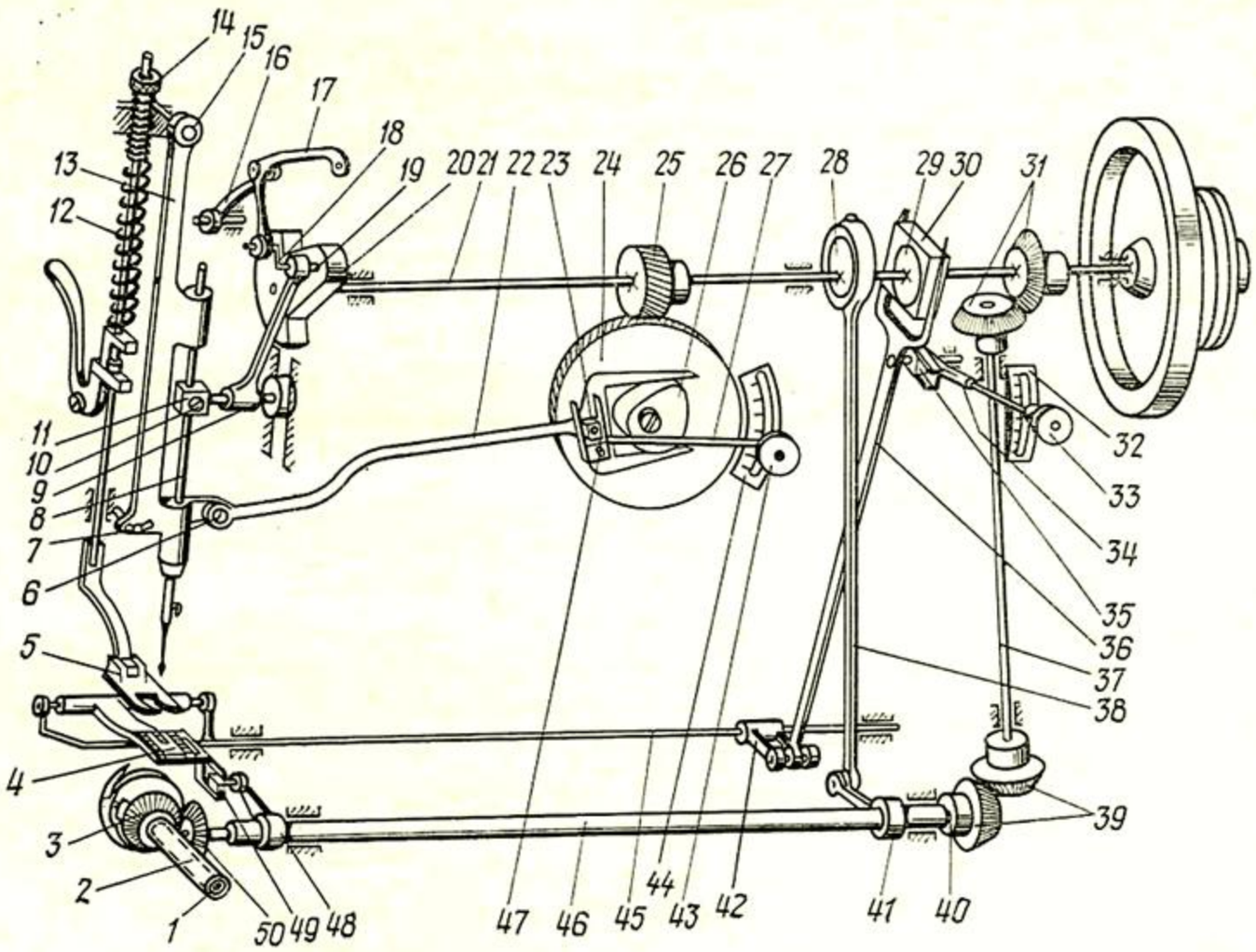


Рис. 115. Схема головки швейной машины кл. 26-А

Положение иглы относительно паза в игольной пластине регулируется поворотом эксцентрикового пальца *6*.

Иглу по высоте устанавливают так же, как в машине кл. 330-8, только предварительно необходимо совместить рукоятку *43* с нулевым делением шкалы *44*. В этом случае паз кулисы-регулятора *27* будет расположен вертикально и игла совершает движение только вниз-вверх.

Механизм челнока. Вращение челноку передается от главного вала *21* через конические зубчатые колеса *31*, вал *37*, конические зубчатые колеса *39*, вал *40*, проходящий внутри поднимающего вала *46*, и конические зубчатые колеса *50* и *3*. Колесо *3* закреплено вместе с челноком на полом челночном валике *1*, который помещен во втулке *2*, закрепленной в приливе корпуса машины.

Регулировки. Необходимый зазор между носиком челнока и иглой (равный 0,1 мм) устанавливают перемещением втулки *2* вдоль оси. Угол между носиком челнока и иглой регулируют при отсутствии бокового отклонения иглы. Повернуть челнок с челночным валиком *1* можно после ослабления двух стопорных винтов на зубчатом колесе *3*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для проверки правильности установки челнока рукоятку *43* перемещают в верхнее положение. Теперь носик челнока должен находиться на 0,5 мм выше ушка иглы при отклонении ее влево и на 3 мм выше ушка при отклонении иглы вправо.

Механизм нитепритягивателя. Шарнирно-стержневой механизм нитепритягивателя состоит из рычага *17* с ушком для нитки, звена *16*, пальца кривошипа *18* и шпильки. Рычаг нитепритягивателя посажен на палец кривошипа *18* и соединен с шарнирно установленным на шпильке звеном *16*. При вращении главного вала *21* машины с кривошипом *20* ушко нитепритягивателя медленно опускается, подавая нитку для обвода вокруг шпульки, и быстро движется вверх, утягивая стежок, после чего материал начинает перемещаться.

Механизм перемещения материала. Материал перемещается рейкой, которая получает движение от двух кинематических цепей. Подъем и опускание рейки происходят от эксцентрика *28*, закрепленного на главном валу, через шатун *38*, коромысло *41*, поднимающий вал *46*, кривошип *48*, ползун *49* и рычаг *4*, на котором установлена рейка.

Движение вперед-назад рейка получает от эксцентрика *29*, закрепленного на главном валу. На эксцентрик надета манжета *30*, которая уменьшает давление между эксцентриком и шатуном-вилкой *36*. Шатун-вилка в верхней части имеет палец, на который посажен ползун *35*. Ползун перемещается в направляющей кулисы-регулятора *34*. Кулиса-регулятор шарнирно закреплена в стойке рукава и фиксируется рукояткой *33*. В нижней части шатун-вилка шарнирно соединена с кривошипом *42* продвигающего вала *45*. Продвигающий вал соединен с рычагом *4* рейки.

Шатун-вилка получает боковое отклонение от эксцентрика *29*, но так как с шатуном-вилкой по наклонному пазу кулисы-регулятора перемещается и ползун *35*, то шатун-вилка также получит движение вниз-вверх. Вертикальное перемещение шатуна-вилки *36* вызывает поворот продвигающего вала *45* и горизонтальное движение рычага *4* с рейкой.

Регулировки. Длина стежков зависит от угла наклона к вертикали паза в кулисе-регуляторе *34*. Для изменения угла наклона паза необходимо ослабить рукоятку *33* и повернуть кулису-регулятор *34*. Длина стежка определяется по шкале *32*.

Положение рейки над игольной пластиной устанавливают в зависимости от толщины и плотности сшиваемых материалов. При сшивании тонких материалов зубья рейки должны возвышаться (в верхнем положении) над игольной пластиной приблизительно на 1 мм, а при сшивании толстых материалов — на 2 мм. Для подъема или опускания рейки необходимо переместить вверх или вниз кривошип *48*, предварительно освободив стягивающий винт.

www.PromElectroAvtomat.ru

Согласованность перемещений рейки вверх-вниз и вперед-назад достигается установкой эксцентриков *28* и *29* на главном валу. Силу прижатия шарнирных лапок *5* к материалу регулируют изменением степени сжатия пружины *12* с помощью винта *14*.

МАШИНА КЛ. 1126

Одноигольная швейная машина кл. 1126 предназначена для сшивания деталей заготовок верха обуви двухниточным челночным зигзагообразным швом.

Головка машины имеет плоскую платформу с массивным рукавом. Увеличение массы головки способствует более устойчивой работе механизмов машины.

Особенностью машины является применение кулачково-рычажного механизма для передачи игловодителю с иглой качательного движения вправо-влево. Челнок получает вращение от главного вала через ременную зубчатую передачу и цилиндрическую винтовую зубчатую передачу.

МАШИНА ТИПА 335-121.2

Машина 335-121.2 фирмы «Минерва» (ЧССР) имеет назначение, аналогичное назначению машин кл. 26-А и 1126.

Устройство и работа механизмов иглы и нитепритягивателя машины 335-121.2 практически такие же, как у машины кл. 26-А. Отличие заключается лишь в конструктивном оформлении деталей.

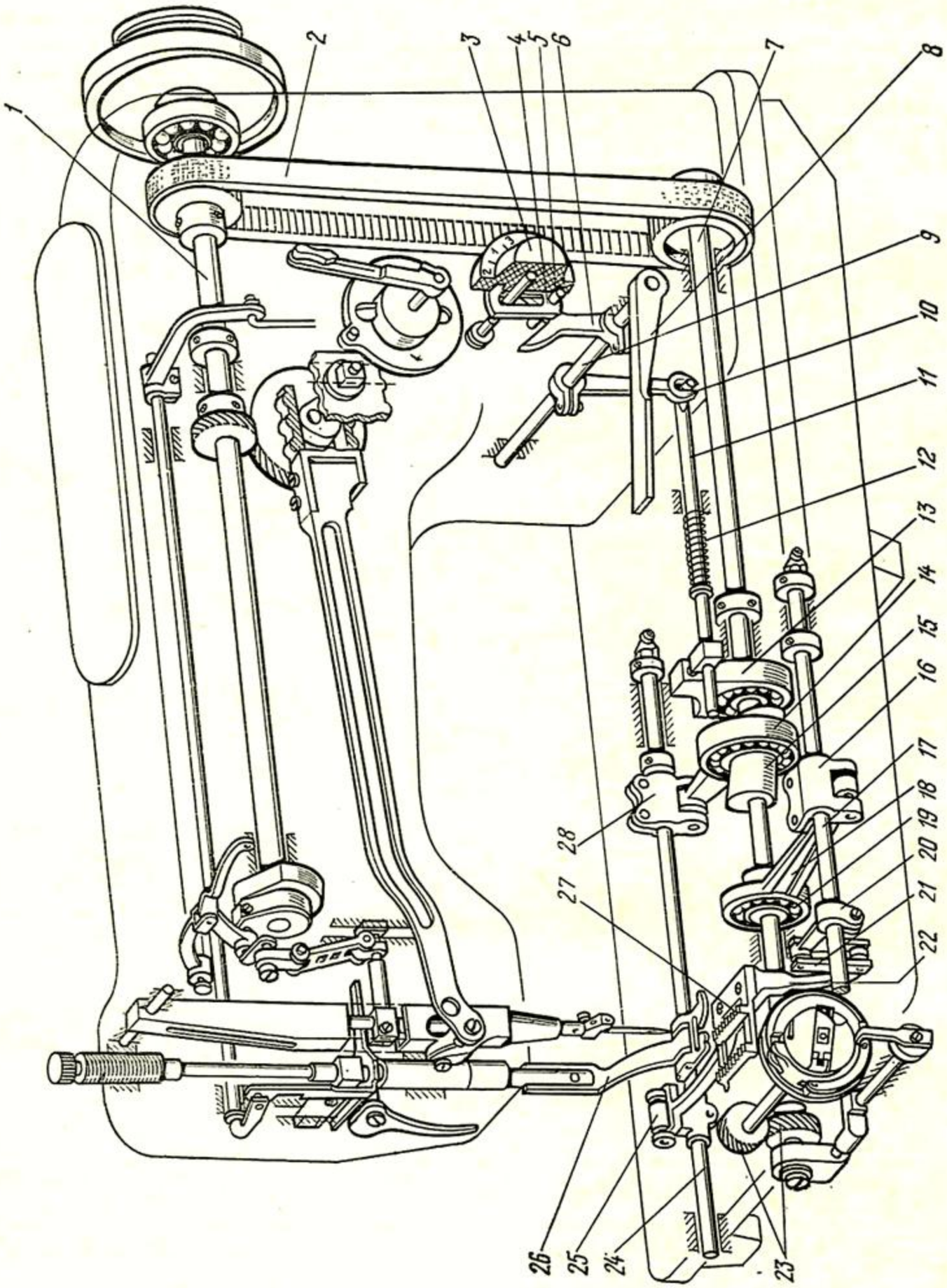
Механизм челнока. Отличается от соответствующего механизма машины кл. 26-А наличием ременной зубчатой передачи *2* (рис. 116), передающей вращение от главного вала *1* к нижнему валу *7*, и винтовой зубчатой пары *23*. Принципиальным отличием от машины кл. 26-А является конструкция механизма перемещения материала.

Механизм перемещения материала. Материал в машине 335-121.2 перемещается зубчатой рейкой *27* и прижимной лапкой *26*. Рейка *27* перемещается одновременно вверх-вниз и вперед-назад, в результате чего зубья рейки движутся по траектории эллипса.

Вверх-вниз рейка движется от эксцентрика *19*, закрепленного на нижнем валу *7*, через шатун *18*, рычаг *16*, вал подъема *17*, рычаг *20*, серьгу *21* и рычаг *22*.

Движение вперед-назад рейка получает от эксцентрика *15*, закрепленного на нижнем валу *7*, через шатун *14*, рычаг *28*, вал подачи *24*, коромысло *25* и рычаг *22*. Эксцентрик *15* с переменным эксцентриситетом можно перемещать по скользящей вдоль нижнего вала шпонке, благодаря чему шатун *14* и, следовательно, рейка *27* перемещаются на разные расстояния.

www.PromElectroAvtomat.ru



www.PromElectroAvtomat.ru

Конструкция прижимной лапки такая же, как в машине кл. 26-А.

Регулировки. Длину стежка изменяют поворотом маховичка *3*. При этом штифт *5*, конец которого вставлен в спиральный паз на заднем торце маховичка *3*, переместится по вертикали. Другой конец штифта *5*, закрепленного в планке *4*, расположен между рожками вилки *6*. Поворот маховичка *3* приводит к отклонению вилки *6*, которая поворачивает вал *9* и через рычаг *10*, толкатель *11* и хомут *13* перемещает эксцентрик *15* вправо. Пружина *12* постоянно стремится сместить эксцентрик *15* влево.

Если под шатуном *14* будет располагаться средняя часть эксцентрика *15*, материал перемещаться не будет. Смещение эксцентрика *15* в одну из сторон приведет к увеличению длины стежка, так как эксцентриситет при этом возрастет. Крайние положения эксцентрика *15* под шатуном *14* соответствуют максимальному перемещению материала в противоположные стороны.

Для изменения направления перемещения материала в сторону «на себя» нажимают на рукоятку *8*, переводя тем самым эксцентрик *15* в другую сторону от среднего положения.

§ 5. ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ТЯЖЕЛОГО ТИПА

Для соединения деталей заготовок верха обуви из плотных и жестких материалов применяют швейные машины тяжелого типа кл. 23АМ, 83, 93, 236, 323, 1523, 2823 и 3823.

Машину кл. 23АМ используют для сборки деталей из тяжелых и средних кож толщиной до 8 мм и из брезента, двухигольную швейную машину кл. 83 — для сборки заготовок сапог, машину кл. 93 — для сборки заготовок сапог с одновременной обрезкой излишков материала, швейную походную машину кл. 323 с комбинированным ножным и электрическим приводом — для сборки заготовок из кож средней толщины, кирзы и брезента, двухигольную кл. 1523 — для настрачивания заднего ремня сапог и полусапог, машину кл. 2823, выпускаемую вместо машины кл. 23ВМ,— для сборки деталей из кож средней и большой толщины, брезента и других материалов.

Техническая характеристика машин разных классов

	3823	236
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	1500	1000
Длина стежка, мм	2—8	0, 4, 5
Толщина сшиваемых материалов, мм	До 8	До 6
Габарит головки, мм	610×275×450	560×270×705
Масса головки, кг	55	54

Рис. 116. Схема головки машины 335-121.2 фирмы «Минерва» (ЧССР)

www.PromElectroAvtomat.ru

Одноигольная швейная машина кл. 3823 предназначена для сшивания беспосадочной строчкой деталей из юфти, кирзы, брезента и других подобных материалов.

Машина имеет механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока и перемещения материала.

Механизм иглы. Игловодитель *32* (рис. 117) с иглой движется вверх-вниз в направляющих отверстиях качающейся рамки *33*. Вертикальное перемещение игловодителю *32* передается от главного вала *1* через кривошип *45*, шатун *52* и хомут *53*. Качательное движение рамке *33* передается от вала подачи *20* через рычаг *10*, шатун *11*, коромысло *49* и вал *50*, к которому рамка *33* прикреплена винтами.

Регулировки. Положение игловодителя по высоте регулируют, переставляя его в хомуте 53 после ослабления крепежных винтов. В крайнем нижнем положении иглы ее ушко должно находиться на 6 мм ниже траектории носика челнока.

Угол качания рамки *33* при изменении длины стежка меняется автоматически.

Механизм нитепритягивателя. Рычаг нитепритягивателя *44* является шатуном кривошипно-коромыслового механизма. Один конец нитепритягивателя *44* шарнирно соединен с кривошипом *45*, а его средняя часть — с коромыслом *43*. При вращении кривошипа *45* конец нитепритягивателя *44*, в котором имеется отверстие для верхней нитки, будет двигаться вверх-вниз по сложной траектории.

Механизм челнока. Челнок *25* получает вращение в вертикальной плоскости от главного вала *1* через конические зубчатые колеса *2*, вал *3*, конические зубчатые колеса *6*, вал *12*, цилиндрические зубчатые пары *21* и челночный валик *22*.

Регулировки. Носик челнока должен проходить на расстоянии 0,05—0,1 мм от иглы и подходить к ней в тот момент, когда игла поднимается из нижнего положения на 2,5—3 мм. Зазор между иглой и челноком устанавливают путем смещения всего челночного устройства и после предварительного ослабления крепежного винта в приливе платформы. Своевременный подход носика челнока к игле регулируют поворотом челнока на валике *22* или самого валика *22* в малой шестерне зубчатой пары *21*, предварительно ослабив крепежные винты.

Механизм перемещения материала. Материал прерывисто перемещается зубчатой рейкой *26*, транспортирующей лапкой *31* и иглой. В момент выстоя материал фиксируется на игольной пластине прижимной лапкой *30*.

Зубчатая рейка *26*, прикрепленная к рычагу *24*, движется при работе машины по эллипсу. Эта траектория получается в результате сложения двух движений — подъема-опускания рейки

www.PromElectroAvtomat.ru

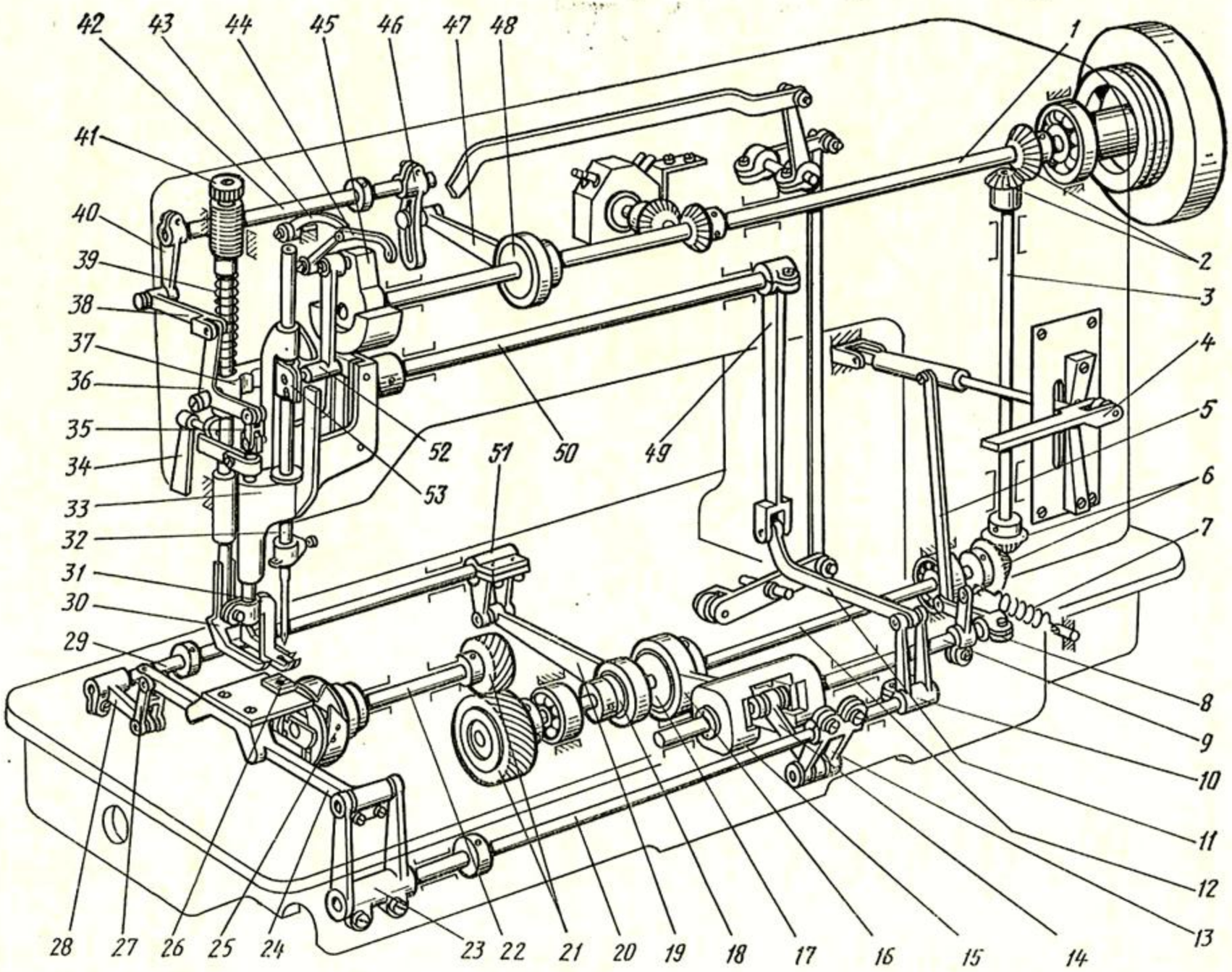


Рис. 117. Схема головки швейной машины кл. 3823

www.PromElectroAvtomat.ru

с одновременным перемещением вперед-назад. Подъем-опускание рейки *26* передается от эксцентрика *18*, закрепленного на валу *12*, через шатун *19*, коромысло *51*, вал *29*, рычаг *28* и шатун *27*, шарнирно связанный с рычагом *24*.

Движение вперед-назад рейке *26* передается от эксцентрика *17* через шатун *16*, рычаг *14*, коромысло *13*, вал подачи *20* и коромысло *23*, шарнирно соединенное с рычагом *24*. На концы оси, соединяющей шатун *16* и рычаг *14*, надеты ползуны, перемещающиеся при работе механизма в пазах рамки *15*. Угол наклона пазов рамки определяет характер движения рычага *14* и, как следствие, перемещение рейки *26* вперед-назад.

Транспортирующая лапка *31* закреплена на стержне, вставленном в направляющее отверстие рамки *33*, что обеспечивает ее синхронное отклонение вместе с иглой.

Вертикальные движения транспортирующей лапки *31* чередуются с вертикальными движениями прижимной лапки *30*. Движение вверх-вниз лапки получают от эксцентрика *48*, закрепленного на главном валу *1*, через шатун *47*, рычаг *46*, валик *42*, рычаг *40*, шатун *38*, угловой рычаг *36* и серьгу *35*.

Ось углового рычага *36* находится в кронштейне *37*, который закреплен на стержне прижимной лапки *30*. При вращении главного вала угловой рычаг *36* совершает качательное движение. При повороте углового рычага по часовой стрелке вначале опускается транспортирующая лапка *31*, а затем поднимается прижимная лапка *30*, при повороте же углового рычага против часовой стрелки вначале опускается прижимная лапка, а потом поднимается транспортирующая лапка.

Регулировки. Положение рейки относительно прорези игольной пластины устанавливают поворотом и смещением коромысла *23* и рычага *28* на валах *20* и *29*. Рейка должна выступать над пластиной на 1—2 мм и двигаться в прорези пластины, не задевая за ее края.

Момент подъема-опускания лапок регулируют поворотом эксцентрика *48* на главном валу, а высоту подъема лапок — смещением по пазу рычага *46* шарнирного пальца, соединяющего рычаг с шатуном *47*.

Высота подъема лапок должна быть одинаковой. Это достигается поворотом рычага *40* на заднем валике или смещением кронштейна *37* на стержне прижимной лапки.

Нажатие лапок на материал осуществляется пружиной *39*, а регулируется винтом *41*.

Длину стежка устанавливают рукояткой *4*. Для увеличения длины стежка рукоятку поднимают. Для уменьшения длины стежка рукоятку *4* опускают в среднее положение. При опускании рукоятки ниже среднего положения материал перемещается в обратном направлении, что используется для выполнения закрепки.

www.PromElectroAvtomat.ru

При освобождении рукоятки *4* пружина *7* поднимает ее в первоначальное положение. При опускании или подъеме рукоятки *4* через тягу *5*, рычаг *8* и валик *9* повернется рамка *15*.

При среднем положении рукоятки *4* пазы рамки *15* установятся так, что ползуны сообщают рычагу *14* только качательное движение вокруг шарнирного пальца, соединяющего серьгу с коромыслом *13*, поэтому коромысло *13*, вал *20*, коромысло *23* и рычаг *24* с рейкой двигаться не будут.

При подъеме рукоятки *4* рамка *15* повернется так, что рычаг *14* будет не только качаться, но и перемещаться вперед-назад, благодаря чему коромысло *13*, вал *20* и коромысло *23* поворачиваются, а рычаг *24* с рейкой движется вперед-назад.

Чем выше поднята рукоятка, тем больше наклон паза рамки *15* и шаг стежка.

Рукоятки *34* поднимают лапки, освобождая материал.

МАШИНА КЛ. 236

Колонковая машина кл. 236 предназначена для пристрачивания к сапогам кожаных задников и настрачивания задних ремней. Механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока и перемещения материала отличаются от соответствующих механизмов рассмотренных ранее машин.

Механизм иглы. Специальная конструкция механизма иглы обеспечивает опускание иглы в крайнее нижнее положение, затем подъем на 4,5—5 мм, снова опускание в нижнее положение, а затем подъем в крайнее верхнее положение. Такой характер движения иглы облегчает захватывание петли широким носиком челнока и предохраняет верхнюю нить от перетирания.

Игловодитель *26* (рис. 118) с иглой получает движение от главного вала *38* через кривошип *32*, рычаги *35*, *36* и шатун *29*, нижняя головка которого через поводок *28* связана с игловодителем *26*.

Рычаг *36* при работе машины совершает качательное движение вокруг пальца *37*.

Регулировки. Игловодитель с иглой устанавливают по высоте так, чтобы в момент захвата челноком петли верхней нитки верхняя кромка ушка иглы была на 3 мм ниже острия носика челнока. Для установки игловодителя в нужное положение следует предварительно ослабить винты в поводке *28*.

Механизм нитепритягивателя. Нитепритягиватель *30* представляет собой угловой рычаг, одно плечо которого имеет на конце ушко для продевания верхней нитки, а другое — отверстие, в которое входит стержень *34*, шарнирно связанный с рычагом *35*. При вращении главного вала *38* стержень *34* сообщает нитепритягивателю качательное движение вверх-вниз.

www.PromElectroAvtomat.ru

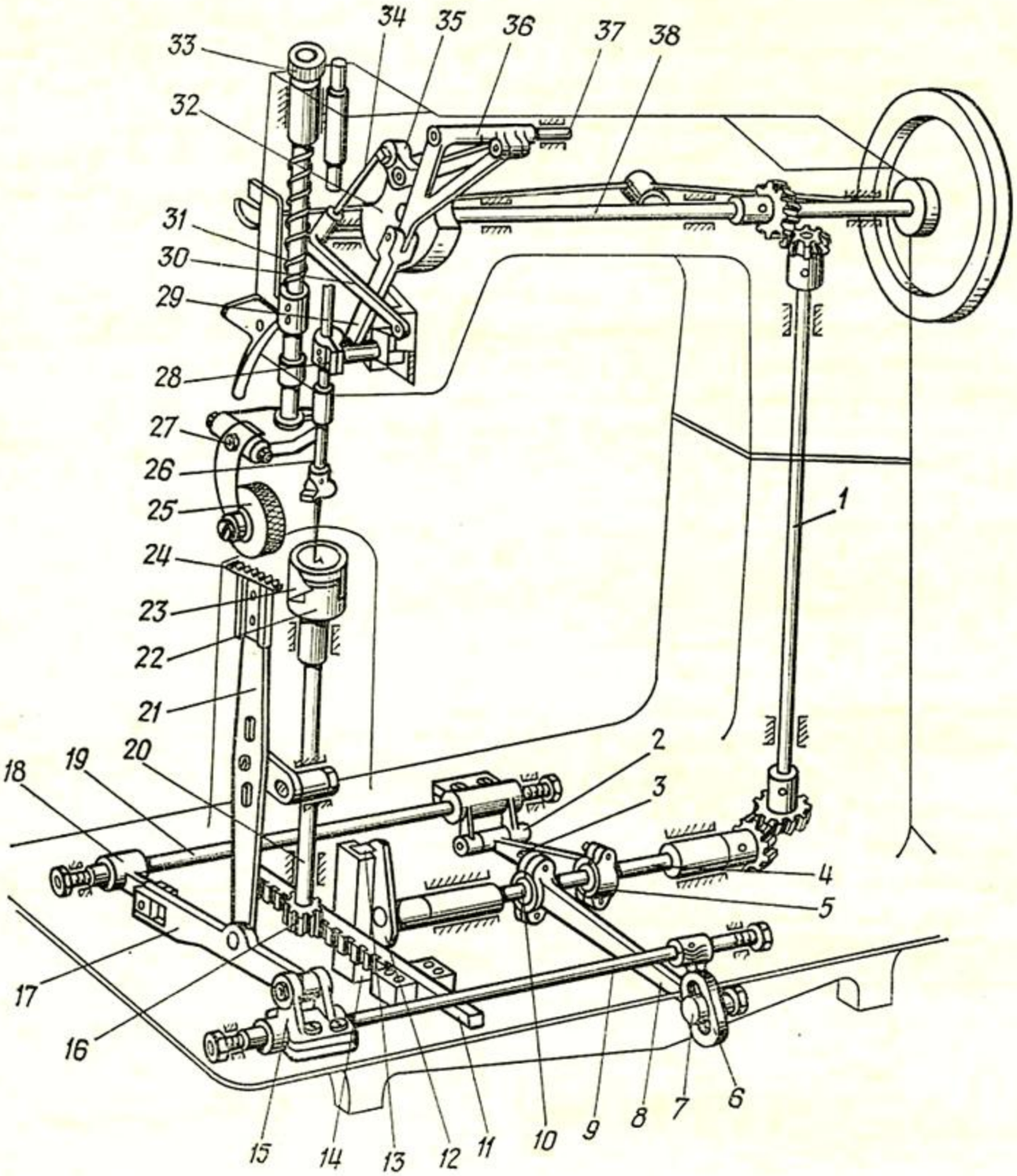


Рис. 118. Схема головки швейной машины кл. 236

Механизм челнока. Челнок *23* совершает возвратно-поворотное движение в горизонтальной плоскости на угол 270°. От главного вала через зубчатые передачи и вертикальный вал *1* вращается горизонтальный вал *4*. На конце вала *4* закреплен кривошип *12*. На пальце кривошипа установлен ползун *13*, который входит в паз кулисы *14*, соединенный с зубчатой рейкой *11*. Кулисный механизм преобразует вращательное движение горизонтального вала в возвратно-поступательное движение зубчатой рейки *11*. Рейка *11* находится в зацеплении с зубчатым колесом *16*, закрепленным на челночном валу *20*. На верхнем

www.PromElectroAvtomat.ru

конце челночного вала находится каретка *22*, которая сообщает движение челноку *23*.

Регулировки. Носик челнока устанавливают относительно иглы так, чтобы в крайнем нижнем положении иглы он находился на расстоянии 4—4,5 мм от нее. Положение челнока изменяют поворотом каретки *22* на челночном валу, предварительно освободив два стопорных винта крепления каретки. В осевом направлении зазор между носиком челнока и иглой должен быть 0,1—0,15 мм.

Механизм перемещения материала. Материал перемещается рейкой *24*, к которой скрепляемые детали прижимаются роликом *25*. Рейка *24* получает движение от двух кинематических цепей.

Движение рейке *24* вверх-вниз передается от эксцентрика *5*, укрепленного на горизонтальном валу *4*. На эксцентрике *5* находится головка шатуна *3*, другая головка шатуна шарнирно соединена с кривошипом *2*, закрепленным на валу *19*. Вращение эксцентрика вызывает поворот вала *19*, а через кривошип *18* и рычаг *17* — вертикальное перемещение рычага *21* с рейкой *24*.

Вперед-назад рейка *24* перемещается эксцентриком *10*, укрепленным на горизонтальном валу *4*. При вращении эксцентрика *10* через шатун *8*, палец *7*, кулисный рычаг *6*, вал *9*, коромысло *15* и рычаг *17* движение передается рычагу *21* с рейкой *24*.

Регулировки. Длину стежка регулируют перемещением пальца *7* по пазу кулисного рычага *6*.

Положение рейки *24* по высоте устанавливают разворотом кривошипа *18* на валу *19*, а также перемещением рейки *24* по рычагу *21*, предварительно ослабив два крепежных винта.

Прижимной ролик *25* устанавливают на расстоянии 0,5—1 мм от иглы, предварительно ослабив винт *27*. Прижатие сшиваемых деталей регулируют изменением степени сжатия пружины *31* с помощью винта *33*.

§ 6. НЕПОЛАДКИ В РАБОТЕ ШВЕЙНЫХ МАШИН И ИХ ПРИЧИНЫ

К основным неполадкам в работе швейных машин относятся обрыв ниток, пропуск стежков, плохое продвижение материала, неправильная строчка и поломка иглы.

Обрыв верхней нитки. Основные причины: плохое качество нитки, неправильно заправлена нитка; сильно зажата нитка тормозными шайбами, нитка запутана в катушке; номер нижней нитки не соответствует номеру иглы; заусенцы в местах прохождения нитки; засорено челночное устройство.

Обрыв нижней нитки. Основные причины: сильно зажата нитка тормозной пружиной, плохое качество нитки, плохо

www.PromElectroAvtomat.ru

намотана нитка на шпульку, туго вращается шпулька, заусенцы в отверстии игольной пластины или на шпульном колпачке.

Пропуски стежков. Основные причины: неправильно установлена игла в иглодержателе, неправильно установлен игловодитель, носик челнока проходит далеко от иглы, носик челнока рано или поздно подходит к игле, большое отверстие в игольной пластине; транспортирующий ролик высоко поднимается над игольной пластиной, слабо или далеко от иглы материал прижат роликом, затуплен или обломан носик челнока, погнута или затуплена игла, номер нитки не соответствует номеру иглы.

Плохое продвижение материала (стежки разной длины). Основные причины: затуплены или засорены зубья транспортирующего ролика, транспортирующий ролик недостаточно выступает над игольной пластиной, материал слабо прижат к транспортирующему ролику, материал продвигается в то время, когда игла еще не вышла из скрепляемых деталей.

Слабая утяжка стежка. Основной причиной является недостаточное натяжение верхней и нижней ниток.

Образование петель вверху или внизу строчки. Основные причины: не обеспечено соотношение между натяжениями верхней и нижней ниток, шероховатости на деталях, с которыми соприкасаются нитки.

Поломка иглы. Основные причины: игла при движении вниз ударяется о прижимной ролик или игольную пластину, челнок задевает за иглу, верхняя нитка имеет узлы и утолщения, номер иглы не соответствует толщине сшиваемых материалов, не уменьшена скорость при сшивании утолщенных мест, не согласовано продвижение материала с работой иглы (материал продвигается в момент его прокалывания иглой).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Из каких основных частей и механизмов состоит швейная машина?
2. Объясните назначение, устройство и работу механизмов швейной машины кл. 330-8 ПМЗ.
3. В чем состоят особенности назначения и конструкции швейной машины кл. 332 ПМЗ? Объясните устройство и работу механизма ножа швейной машины кл. 332 ПМЗ.
4. Объясните назначение, устройство и работу швейной машины кл. 550 ПМЗ.
5. Объясните назначение, устройство и работу швейной машины кл. 224 ПМЗ.
6. В чем состоят особенности назначения, устройства и работы швейных машин кл. 1224, 1324 и 324 ПМЗ?
7. Объясните устройство и работу швейной машины кл. 430 ПМЗ.
8. Объясните назначение, устройство и работу швейных машин кл. 26-А ПМЗ и 335-121.2 фирмы «Минерва» (ЧССР).

www.PromElectroAvtomat.ru

9. Объясните назначение, устройство и работу швейной машины кл. 3823 ПМЗ.
10. Объясните назначение, устройство и работу швейной машины кл. 236 ПМЗ.
11. Какие неполадки возникают при работе швейных машин и каковы причины их возникновения?

ГЛАВА 2

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСТАВКИ И ЗАКРЕПЛЕНИЯ БЛОЧКОВ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА НИХ

Блочки представляют собой стальную или латунную втулку, с одного конца которой имеется отбортовка (венчик). Блочки закрепляют в берцах для облегчения шнурования обуви и укрепления отверстий для шнурков.

Существует три способа вставки блочков: наружный сквозной, наружный закрытый и внутренний закрытый. При наружном сквозном способе (рис. 119, *а*) блочки вставляют с лицевой стороны и расклепывают на подблочниках с внутренней стороны. При наружном закрытом способе (рис. 119, *б*) блочки вставляют с лицевой стороны, но расклепывают на межподблочнике, после чего расклепанную часть блочков закрывают подблочником. При внутреннем закрытом способе (рис. 119, *в*) блочки вставляют изнутри и расклепывают на межподблочниках. В этом случае расклепанную часть блочков закрывают с лицевой стороны берцами.

Для вставки и закрепления блочков применяют машины ВБ-1, ВБ-2-О и ВБ-3-О (СССР), 01058/Р1 (ЧССР) и др.

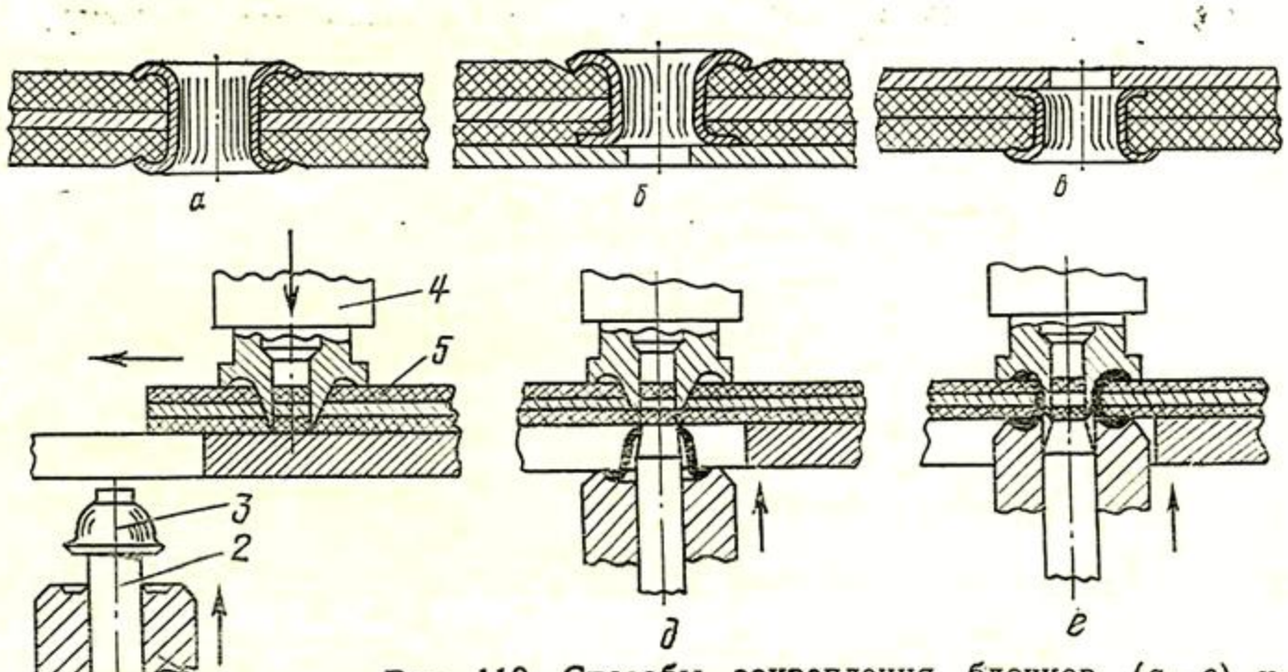


Рис. 119. Способы закрепления блочков (*а—в*) и процесс взаимодействия рабочих органов машин для вставки и закрепления блочков (*г—е*)

www.PromElectroAvtomat.ru

Рабочие органы машин для вставки и закрепления блочков взаимодействуют следующим образом. Пробойник-транспортер *4* (рис. 119, *г*), опускаясь, прорубает в берце *5* отверстие, продвигает берец на заданный шаг влево и останавливается на одной вертикальной оси с ловителем блочков. В момент начала перемещения берца пробойником-транспортером прижимная лапка приподнимается, а после окончания движения берца опускается, удерживая его от произвольного смещения при вставке и расклепывании блочка. К этому времени канал подводит очередной (крайний) блочек *3* к ловителю *2*. Ловитель, поднимаясь вместе с матрицей *1*, входит в отверстие блочка, после чего канал отходит в сторону, оставляя блочек на ловителе. При дальнейшем подъеме ловитель подводит цилиндрическую часть блочка к пробитому отверстию в берце и, упираясь в пробойник, останавливается (рис. 119, *д*). Матрица, продолжая подниматься, нажимает на венчик блочка, и его цилиндрическая часть, входя в пробитое отверстие берца, расклепывается о фасонную поверхность пробойника (рис. 119, *е*). После этого пробойник-транспортер поднимается и отходит вправо, а матрица и ловитель опускаются в исходное положение. Затем цикл повторяется до тех пор, пока не будет освобождена педаль включения или не сработает механизм автоматического останова машины.

Опасными местами в машинах являются механизм пробойника-транспортера, клиноременная передача и электрооборудование. Основные требования техники безопасности:

все электрооборудование должно находиться в исправном состоянии — не должно быть оголенных проводов, поврежденных предохранителей, выключателей и т. п.;

машина должна быть заземлена, а клиноременная передача закрыта кожухом;

устранять неисправности, чистить и смазывать машину следует при выключенном электродвигателе;

во время работы на машине не надо отвлекаться и разговаривать;

заготовку верха обуви при работе необходимо держать двумя руками так, чтобы пальцы рук были по возможности дальше от пробойника-транспортера;

по окончании работы машину отключают от электрической сети.

§ 2. МАШИНЫ ВБ-2-О и ВБ-3-О

Машины ВБ-2-О и ВБ-3-О предназначены для пробивания отверстий в берцах заготовок верха обуви, вставки и закрепления в них металлических блочков как с круглым, так и с фигурным (овальным, квадратным) венчиком.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика машин

	ВБ-2-О	ВБ-3-О
Производительность, пар заготовок верха в час	175	До 220
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	450	450
Расстояние, мм		
между центрами блочков	8—20	10—25
от края берца до центра блочков	8—15	8—15
Толщина края берца в месте установки блочков, мм	2—3,6	2—3,8
Габарит со столом, мм	930×690×1380	930×690×1330
Масса со столом, кг	180	135

Машина ВБ-3-О отличается от машины ВБ-2-О наличием электронного устройства отсчета числа вставляемых блочков и конструкцией механизма подачи блочков, в результате чего диск со щетками, подающий блочки из барабана в наклонный канал, непрерывно вращается.

Ниже рассмотрены механизмы машины ВБ-2-О.

Машина состоит из стола и головки. Головка *4* (рис. 120) установлена на крышке стола. Под крышкой размещены электродвигатель, панель с электрооборудованием и пульт управления. В нижней части стола расположена педаль включения. Работа на машине осуществляется следующим образом. В барабан *6* засыпают блочки и, вращая находящийся в барабане диск со щетками, заполняют блочками канал *5*. После этого рукояткой *10* устанавливают необходимое число блочков по шкале на диске *9*, маховиком *7* — шаг транспортирования заготовки верха (расстояние между центрами блочков), а боковым упором *3* — расстояние от края берца до центра блочков.

Нажав пяткой на педаль, поднимают прижимную лапку *8* и подводят под нее лицевой стороной вниз берец, прижимая его край к боковому упору *3*. После освобождения педали лапка *8* опускается и прижимает берец к столику *2*. Затем, нажимая носком на педаль, включают машину. В дальнейшем технологическая операция выполняется машиной автоматически до тех пор, пока не сработает устройство, выключающее ее после вставки установленного числа блочков.

После вставки блочков в один из берцев заготовки верха, нажимая пяткой на педаль, поднимают лапку, заготовку верха снимают со столика, оба берца складывают и шилом *1*, укрепленным под столиком, намечают через вставленный крайний блочек в берце место положения первого блочка в другом берце.

Второй берец укладывают на столик так, чтобы метка от шила совпала с пробойником-транспортером, и, нажимая носком на педаль, снова включают машину и вставляют блочки в другой берец.

www.PromElectroAvtomat.ru

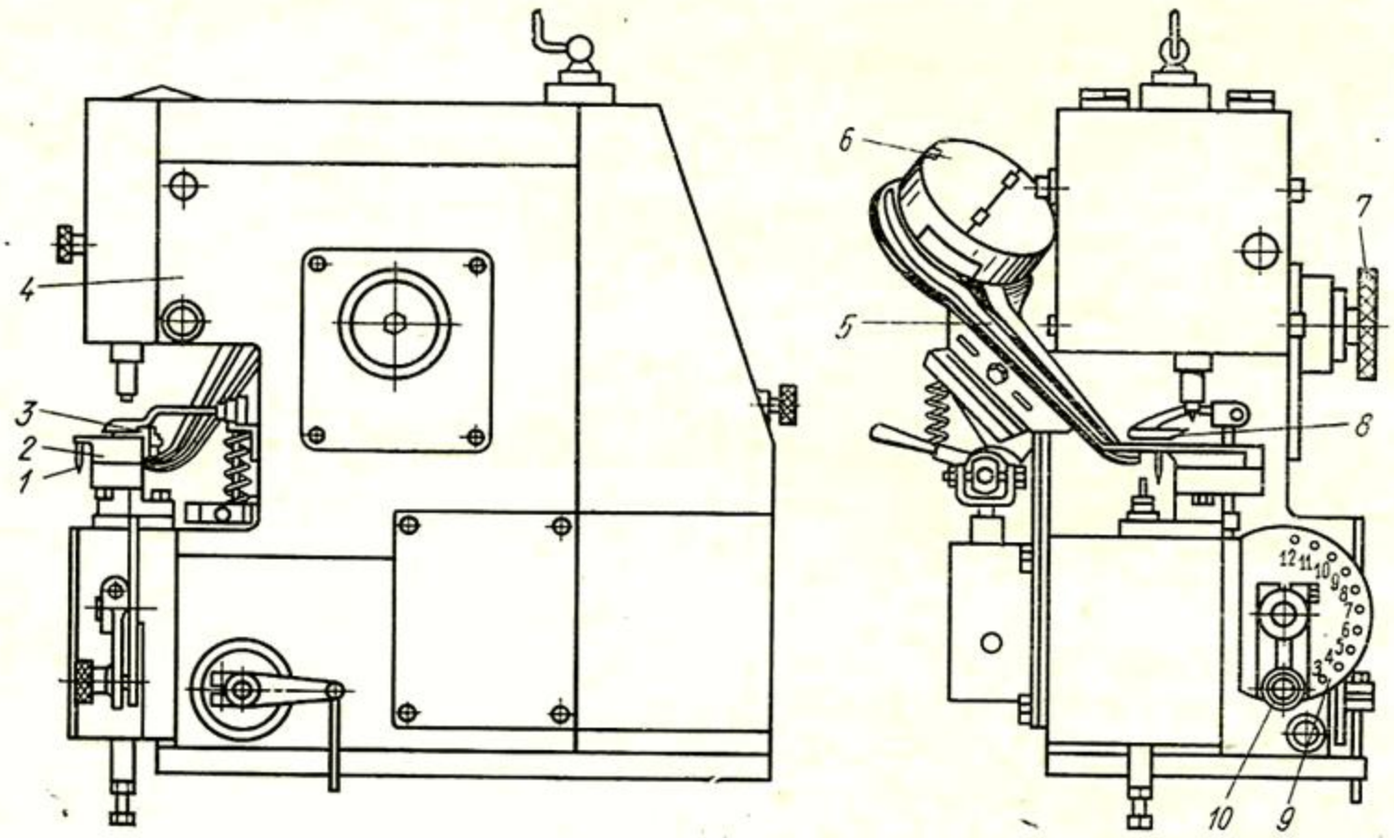


Рис. 120. Головка машины ВБ-2-О

Машина имеет механизм пробойника-транспортера, подачи блочков, ловителя блочков и матрицы, прижимной лапки и привода.

Механизм пробойника-транспортера. Во время работы машины пробойник-транспортер выполняет следующие функции: прорубает отверстие в берцах, транспортирует заготовку верха на заданный шаг, является опорой в момент расклепывания блочков и участвует в прессовании материала в месте расклепывания блочков. Для этого пробойник-транспортер движется по траектории *OABCDO* (рис. 121, *а*), т. е. вверх-вниз и вправо-влево. На участке *OA* пробойник-транспортер опускается и в точке *A* прорубает отверстие в берце. На участке *AB* заготовка верха транспортируется. В точке *B* в пробитое отверстие вставляется блочек и расклепывается. На участке *BCDO* пробойник-транспортер возвращается в исходное положение. Эти движения пробойнику-транспортеру от главного вала передаются по двум кинематическим цепям, работающим последовательно, за исключением участка *CD* траектории.

Пробойник-транспортер *1* (рис. 121, *б*) ввернут в нижний конец полого штока *2*, который перемещается вниз-вверх в направляющих отверстиях рамки *3*. Рамка вместе со штоком перемещается влево-вправо на горизонтально расположенных валиках *6* и *31*.

Движение вниз-вверх пробойник-транспортер *1* получает от кулачка *19*, закрепленного на главном валу *17*. При вращении

www.PromElectroAvtomat.ru

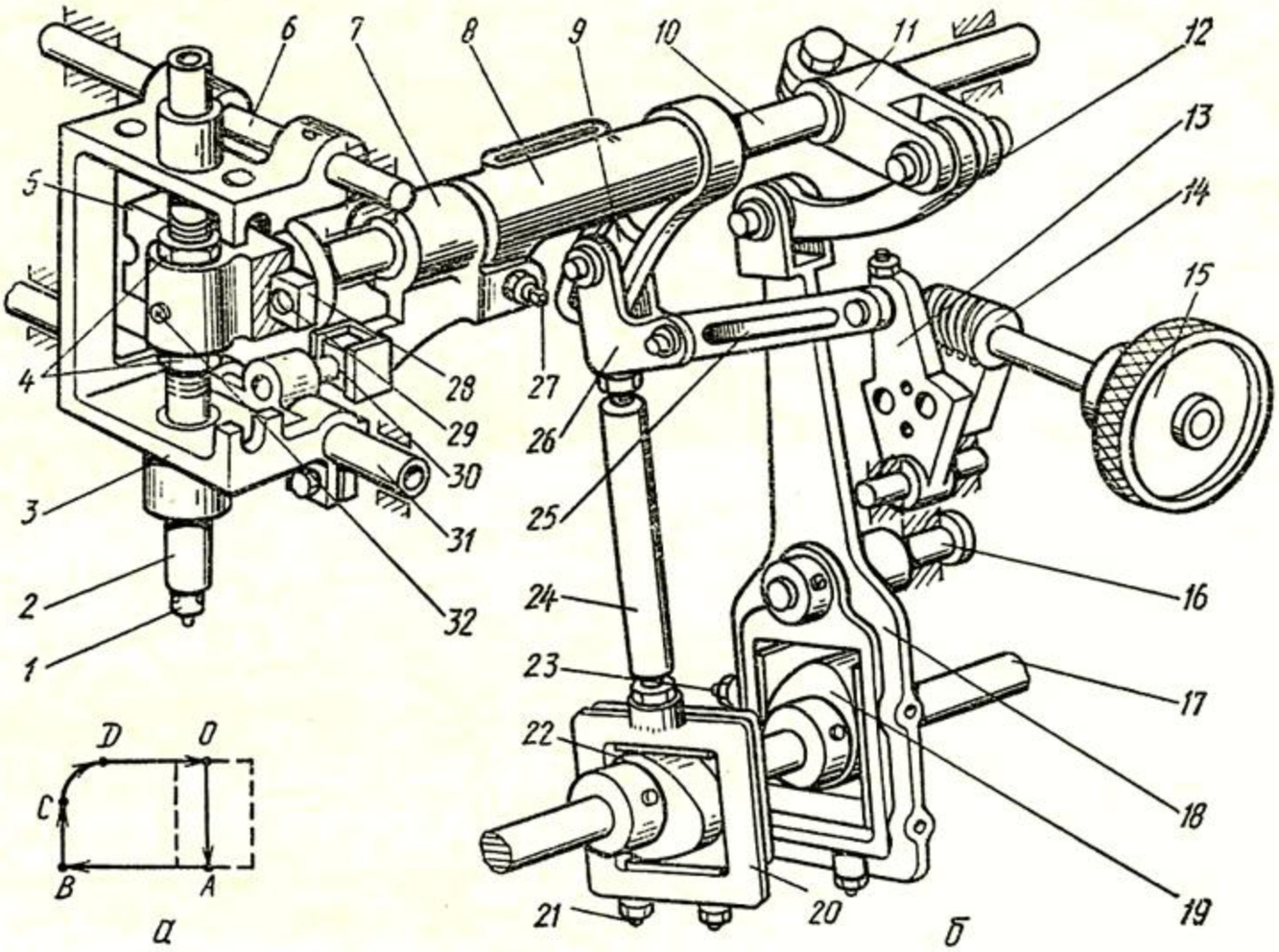


Рис. 121. Механизм пробойника-транспортера машины ВБ-2-О

главного вала кулачок *19* сообщает качательное движение рычагу *18* относительно оси *16*. От верхнего конца рычага *18* через серьгу *12* и рычаг *11* получает качательное движение вал *10*. На переднем конце вала *10* имеется диск с эксцентрично закрепленным пальцем *29*, на который надет ползун *28*. При качании вала *10* палец *29* через ползун *28* и кулису *5* опускается и поднимает шток *2* с пробойником-транспортером *1*.

Движение влево-вправо пробойник-транспортер *1* получает от кулачка *22*. При вращении главного вала *17* кулачок *22* через рамку *20* перемещает вверх-вниз шестигранную тягу *24* с угольником *26*, который ползуном *9* соединен с кулисой *8*. При работе механизма кулиса *8* и связанный с ней винтами *27* поводок *7*, свободно посаженные на вал *10*, поворачиваются и через ползун *30* перемещают вправо-влево рамку *3* с пробойником-транспортером.

Регулировки. Шаг транспортирования регулируют вращением маховичка *15*, закрепленного на валу червяка *14*. Червяк *14* поворачивает зубчатый сектор *13* и через тягу *25*, и угольник *26* перемещает ползун *9* в пазу кулисы *8*. При приближении ползуна *9* к валу *10* увеличивается угол качания кулисы *8* и, следовательно, движение пробойника-транспортера *1* впра-

www.PromElectroAvtomat.ru

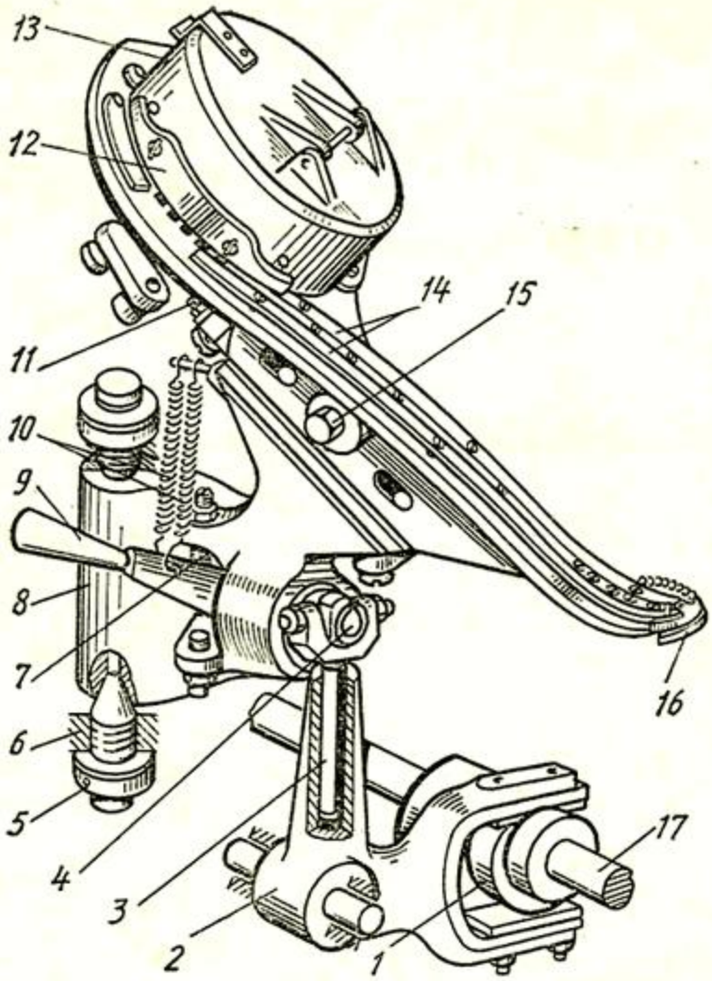


Рис. 122. Механизм подачи блочков машины ВБ-2-О

во-влево. При перемещении ползуна *9* в другую сторону шаг транспортирования уменьшается.

В крайнем левом положении пробойник-транспортер должен стоять точно над ловителем блочков и матрицей. Если это условие нарушено, то всю рамку вместе с пробойником-транспортером перемещают влево или вправо винтами *27*, после чего винты закрепляют контргайками.

Зазор между кулачками *22* и рамкой *20* устанавливают перемещением вкладыша с помощью винтов *21*. Зазоры между кулачком *19* и вкладышами рычага *18* регулируют винтами *23*, которые затем закрепляют контргайками. Положение пробойника-транспортера по высоте регулируют, переставляя шток *2* гайками *4*, предварительно освободив винт *32*.

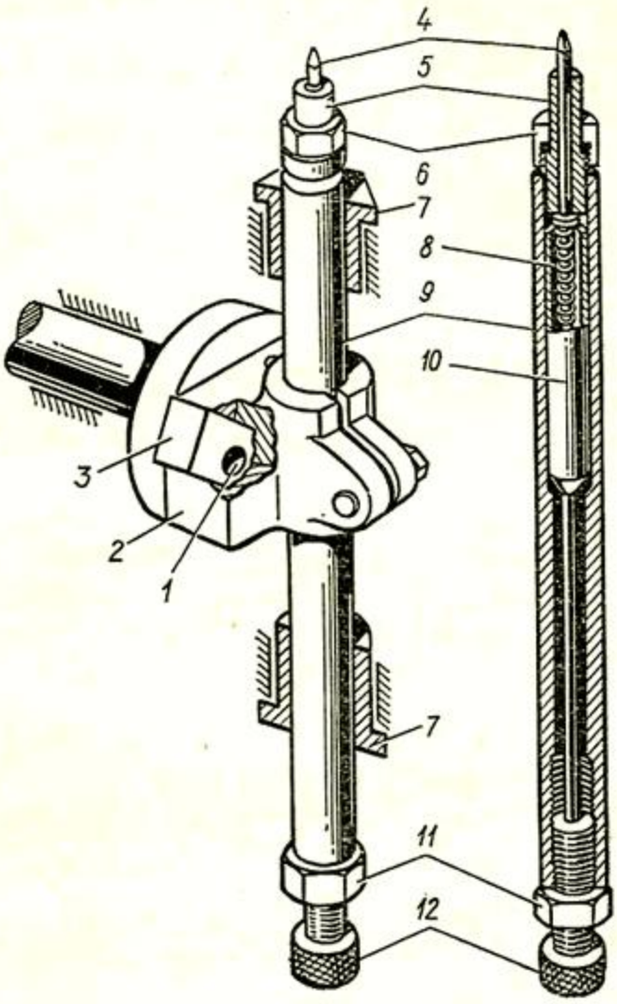
Механизм подачи блочков. Механизм служит для заполнения блочками наклонного канала *14* (рис. 122) и поштучной подачи их на ловитель. Канал *14* при работе машины совершает движение вправо-влево относительно центровых винтов *6*.

Блочки перед началом работы засыпают в барабан *13* примерно на $^2/_3$ его объема. В процессе работы машины количество блочков в барабане необходимо пополнять. Барабан *13* установлен на канале *14*, который в свою очередь закреплен на кронштейне *8*. Внутри барабана находится диск со щетками, который совершает колебательные движения. Это движение передается диску от кронштейна *8* через систему рычагов (на рис. 126 не показана). При повороте диска против часовой стрелки щетка проталкивает блочки через щели, расположенные в барабане *13* под планкой *12*. Попадая в наклонный канал *14*, блочки под действием собственной массы перемещаются вниз и удерживаются от самопроизвольного выпадания из канала подпружиненной защелкой *16*.

Кронштейн *8* вместе с каналом получает качательное движение от кулачка *1*, закрепленного на главном валу *17*, через угловой рычаг *2*, соединительную вилку *3* и эксцентриковый ва-

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 123. Механизм ловителя блочков и матрицы машины ВБ-2-О



лик *4*. Когда канал находится в левом положении, ловитель, поднимаясь, входит в отверстие крайнего блочка. Затем канал отходит вправо, при этом подпружиненная защелка отжимается и блочек остается на ловителе. Подпружиненная защелка возвращается на место и задерживает в канале остальные блочки.

Регулировки. Канал *14* устанавливают так, чтобы в его крайнем левом положении блочек, находящийся в конце канала, точно располагался над ловителем.

Небольшое смещение канала влево или вправо достигается поворотом эксцентрикового валика *4* с помощью рукоятки *9* и вращением установочных винтов вилки *3*. После смещения канала в нужную сторону положение рукоятки *9* фиксируют упорным винтом *7*.

Положение кронштейна *8* по высоте вместе с каналом и барабаном устанавливают центровыми винтами *6*, предварительно освободив стопорные гайки *5*. Канал на кронштейне можно смещать вперед или назад установочным винтом *11*, предварительно ослабив крепежную гайку *15*. После перестановки канала гайку *15* необходимо закрутить.

Высоту щелей в стенке барабана регулируют в зависимости от высоты блочков перестановкой планки *12*. При застревании блочков в канале его можно встряхивать рукояткой *9*.

Если требуется отключить подачу блочков, то рукоятку *9* опускают и этим отводят канал от ловителя вправо. При освобождении рукоятки пружины *10* возвратят ее в первоначальное положение.

Механизм ловителя блочков и матрицы. Ловитель *4* (рис. 123) отделяет один блочек из канала. Матрица *5* с пробойником-транспортером расклепывают блочек. Ловитель *4* прижимается пружиной *8* к нижнему торцу матрицы *5*. Матрица свободно вставлена в полый корпус *9*. Нижний конец пружины *8* упирается в дно стакана *10*. Гайка *6* удерживает матрицу *5* в корпусе *9*.

www.PromElectroAvtomat.ru

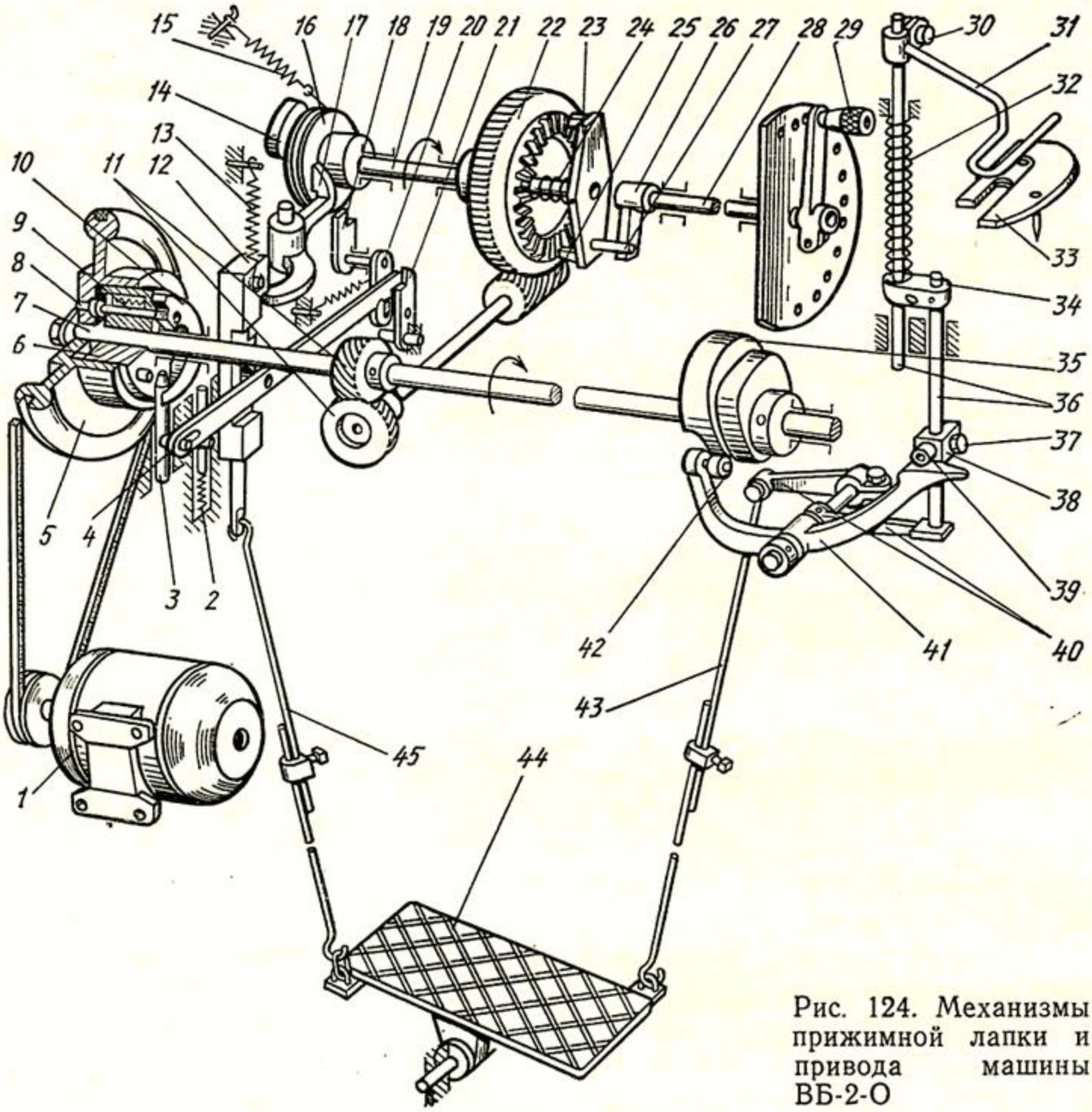


Рис. 124. Механизмы прижимной лапки и привода машины ВБ-2-О

На корпусе *9* механизма ловителя блочков укреплена кулиса *2*, в пазу которой находится ползун *3*, надетый на палец *1*. Кулисный механизм преобразует вращение главного вала в вертикальное возвратно-поступательное движение кулисы *2* вместе с корпусом *9*, матрицей *5* и ловителем *4*. В крайнем верхнем положении корпуса *9* матрица *5* подходит к пробойнику-транспортеру и расклепывает блочек. При этом пружина *8* сжимается и матрица упирается в стакан *10*.

Регулировки. Степень расклепывания блочков регулируют установочным винтом *12* при предварительном освобождении гайки *11*. Ловитель с матрицей можно несколько смещать в стороны, вращая эксцентриковые втулки *7* в корпусе машины.

Механизм прижимной лапки. Лапка *31* (рис. 124) служит для фиксации берца заготовки верха обуви на столике *33* в момент пробивания отверстия, а также при вставке и расклепы-

www.PromElectroAvtomat.ru

вании блочка. После пробивания отверстия лапка автоматически поднимается, освобождая заготовку верха для транспортирования на шаг между блочками, а затем снова прижимает берец к столику, фиксируя заготовку верха перед вставкой и расклепыванием блочка.

Для установки заготовки верха на столик *33* перед началом технологической операции и для освобождения ее после вставки в берец заданного числа блочков следует нажать пяткой на педаль *44*. При этом тяга *43* опускается, рычаг *40* поворачивается, а стержни *36*, связанные пластиной *34*, поднимаются. Лапка *31*, прикрепленная к верхнему стержню *36* винтом *30*, также поднимается в этот момент над столиком *33*, образуя необходимый для вставки берца зазор. После освобождения педали *44* пружина *32* опускает лапку и возвращает механизм в исходное положение.

Автоматический подъем лапки *31* на время транспортирования заготовки верха происходит от кулачка *35* через ролик *42* и рычаг *41*, который при повороте нажимает снизу на ролик *39*. Ролик *39* соединен с хомутом *38*, закрепленным на нижнем стержне *36* винтом *37*. Таким образом, при подъеме хомута *38* стержни *36* с лапкой *31* также поднимутся. Опускание лапки после транспортирования заготовки осуществляется пружиной *32*.

Регулировки. Сила прижатия берцев лапкой *31* к столику *33* зависит от усилия пружины *32*. При недостаточном прижатии берца пружину следует заменить более сильной.

Высоту автоматического подъема лапки *31* на время транспортирования заготовки верха регулируют перестановкой хомута *38* на нижнем стержне *36*, для чего предварительно ослабляют винт *37*. Высота подъема лапки при нажатии на педаль *44* зависит от зазора между рычагом *40* и торцом нижнего стержня *36*. Этот зазор регулируют, изменяя длину тяги *43*.

Для установки изогнутой части лапки параллельно прорези в столике *33* лапку можно поворачивать на верхнем стержне *36*, предварительно освободив винт *30*.

Механизм привода. Механизм обеспечивает пуск и автоматический останов машины после вставки заданного числа блочков. Механизм состоит из электродвигателя, клиноременной передачи, кулачковой муфты, устройства для автоматического выключения и останова машины.

При включении электродвигателя *1* вращение передается шкиву *5*, свободно посаженному на конце главного вала *7*. В торцовой поверхности шкива закреплены два штифта *8*. В муфте *6*, жестко закрепленной на главном валу, расположен палец включения *9*. На переднем конце пальца закреплен клин *10*, который удерживается в исходном положении стержнем *3*, соединенным шарнирным пальцем с коромыслом *4*, а последний связан

www.PromElectroAvtomat.ru

с планкой *12*. Пружина стремится сместить палец включения *9* в сторону шкива, но стержень *3*, удерживая клин *10*, препятствует этому.

Для включения машины надо носком ноги нажать на верхнюю часть педали *44*. При этом опустятся тяга *45* и планка *12*. Планка своим скосом повернет двуплечий рычаг *17*, который через втулку *16* и вал *19* сместит планку *23* с двумя зубьями в сторону червячного колеса *22*. Зубья планки *23* соединятся с зубьями на торцовой стороне червячного колеса, следовательно, червячное колесо соединится с валом *19*. При дальнейшем опускании планка *12* опустит левое плечо коромысла *4* и стержень *3*. При этом клин *10* освободится, а палец включения *9* пружиной сместится в сторону шкива *5* и соединится с его штифтом *8*. Машина включится, и вращение от шкива *5* будет передаваться главному валу *7*. При вращении главного вала через зубчатую передачу *11*, червяк *25*, червячное колесо *22* и планку начнет поворачиваться вал *19* с втулкой *16* и упором *14* по часовой стрелке, а пружина *15* будет растягиваться. За один оборот главного вала вал *19* поворачивается на 15°, за два оборота — на 30°, за три оборота — на 45° и т. д., за двенадцать оборотов — на 180°.

Автоматическое выключение машины после вставки заданного числа блочков происходит следующим образом. Перед вставкой последнего блочка упор *14* набежит на рычаг *18* и повернет его против часовой стрелки. Рычаг *18* через ось и рычаг *20* повернет запорный рычаг *21* по часовой стрелке, и правое плечо коромысла *4* освободится. В этот момент сработает пружина *2*, которая повернет коромысло *4* и поднимет стержень *3*. На стержень набежит клин *10*, после чего он вместе с пальцем включения *9* отойдет от шкива и машина выключится после вставки последнего блочка.

Для подготовки машины к следующему включению надо освободить педаль *44*. Тогда пружина *13* поднимет планку *12*, тягу *45* и педаль, двуплечий рычаг *17* освободится, а правое плечо коромысла *4* поднимется в исходное положение. В этот момент вал *19* пружиной *24* сместится вперед, планка *23* отсоединится от червячного колеса *22*, а пружина *15* повернет вал *19* против часовой стрелки до упора пальца *27* планки *23* в рычаг *26*. Рычаги *21*, *20* и *18* пружиной возвратятся в первоначальные положения, и запорный рычаг *21* зайдет под коромысло *4*. Механизм готов для следующего включения.

Если необходимо машину выключить раньше, следует отпустить педаль *44*. Тогда пружина *13* поднимет планку *12*, а пружина *2* поднимет стержень *3*, который с помощью клина *10* выведет палец включения *9* из зацепления с приводным шкивом, и машина остановится. В муфте *6* имеется еще гнездо для подпружиненного пальца, который является защелкой, захватываю-

www.PromElectroAvtomat.ru

щей стержень *3* и препятствующей повороту главного вала в обратную сторону.

Регулировки. Число вставляемых блочков изменяют поворотом рукоятки *29*, вместе с которой поворачиваются вал *28* с рычагом *26*, планка *23*, а также вал *19* с втулкой *16* и упором *14*. Чем дальше отодвинут упор *14* от рычага *18*, тем больше оборотов совершит главный вал до автоматического выключения машины.

Для четкого выключения машины после вставки заданного числа блочков необходимо, чтобы стержень *3* поднялся и встал на пути клина *10* в начале последнего оборота главного вала. Это достигается установкой рукоятки *29* на валу *28* и поворотом упора *14* на втулке *16*.

При установке рукоятки *29* на цифру 1 упор *14* не должен доходить до рычага *18* на расстояние 1 мм, а зубья планки *23* должны располагаться против впадин зубчатого венца червячного колеса *22*.

Четкость работы механизма отсчета числа блочков и автоматического останова машины зависит от сборки и смазки механизма и нормального натяжения всех пружин.

Неполадки в работе машины ВБ-2-О и их причины. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки в работе машины ВБ-2-О.

Плохая подача блочков из барабана в канал. Основные причины: в барабане мало блочков, засорены или перекрыты регулирующей планкой щели в барабане, нечетко движется диск со щетками в барабане из-за плохой сборки механизма и сильного износа деталей, засорен или помят канал, размеры прорези канала не соответствуют размерам блочков, плохое качество блочков (ржавые, мятые, с заусенцами).

Пропуск блочков (блочки не отделяются из канала ловителем). Основные причины: мало блочков в канале, блочки плохо скользят по каналу из-за его загрязнения или плохого полирования, неправильно установлен канал по отношению к ловителю блочков, разработана или неправильно расположена прорезь в конце канала, изношена подпружиненная собачка в конце канала или ослаблена ее пружина, засорено отверстие в матрице и ловитель застревает в ней, застревает матрица в удерживающей гайке штока, ослаблена или поломана пружина, выталкивающая ловитель.

Блочки слабо обжимаются и неправильно расклепываются. Основные причины: высоко установлен пробойник-транспортер, низко установлен стакан в штоке, недостаточно высоко поднимается матрица, неправильно установлен вал *10* (см. рис. 121) в рычаге *11*, не совпадают оси ловителя и пробойника-транспортера, сработаны рабочие поверхности пробойника-транспортера и матрицы, неправильная форма про-

www.PromElectroAvtomat.ru

бойника-транспортера, размеры пробойника-транспортера и матрицы не соответствуют размерам блочков.

Неодинаковое расстояние между блочками. Основные причины: высоко установлен пробойник-транспортер, слабо прижато изделие лапкой к столику, не поднимается лапка в момент транспортирования изделия, большие зазоры в соединениях деталей механизма пробойника-транспортера, неправильно установлен верхний кривошипный вал *10*, работница неправильно направляет изделие или задерживает его.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как взаимодействуют рабочие органы машин для вставки и закрепления блочков?
2. Из каких механизмов состоит машина ВБ-2-О? Объясните назначение каждого механизма.
3. Как производят регулировку механизмов машины ВБ-2-О?
4. Какие неполадки возникают при работе машины ВБ-2-О и каковы причины их возникновения?
5. В чем состоит отличие конструкции машины ВБ-3-О от машины ВБ-2-О?

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ V

ОБОРУДОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЦЕХОВ ОБУВНЫХ ФАБРИК

В сборочных цехах обувных фабрик выполняются заключительные операции технологического процесса изготовления обуви. К ним относятся формование заготовок верха обуви на колодках, прикрепление деталей низа и отделка готовой обуви.

ГЛАВА 1

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Формование является одной из основных технологических операций, от которой во многом зависит качество обуви. Назначение формования — придать заготовке верха обуви объемную форму, что достигается путем ее натяжения на колодке и фиксации приданной формы. Упругопластические свойства материалов, из которых изготовляют заготовки верха, должны обеспечить сохранность формы обуви при эксплуатации.

В зависимости от способа приложения формующего усилия различают внутреннее, внешнее и комбинированное формование.

При **внутреннем** формовании применяют раздвижные колодки (пуансоны). Необходимое усилие формования создается при раздвигании частей колодки, что сопровождается растяжением заготовки верха и увеличением ее объема. Такое формование характерно для машин ЗФП-О, ЗФП-1-О, ФНПЗ-1-О и др.

Внешнее формование на колодке производится в результате приложения растягивающего усилия к затяжной кромке заготовки верха обуви. Такое формование применяют в основном при обтяжно-затяжных операциях, которые обеспечивают вытяжку заготовки верха на колодке с последующим закреплением затяжной кромки на стельке. Операцию можно осуществлять последовательно, параллельно или последовательно-параллельно, что зависит от характера воздействия рабочих органов машины на затяжную кромку заготовки верха обуви.

Последовательное формование характеризуется постепенным вытягиванием и закреплением затяжной кромки заготовки верха по контуру следа колодки, например на машинах ЗВ-2-О, ЗВ-3-О, ЗКГ-2-О и др.

При параллельном формовании одновременно вытягивают затяжную кромку заготовки верха и закрепляют ее.

www.PromElectroAvtomat.ru

Так происходит одновременное формование и затяжка пластинами пяточной части заготовки верха обуви на машине ЗПК-3-О или носочной части на машине АСГ-26.

Последовательно-параллельное формование обеспечивает предварительную вытяжку частей обрабатываемого участка контура затяжной кромки заготовки верха с его последующим одновременным закреплением. Например, на машинах ЗНК-2М-О и ЗНК-3-О осуществляются предварительная вытяжка носочно-пучковой части заготовки верха клещами и последующая затяжка ее пластинами.

Комбинированное формование сочетает в себе признаки первых двух. Примером может служить машина ЗПК-4-О с клещевым механизмом. Затяжную кромку можно прикреплять металлическими крепителями (гвоздями, скобками) или клеем.

Технологическим операциям обтяжки и затяжки заготовок верха обуви предшествует ряд предварительных операций, которые облегчают последующее формование заготовок верха и улучшают качество обуви. К таким операциям относятся увлажнение заготовок верха обуви, нанесение и термоактивация клеевых пленок, временное прикрепление стелек к колодкам и фрезерование их граней по контуру колодки, предварительное формование и др.

§ 1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Заготовки верха обуви увлажняют перед обтяжно-затяжными операциями. Предварительное увлажнение повышает пластические свойства материалов, что позволяет уменьшить усилия при дальнейшем формовании и повысить формоустойчивость обуви, снижает внутренние напряжения в деформированном материале и увеличивает скорость их релаксации. Для увлажнения применяют термоувлажнители Т-О, установки УУЗ-О, термостаты-увлажнители ТУВ-О и др.

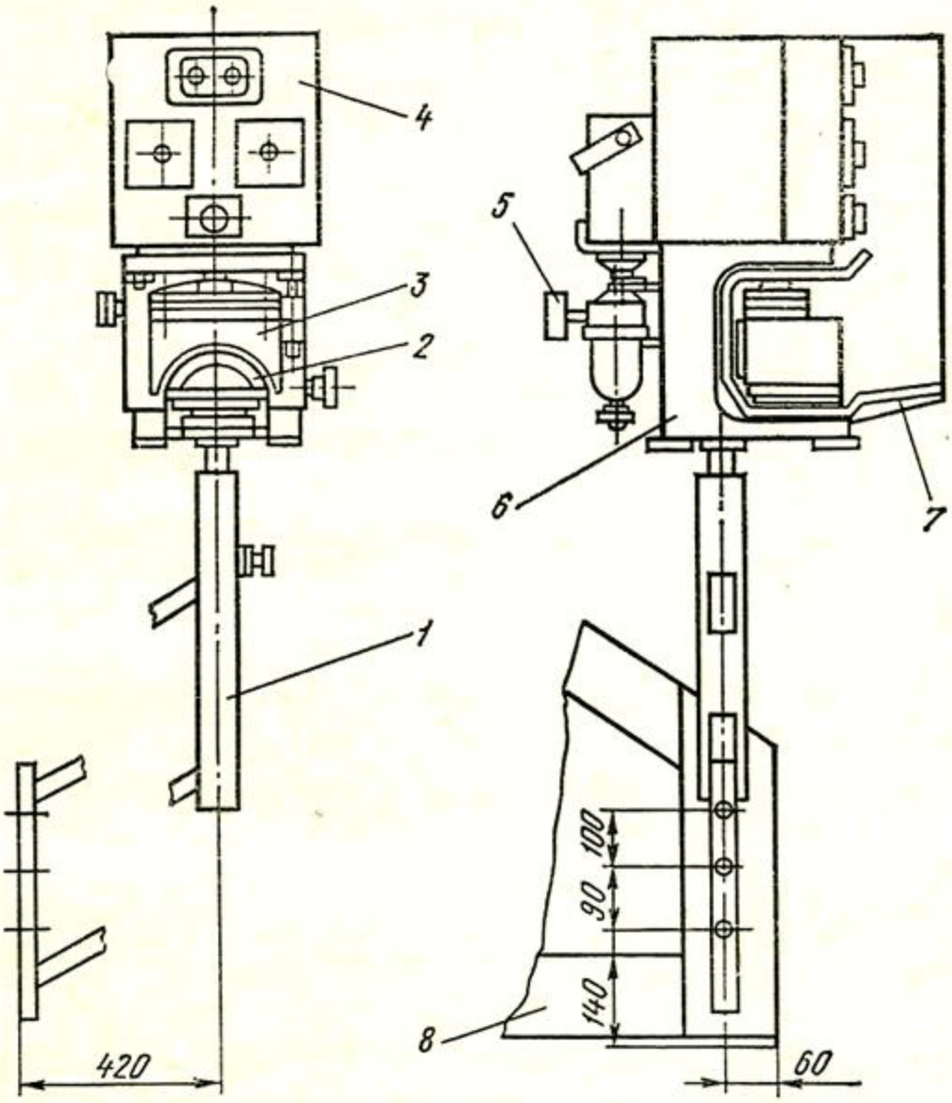
Термоувлажнитель Т-О. Предназначен для повышения пластичности и увлажнения носочной части заготовки верха обуви из натуральных, синтетических и искусственных кож с подкладкой из текстильных материалов, искусственного меха, с эластичными и термопластичными подносками на затяжных участках сборочных цехов обувных фабрик.

Техническая характеристика термоувлажнителя Т-О

Производительность при выдержке 10 с, пар заготовок в час	140
Размеры обрабатываемой обуви	205—305
Давление в пневмосети, МПа	0,35—0,4
Расход сжатого воздуха, м³/ч	0,1
Установленная мощность, кВт	1,4
Габарит (с кронштейном), мм	625×375×1430
Масса, кг	64

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 125. Термоувлажнитель Т-О



Термоувлажнитель Т-О состоит из головки *6* (рис. 125), на которой установлены пневмооборудование *5* и электрооборудование *4*. Термоувлажнитель прикреплен к основанию *8* затяжной машины кронштейном *1*, конструкция которого позволяет поднимать или опускать головку *6*, а также поворачивать ее вокруг вертикальной оси в удобное для работы положение.

Размягчение и увлажнение носочной части заготовки верха обуви происходят при ее зажиме между нижней неподвижной *2* и верхней подвижной *3* обоймами. Последняя перемещается по вертикальной направляющей под действием пневмоцилиндра. Каждая обойма снабжена электронагревателем. Электронагреватель верхней обоймы кроме ее нагревания служит также для образования пара из поступающей в термоувлажнитель воды.

Рабочий вставляет носочную часть заготовки верха, надетую на колодку, между разведенными обоймами так, чтобы заготовка легла на нижнюю обойму, и нажимает пяточной частью колодки на педаль *7*. Затем верхняя обойма опускается, носочная часть заготовки верха зажимается между двумя нагретыми обоймами и происходит подача пара.

Через заданное время срабатывает реле времени, верхняя обойма автоматически поднимается в исходное положение,

www.PromElectroAvtomat.ru

заготовка верха освобождается. Затем рабочий переносит заготовку верха вместе с колодкой на затяжную машину.

В термоувлажнителе предусмотрена возможность прерывания операции до истечения времени выдержки, для чего необходимо нажать на кнопку с надписью «Возврат».

Пневмооборудование термоувлажнителя служит для перемещения верхней обоймы и подачи воды из канистры в зону увлажнения. Электрооборудование обеспечивает установку времени выдержки заготовки верха, автоматическое поддержание заданной температуры обойм и выключение термоувлажнителя после окончания времени выдержки.

Установка УУЗ-О. Предназначена для увлажнения заготовок верха обуви перед обтяжно-затяжными операциями. Установка имеет кожух, внутри которого на вертикальном валу закреплен пустотелый ротор. Ротор разделен перегородками на две полости, в которых консольно расположены многоярусные вешалки для заготовок верха обуви. Ротор и перегородки образуют в кожухе две зоны увлажнения: холодную и горячую.

Техническая характеристика установки УУЗ-О

Производительность, пар в час, при увлажнении заготовок верха с берцами высотой, мм	
до 200	400
до 400	200
Температура воздуха, °С, в зоне	
горячей	50
холодной	22—27
Габарит, мм	1750×1500×2300
Масса, кг	1150

В зоны камеры подается из баков диспергированная (в виде мелких капель) пневмораспылителями вода. Вода в баках горячей зоны подогревается электронагревателями. Ее уровень поддерживается поплавковым клапаном.

Загрузка заготовок верха обуви в установку и выгрузка из нее производятся через дверные проемы в холодной зоне. После загрузки заготовок верха проем герметически закрывается, ротор поворачивается на 180°, перемещая заготовки верха в горячую зону, а увлажненные заготовки верха из горячей зоны поступают в холодную. В каждой зоне заготовки верха увлажняются 30 мин. Установленная температура воды поддерживается автоматически.

Движение ротору сообщается от электродвигателя через червячный редуктор и конические зубчатые колеса. Привод включают нажатием кнопки. После поворота ротора его движение прекращается автоматически. Установка УУЗ-О имеет пульт управления, на котором расположены кнопки включения

www.PromElectroAvtomat.ru

электронагревателей и электродвигателя, сигнальные лампы. Установка комплектуется тележкой для перевозки заготовок верха обуви.

Термостат-увлажнитель ТУВ-О. Предназначен для активации клеевых пленок, нанесенных на затяжные кромки заготовок верха и стельки, размягчения подносков и доувлажнения заготовок верха обуви.

Техническая характеристика термостата-увлажнителя ТУВ-О

Производительность, пар в час, при времени активации, с	
40	120
60	90
Число позиций	3
Установленная мощность, кВт	4,9
Температура активаторов, °С	120—135
Габарит, мм	715×530×1480
Масса, кг	82

Термостат-увлажнитель состоит из основания *1* (рис. 126, *а*), устанавливаемого на полу без фундамента, парогенератора *3* и электрооборудования *2*.

Основание *1* представляет собой сварной каркас из уголковой стали, к которому прикреплен деревянный стол, служащий опорой для парогенератора *3*.

Парогенератор *3* (рис. 126, *б*) представляет собой термоизолированную камеру, в которой размещены парообразователь *8*, бак для воды *5* и поплавковый клапан *4*. В нижней части парообразователя расположены трубчатые электронагреватели *7* (ТЭНы) для нагревания воды, а в верхней части — для нагревания паровоздушной смеси. В средней части парообразователя установлены пуансоны *6* для активации клеевой пленки на стельке. При обработке заготовок верха обуви без колодок пуансоны снимают, а на их место устанавливают специальные подставки.

Вода в парообразователь поступает из бака через поплавковый клапан, который одновременно служит для поддержания ее уровня. При понижении уровня воды ниже номинального микропереключатель дает команду на отключение электронагревателя.

Термостат-увлажнитель устанавливают рядом с машиной для затяжки носочно-пучковой части заготовки верха обуви. Рабочий, обслуживающий затяжную машину, помещает в термостат-увлажнитель заготовки верха обуви, надетые на колодки или без колодок. После окончания времени выдержки заготовку верха извлекают из термостата-увлажнителя и устанавливают в рабочие органы затяжной машины, а на освободившееся место помещают следующую заготовку верха. Одновре-

www.PromElectroAvtomat.ru

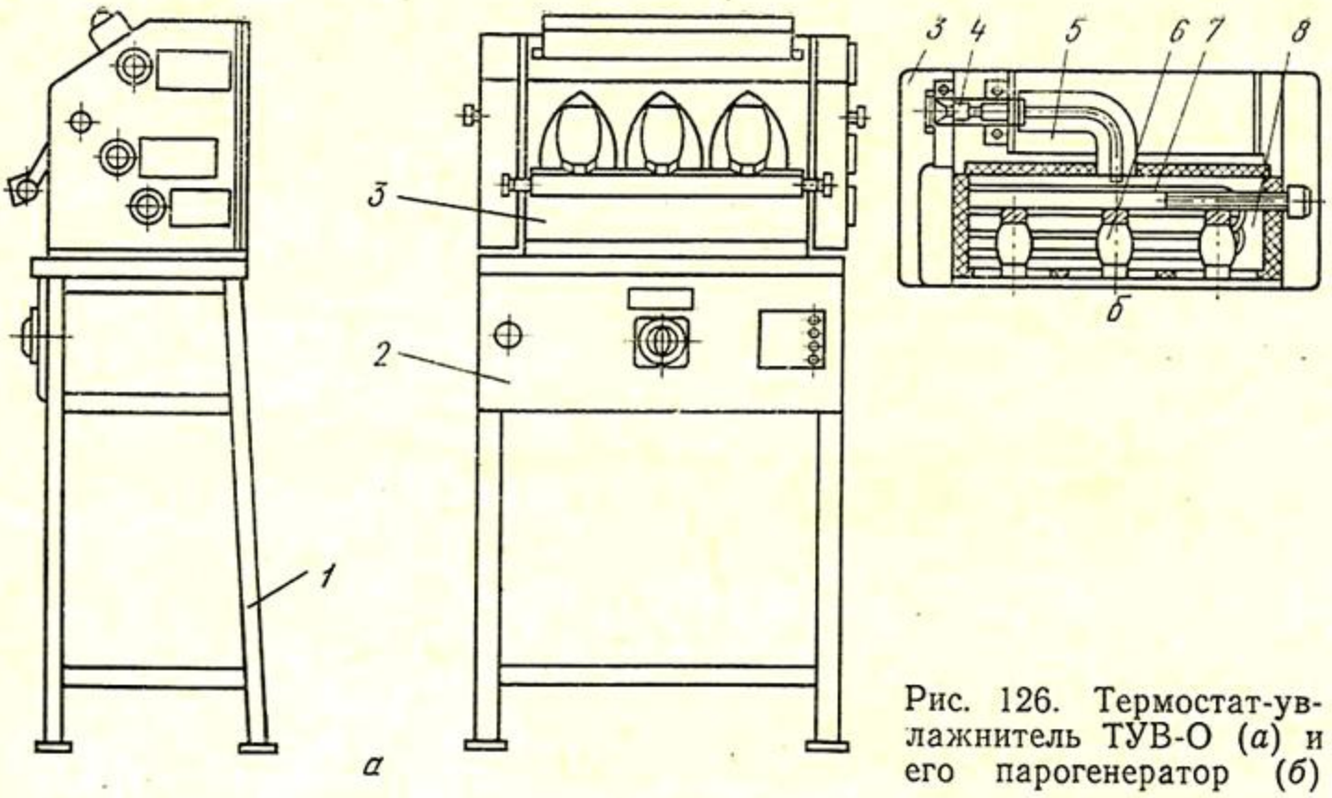


Рис. 126. Термостат-увлажнитель ТУВ-О (*а*) и его парогенератор (*б*)

менно в термостате-увлажнителе можно обрабатывать три полупары.

Электрооборудование термостата-увлажнителя состоит из двух электронагревателей воды, двух электронагревателей паровоздушной смеси, трех электронагревателей термостата-увлажнителя, трех терморегуляторов (датчиков) и панели управления. Схема управления термостатом-увлажнителем предусматривает автоматическое поддержание выбранных режимов работы, сигнализацию наличия напряжения на электронагревателях и отсутствия воды в баке с автоматическим отключением электронагревателей.

§ 2. МАШИНА ППС-С ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ПРИКРЕПЛЕНИЯ СТЕЛЕК И ПОДОШВ

Для предотвращения сдвига стельки относительно колодки при формовании и сборке обуви предварительно прикрепляют стельку к колодке металлическими скобками на машинах ППС-С и 04054/Р1, принцип действия которых одинаков. Эти же машины применяют также для временного прикрепления подошв к следу затянутой обуви, чтобы избежать их сдвига в процессе последующего прикрепления.

Стельки можно также прикреплять затяжными гвоздями на машинах ПДН-О и 02015/Р5. Число скобок или гвоздей и их расположение зависят от конструкции колодки и способа затяжки.

Машина ППС-С предназначена для предварительного прикрепления стельки или подошвы металлическими скобками, из-

www.PromElectroAvtomat.ru

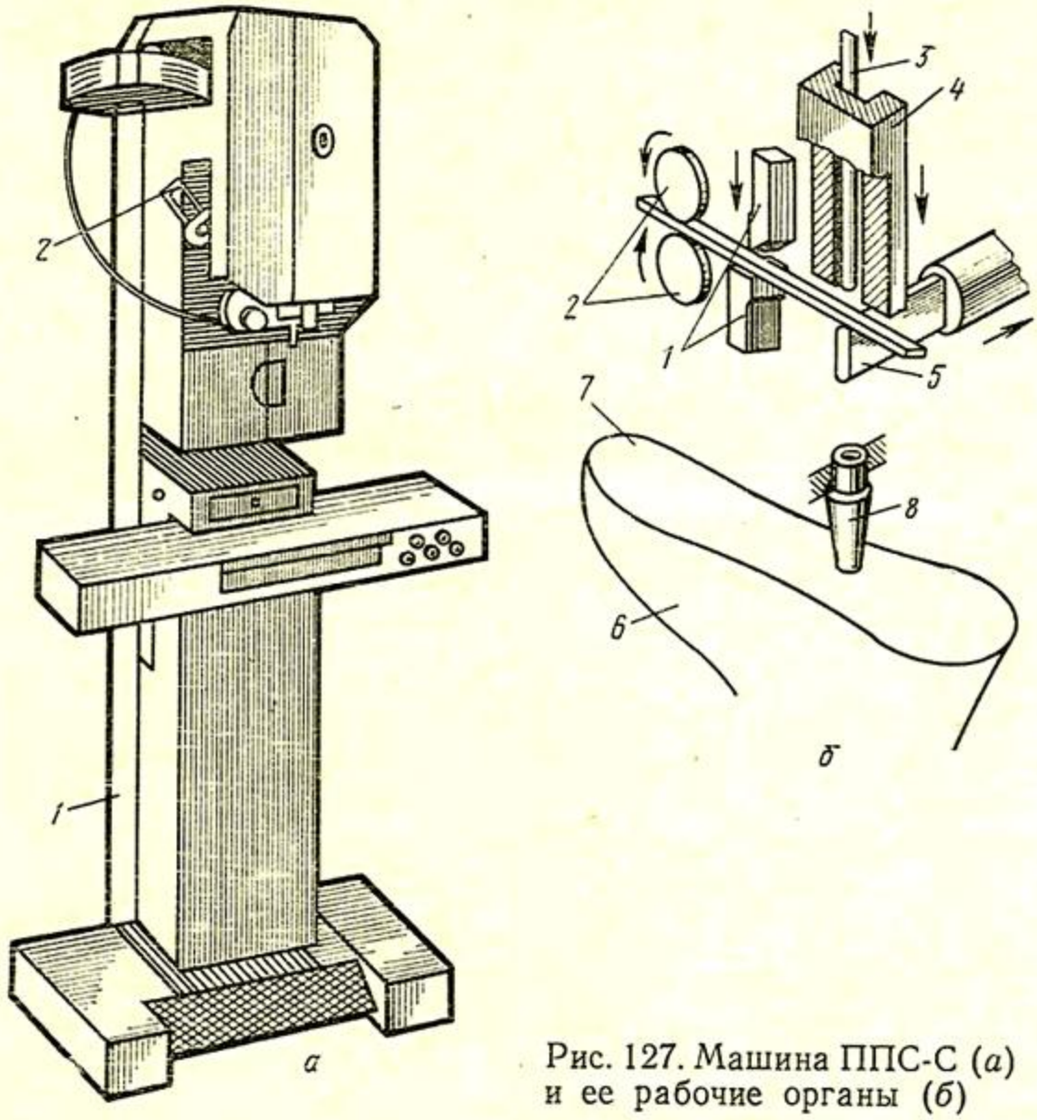


Рис. 127. Машина ППС-С (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

готовленными машиной из проволоки. Скобки должны выступать над поверхностью колодки на 2—3 мм, что позволяет легко удалять их после затяжки.

Машина состоит из колонки *1* (рис. 127, *а*), в верхней части которой закреплена головка *2*. В головке машины установлен главный вал с кулачками, от которых получают движение механизмы машины. В нижней части машины расположены электродвигатель и педаль включения.

Техническая характеристика машины ППС-С

Производительность, пар стелек в час	До 225
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	300
Толщина прикрепляемых деталей, мм	
стелек	1,5—5,5
подошв	5,8—15
Сечение проволоки для скобки, мм	1,07×0,63
Длина скобки, мм	8—22
Мощность электродвигателя, кВт	0,27
Габарит, мм	700×900×1850
Масса, кг	225

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Колодку *6* (рис. 127, *б*) с наложенной на ее след

www.PromElectroAvtomat.ru

стелькой *7* плотно прижимают снизу к патрону *8* машины в том месте, в котором следует забить скобку, и нажатием на педаль включают машину. При этом вращающиеся ролики *2* подают проволоку в зазор между ножами *1* на наковальню *5*. Затем верхний нож, опускаясь, отрезает с помощью неподвижного нижнего ножа часть проволоки требуемой длины, а матрица *4*, двигаясь вниз, загибает отрезанную часть проволоки на выступающем конце наковальни *5*, образуя скобку. После этого наковальня *5* отходит назад, а молоток *3*, резко опускаясь, забивает скобку через патрон в стельку и колодку.

Полный цикл работы машины происходит за один оборот главного вала.

Машина имеет механизмы подачи проволоки, ножей, образования скобки, молотка и привода.

Механизм подачи проволоки. Механизм транспортирует проволоку *70* (рис. 128) на величину, необходимую для образования скобки заданной длины. Проволока подается верхним транспортирующим *71* и нижним прижимным *68* роликами.

Проволоку заправляют следующим образом. Внутренний конец проволоки из бухты *23* пропускают через направляющее ушко кронштейна, на котором вращается обойма с проволокой. Затем проволоку протягивают через отверстие в направляющей пластине *69* и далее между роликами *68* и *71* в зазор между ножами *58* и *60* на наковальню *55*. Для облегчения заправки проволоки нижний прижимной ролик *68* опускают рукояткой *66*. Для лучшего сцепления с проволокой верхний ролик сделан рифленым, а нижний имеет канавку, препятствующую ее смещению в сторону при транспортировании.

Ролики *71* и *68* совершают возвратно-поворотное движение. Проволока на наковальню подается при повороте верхнего транспортирующего ролика *71* против часовой стрелки. В это время нижний ролик *68* прижат к верхнему пружиной *67* и поворачивается вместе с ним по часовой стрелке зубчатой передачей, связывающей оба ролика.

При повороте роликов в обратную сторону нижний ролик опускается, освобождая проволоку от зажима и препятствуя тем самым ее перемещению в обратном направлении. С этой же целью под направляющей пластиной *69* имеется тормозное устройство в виде подпружиненного шарика.

Движение вниз ролику *68* передается от ползуна *53* верхнего ножа, который, опускаясь, через пластину *63* нажимает на винт *64*. Винт *64* ввернут в рычаг *65*, в котором закреплена ось нижнего прижимного ролика.

Верхний ролик *71* получает движение от заднего паза кулачка *80*, закрепленного на главном валу *22*, через П-образный рычаг *24*, рычаг *77* с зубчатым сегментом, шестерню *76* и валик *73*, на котором закреплен верхний ролик *71*. Рычаги *24* и *77*

www.PromElectroAvtomat.ru

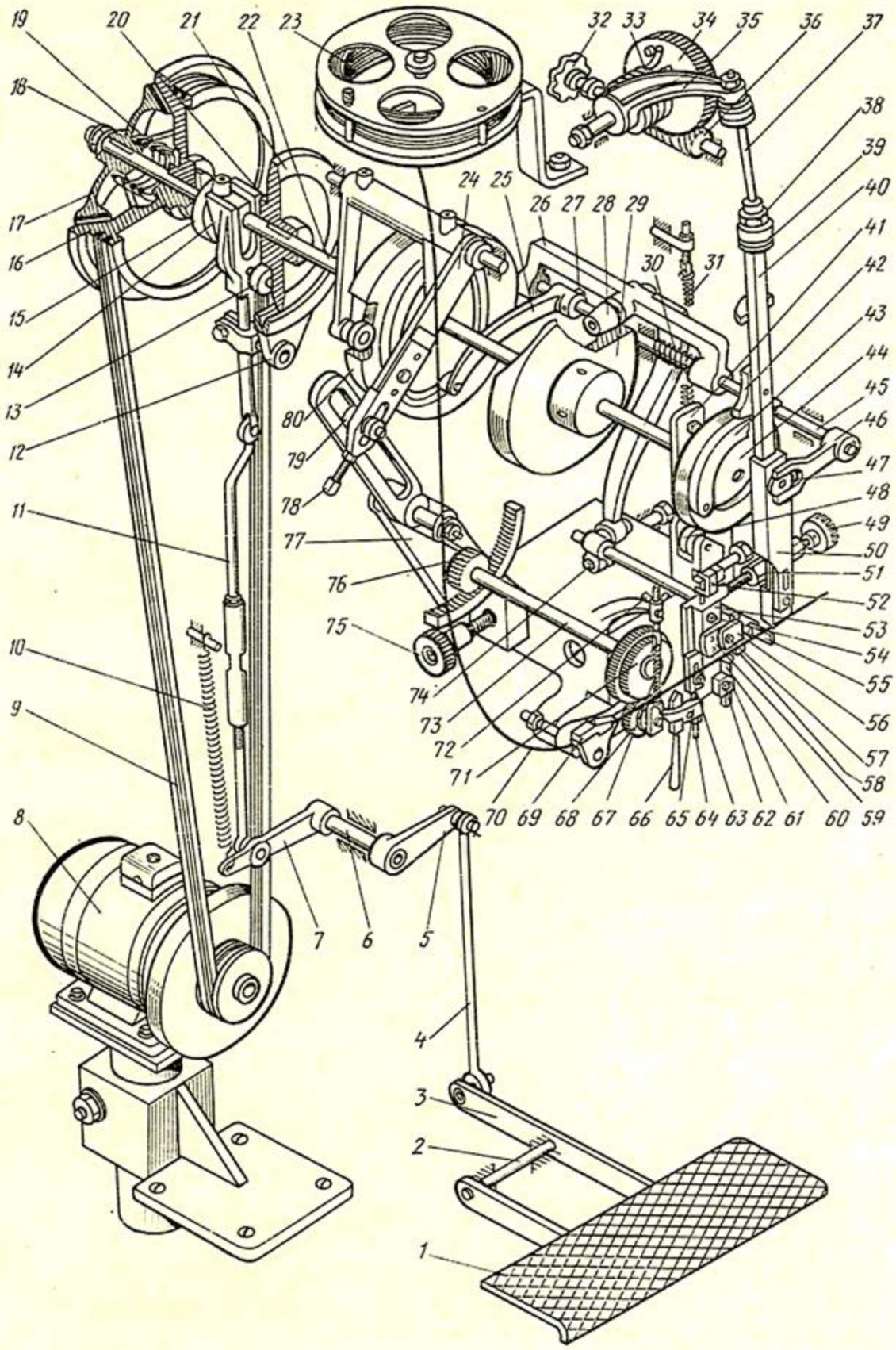


Рис. 128. Схема машины ППС-С

связаны роликом *79*, вставленным в паз рычага *77* и закрепленным на конце рычага *24*.

Регулировки. Длину скобки изменяют вращением винтов *49* и *75*. При этом корпус, в котором установлены транспортирующие ролики и ножи, будет перемещаться относительно наковальни (в машинах прежних выпусков длину скобки регу-

www.PromElectroAvtomat.ru

лируют поворотом специальной рукоятки, расположенной справа от головки машины).

Равная длина концов скобки достигается при вращении винта *78* и предварительном ослаблении крепления оси ролика *79* в рычаге *24*.

Величину опускания нижнего ролика *68* регулируют винтом *64*.

Усилие прижатия нижнего ролика к верхнему регулируют изменением натяжения пружины *67* при вращении барашка *72*.

Механизм ножей. Ножи отрезают часть проволоки, необходимую для образования скобки. Для получения острых концов скобки отрезают под углом к оси проволоки.

Нижний нож *60* неподвижно закреплен на корпусе планкой *61* и винтом *62*. Верхний нож *58* прикреплен планкой *56* и винтом *57* к сегментному вкладышу *59*, который в свою очередь привернут к ползуну *53*. В ползуне *53* винтом *54* закреплена тяга *52*, соединенная с ползуном *41*.

Движение вниз ползуну *41* и, следовательно, верхнему ножу передается от кулачка *44* через ролик *48*. Подъем ползуна *41* происходит от пружины *31*. (В некоторых конструкциях машин пружина *31* отсутствует, а в верхней части ползуна *41* закреплен еще один ролик, который и обеспечивает подъем верхнего ножа от кулачка *44*.)

Регулировки. Режущая кромка нижнего ножа должна находиться на 0,5—0,7 мм ниже проволоки. Положение нижнего ножа по высоте регулируют после ослабления винта *62*.

Режущая кромка верхнего ножа должна опускаться на 1—1,5 мм ниже режущей кромки нижнего ножа. Положение верхнего ножа по высоте регулируют его перестановкой под планкой *56* после ослабления винта *57* или перемещением ползуна *53* относительно тяги *52* после поворота винта *54*.

Зазор между режущими кромками ножей в момент отрезания проволоки не должен превышать 0,05 мм, что достигается поворотом сегментного вкладыша *59* после ослабления крепящих его винтов.

Механизм образования скобки. Скобка образуется при взаимодействии наковальни *55* и матрицы, закрепленной в ползуне *50*. Наковальня *55* во время подачи проволоки находится в исходном переднем положении, а матрица поднята. При отрезании проволоки матрица движется вниз и загибает отрезанный кусок на наковальне, образуя скобку. Затем наковальня отходит назад, давая возможность молотку забить скобку, после чего наковальня и матрица возвращаются в исходные положения.

Движение назад наковальня *55* получает от торцовой поверхности кулачка *29* через ролик *28*, рычаг *26* и хомут *74*. Вперед наковальня движется пружиной *30*. Матрица получает

www.PromElectroAvtomat.ru

движение вниз и вверх от переднего паза кулачка *80* через рычаг *25*, валик *45*, рычаг *46* и сухарь *47*.

Регулировки. В крайнем переднем положении наковальня должна выходить из направляющей на 1,5—2 мм. Для правильной установки наковальни следует предварительно ослабить крепежный винт в хомуте *74*.

Матрица в верхнем положении не должна препятствовать продвижению проволоки, а в момент отрезания ее ножами должна удерживать отрезанную часть на наковальне. Матрицу устанавливают, поворачивая рычаг *46* с валиком *45* и предварительно ослабив крепежный винт *27* в рычаге *25*.

Механизм молотка. Молоток *51*, забивающий скобки, представляет собой цилиндрический стержень, закрепленный в штанге *40*. Подъем штанги с молотком и удержание ее в верхнем положении производится от кулачка *44*, который при вращении нажимает снизу выступом *43* на накладку *42*, прикрепленную к штанге *40*.

После прохождения выступа *43* под накладкой *42* пружина *33* через рычаг *35* и стержень *37* резко опускает штангу *40*, а молоток *51* забивает скобку.

Молоток вставляют в штангу до упора. Движение штанги с молотком вниз ограничивается амортизационными прокладками *39*.

Регулировки. Глубину забивания скобок регулируют изменением числа прокладок *39* и гайками *38* на штанге *40*.

Силу удара молотка по скобке регулируют изменением степени закручивания пружины *33* с помощью маховика *32*. При вращении маховика через червяк *36* поворачивается червячное колесо *34*, которое соединено с концом пружины.

Механизм привода. Механизм обеспечивает включение машины и автоматический останов главного вала в исходном положении.

Приводной шкив *16* свободно посажен на главный вал *22* и получает вращение от электродвигателя *8* через клиноременную передачу *9*.

При нажатии на педаль включения *1* педальный рычаг *3* поворачивается на оси *2*, перемещая тягу *4* вверх. При этом поворачиваются против часовой стрелки рычаги *5* и *7*, закрепленные на оси *6*. Рычаг *7* перемещает вниз тягу *11* с тормозной колодкой *12* и клином *14*. Тормозная колодка *12*, опускаясь, отходит от тормозного диска *21*, закрепленного на главном валу, а клин *14* перемещает клиновую втулку *15* и приводной шкив *16* вдоль главного вала, прижимая шкив *16* к фрикциону *17*. Фрикцион жестко закреплен на главном валу, поэтому при сцеплении конусных поверхностей вращающегося шкива и фрикциона главный вал также начнет вращаться.

www.PromElectroAvtomat.ru

Тормозной диск *21* изготовлен совместно с кулачком *20*, имеющим цилиндрическую наружную поверхность со впадиной. С кулачком взаимодействует ролик *13*, закрепленный на клине *14*. В выключенном положении машины ролик находится во впадине, а тяга *11* — в верхнем положении.

При отпускании педали включения *1* машина будет автоматически удерживаться во включенном состоянии до тех пор, пока главный вал и рабочие органы машины не займут исходного положения. Это происходит за счет того, что ролик *13* при работе машины прижат к цилиндрической поверхности кулачка *20* и удерживает тягу *11* и, следовательно, привод во включенном состоянии.

В момент завершения главным валом полного оборота к ролику *13* подойдет впадина кулачка *20*, что даст возможность пружине *10* поднять тягу *11* с клином *14* и прижать тормозную колодку *12* к тормозному диску *21*. Одновременно пружина *19* отведет приводной шкив *16* от фрикциона *17* и главный вал остановится.

Регулировки. Зазор между фрикционом *17* и приводным шкивом *16* должен быть таким, чтобы обеспечивалось их плотное сцепление при взаимодействии ролика *13* с цилиндрической поверхностью кулачка *20*. В то же время зазор должен быть достаточным, чтобы обеспечивалось четкое расцепление шкива и фрикциона при выключении машины. Зазор регулируют гайками *18*.

Тормозная колодка *12* устанавливается так, чтобы обеспечить ее плотное сцепление с тормозным диском *21* в момент выключения машины. При этом между роликом *13* и впадиной кулачка *20* должен быть зазор. Положение тормозной колодки по высоте регулируют ее перестановкой на тяге *11*, а усилие прижатия тормозной колодки к тормозному диску — пружиной *10*.

Неполадки в работе машины ППС-С и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Неравномерная подача проволоки. Основные причины: нижний ролик слабо прижимает проволоку к верхнему, изношена или засорена нарезка на верхнем ролике, нижний ролик недостаточно опускается, проволока запутана в бухте или погнута, на пути проволоки имеются препятствия.

Не происходит образования скобки. Основные причины: неправильно установлены или изношены наковальня и матрица.

Не происходит забивания скобки. Основные причины: неправильно отрегулировано нижнее положение молотка, слабо заряжена ударная пружина, изделие слабо прижато к патрону.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина не включается. Основные причины: большой зазор между приводным шкивом и фрикционом, изношена кожа на конусной поверхности фрикциона или на нее попало масло.

Машина нечетко выключается. Основные причины: низко установлена тормозная колодка, ослаблена пружина *10*, мал зазор между шкивом и фрикционом, ослаблена или изношена пружина *19* между шкивом и фрикционом.

§ 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ФОРМОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Предварительное формование деталей и узлов заготовок верха обуви облегчает выполнение последующих операций, увеличивает деформацию материала и повышает формоустойчивость обуви.

Пяточную часть заготовок верха обуви предварительно формуют на машинах ЗФП-О, ЗФП-1-О, ФЗП-О, МФЗ-О, ПИГ-1 и ПИГ-2-О (СССР), а также на машинах 18ТО фирмы «Шен» (ФРГ), РК фирмы УСМ (Австрия), 71/А фирмы «Сидеко» (Италия), 02162/Р2 (ЧССР) и др.

Носочно-пучковую часть заготовок верха обуви рантового метода крепления формуют на агрегате АФНЗ-О. Одновременно носочно-пучковую и пяточную части заготовок верха обуви формуют на машине ФНПЗ-1-О.

Машина ЗФП-1-О предназначена для предварительного формования пяточной части заготовок верха обуви клеевого, гвоздевого и ниточного методов крепления с загибкой и формованием затяжной кромки. При установке соответствующей оснастки машина может быть использована для формования пяточной части обуви сандального метода крепления, а при наличии термоустановки — для формования заготовок верха

Техническая характеристика машин

	ЗФП-1-О	ЗФП-О
Производительность при времени формования 10 с, пар в час	106	83
Размеры обрабатываемой обуви	135—320	190—305
Рабочее давление в гидросистеме (регулируемое), МПа	3,5—4,5	3,4—4,9
Температура (регулируемая), °С		
пуансонов и затяжных пластин	90—120	90—120
обжимной формы и пуансонов термоактиватора	90—150	90—150
пластин термоактиватора	150—180	150—180
Габарит, мм	1600×850×2100	1600×1090×1640
Масса, кг	509	1120

www.PromElectroAvtomat.ru

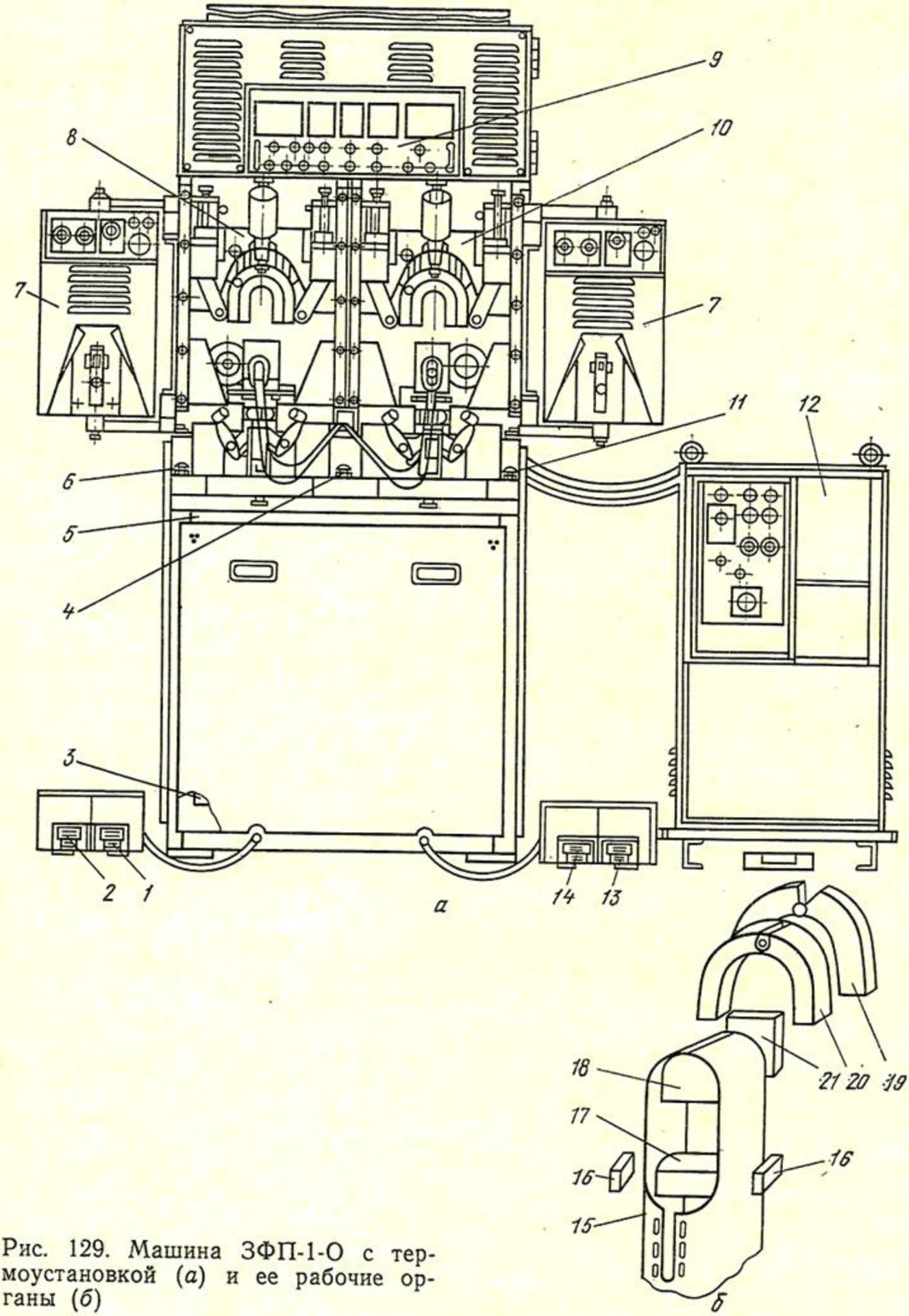


Рис. 129. Машина ЗФП-1-О с термоустановкой (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

www.PromElectroAvtomat.ru

с термопластическим задником. Машина с термоустановкой имеет марку ЗФП-1-О-01.

На станине *5* (рис. 129, *а*) машины установлены левая *8* и правая *10* секции, гидропривод *3* и электрооборудование. Справа и слева к машине прикреплены термоактиваторы *7*. Термоустановка *12* расположена справа от машины. На панели *9* расположены органы регулирования и сигнализации.

Управление работой механизмов каждой секции осуществляется двумя педалями и двумя ладонными кнопками. Механизмы левой секции включаются при последовательном нажатии на педаль *2*, ладонные кнопки *4* и *6*. Для включения механизмов правой секции необходимо сначала нажать на педаль *14*, а затем — на ладонные кнопки *4* и *11*. Педали *1* и *13* служат для возврата механизмов соответственно левой и правой секций в исходные положения в любой момент цикла.

При включении электродвигателя насоса все рабочие органы машины занимают исходное положение: пуансон *18* (рис. 129, *б*) и задний упор *21* выдвинуты на рабочего, боковые упоры *16* раскрыты, обойма *17* поднята, обжимная форма *20* и затяжные пластины *19* подняты и раскрыты.

Технологическую операцию на машине выполняют следующим образом. Заготовку верха *15* со вставленным задником сначала надевают на пуансон термоактиватора и незначительно натягивают, после чего ее зажимают и разогревают. По истечении установленного времени (10 или 15 с) заготовку верха освобождают.

Разогретую заготовку верха *15* надевают на пуансон *18* так, чтобы ее геленочная часть оказалась между обоймой *17* и боковыми упорами *16*, а край пяточной части заготовки верха касался заднего упора *21*.

После нажатия на педаль включения секции боковые упоры *16* сближаются и прижимают геленочную часть заготовки верха *15* к обойме *17* справа и слева. Затем обойма *17* и упоры *16* совместно перемещаются вниз, вытягивая заготовку верха. По окончании вытяжки нажимают одновременно на две ладонные кнопки. При этом задний упор отходит, а заготовка верха вместе с пуансоном, обоймой и боковыми упорами перемещается вперед в зону формования. В конце хода заготовки верха начинают опускаться обжимная форма *20* и затяжные пластины *19*. Обжимная форма, соприкасаясь с заготовкой верха, прижимает ее пяточную часть к пуансону, осуществляя формование, после чего затяжные пластины загибают затяжную кромку на колодку. После этого пуансон с большей силой прижимается к затяжным пластинам, подпрессовывая затяжную кромку.

После выдержки в течение установленного времени формования рабочие органы машины возвращаются в исходное положение, а колодку с заготовкой верха снимают с машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

Заготовки верха с термопластическими задниками формуют с помощью холодильной установки машины. Установку подключают к пуансонам с помощью шлангов. В остальном порядок работы остается прежним.

В каждой секции находятся механизмы вытяжки, формования, пуансона и заднего упора. Машина имеет один гидропривод на две секции.

Механизм вытяжки. Механизм предназначен для зажатия геленочной части заготовки верха и ее продольной вытяжки относительно пуансона *14* (рис. 130). Рабочими органами механизма являются боковые упоры *12* и обойма *13*.

Боковые упоры *12* закреплены на концах двуплечих рычагов *11*, имеющих возможность поворачиваться вокруг оси *10* и закрепленных на корпусе *52*. Другие концы рычагов *11* через тяги *9* шарнирно соединены с серьгой *8*, подвижно закрепленной на верхнем конце штока *7* гидроцилиндра вытяжки *1*. Шток *7* вставлен в отверстие корпуса *52* и имеет возможность перемещаться вверх-вниз. Между корпусом *52* и гидроцилиндром вытяжки *1* вставлена пружина *6*, надетая на шток *7*. Сверху к корпусу *52* прикреплена обойма *13*.

Корпус гидроцилиндра вытяжки *1* через винты *3* и пружины *5* связан с плитой *57* и имеет возможность поворачиваться относительно плиты на осях *2*. Плита *57* расположена в направляющих угольника *53*, который в свою очередь вставлен в направляющие *54*. На верхней направляющей *54* закреплен кронштейн *51* с пуансоном *14*.

В исходном положении механизма масло подводится в бесштоковую полость гидроцилиндра вытяжки *1*. При этом шток *7* с обоймой *13* подняты и боковые упоры *12* разведены.

При нажатии на педаль включения масло начинает поступать в штоковую полость гидроцилиндра вытяжки *1*, шток *7* опускается, рычаги *11* поворачиваются и боковые упоры *12* прижимают заготовку верха к обойме *13*. После зажатия заготовки верха шток продолжает опускаться и начинает перемещать корпус *52* вниз, сжимая пружину *6*. При этом происходит вытяжка заготовки верха, которая продолжается до тех пор, пока винт *56* не упрется в корпус гидроцилиндра вытяжки *1*. Усилие зажатия заготовки верха боковыми упорами определяется степенью сжатия пружины *6*.

Регулировки. Положение боковых упоров и обоймы относительно пуансона можно регулировать по высоте, вращая винт *58*. При этом механизм вытяжки перемещается вертикально в направляющих угольника *53*. В поперечном направлении положение боковых упоров и обоймы относительно пуансона регулируют вращением винта *55*. Тогда весь механизм перемещается в направляющих *54*.

www.PromElectroAvtomat.ru

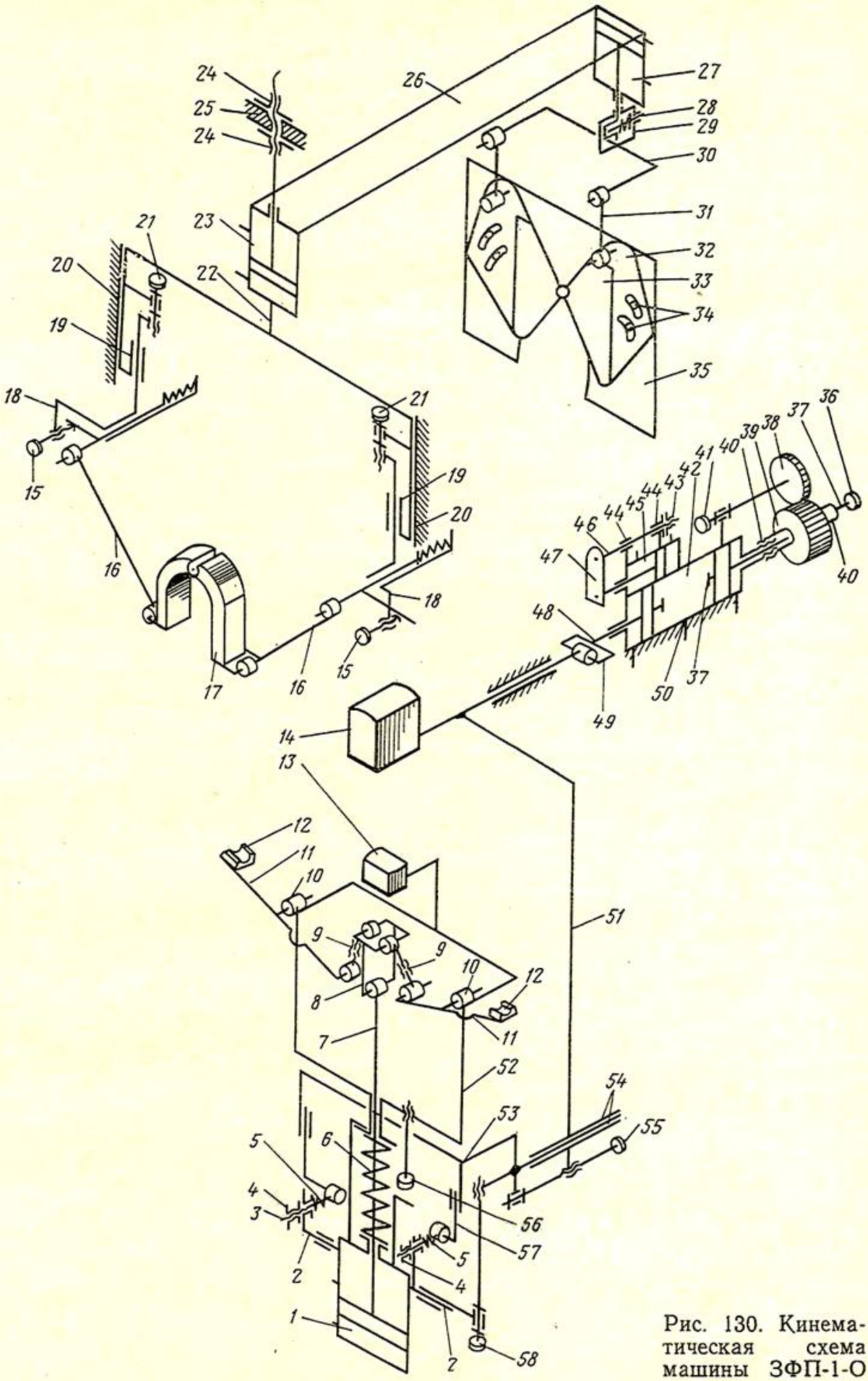


Рис. 130. Кинематическая схема машины ЗФП-1-О

www.PromElectroAvtomat.ru

Расстояние между обоймой *13* и боковыми упорами *12* в исходном положении механизма регулируют, изменяя длину тяг *9*. Вытяжку заготовки верха изменяют винтом *56*, при этом изменяется расстояние между головкой винта *56* и корпусом гидроцилиндра *1*.

Направление вытяжки регулируют поворотом механизма вокруг осей *2* при вращении гаек *4*.

Механизм формования. Предназначен для формования боковой поверхности и затяжной кромки пяточной части заготовки верха обуви. Рабочими органами механизма являются обжимная форма *17* и затяжные пластины *33*.

Механизм имеет два гидроцилиндра *23* и *27*, корпуса которых связаны плитой *26*. Шток гидроцилиндра *23* закреплен в каркасе секции *25*. Нижняя крышка гидроцилиндра *23* соединена с плитой *22*, в направляющих *19* которой установлены каретки *18*. Каретки *18* рычагами *16* шарнирно соединены с обжимной формой *17*.

Шток гидроцилиндра *27* подпружиненным пальцем *28* соединен с втулкой *29*, закрепленной на коромысле *30*. При нажатии на палец *28* можно отсоединить шток гидроцилиндра *27* от коромысла *30*.

Коромысло *30* тягами *31* шарнирно соединено с подвижными плитами *32*, на которых закреплены затяжные пластины *33*. Подвижные плиты *32*, расположенные между неподвижными плитами *35* (на схеме показана только одна неподвижная плита), имеют криволинейные пазы, внутри которых находятся ролики *34*. Оси роликов *34* закреплены в неподвижных плитах *35*.

В исходном верхнем положении механизма масло под давлением поступает в штоковые полости гидроцилиндров *23* и *27*, обжимная форма *17* и затяжные пластины *33* раскрыты.

После нажатия на ладонные кнопки и перемещения пуансона *14* в зону формования масло начинает поступать в бесштоковую полость гидроцилиндра *23*, в результате чего механизм формования перемещается вниз по направляющим *20* секции. Это движение продолжается до соприкосновения обжимной формы *17* с пяточной частью заготовки верха, надетой на пуансон *14*, после чего поворачиваются рычаги *16* и обжимная форма *17* закрывается, формуя заготовку верха. После создания необходимого для формования заготовки верха давления масло подается в бесштоковую полость гидроцилиндра *27*, шток которого опускает коромысло *30*, тяги *31* и плиты *32* с затяжными пластинами *33*. При этом плиты *32* в результате движения профилированных пазов относительно роликов поворачиваются и затяжные пластины *33* загибают затяжную кромку заготовки верха.

www.PromElectroAvtomat.ru

Регулировки. Положение обжимной формы по высоте относительно пуансона с заготовкой верха регулируют винтами *21*, при этом пуансон должен перекрывать $^2/_3$ высоты «яблока» затяжных пластин в сведенном состоянии.

В горизонтальном направлении положение обжимной формы *17* регулируют винтами *15* до совпадения профиля обжимной формы с профилем пуансона в момент подхода обжимной формы.

Положение обжимной формы относительно пуансона в горизонтальном направлении контролируют по конусным шкалам, находящимся на направляющих механизма.

Положение механизма формования по высоте можно регулировать гайками *24*.

Механизм пуансона. Предназначен для установки пяточной части заготовки верха относительно обжимной формы и затяжных пластин с последующим подпрессовыванием затяжной кромки.

Механизм имеет двухпоршневой гидроцилиндр *42*, прикрепленный к пластинам *50*, установленным на станине машины. Передний шток *48* гидроцилиндра *42* через вилку *49* соединен с пуансоном *14*, к которому кронштейном *51* прикреплен механизм вытяжки. На конце заднего штока *37* закреплено кольцо *36*. На заднюю крышку гидроцилиндра *42* навернута втулка *40*, на которой закреплено зубчатое колесо *39*, входящее в зацепление с зубчатым колесом *38*, установленным на одном валу с маховичком *41*.

Шток *48* служит для перемещения пуансона *14* с вытянутой заготовкой верха, а шток *37* является регулируемым упором, которым устанавливают перемещение пуансона.

В исходном положении механизма масло подается в среднюю полость гидроцилиндра *42*. При этом оба поршня расходятся, а пуансон *14* перемещается вперед. После нажатия на ладонные кнопки масло поступает в штоковые полости гидроцилиндра *42*, шток *37* перемещается вперед до упора кольца *36* во втулку *40*, а шток *48* перемещается назад до упора в шток *37*, устанавливая пуансон в рабочее положение.

После загибки затяжной кромки заготовки верха затяжными пластинами *33* задняя штоковая полость гидроцилиндра *42* соединяется со сливом, шток *48* освобождается от упора в шток *37* и происходит подпрессовывание затяжной кромки.

Регулировки. Перемещение пуансона *14* в рабочую зону регулируют вращением маховичка *41*. При этом вращение через зубчатые колеса *38* и *39* передается втулке *40*, в результате чего при навертывании втулки на заднюю крышку гидроцилиндра *42* зазор между затяжными пластинами и пуансоном увеличивается, а при свертывании уменьшается.

www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм заднего упора. Предназначен для установки ширины затяжной кромки заготовки верха. Механизм имеет гидроцилиндр *45*, к штоку которого прикреплен задний упор *47*. Гидроцилиндр *45* установлен на гидроцилиндре *42* механизма пуансона. К верхней части заднего упора *47* прикреплена штанга *46*, имеющая возможность перемещаться вместе с упором в направляющих *44* корпуса гидроцилиндра *45*. На другой конец штанги *46* навернуты гайки *43*.

В исходном положении механизма масло подается в бесштоковую полость гидроцилиндра *45* и упор выдвигается вперед до тех пор, пока гайки *42* не упрутся в направляющие *44*. После нажатия на ладонные кнопки масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра *45* и задний упор быстро отходит назад.

Регулировка. Ширину затяжной кромки заготовки верха регулируют вращением гаек *43*, в результате чего изменяется исходное положение заднего упора.

Гидропривод. Предназначен для приведения в движение рабочих органов машины и создания необходимых технологических усилий для формования заготовки верха обуви.

При включении электродвигателя насоса *Н* (рис. 131) масло из гидробака *Б* поступает через пластинчатый фильтр *Ф2* к предохранительному гидроклапану *КП* и гидроклапану сброса *КС* масла. При заряженных пневмогидроаккумуляторах *АК1* и *АК2* масло через гидроклапан сброса *КС* сливается в гидробак.

Каждая секция машины имеет независимые гидросистемы, устройство и работа которых одинаковы. При надевании заготовки верха обуви на пуансон термоактиватора срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р6*, после чего гидроклапан *КС* сброса масла закрывается и масло через фильтр тонкой очистки *Ф1*, обратные гидроклапаны *КО2* и *КО1* поступает в гидросистему секции. При этом включается гидроцилиндр *Ц6* термоактиватора, а также зажимается и разогревается заготовка верха.

Одновременно масло поступает в гидроцилиндры *Ц1*, *Ц4* и *Ц5* соответственно механизмов вытяжки, заднего упора и пуансона, а также в гидроцилиндры *Ц2* и *Ц3* механизма формования, сообщающие движение обжимной форме и затяжным пластинам. Рабочие органы машины занимают исходное положение.

После установки разогретой заготовки верха в машину и нажатия на педаль включения срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р1*. При этом масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра *Ц1*, а из его бесштоковой полости через гидрораспределитель *Р1* — на слив в гидробак. Происходит зажим и вытяжка заготовки верха.

www.PromElectroAvtomat.ru

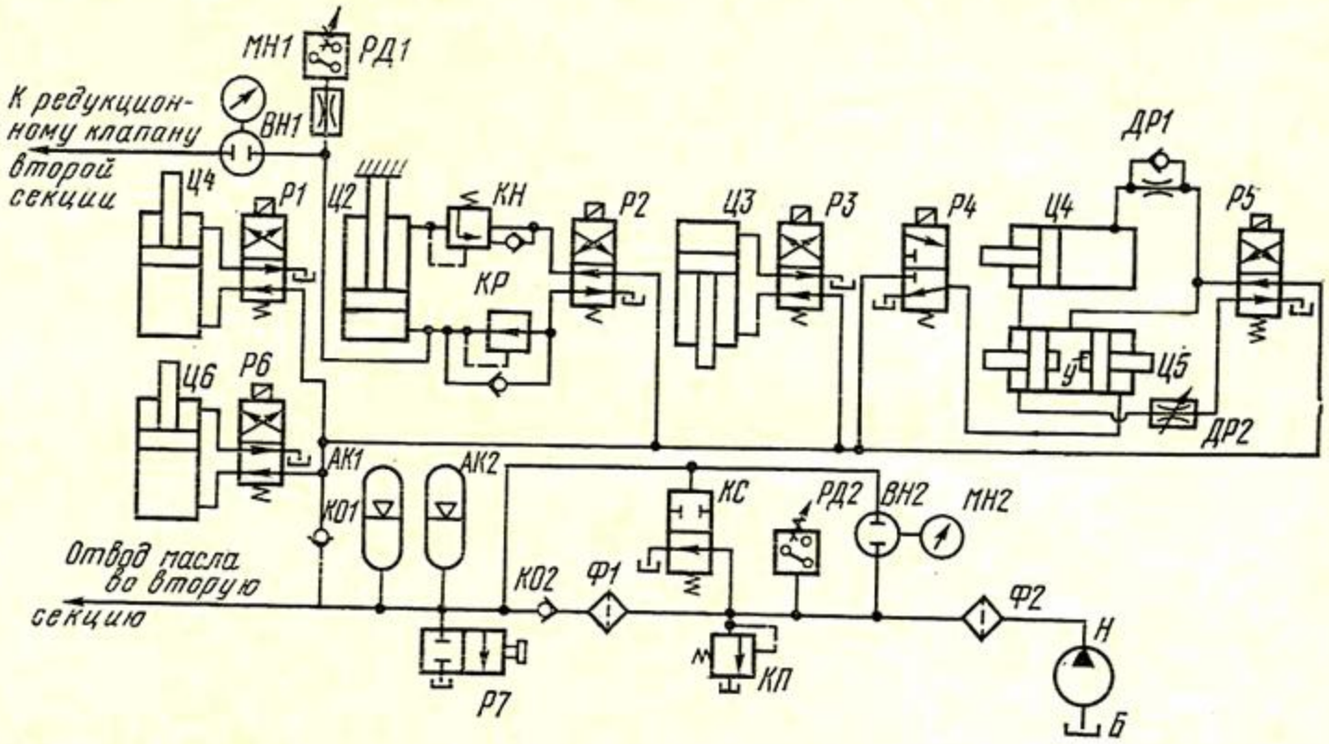


Рис. 131. Гидравлическая схема машины ЗФП-1-О

После нажатия на ладонные кнопки срабатывают электромагниты гидрораспределителей *Р4* и *Р5* и масло поступает в штоковые полости гидроцилиндров *Ц4* и *Ц5*. Одновременно масло из бесштоковой полости гидроцилиндра *Ц4* через гидродроссель *ДР1* с обратным гидроклапаном и из средней полости гидроцилиндра *Ц5* поступает через гидрораспределитель *Р5* на слив в гидробак. При этом выдвигается вперед регулируемый упор *У*, а пуансон с задним упором отходит назад.

В конце хода пуансона срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р2* и масло через редукционный гидроклапан *КР* начинает поступать в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц2*. Последовательно опускается весь механизм формования, и пяточная часть заготовки верха охватывается обжимной формой. Одновременно масло из штоковой полости гидроцилиндра *Ц2* через напорный гидроклапан *КН* с обратным гидроклапаном и гидрораспределитель *Р2* поступает на слив в гидробак.

Напорный гидроклапан *КН* настраивается на давление, необходимое для удержания гидроцилиндра *Ц2* в верхнем исходном положении при выключенном насосе *Н*. Редукционный гидроклапан *КР* настраивается на давление масла, необходимое для создания требуемого усилия формования.

С бесштоковой полостью гидроцилиндра *Ц2* соединено реле давления *РД1*, которое управляет работой гидрораспределителя *Р3* затяжных пластин. При включении электромагнита гидрораспределителя *Р3* масло поступает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц3* затяжных пластин, в результате чего затяжные пластины сближаются и загибают затяжную кромку заготовки верха. Одновременно из штоковой полости гидроци-

www.PromElectroAvtomat.ru

линдра *Ц3* масло через гидрораспределитель *Р3* поступает на слив.

В конце хода затяжных пластин отключается электромагнит гидрораспределителя *Р4* и правая штоковая полость гидроцилиндра *Ц5* соединяется со сливом, после чего пуансон с усилием прижимает затяжную кромку заготовки верха к затяжным пластинам и подпрессовывает ее.

После окончания времени выдержки электромагниты гидрораспределителей *Р1*, *Р2*, *Р3* и *Р5* отключаются и рабочие органы занимают исходное положение, освобождая заготовку верха. Гидрораспределитель *Р7* служит для разрядки пневмогидроаккумуляторов *АК1* и *АК2*.

Регулировки. Скорость перемещения пуансона с заготовкой верха обуви в зону формования регулируется гидродросселем *ДР2*. Номинальное давление в гидросистеме настраивается предохранительным гидроклапаном *КП* на 4,5 МПа и контролируется манометром *МН2* с вентилем *ВН2*. Реле давления *РД2* настраивается на 5 МПа. Усилие формования заготовки верха обжимной формой регулируется редукционным гидроклапаном *КР* и контролируется манометром *МН1* с вентилем *ВН1*.

Неполадки в работе машины ЗФП-1-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Недостаточное давление в гидросистеме (насос не нагнетает масло). Основные причины: не в том направлении вращается насос *Н*, низок уровень масла в гидробаке *Б*.

Насос нагнетает масло, но не создает давления. Основные причины: заклинило предохранительный клапан *КП* в открытом положении, большие утечки масла в узлах гидросистемы.

Плохое заглаживание затяжной кромки заготовки верха. Основные причины: неправильно отрегулировано положение пуансона относительно затяжных пластин.

При включении электродвигателя привода гидронасоса не загорается сигнальная лампа. Основные причины: перегорела сигнальная лампа, загрязнено масло, заело золотники гидрораспределителей, отказали гидроклапаны и другая контрольно-регулирующая аппаратура.

Не регулируется температура рабочих органов. Основные причины: перегорел нагреватель, вышло из строя реле регулирования температуры.

При включении одного из гидрораспределителей рабочие органы возвращаются в исходное положение. Основные причины: замкнуло обмотки электромагнита гидрораспределителя, сработал электронный блок защиты.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 4. МАШИНА ОМ-6-О ДЛЯ ОБТЯЖКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НА КОЛОДКАХ

Обтяжка носочной части заготовок верха обуви является предварительной операцией, она предшествует затяжке носочно-пучковой части, обеспечивает правильное положение заготовки верха на колодке и формование ее носочной части. Обтяжка выполняется растяжением заготовки верха клещами как в продольном, так и в поперечном направлении с последующим временным прикреплением затяжной кромки в носочной части гвоздями.

Для выполнения операции обтяжки применяют машины ОМ-4М, ОМ-5 и ОМ-6-О.

Техническая характеристика машин

	ОМ-4М	ОМ-5	ОМ-6-О
Производительность, пар в час	До 160	До 160	До 170
Длина гвоздей, мм	7—14	8—14	7—14
Число клещей	3	3	3
Мощность электродвигателя, кВт	0,6	0,55	0,55
Габарит, мм	1020×1050×1700	1540×1060×1650	1300×1065×1690
Масса, кг	740	800	800

Принцип действия всех обтяжных машин одинаков.

Машина ОМ-6-О отличается от машины ОМ-5 улучшенным внешним видом и незначительными изменениями в конструкциях механизмов привода и клещей. Машина ОМ-4М отличается от машин ОМ-5 и ОМ-6-О конструкцией механизмов привода и верхнего упора.

Машина ОМ-6-О предназначена для установки и вытяжки носочной части заготовки верха обуви клещами с последующей обтяжкой и прикреплением затяжной кромки к стельке пятью гвоздями.

Машина состоит из основания *1* (рис. 132, *а*) и головки *5*. В основании *1* расположены все механизмы машины, в головке *5* — барабан механизма подачи гвоздей. Сверху к основанию *1* с помощью двух расположенных сзади петель прикреплена откидывающаяся крышка *4*, на которой установлены клещи *8* для предварительной ручной вытяжки заготовки верха. Спереди машины расположены педаль включения *10*, две педали *9* дополнительной вытяжки заготовки верха, маховики *2* для установки боковых клещей в продольном направлении и рукоятки *3* для ликвидации возможного перекоса заготовки верха. Справа расположен маховик *6* для установки боковых клещей в поперечном направлении.

www.PromElectroAvtomat.ru

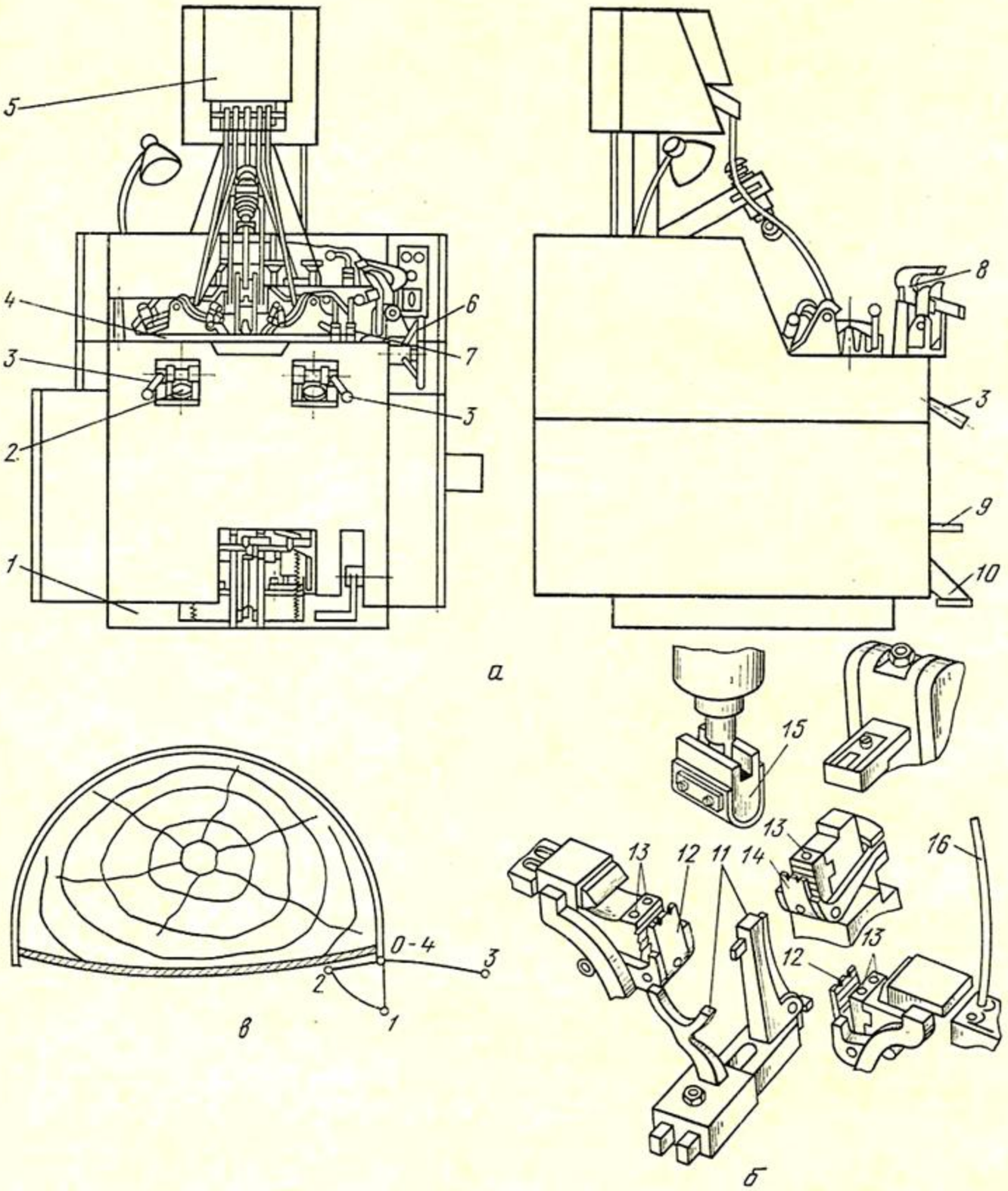


Рис. 132. Машина ОМ-6-О (*а*), ее рабочие органы (*б*) и траектория движения клещей (*в*)

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Заготовку верха на колодке предварительно вытягивают вручную клещами *8*, после чего ее устанавливают следом вниз на стелечный упор *11* (рис. 132, *б*) и заправляют затяжную кромку в раскрытые губки носочных *14* и боковых *12* клещей.

Полный цикл работы машины осуществляется за три такта. При первом нажатии на педаль включения закрываются и

www.PromElectroAvtomat.ru

опускаются носочные клещи *14*, вытягивая заготовку верха в продольном направлении. При втором нажатии на педаль включения закрываются и опускаются боковые клещи *12*, вытягивая носочную часть заготовки верха в поперечном направлении. Если вытяжка заготовки верха недостаточна, следует нажать на педали *9* (см. рис. 132, *а*), что приведет к дополнительному опусканию клещей. При возникновении перекоса заготовки верха во время вытяжки боковые клещи перемещают вдоль колодки рукояткой *3*, добиваясь правильного положения заготовки на колодке. При невозможности устранить перекос нажимают на рукоятки *7* и возвращают клещи в исходное положение, освобождая затяжную кромку заготовки верха, после чего, нажимая на педаль включения *10*, подготавливают машину к следующему циклу.

При третьем нажатии на педаль включения (при отсутствии перекоса) опускается верхний упор *15* (см. рис. 132, *б*), прижимая заготовку верха с колодкой и стелькой к стелечному упору *11*. Затем все клещи одновременно поднимаются и сближаются, перегибая затяжную кромку через грань стельки и прижимая ее снизу. После этого клещи открываются, а молотки *13* забивают гвозди, прикрепляя затяжную кромку к стельке. Верхний и стелечный упоры поднимаются, клещи расходятся в крайние положения и останавливаются. В этот момент клещи загружаются гвоздями, поступающими сверху по трубкам *16*, после чего клещи снова сближаются до исходного положения.

Обтяжные машины имеют механизмы привода, клещей, молотков, подачи гвоздей, стелечного и верхнего упоров.

Механизм привода. Привод машины обеспечивает перемещение всех рабочих органов в нужной последовательности.

Механизм клещей. Клещи обтягивают заготовку верха обуви на колодке и располагают ее затяжную кромку на стельке. Машина имеет одни носочные и двое боковых клещей.

Траектория движения клещей показана на рис. 132, *в*. В точке *О* клещи закрываются и захватывают материал, который обычно заправляется в губки клещей на 10—15 мм. На участке *0—1* клещи опускаются и натягивают заготовку верха, вызывая в ней напряжение. На участке *1—2* они перегибают заготовку верха через грань стельки, сближаются, поднимаясь к точке *2*, упираются в стельку и открываются. При этом молотки забивают в заготовку верха гвозди. На участке *2—3* клещи расходятся, в точке *3* останавливаются, при этом подаются гвозди. На участке *3—4* клещи сближаются и останавливаются, не доходя до контура колодки на 1—2 мм, чтобы при постановке следующей колодки было легко заправить край заготовки верха в губки клещей.

www.PromElectroAvtomat.ru

Все рабочие движения клещей и их воздействие на материал передаются через амортизационные пружины, предохраняющие его от перегрузки и позволяющие регулировать рабочее напряжение материала в необходимых пределах.

Рабочая траектория движения клещей для каждого изделия может быть разной, так как она зависит от натяжения и жесткости пружин, свойств материала заготовки верха, места ее захвата, мест установки заготовки верха на колодке и самой колодки по отношению к клещам и т. д.

Механизм молотков. Механизм предназначен для забивания гвоздей и прикрепления затяжной кромки заготовки верха к стельке.

Механизм подачи гвоздей. Механизм подает гвозди из барабана по трубкам в корпуса клещей.

Механизм стелечного упора. Стелечный упор служит опорой для колодки и воспринимает нагрузку во время вытяжки материала.

Механизм верхнего упора. Верхний упор прижимает носочную часть колодки с заготовкой верха к стелечному упору, предотвращая ее смещение при вытяжке, и воспринимает усилие при забивании гвоздей.

§ 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАТЯЖКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ КРЕПИТЕЛЯМИ

Затяжную кромку заготовки верха обуви к стельке металлическими крепителями (гвоздями, скобками) прикрепляют в основном при затяжке геленочной и пяточной частей. Заготовки верха обуви гвоздями затягиваются на машинах ЗВ-1, ЗВ-2-О и ЗВ-3-О, а скобками — на машине 02074/Р2. Геленочную часть заготовок верха обуви скобками затягивают на машине 02087/Р1. Заготовки верха на этих машинах формуются путем вытягивания затяжной кромки клещами.

Пяточную часть заготовок верха обуви затягивают гвоздями на полуавтоматах 02038/Р1, 02038/Р2, 02146/Р1, 02146/Р2 и 02146/Р3. Формующими инструментами в этих полуавтоматах являются профилированные пластины.

МАШИНА ЗВ-3-О

Машина ЗВ-3-О предназначена для глухой затяжки заготовок верха обуви на колодке и прикрепления затяжной кромки к стельке гвоздями. Машина является универсальной, так как позволяет затягивать любой участок заготовок верха мужской, женской, мальчиковой, девичьей, школьной и дошкольной обуви любых фасонов и размеров из различных материалов.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика машины ЗВ-3-О

Производительность, пар в час	80
Размеры обрабатываемой обуви	145—305
Длина гвоздей, мм	6—14
Мощность электродвигателя, кВт	0,55
Габарит, мм	720×950×1850
Масса, кг	320

Машина ЗВ-3-О состоит из двух основных частей — основания *7* (рис. 133, *а*) и головки *3*. На колонке основания *7* закреплены стол *2*, упор-амортизатор *6*, кожух *5* и ограждение привода *4*. Внутри основания смонтировано электрооборудование, а панель управления *1* вынесена наружу.

В головке машины смонтированы главный вал и все механизмы машины. Управление работой машины осуществляется электропедалью *9* и коленной вилкой *8*. Электропедаль *9* дистанционного действия может быть перенесена в удобное для работы место.

Упор-амортизатор *6* предназначен для поддержания носочной части колодки с обувью и для уменьшения воздействия ударов на руки затяжчика при забивании гвоздей.

Технологический процесс на машине выполняется следующим образом. Боковую поверхность колодки с заготовкой верха обуви вручную прижимают к боковому упору *9* (рис. 133, *б*), стельку — к стелечному упору *15* и нажатием на педаль включают машину. При этом клещи приближаются к заготовке верха и закрываются (верхняя губка *13* клещей подходит к нижней *14*), захватывая затяжную кромку. Затем клещи начинают вытягивать заготовку верха, перегибают ее край через грань стельки и укладывают затяжную кромку на стельку. Патрон подает гвоздь под молоток из канала *12*, одновременно край заготовки верха заглаживается и прижимается к стельке пластиной *10*. Далее клещи открываются, а молоток *11*, опускаясь, выталкивает находящийся в отверстии патрона гвоздь и забивает его в край заготовки верха и стельку.

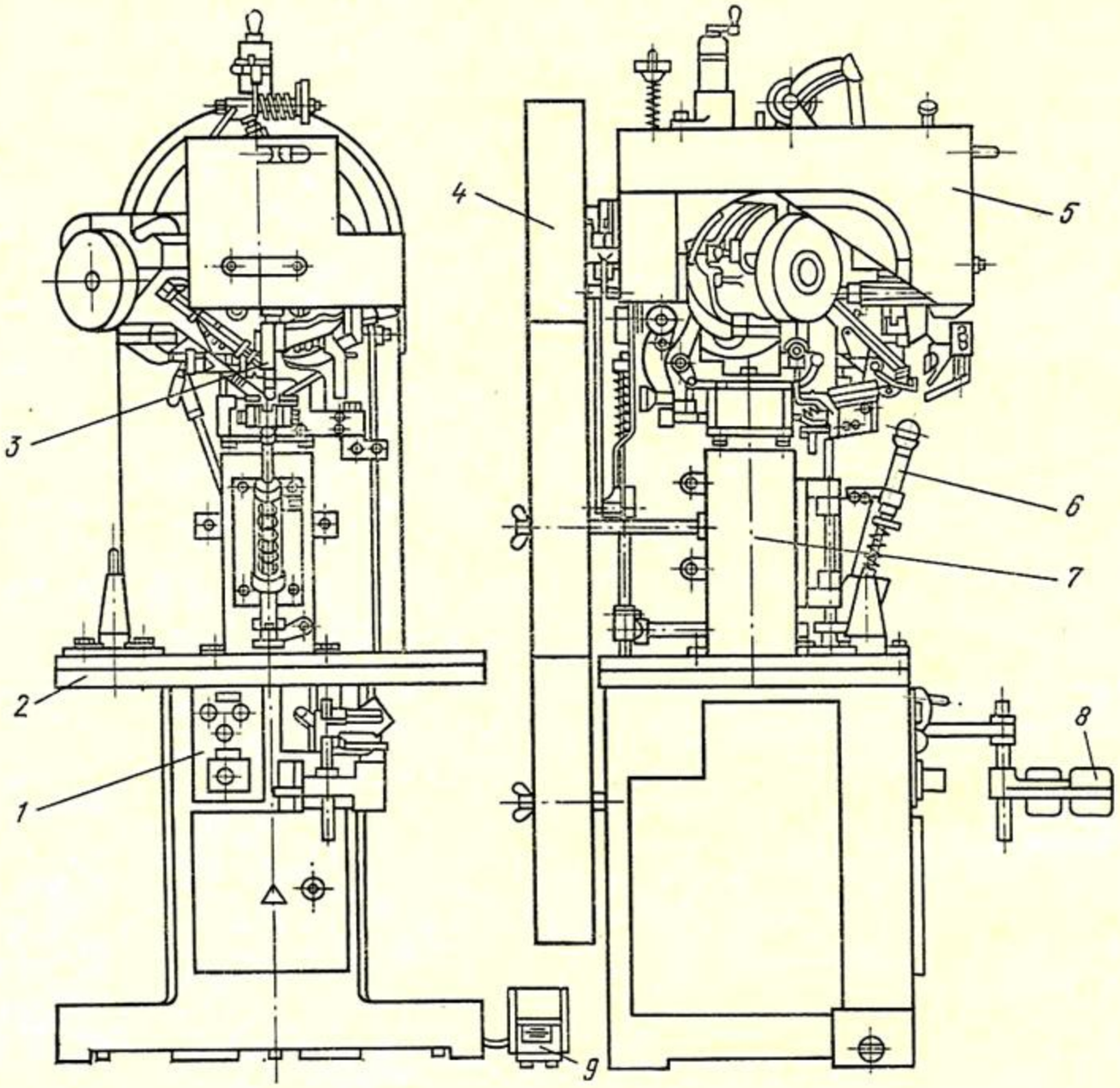
После забивания гвоздя колодку с заготовкой верха передвигают вручную на шаг, равный расстоянию между гвоздями, и цикл работы машины повторяется.

При затяжке заготовки верха обуви из толстого материала для лучшей укладки затяжной кромки носочную часть надрезают ножами.

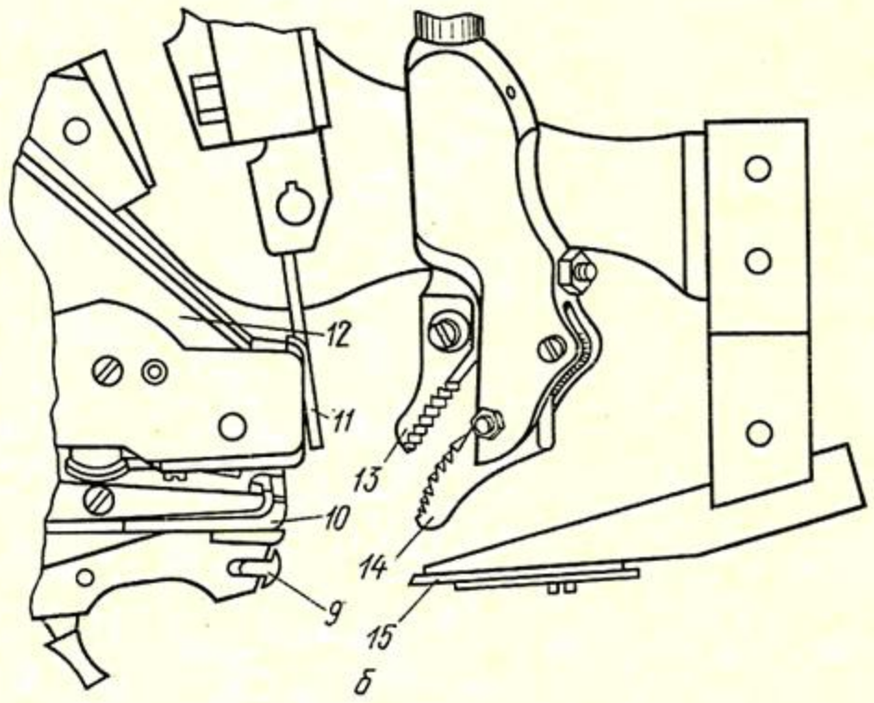
При затяжке носочной части заготовки верха обуви коленными рычагами включают поворот и боковое перемещение клещей для веерообразного укладывания затяжной кромки. Участки заготовки верха затягивают последовательно при непрерывной работе машины.

Машина имеет механизмы привода, клещей, подачи гвоздей и ножей.

www.PromElectroAvtomat.ru



а

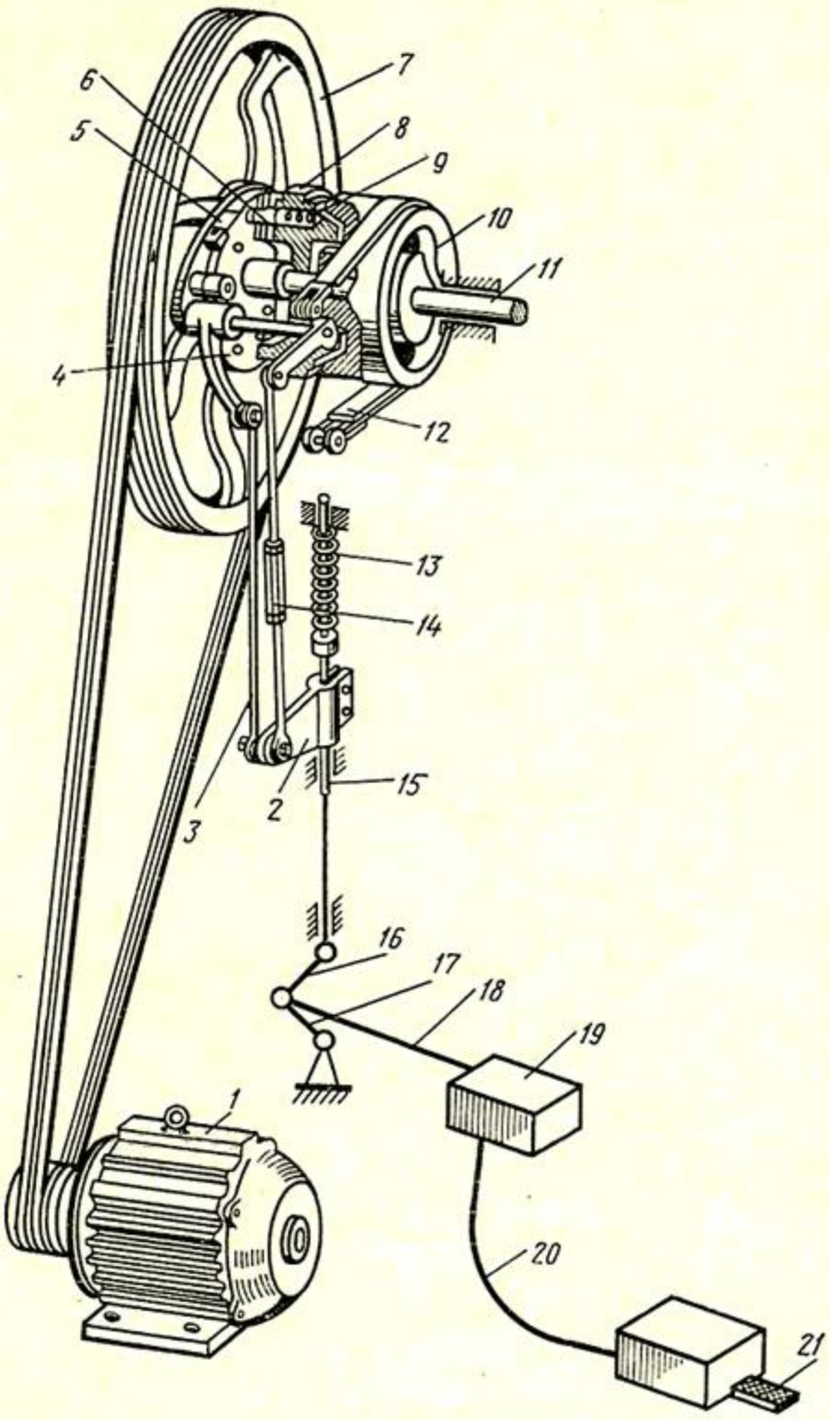


б

Рис. 133. Машина ЗВ-3-О (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 134. Механизм привода машины ЗВ-3-О



Механизм привода. Служит для передачи вращения главному валу машины и останова его в исходном положении после выключения.

От электродвигателя *1* (рис. 134) получает вращение шкив *7*, свободно установленный на втулке в конце главного вала *11*. К шкиву *7* привернут диск *4* с отверстиями. В отверстие кулачка *8*, соединенного с кулачком *10*, установлен палец *6* с пружиной *9*. Клиновой рычаг *5* удерживает палец *6* в отверстии.

При нажатии на электропедаль *21* замыкаются контакты конечного выключателя, расположенного в ее корпусе, после чего по кабелю *20* команда поступает на электромагнит *19*. Электромагнит *19* срабатывает, и с помощью рычагов *18*, *16* и

www.PromElectroAvtomat.ru

17 поднимаются тяга *15*, кронштейн *2*, тяги *3* и *14*. При этом тормозная лента *12* отходит от наружной поверхности кулачка *10*, а рычаг *5* освобождает палец *6*, который под действием пружины *9* входит в одно из отверстий диска *4*. От пальца *6* вращение передается кулачку *8*, который фрикционно соединен с кулачком *10*, закрепленным на главном валу.

При освобождении электропедали *21* под действием пружины *13* тяга *15* с кронштейном *2*, тягами *3* и *14* опустится, тормозная лента подойдет к поверхности кулачка *10*, а клиновой рычаг *5* встанет на пути движения пальца *6*. Когда клиновой рычаг выведет палец из отверстия диска *4*, главный вал остановится, а шкив будет продолжать вращаться.

Останов главного вала в исходном положении происходит при контакте ролика рычага *5* с наружной поверхностью кулачка *8*, которая обеспечивает его опускание в нужный момент.

Регулировки. Усиление фрикционного сцепления кулачков *8* и *10* регулируют гайками на конце главного вала. При возникновении дополнительных случайных нагрузок кулачки *8* и *10* должны проскальзывать. Действие тормоза регулируют, изменяя длину тяги *14* и сжатие пружины *13*.

Механизм клещей. Машина имеет клещи с верхней *1* и нижней *2* губками (рис. 135, *а*), которые закрываются и открываются, перемещаются вниз-вверх, вперед-назад, вправо-влево и поворачиваются вокруг продольной оси. Два последних движения можно включать, выключать и переключать. Носочная часть заготовки верха затягивается при пяти движениях клещей, геленочная часть — только при трех первых, а в затяжке пяточной части клещи не участвуют.

При зажиме края заготовки верха и его освобождении верхняя губка движется относительно нижней.

Клещи получают движение от пяти кинематических цепей. Для предохранения материала заготовки верха от разрыва все рабочие движения клещам передаются от пружин или через пружины. На участке *AB* (рис. 135, *б*) клещи приближаются к краю заготовки верха, а в точке *B* они захватывают ее. На участке *BC* клещи поднимаются, натягивая заготовку верха, а на участке *CD* перегибают край заготовки верха через грань стельки, продолжая натяжение. В точке *D* клещи открываются и на участке *DA* возвращаются в исходное положение.

Закрывание клещей (движение верхней губки *1* вниз) происходит от кулачка *24*, закрепленного на главном валу *23*, через рычаг *14*, валик *13* и рычаг *10*, который через пружину *12* действует на стержень *8*, соединенный с верхней губкой. Когда к ролику рычага *14* подходит кулачок с большим радиусом, верхняя губка подходит к нижней губке *2*, закрепленной на корпусе *3*.

www.PromElectroAvtomat.ru

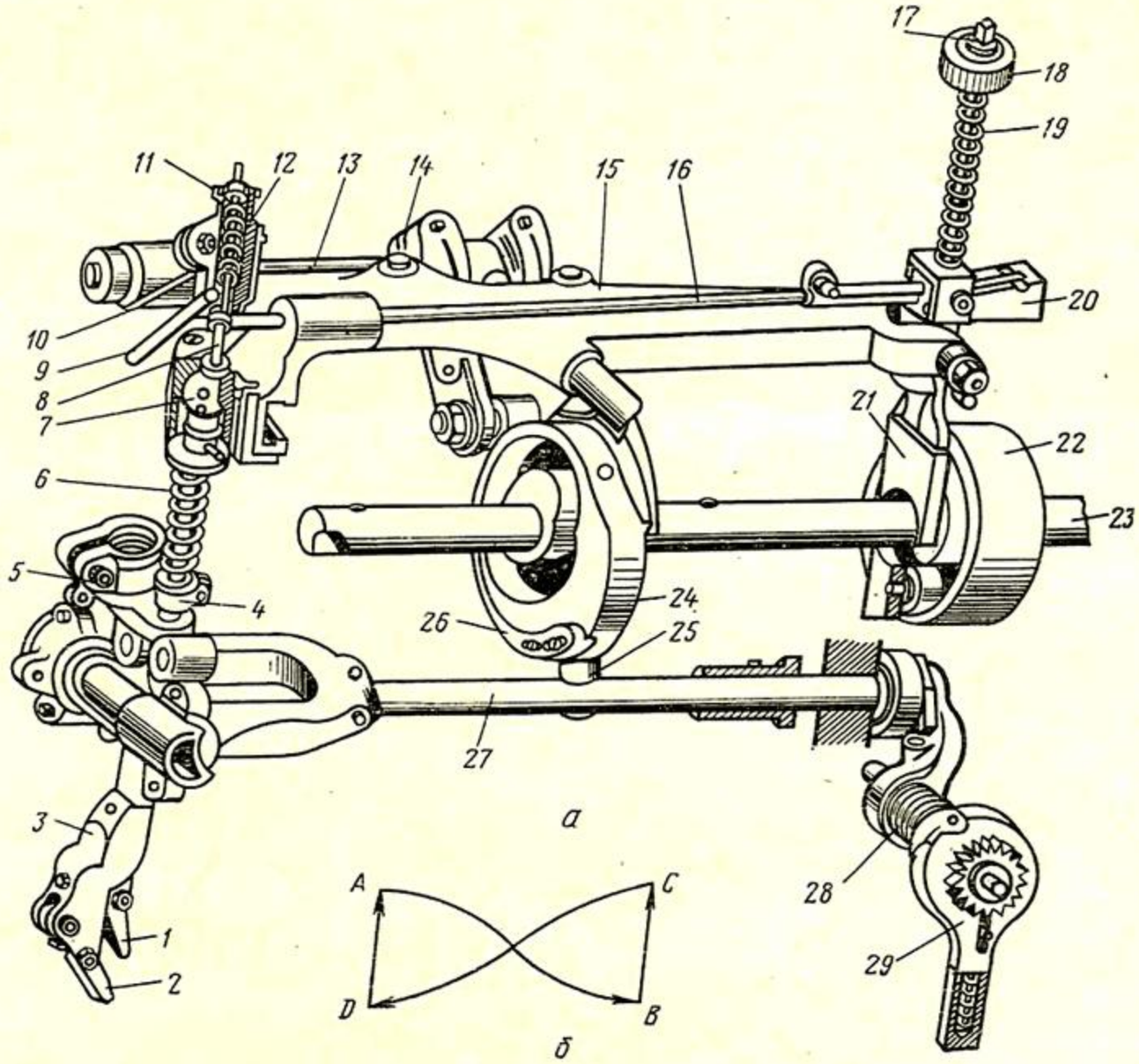


Рис. 135. Механизм клещей машины ЗВ-3-О (*а*) и траектория их движения (*б*)

Клещи открываются под действием пружины *6*, которая поднимает стержень *8* с верхней губкой *1*.

Клещи вниз-вверх движутся от паза кулачка *22* через ползун *21* и рычаг *15*, который шаровым шарниром *7* соединен с корпусом *3* клещей. Материал при движении клещей вверх вытягивается под действием пружины *19*, которая установлена на тяге *17*, ввернутой в ползун *21*.

Движение клещам вперед к заготовке верха передается от торцовой поверхности кулачка *24* через палец с роликом *25*, тягу *27* и крестовину *5*, через которую свободно проходит корпус *3* клещей.

Движение назад клещи совершают под действием пружины *28*.

Движение клещей вправо-влево и поворот вокруг вертикальной оси выполняются одновременно. В механизме имеется устройство, посредством которого можно регулировать, вклю-

www.PromElectroAvtomat.ru

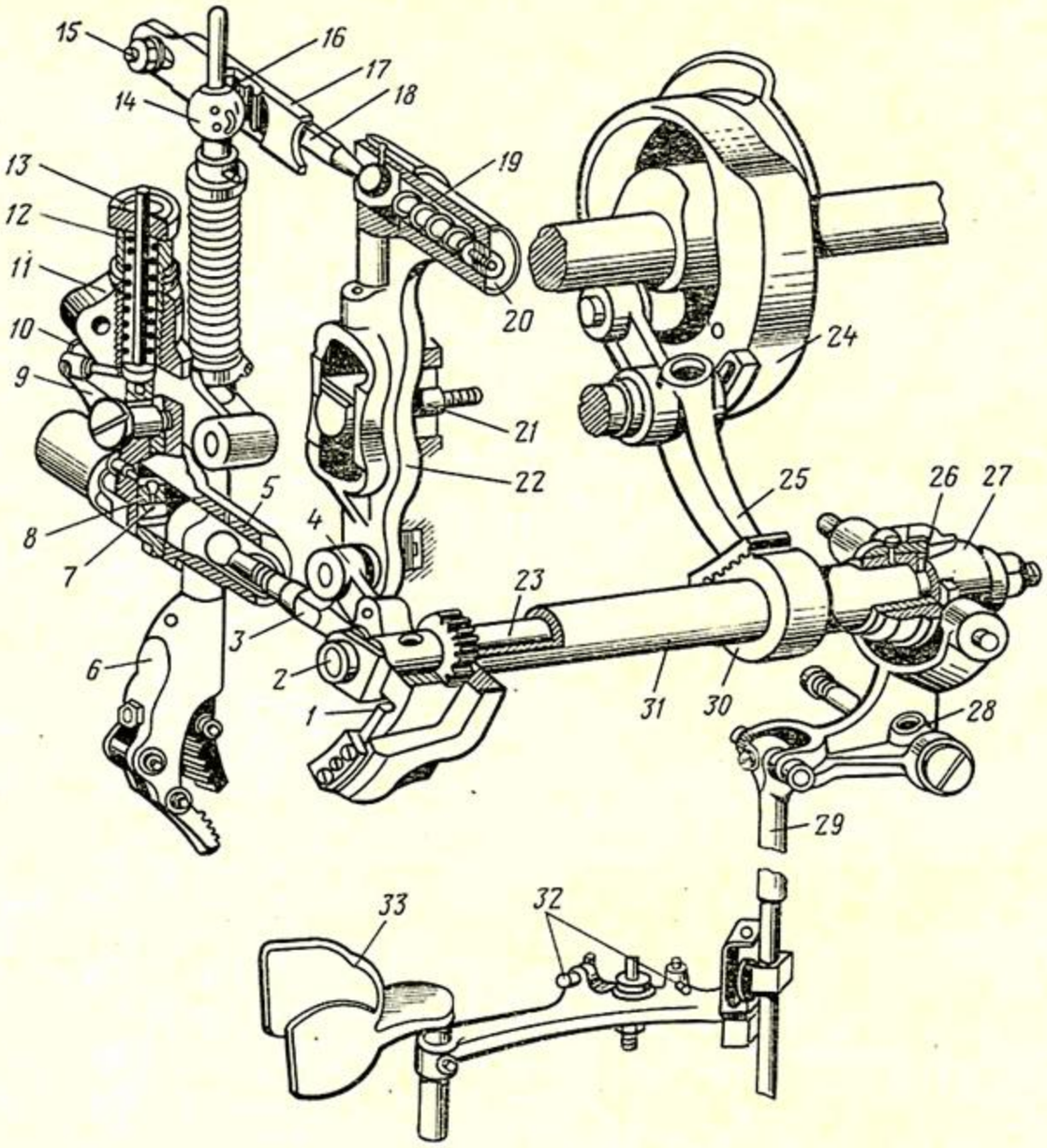


Рис. 136. Механизм поворота и бокового перемещения клещей машины ЗВ-3-О

чать, выключать и переключать указанные движения клещей на ходу и при останове машины.

Движения передаются от паза кулачка *24* (рис. 136), который через зубчатый рычаг *25* и шестерню *30* поворачивает втулку *31* и сегментную рейку *1*, вставленную в направляющий паз втулки. В приливе сегментной рейки *1* запрессован палец *2*, соединенный с шатуном *4* и тягой *3*.

Тяга *3* передает корпусу *6* клещей движение вправо-влево через втулку *5*, палец *7*, ползун *8*, коромысло *9*, планку *10*, пружину *12* и крестовину *11*.

Поворот вокруг вертикальной оси корпусу *6* клещей передается от шатуна *4* через кулису *22*, качающуюся относительно оси *21*, пружину *19*, тягу *18*, палец *15*, планку *17* с зубчатой рейкой *16* и шаровой шарнир *14* с зубьями.

www.PromElectroAvtomat.ru

Если ось пальца *2* совпадает с осью втулки *31*, шатун *4*, тяга *3* не перемещаются и клещи двух последних движений не совершают.

Для изменения положения пальца *2* механизм имеет коленную вилку *33*. При отклонении коленной вилки тяга *29* движется вверх-вниз, а через угловой рычаг *28* втулка *27* перемещается вдоль втулки *31*. Втулка *27* имеет спиральный паз, в который входит палец *26*, расположенный в радиальном отверстии зубчатого валика *23*. Зубчатый валик находится в зацеплении с сегментной рейкой *1*. Перемещение втулки *27* вызывает поворот зубчатого валика *23*, который опускает или поднимает рейку *1* и палец *2*.

Для затяжки прямых участков заготовки верха коленную вилку *33* устанавливают в среднее положение, которое фиксируется подпружиненным пальцем. При этом поворот и движение клещей вправо-влево будут выключены. Для затяжки правой стороны носочной части заготовки верха коленную вилку отводят в одну сторону, а для затяжки левой стороны — в другую.

Регулировки. Ход коленной вилки *33* регулируют винтами *32*. В среднем положении коленной вилки ось пальца *2* должна совпадать с осью втулки *31*, что достигается изменением длины тяги *29*. При этом клещи должны находиться против молотка в неповернутом положении, что достигается изменением длины тяги *3* и перестановкой планки *17* с зубчатой рейкой *16* относительно пальца *15*.

Угол поворота клещей регулируют перемещением вверх или вниз оси *21* кулисы *22*.

Натяжение материала при движении клещей вправо-влево регулируют сжатием пружины *12* с помощью резьбовой втулки *13*. Натяжение материала при повороте клещей зависит от степени сжатия пружины *19*, которую изменяют резьбовой втулкой *20*.

Натяжение пружины *6* (см. рис. 135) изменяют перестановкой хомутика *4*.

Изменяя положение рычага *14* на валике *13*, регулируют величину открывания клещей.

Натяжение материала заготовки верха при движении клещей вверх регулируют, изменяя степень сжатия пружины *19* с помощью маховичка *18* и клина *20*, который перемещают рукояткой *9* через тягу *16*. Натяжение заготовки верха при движении клещей назад зависит от степени закручивания пружины *28*, которую изменяют рукояткой *29*. Рукоятка удерживается от поворота находящимся в ней храповым механизмом.

Продолжительность зажатия материала клещами регулируют перестановкой вкладыша *26* в кулачке *24*, а положение клещей по высоте — ввинчиванием или вывинчиванием тяги *17*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Крайнее переднее положение клещей при движении к заготовке верха регулируют перестановкой пальца с роликом *25* в продольном отверстии тяги *27*.

Силу зажима материала заготовки верха клещами регулируют натяжением пружины *12* с помощью резьбовой втулки *11*.

Механизм подачи гвоздей. Механизм подает гвозди из барабана в патрон и затем под молоток. В подаче гвоздей участвуют барабан, челнок и патрон. Гвозди из барабана располагаются в канале последовательно. Челнок за один оборот главного вала подает один гвоздь, а патрон переносит гвозди от челнока к изделию (под молоток).

Гвозди насыпают в корпус *5* (рис. 137) барабана, имеющего верхнюю откидную крышку, неподвижно прикрепленную к станине. Боковая крышка *10* барабана вращается. Движение крышке *10* передается от зубчатого колеса *11*, закрепленного на главном валу, через зубчатые колеса *8*, *13*, *1*, *2* и *12*. На торец зубчатого колеса *12* действует пружина *9*, которая прижимает его к крышке *10*, закрепленной на валике.

На внутренней стороне крышки *10* имеются черпаки, которые, вращаясь с крышкой, поднимают гвозди из нижней части корпуса барабана и высыпают их на наклонный лоток *7*. С лотка гвозди скользят во внутренний наклонный канал, а оттуда проходят под сортирующей салазкой и попадают в наружный наклонный канал *4*.

Гвозди, неправильно располагающиеся у сортирующей салазки, направляются обратно в барабан сбрасывателем *6*, получающим движение от кулачка на крышке *10* и пружины *3*.

Гвозди из канала отделяются челноком, состоящим из корпуса *6* (рис. 138), направляющей *5* и гвоздеотделяющей *1* пластин. Пластина *1* совершает движение вправо-влево. При движении влево пластина *1* захватывает из канала один гвоздь, который поступает в патрон *16*.

Пластина *1* закреплена на ползуне *2*. Рейка ползуна сцепляется с зубьями рычага *17*, шарнирно соединенного с рычагом *20*. На рычаге *20* установлен ролик *21*, который пружиной *19* прижимается к клину *22*, прикрепленному к ползуну *7*. Клин *22* сообщает движение ползуну *2* с пластиной вправо, а под действием пружины *19* они перемещаются влево.

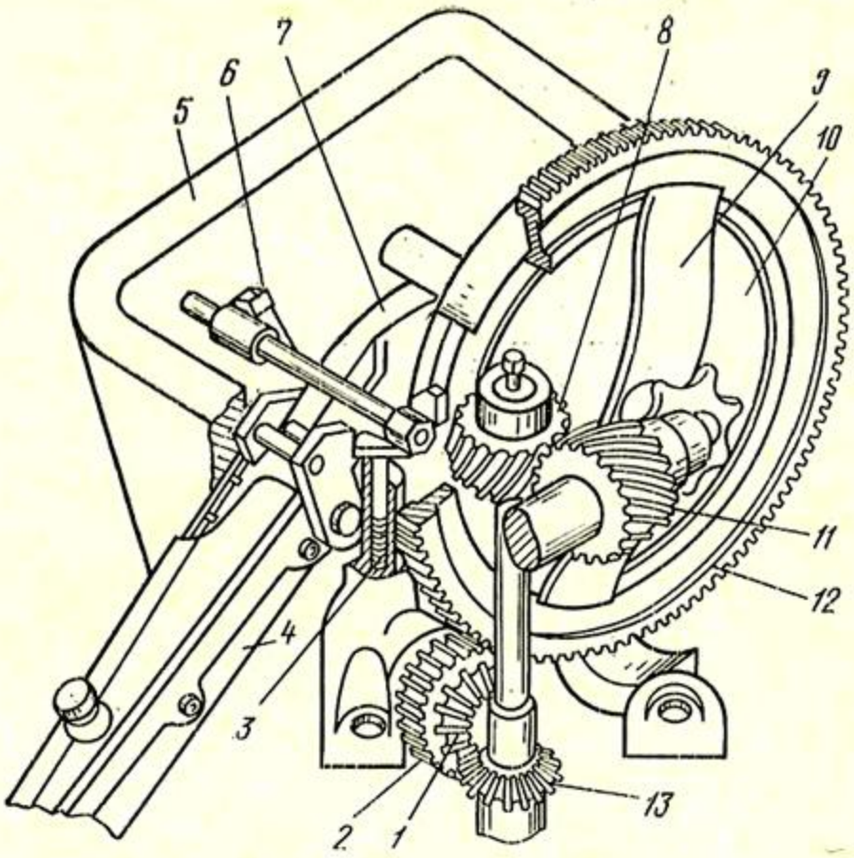
Патрон *16* подает получаемый из челнока гвоздь под молоток и одновременно нижней пластиной *3* заглаживает край заготовки верха, прижимая его к стельке. Гвоздь в патроне удерживается подпружиненными кулачками *4*.

Патрон прикреплен к ползуну *7*, который получает движение от кулачка *9* через кулису *8* и вкладыш *13*.

Регулировки. Винтом *18* регулируют крайнее правое положение гвоздеотделяющей пластины *1*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 137. Механизм подачи гвоздей машины ЗВ-3-О



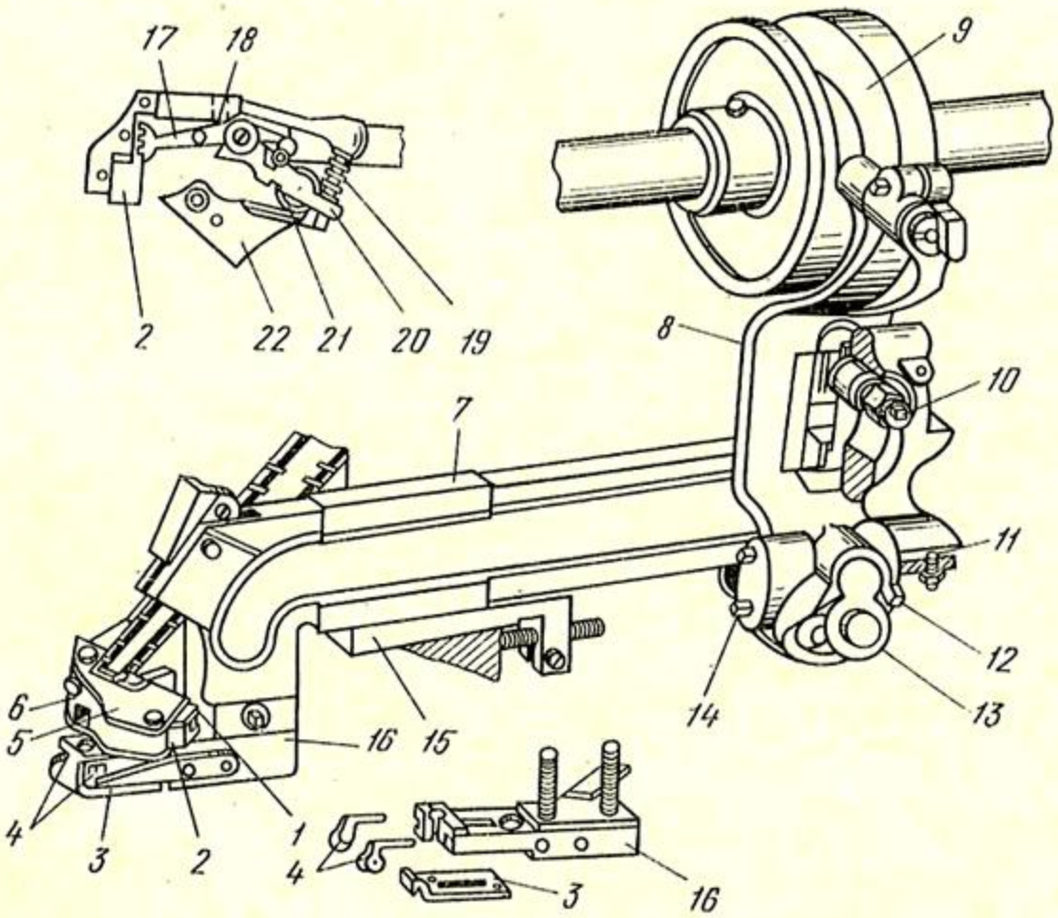


Рис. 138. Механизм челнока и патрона машины ЗВ-3-О

www.PromElectroAvtomat.ru

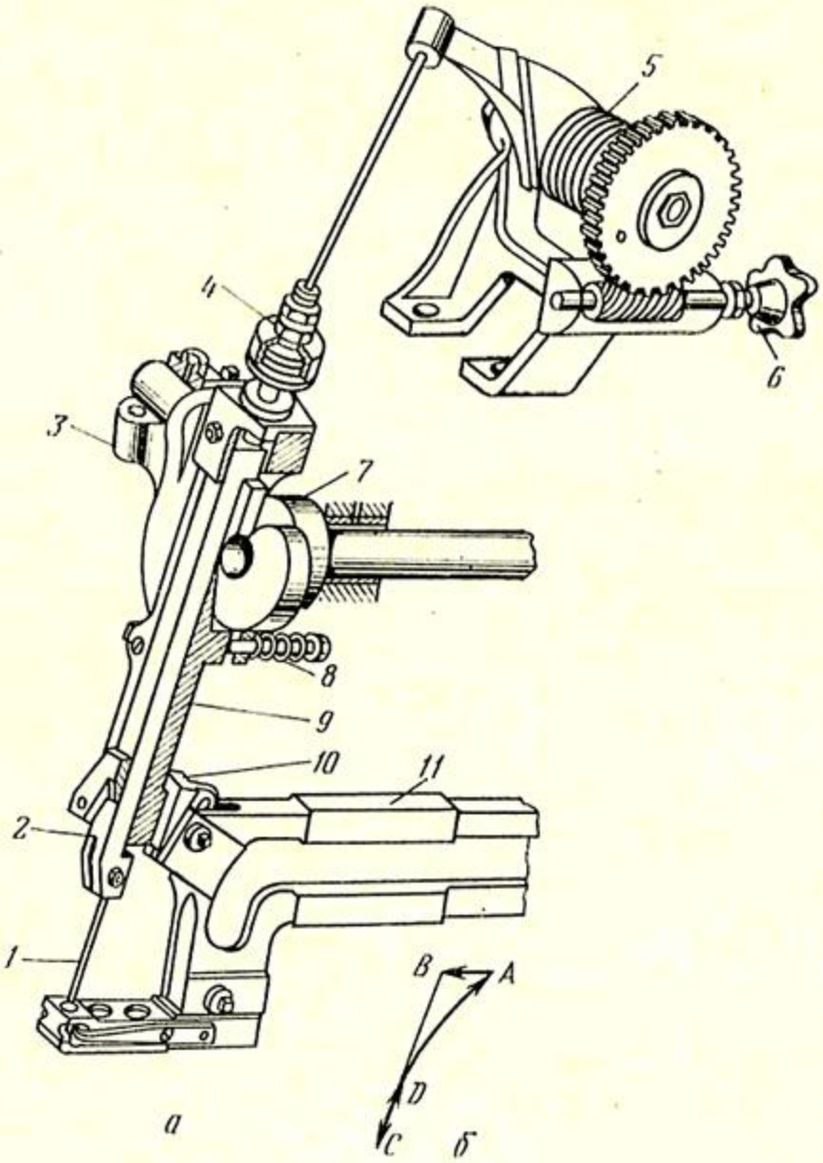


Рис. 139. Механизм молотка машины ЗВ-3-О

Перемещением вкладыша *13* с помощью винтов *12* и *14* регулируют совпадение отверстий патрона и челнока, через которые гвоздь попадает в патрон.

Ход патрона на колодку с заготовкой верха регулируют перемещением опорного пальца *10* по пазу кулисы *8*. При изменении хода патрона его крайнее заднее положение остается неизменным.

Перемещением вкладыша *11* и клина *15* регулируют зазор в направляющих ползуна *7*.

Механизм молотка. Молоток *1* (рис. 139, *а*) забивает гвоздь в затяжную кромку заготовки верха обуви и стельку. При работе он совершает движения по следующей траектории: на участке *AB* (рис. 139, *б*) отклоняется вперед, на участке *BC* ударяет по гвоздю и забивает его, на участке *CD* поднимается и выходит из отверстия патрона, на участке *DA* поднимается и одновременно отходит назад.

Молоток *1* (см. рис. 139, *а*) закреплен в молотковой штанге *2*, которая перемещается вниз-вверх в продольном пазу маятникового рычага *9*. Штанга с молотком движется вниз под действием пружины *5*, а вверх — от кулачка *7*, закрепленного на главном валу.

Рычаг *9* со штангой и молотком перемещается вперед от ползуна *11* патрона через клин *10*. При движении ползуна назад рычаг перемещается в обратную сторону под действием пружины *8*.

Регулировки. Нижнее положение молотка регулируют гайками *4* на молотковой штанге. В нижнем положении молоток должен выходить из патрона на 1,5—2 мм, что обеспечивает правильное забивание гвоздей.

www.PromElectroAvtomat.ru

Силу удара молотка регулируют, закручивая пружины *5* маховиком *6*.

Совпадение положения молотка с отверстием патрона в направлении вперед-назад регулируют перемещением клина *10* на ползун *11*, а в направлении вправо-влево — перемещением кронштейна *3* с маятниковым рычагом.

Механизм ножей. Ножи надрезают затяжную кромку заготовки верха обуви при затяжке ее носочной части. В настоящее время гвоздевую затяжку носочной части заготовки верха применяют крайне редко, в связи с чем ножевой механизм, как правило, с машины снимают.

Неполадки в работе машины ЗВ-3-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Машина не включается при нажатии на педаль. Основные причины: диаметр пальца включения больше диаметра отверстия в диске, отверстие в диске расположено не напротив пальца включения, сработан палец включения, палец включения застрял в отверстии кулачка, ослаблена или сломана пружина включения, приводной шкив расположен далеко от пальца включения, клиновой рычаг недостаточно поднят и палец включения удерживается в отверстии кулачка.

Машина не выключается. Основные причины: ослаблена или сломана пружина выключения, высоко поднята тормозная тяга, прижат к кулачку приводной шкив.

Машина не останавливается в исходном положении. Основная причина: неправильно установлен кулачок, опускающий клиновой рычаг.

Клещи не захватывают заготовку верха. Основные причины: высоко установлены клещи, низко установлен стелечный упор, недостаточно раскрыты клещи в исходном положении, неправильно надета заготовка верха на колодку.

Клещи плохо удерживают затяжную кромку. Основные причины: изношены губки клещей, ослаблена пружина, закрывающая губки клещей.

Гвоздь не попадает в челнок. Основные причины: размеры гвоздей не соответствуют диаметру отверстия в челноке, неправильно установлены направляющий лоток в гвоздеподающем барабане и черпаки на крышке барабана, попало масло в гвоздеподающий канал, не работает сбрасыватель.

ПОЛУАВТОМАТ 02146/Р2

Полуавтомат предназначен для затяжки пяточной части заготовок верха мужской, женской и детской обуви. Затяжную кромку пяточной части заготовки верха прикрепляют гвоздями

www.PromElectroAvtomat.ru

или клеем. При прикреплении клеем затяжная кромка заготовки верха должна быть предварительно намазана клеем.

Полуавтомат имеет комбинированный пневматический привод. Конструкция полуавтомата допускает затяжку заготовок верха тяжелой обуви (рабочей и др.). Комбинируя сменные насадки, можно применять колодки с пяточной частью высотой от 45 до 150 мм. Полуавтомат комплектуется шестью видами пяточных матриц, что позволяет обрабатывать заготовки верха всего размерного ассортимента. Замена пяточной матрицы производится быстро и удобно. Обогрев затяжных пластин электрический. Продолжительность заглаживания затяжной кромки можно регулировать. Регулирование длительности заглаживания и температуры затяжных пластин улучшает качество затяжки (более четко формуется грань), что особенно важно при обработке заготовок верха из жестких материалов. Возможен режим работы полуавтомата с двойным циклом заглаживания, что также улучшает качество затяжки заготовок верха тяжелой обуви.

Полуавтомат имеет молотковый механизм специальной конструкции, обеспечивающей незначительный шум при работе. В полуавтомате предусмотрена возможность его останова в любой момент цикла после нажатия на рычаг «Стоп». Полуавтомат снабжен пульверизатором для очистки машины воздухом.

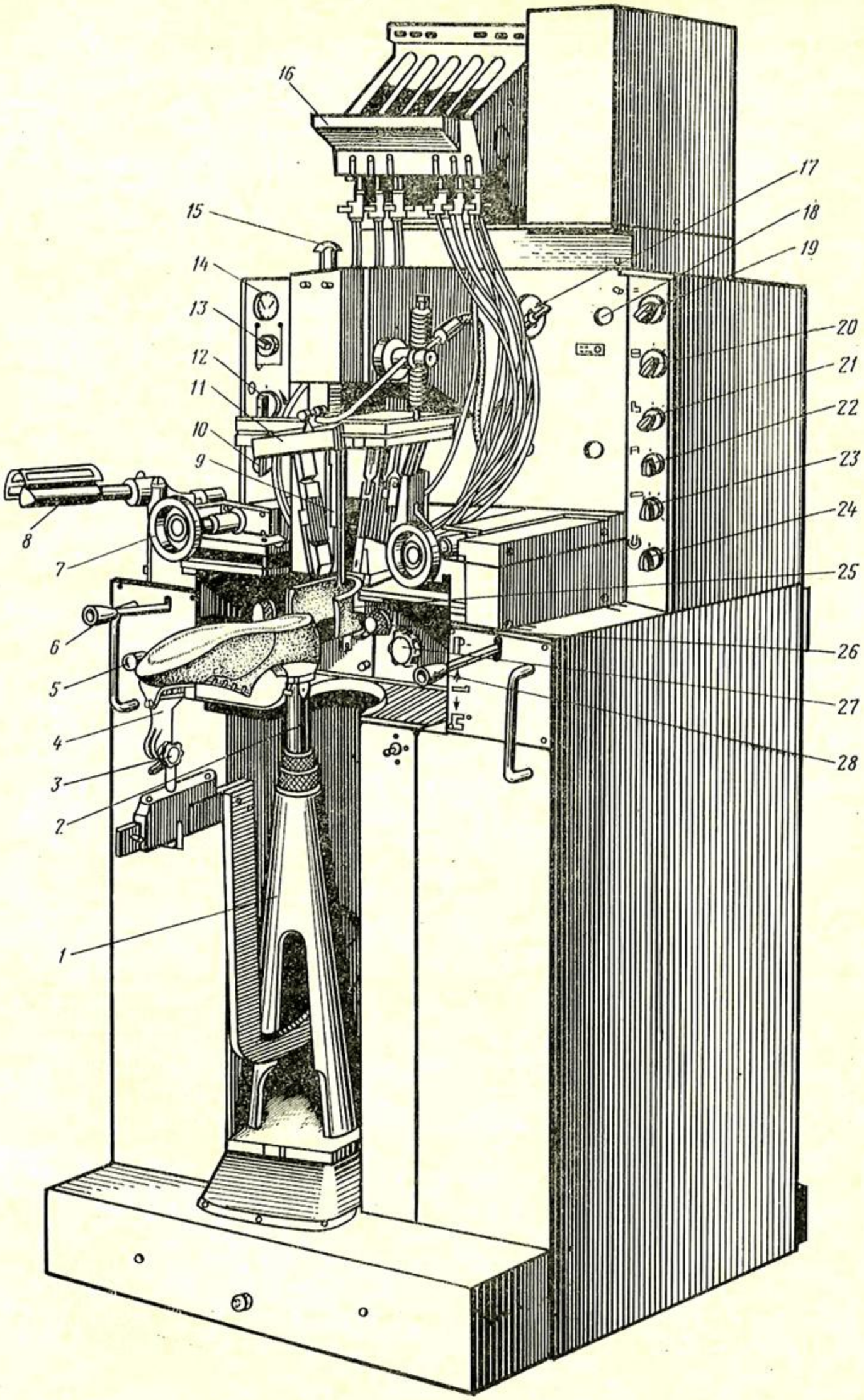
Техническая характеристика полуавтомата 02146/Р2

Производительность, пар в час	До 400
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	44
Размеры применяемых гвоздей, мм	
диаметр шляпки	2,8
» стержня	1
длина	8—12
Число одновременно забиваемых гвоздей	14, 16, 18, 20
Номинальное давление в пневмосистеме, МПа	0,4—0,6
Установленная мощность, кВт	2
Габарит, мм	810×890×1380
Масса, кг	1270

Перед началом работы переключателем *19* (рис. 140) включают полуавтомат, после чего переключателем *20* включают электродвигатель привода, а переключателем *21* — электродвигатель механизма подачи гвоздей *16*. Переключателями *22* и *23* включают обогрев рабочих органов машины, а переключателем *24* — местное освещение *11*. Для контроля давления сжатого воздуха, подводимого к полуавтомату от пневмосети, и давления в пневмосистеме служит двойной манометр *14*, управляемый рукояткой *13*.

Рис. 140. Полуавтомат 02146/Р2

www.PromElectroAvtomat.ru



www.PromElectroAvtomat.ru

Технологическая операция на полуавтомате осуществляется следующим образом. Колодку с заготовкой верха обуви, затянутой в носочно-пучковой и геленочной частях, устанавливают следом вверх на нижнюю опору *1* полуавтомата. При этом пяточную часть колодки надевают на штуцер, закрепленный на колонке *2* нижней опоры, а носочную часть устанавливают на подносочный упор *4*. При необходимости положение заготовки верха на колодке исправляют вручную или с помощью затяжных клещей.

После установки и контроля положения колодки с заготовкой верха нижнюю опору *1* поворачивают от себя и вводят в рабочую зону полуавтомата. При этом нижняя опора поднимается до прижатия пяточной части следа колодки к верхнему упору *9*, ее положение фиксируется и автоматически включаются механизмы полуавтомата. Пяточная матрица обхватывает и зажимает заготовку верха на колодке, а затяжные пластины двукратно заглаживают затяжную кромку в пяточной части. В конце второго заглаживания забиваются гвозди и затяжная кромка прикрепляется к стельке. На этом рабочий цикл заканчивается.

После забивания гвоздей полуавтомат выключается, а колодка с заготовкой верха автоматически освобождается. Во время работы полуавтомата включается механизм подачи гвоздей и гвозди, необходимые для затяжки следующей полупары, подаются к молоткам.

При необходимости контроля положения пяточной части следа колодки относительно затяжных пластин следует предварительно нажать на рычаг *5*, что приведет к блокировке механизма привода, нижнюю опору повернуть от себя и в момент прижатия колодки к верхнему упору убедиться в том, что пяточная часть колодки расположена чуть ниже плоскости затяжных пластин. Если этого не наблюдается, нажимая на рычаг *6*, ослабляют крепление колодки и нижнюю опору выводят из рабочей зоны.

Положение колодки по высоте в рабочей зоне регулируют подъемом или опусканием верхнего упора *9* с помощью маховика *15*, а параллельность пяточной части следа колодки относительно плоскости движения затяжных пластин — вертикальным перемещением подносочного упора *4* с помощью маховика *3*.

После исправления положения колодки относительно затяжных пластин возвращают в исходное положение рычаг *5*, чем включают механизм привода.

Пяточную матрицу *25* можно перемещать вперед или назад маховиком *27*. Исходное положение матрицы, определяющее усилие обжатия пяточной части заготовки верха, регулируют маховиками *26*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Исходное положение затяжных пластин устанавливают маховиками *7* так, чтобы расстояние от забитых гвоздей до грани следа было около 8 мм. Рукояткой *28* отключают механизм молотков.

При повороте рукоятки *12* на 300° по часовой стрелке полуавтомат будет останавливаться после вторичного оглаживания затяжными пластинами пяточной части заготовки верха. Рукоятка *10* служит для установки простого или двойного цикла работы полуавтомата.

Полуавтомат снабжен электроутюгом *8*. Ежедневное смазывание полуавтомата осуществляется прибором *17*. Интенсивность смазывания можно контролировать через глазок *18*.

§ 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КЛЕЕВОЙ ЗАТЯЖКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Клеевую затяжку применяют при изготовлении обуви различных методов крепления, в том числе клеевого, доппельного и сандального.

Клеевая затяжка имеет ряд преимуществ перед гвоздевой. Она повышает производительность труда благодаря замене последовательной затяжки параллельной; обеспечивает ровную поверхность затяжной кромки (особенно носочно-пучковой части), что увеличивает прочность клеевого крепления низа обуви; позволяет механизировать нанесение клея, автоматизировать и агрегировать ряд операций обувного производства (обтяжку с затяжкой носочно-пучковой части и др.), заменить вкладные стельки полустельками или подпяточниками, уменьшить толщину и применить более эластичные материалы для стелек, так как не используются металлические крепители, что в свою очередь повышает эластичность обуви и снижает ее массу; увеличивает срок эксплуатации обуви, так как стельки не разрушаются механическими крепителями; исключает опасность травмирования стопы из-за отсутствия затяжных гвоздей. В результате увеличения вытяжки затяжной кромки уменьшается чистая площадь деталей верха и внутренних деталей обуви, что снижает ее материалоемкость.

Клеевую затяжку заготовок верха обуви химических методов крепления низа производят на высокопроизводительном отечественном и зарубежном оборудовании с применением клеев-расплавов или клеев-растворов. При использовании клея-раствора затяжную кромку заготовки верха изнутри по контуру и стельки с неходовой стороны по периметру промазывают клеем-раствором и высушивают. Использование для затяжки клеев-расплавов, наносимых на склеиваемые поверхности в момент затяжки, исключает операцию предварительной намазки склеиваемых поверхностей.

www.PromElectroAvtomat.ru

Традиционным способом клеевой затяжки является затяжка носочной и пяточной частей заготовки верха пластинами на машинах АСГ-26 и 02097/Р5. Этот способ используют главным образом для затяжки носочной части заготовки верха обуви рантового метода крепления.

В настоящее время для затяжки носочно-пучковой части заготовок верха обуви с помощью клея-расплава применяют машины ЗНК-2М-О, ЗНК-3-О (СССР), 02160/Р11 (ЧССР), № 4А серии 5 (4А/5 BUPL) фирмы БУСМК (Великобритания), К-68 SZ фирмы «Черим» (Италия), 63 DHL фирмы «Шен» (ФРГ) и др.

Клеевую затяжку геленочной части заготовок верха обуви производят на машинах ЗКГ-О, ЗКГ-2-О (СССР), 02169/Р1 и 02169/Р2 (ЧССР), 66А фирмы «Шен» (ФРГ) и др., пяточной части — на машинах ЗПК-3 и ЗПК-4-О (СССР).

МАШИНА ЗНК-2М-О

Машина ЗНК-2М-О (рис. 141, *а*) предназначена для обтяжки и клеевой затяжки носочно-пучковой части заготовки верха обуви с одновременным нанесением термопластического клея К-16-20 на стельку.

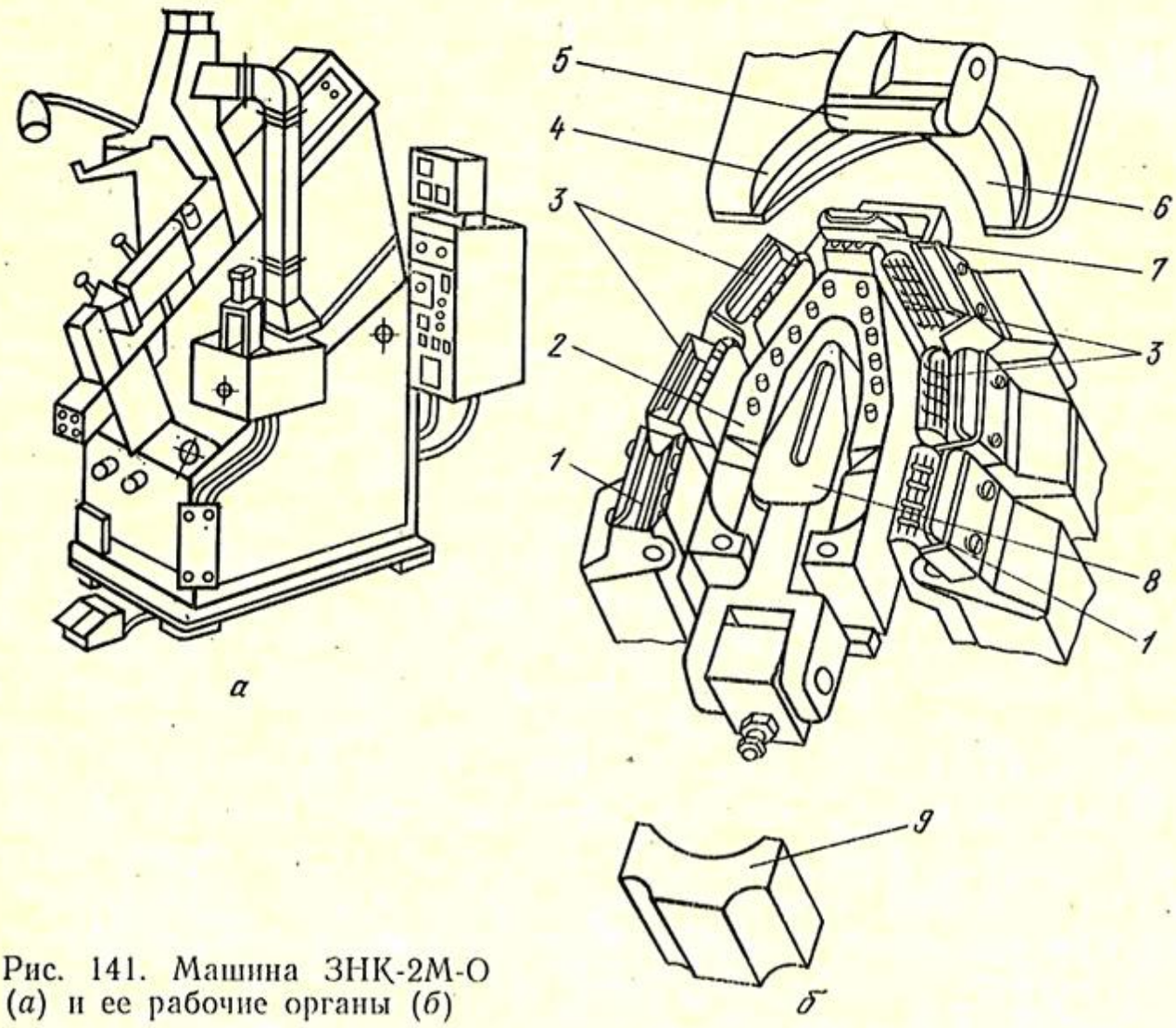


Рис. 141. Машина ЗНК-2М-О (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина односекционная. Правая и левая полупары обрабатываются без перестройки работы секции. На машине затягивают обувь клеевого, литьевого и гвоздевого методов крепления, а также метода горячей вулканизации низа всех видов, фасонов и размеров со сменой рабочих органов (затяжных пластин, клеенамазывающей и носочной обойм).

На машине можно обрабатывать заготовки верха из кож барабанного и покрывного крашения (черные и цветные), из текстильных и искусственных материалов. Заготовки верха могут быть бесподкладочными или дублированными.

Заготовки верха обуви затягивают на деревянные, пластмассовые или металлические колодки. Заготовки верха перед затяжкой обрабатывают в термостате-увлажнителе, который установлен рядом с машиной, или в централизованной увлажнительной камере. В термостате-увлажнителе увлажняются заготовки верха обуви и размягчаются подноски.

Техническая характеристика машины ЗНК-2М-О

Производительность при выдержке в течение 7 ч, пар в час	130
Размеры обрабатываемой обуви	135—305
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	До 4,9
Число клещей	7
Температура, °С	
плавления клея-расплава	230
затяжных пластин	80—120
Ширина затяжной кромки, мм	15
Установленная мощность, кВт	4,86
Габарит, мм	1050×1150×1800
Масса, кг	1050

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. Колодку с заготовкой верха устанавливают на стелечный упор *8* (рис. 141, *б*) следом вниз, ее носочную часть вкладывают в раскрытые губки носочных клещей *7*. Полный цикл работы машины совершается за три такта.

При первом нажатии на левую педаль носочные клещи закрываются. После контроля положения заготовки верха на колодке ее затяжную кромку вкладывают в раскрытые губки четырех боковых *3* и двух пусковых *1* клещей, второй раз нажимают на педаль. Все шесть клещей закрываются, зажимая заготовку верха, а через некоторое время стелечный упор *8* перемещается вверх, вытягивая ее. Если вытяжка заготовки верха недостаточна, то рукоятками дополнительно опускают клещи. Перекос заготовки верха на колодке устраняют также рукоятками. Для устранения значительных перекосов нажимают на коленный рычаг, стелечный упор опускается. После ликвидации перекосов коленный рычаг отпускают. Стелечный упор поднимается, вытягивая заготовку верха.

www.PromElectroAvtomat.ru

При третьем нажатии на педаль к колодке с заготовкой верха подходят носочный прижим *5* и пяточный упор *9*, а клеенамазывающая обойма *2* перемещается к стельке. Через сопла обоймы на поверхность стельки наносится клей. Затем к колодке с заготовкой верха подходят носочная обойма *4* и затяжные пластины *6*. Носочная обойма прижимает заготовку верха к колодке. При движении затяжных пластин под стельку последовательно раскрываются носочные, боковые и пучковые клещи и опускается клеенамазывающая обойма. Пучковые клещи перед раскрыванием поворачиваются вокруг вертикальной оси, что улучшает расположение затяжной кромки заготовки верха на пучковой части стельки.

В конце хода затяжных пластин опускается стелечный упор, а носочный прижим прижимает затяжную кромку к пластинам. Одновременно при движении затяжных пластин подается команда на реле времени. Через определенное время выдержки все рабочие органы машины возвращаются в исходное положение.

С помощью правой педали можно возвратить рабочие органы в исходное положение в любой момент цикла.

Машина состоит из головки, основания головки, блока клещей, основания машины, пяточного упора, бачка для разогревания клея, стелечного упора, клеенамазывающей обоймы, носочной обоймы, гидропривода и электрооборудования. Машина снабжена устройством для отсоса газов из рабочей зоны, которое присоединяется к цеховой вентиляции, и дополнительными клещами для подтягивания носочной части заготовки верха.

Головка (рис. 142). Состоит из крышки и механизма носочного прижима, предназначенного для прижатия носочной части колодки к стелечному упору перед затяжкой заготовки верха. Механизм представляет собой параллелограмм, состоящий из шарнирно установленного гидроцилиндра *38*, на конце оси которого поставлены ролики *37*. Ролики размещены в направляющих *36*, закрепленных на крышке. Нижней частью параллелограмма является составной рычаг, один конец *39* которого установлен на оси, а другой *33* заканчивается направляющей. В последнюю вставлен регулировочный винт *30* с носочным упором *29*. Оси роликов и нижний рычаг соединены двумя планками *35* и пружиной *34*.

При подаче масла в бесштоковую полость гидроцилиндра *38* шток с роликами перемещается по направляющим. Благодаря действию пружины нижний рычаг и упор перемещаются горизонтально. Когда упор *32*, закрепленный на нижнем рычаге, дойдет до ограничительного винта *31*, горизонтальное движение нижнего рычага прекратится. Но так как шток гидроцилиндра *38* продолжает двигаться, планки *35* начинают разворачиваться и поворачивать нижний рычаг вокруг оси.

www.PromElectroAvtomat.ru

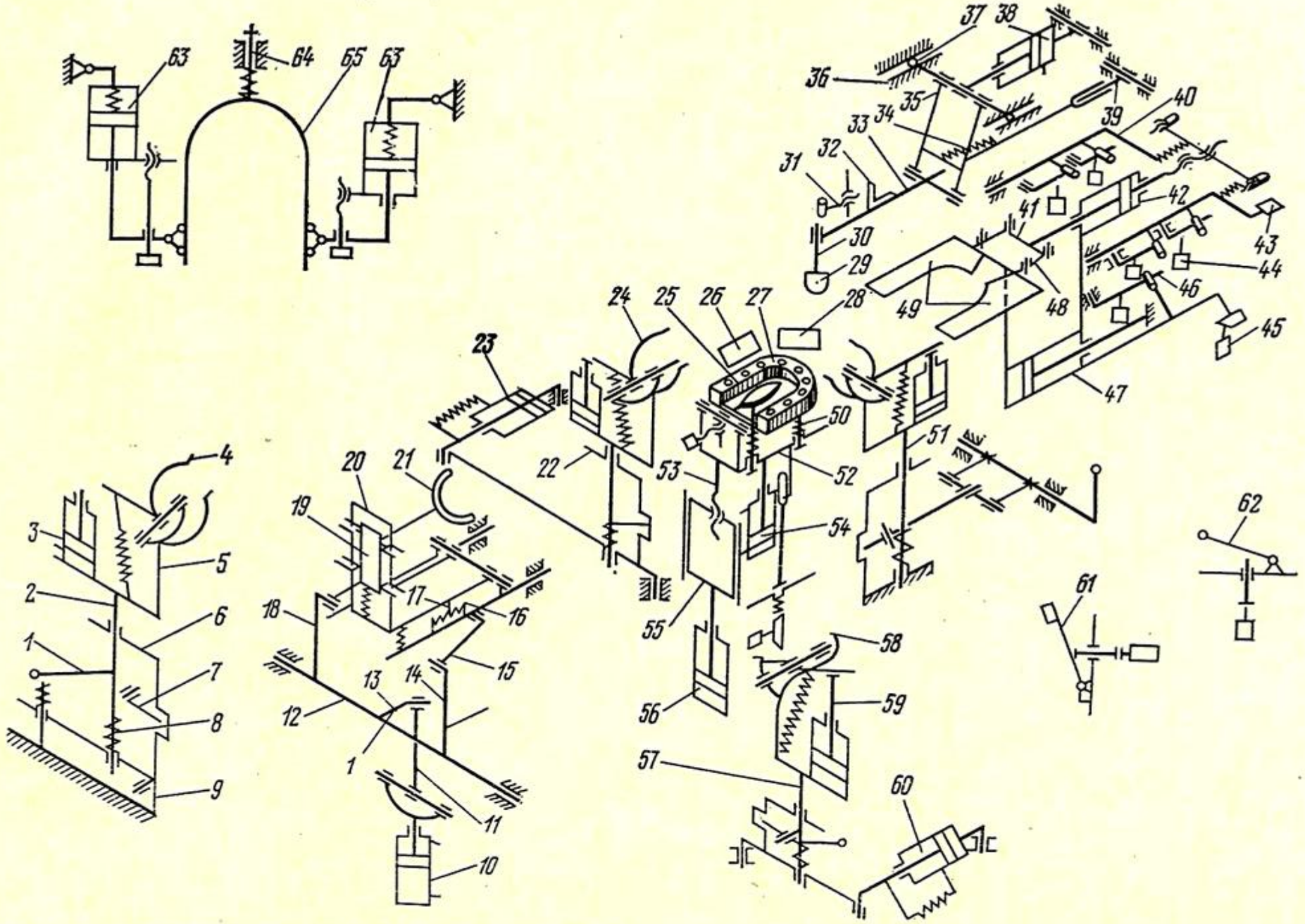


Рис. 142. Кинематическая схема машины ЗНК-2М-О

www.PromElectroAvtomat.ru

Носочный прижим переместится вниз и прижмет колодку к стелечному упору. Усилие предварительного прижатия регулируется положением носочного упора *29* по высоте и настройкой редукционного гидроклапана. Горизонтальное движение носочного упора регулируется ограничительным винтом.

Крышка головки соединена с основанием шарнирно и может откидываться на некоторый угол, что обеспечивает доступ к механизму при монтаже и настройке. В откинутом положении крышка удерживается планкой. На крышке установлена оптическая головка для контроля положения заготовки верха обуви на колодке.

Основание головки. Состоит из чугунного корпуса, механизма затяжных пластин, гидроцилиндра *47* подвода и отвода затяжных пластин.

Затяжные пластины предназначены для загибки затяжной кромки заготовки верха обуви на стельку и ее формования на стельке. Механизм затяжных пластин включает в себя две подвижные плиты, между которыми перемещаются корпуса *49* затяжных пластин. К подвижным плитам прикреплен гидроцилиндр *42*, на одном штоке которого имеется коромысло *41*. Последнее планками *48* соединено с подвижными корпусами *49*, в которых установлены затяжные пластины. Корпуса *49* имеют по два ролика, движущиеся по криволинейным пазам верхней плиты и задающие необходимую траекторию движения затяжным пластинам. Второй конец штока служит для ограничения хода затяжных пластин и установки рычага *40*, который через рычаги *46* и упоры управляет работой гидрораспределителей *44* и конечного выключателя *43*. Гидрораспределители установлены с двух сторон корпуса и служат для раскрывания боковых и пучковых клещей, опускания стелечного упора, подачи масла под большим давлением в гидроцилиндр *38*.

Конечный выключатель *43* предназначен для включения реле времени выдержки под давлением. Гидроцилиндр *47* прикреплен к подвижным плитам, а конец штока гидроцилиндра — к корпусу. Гидроцилиндр служит для подвода к рабочей зоне и отвода от нее механизма затяжных пластин. На плите укреплены упоры для переключения гидрораспределителей *44*, опускания клеенамазывающей обоймы *27*, выключения конечного выключателя *45* и раскрывания носочных клещей.

Блок клещей. Совместно со стелечным упором служит для обтяжки заготовки верха обуви на колодке. Он состоит из носочных клещей *51*, четырех боковых клещей *26* и *28*, двух пучковых клещей *59* и *22*, двух гидроцилиндров *60* и *23* поворота пучковых клещей. Клещи установлены на плите и имеют регулировки по длине колодки, а также возможность дополнительной ручной вытяжки заготовки верха обуви.

www.PromElectroAvtomat.ru

По конструкции и принципу работы все клещи одинаковы. Различие заключается в форме губок: плоские *26* и *28* для боковых клещей и радиусные *4* для носочных и пучковых в зависимости от модели обрабатываемой обуви. Пучковые клещи могут поворачиваться вокруг вертикальной оси *57* для лучшей укладки на колодку затяжной кромки в пучковой части заготовки верха.

Клещи состоят из губок, корпуса *5*, штока *3*, стойки *2*, кронштейна *6*, сектора *7*, направляющей *9*, ручки *1* и пружины *8*.

Основание машины. Состоит из сварной станины, на которой смонтированы все узлы машины. Внутри станины размещены гидропривод, контрольно-регулирующая аппаратура, маслобак, гидрораспределители, гидроцилиндр *10* движения пяточного упора, гидроцилиндр *56* стелечного упора, змеевик для охлаждения масла. Снаружи установлены коленный рычаг *61* для опускания стелечного упора и рукоятки *62* для подкачивания в бачок клея.

Пяточный упор. Служит для удержания колодки с заготовкой верха в момент движения вперед затяжных пластин. Пяточный упор состоит из чугунного корпуса, закрепленного на станине, вала *12*, рычага *13*, боковых рычагов *18* и *14*, двух серег *15*, направляющих, корпуса *20*, подпружиненного ползуна *19*, пяточного упора *21*, двух реек *16* и двух фиксаторов *17*.

Пяточный упор получает движение от гидроцилиндра *10*, расположенного внутри станины. Шток гидроцилиндра серьгой *11* связан с рычагом *13*, установленным на валу *12*. Рычаг *13* связан с валом кулачковыми муфтами, которые позволяют изменять исходное положение каретки с пяточным упором в зависимости от размеров обрабатываемой обуви.

При движении пяточного упора он упирается в колодку, корпус *20* поворачивается вокруг своей оси и прижимает фиксаторы *17* к рейкам *16*. Этим предохраняется обратное движение колодки в момент затяжки заготовки верха пластинами. Пяточный упор вместе с ползуном *19* опускается при затяжке заготовки верха пластинами. Пяточный упор имеет лоток для сброса обработанной обуви.

Бачок. Предназначен для разогревания клея до необходимой температуры. Состоит из резервуара, гидроцилиндра, втулки, плунжера, обратного гидроклапана и штуцера. Гидроцилиндр является приводом насоса. Насос обеспечивает подачу разогретого клея по шлангу в клеенамазывающую обойму *27*. Бачок нагревается электронагревателем. Шланг для подачи клея от бачка к клеенамазывающей обойме состоит из шарнирно соединенных трубок, на которые уложен нагреватель, закрытый теплоизоляцией. Шланг присоединен к штуцеру бачка накидной гайкой.

www.PromElectroAvtomat.ru

Стелечный упор. Предназначен для вытяжки зажатой клещами заготовки верха обуви. Состоит из подвижной плиты *55*, в верхней части которой установлена на регулируемом винте *53* опорная площадка *25* для колодки. Внизу ее установлен гидроцилиндр *54* подъема клеенамазывающей обоймы. На штоке гидроцилиндра закреплена планка *52*, на которую с помощью шпилек и пружин *50* установлена плита. В плиту заложен трубчатый нагреватель для обоймы. К плите одним болтом прикреплена клеенамазывающая обойма *27*.

Стелечный упор получает движение от гидроцилиндра *56*, расположенного внутри станины.

Для поддержания заданной температуры клея на плите клеенамазывающей обоймы, шланге для подачи клея и на бачке установлены термопары. При достижении заданной температуры клея в каком-либо месте бачка они выдают команду на отключение нагревателей.

Сменными рабочими органами машины являются клеенамазывающая обойма *27*, носочная обойма *65* и затяжные пластины *49*.

Клеенамазывающая обойма. Состоит из корпуса, внутри которого проходят каналы, а на рабочей поверхности имеются отверстия для выхода клея. Отверстия на поверхности обоймы сообщаются с каналами. Верхняя часть корпуса имеет форму низа колодки.

Носочная обойма. Предназначена для удержания вытянутого материала заготовки верха обуви после раскрывания клещей и до затяжки его пластинами. Она состоит из стальной пружинной ленты и фторопластового вкладыша, выполненных по форме носочной части колодки. Вкладыш подгоняется по форме колодки заказчиком на фабрике. Носочная обойма прижимается подпружиненным упором *64* и двумя гидроцилиндрами *63*.

Гидропривод. Гидропривод состоит из насосной группы, контрольно-регулирующей и распределительной аппаратуры, гидроцилиндров. В исходном положении машины, которому соответствует приведенная на рис. 143 схема, губки всех клещей раскрыты, головка отведена от клещей, затяжные пластины разведены, стелечный упор и клеенамазывающая обойма опущены, поршень насоса для подачи клея поднят, пяточный упор отведен, носочный прижим поднят и отведен назад.

При включении электродвигателя насоса *Н* масло из гидробака *Б* проходит через фильтр *Ф2*, обратный гидроклапан *КО1*, фильтр *Ф1* и поступает к гидрораспределителям *Р14*, *Р13*, *Р6* и *Р5* и в штоковую полость гидроцилиндра *Ц11* стелечного упора. Через гидрораспределитель *Р5* масло попадает в штоковые полости гидроцилиндров: *Ц5* носочного прижима, *Ц8* подвода и отвода затяжных пластин и носочной обоймы, *Ц7* све-

www.PromElectroAvtomat.ru

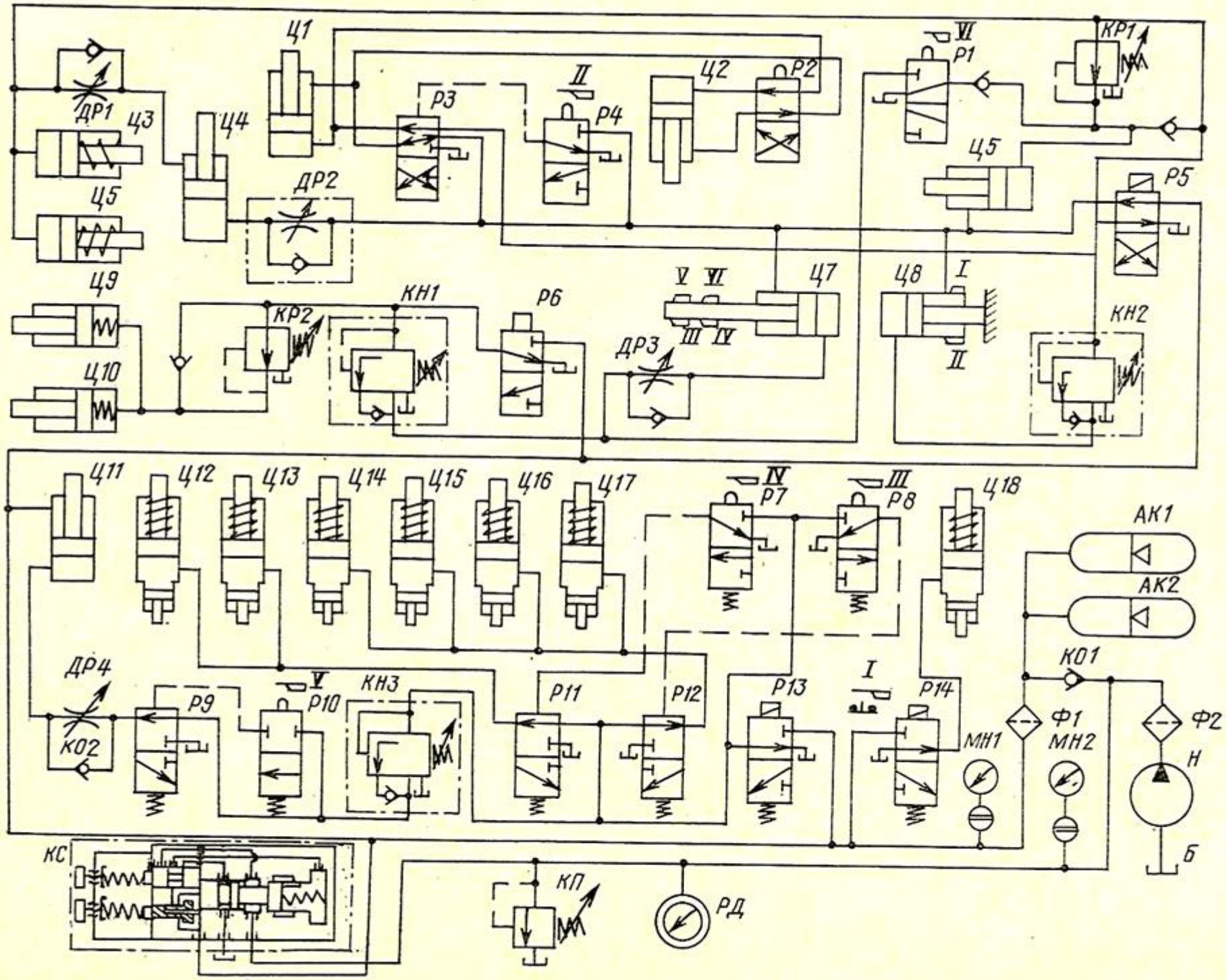


Рис. 143. Гидравлическая схема машины ЗНК-2М-О

www.PromElectroAvtomat.ru

дения затяжных пластин, *Ц1* клеенамазывающей обоймы, *Ц2* насоса для подачи клея, а через гидродроссель *ДР2* — в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц4* пяточного упора. Одновременно заряжаются пневмогидроаккумуляторы *АК1* и *АК2*, обеспечивающие в гидросистеме необходимое давление.

При достижении в гидросистеме давления, на которое настроен клапан сброса *КС*, последний открывает доступ маслу на слив в гидробак. Возврату масла из гидросистемы на слив препятствует обратный гидроклапан *КО1*.

При понижении давления в гидросистеме ниже того, на которое настроен клапан сброса *КС*, последний перекрывает поток масла, поступающего на слив, обеспечивая подачу масла в гидросистему.

При отказе клапана сброса *КС* масло в гидробак сливается через предохранительный гидроклапан *КП*. При отказе предохранительного гидроклапана *КП* срабатывает реле давления *РД*, отключающее электродвигатель насоса *Н*.

После разогревания клея приступают к работе. При первом нажатии на педаль переключается гидрораспределитель *Р14* и масло подается в гидроцилиндр *Ц18*. Носочные клещи закрываются и зажимают край заготовки верха, после чего педаль освобождается, но электромагнит гидрораспределителя *Р14* остается включенным.

При втором нажатии на педаль включается электромагнит гидрораспределителя *Р13*, после переключения которого масло начинает поступать через гидрораспределитель *Р11* к гидроцилиндрам *Ц12* и *Ц13* пучковых клещей и через гидрораспределитель *Р12* — к гидроцилиндрам *Ц14—Ц17* боковых клещей. Все клещи закрываются и зажимают заготовку верха. Одновременно масло подается к гидрораспределителям *Р7* и *Р8*.

Через напорный гидроклапан *КН3*, гидрораспределитель *Р9* и гидродроссель *ДР4* масло поступает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц11*, в результате чего стелечный упор поднимается и происходит вытяжка заготовки верха. При этом масло из штоковой полости гидроцилиндра *Ц11* выдавливается в гидросистему. Масло также поступает к гидрораспределителю *Р10*. После освобождения педали электромагнит гидрораспределителя *Р13* остается включенным.

При необходимости опустить стелечный упор и освободить колодку нажимают на коленный рычаг, гидрораспределитель *Р9* переключается. Бесштоковая полость гидроцилиндра *Ц11* соединится через обратный гидроклапан *КО2* со сливом, а штоковая полость находится под постоянным давлением. Стелечный упор опустится, но края заготовки верха останутся зажатыми клещами. При освобождении коленного рычага стелечный упор снова поднимется. Заготовки верха можно дополнительно вытянуть, опуская клещи с помощью рукояток.

www.PromElectroAvtomat.ru

I ие третьего нажатия на педаль переключается гидрораспределитель *Р5*. Масло начинает поступать через редукционный гидроклапан *КР1* в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц5*, обеспечивая прижатие носочной части колодки к стелечному упору. Масло также поступает через гидродроссель *ДР1* в штоковую полость гидроцилиндра *Ц4*, обеспечивая фиксацию колодки пяточным упором, и в гидроцилиндры *Ц3* и *Ц6* поворота пучковых клещей. Одновременно масло поступает к гидрораспределителям *Р4* и *Р3*. От гидрораспределителя *Р3* масло попадает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц1* и, пройдя гидрораспределитель *Р2*, в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц2*. Гидроцилиндр *Ц1* обеспечивает подъем клеенамазывающей обоймы, а гидроцилиндр *Ц2* — подачу клея в обойму.

При повышении давления срабатывает напорный гидроклапан *КН2* и масло поступает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц8*, который обеспечивает движение носочной обоймы и затяжных пластин в рабочую зону. В конце хода носочная обойма через пружину прижимает носочную часть заготовки верха к колодке, упор *I* нажимает на конечный выключатель, в результате чего отключается электромагнит гидрораспределителя *Р14*. Под действием пружины гидрораспределитель переключается в исходное положение, и масло из гидроцилиндра *Ц18* пружиной выталкивается на слив. Носочные клещи при этом раскрываются.

Упор *II* переключает гидрораспределитель *Р4*, который открывает доступ маслу по трубопроводу управления к гидрораспределителю *Р3*. Последний переключается, и масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра *Ц1*, что обеспечивает опускание клеенамазывающей обоймы. В это время из бесштоковой полости гидроцилиндра *Ц1* масло идет на слив.

В нижнем положении клеенамазывающая обойма через систему тяг воздействует на конечный выключатель, который включает электромагнит гидрораспределителя *Р6*. Масло подается к напорному гидроклапану *КН1* и через редукционный гидроклапан *КР2* — к гидроцилиндрам *Ц9* и *Ц10* носочной обоймы.

При срабатывании гидроцилиндров *Ц9* и *Ц10* обеспечивается прижатие заготовки верха к колодке по всей зоне обработки.

При срабатывании напорного гидроклапана *КН1* масло через гидродроссель *ДР3* поступает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц7*, что обеспечивает движение затяжных пластин, загибающих затяжную кромку на стельку. Шток гидроцилиндра *Ц7* посредством упоров *III*, *IV*, *V* и *VI* воздействует на гидрораспределители *Р8*, *Р7*, *Р10* и *Р1*, обеспечивающие необходимую последовательность движения рабочих органов машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

Упор *III* переключает гидрораспределитель *Р8*, в результате чего масло по трубопроводу управления поступает к гидрораспределителю *Р12*. При этом полости гидроцилиндров *Ц14*, *Ц15*, *Ц16* и *Ц17* соединяются со сливом и боковые клещи открываются.

Упор *IV* переключает гидрораспределитель *Р7*, в результате чего масло поступает к гидрораспределителю *Р11*. При этом соединяются со сливом полости гидроцилиндров *Ц12* и *Ц13*, что обеспечивает раскрывание пучковых клещей.

Упор *V* переключает гидрораспределитель *Р10*, и масло поступает к гидрораспределителю *Р9*, в результате чего бесштоковая полость гидроцилиндра *Ц11* соединяется со сливом, а штоковая полость остается под давлением. Стелечный упор опускается, и колодка с загнутой затяжной кромкой прижимается к затяжным пластинам.

Упор *VI* переключает гидрораспределитель *Р1*, и масло поступает в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц5*, в результате чего происходит дополнительное подпрессовывание и формование затяжной кромки носочным упором.

В начале хода затяжных пластин конечный выключатель включает электрическое реле времени, настраиваемое на необходимое время выдержки при формовании. По истечении заданного времени реле отключает электромагниты гидрораспределителей *Р13*, *Р5* и *Р6*. Направление потока масла изменяется на обратное, и рабочие органы машины возвращаются в исходное положение. Колодка с заготовкой верха обуви освобождается от носочного и пяточного упоров и падает в лоток.

Нажатие второй педали также приводит к отключению электромагнитов гидрораспределителей *Р13*, *Р5* и *Р6* и, следовательно, к прерыванию рабочего цикла.

Манометры *МН1* и *МН2* служат для контроля давления в гидросистеме.

МАШИНА ЗНК-3-О

Машина ЗНК-3-О с «плавающими» клещами предназначена для обтяжки и затяжки носочно-пучковой части заготовки верха обуви с одновременным нанесением термопластического клея на стельку.

Техническая характеристика машины ЗНК-3-О

Производительность при времени выдержки в течение 7 с, пар в час	140
Размеры обрабатываемой обуви	145—305
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	5
Температура затяжных пластин, °С	60—120
Габарит, мм	100×1500×1140
Масса, кг	1140

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина позволяет обрабатывать без смены рабочих органов все размеры одного вида и фасона обуви.

Машина ЗНК-3-О состоит из основания и головки, в которой расположены механизмы носочных и боковых клещей, стелечного и пяточного упоров, носочного прижима, клеевого бака, гидро- и электрооборудования, вытяжного воздухопровода.

Внутри основания находятся насосная станция, контрольно-регулирующая и распределительная гидроаппаратура. Нижняя часть основания является одновременно маслобаком гидропривода. На задней стенке машины расположен шкаф с электрооборудованием.

Машина ЗНК-3-О имеет те же рабочие органы, что и машина ЗНК-2М-О (см. рис. 141, *б*). Технологическая операция на машине ЗНК-3-О выполняется аналогично.

Принципиальным отличием машины ЗНК-3-О является конструкция механизма боковых клещей, который предназначен для вытяжки заготовки верха обуви в поперечном направлении. Этот механизм состоит из поворотной плиты, на которой закреплены две пары боковых и одна пара пучковых клещей. Давление в каждой паре симметричных клещей регулируется индивидуально, что в сочетании с разворотом поворотной плиты позволяет обрабатывать заготовки верха обуви всех фасонов из различных кож.

МАШИНА ЗКГ-2-О

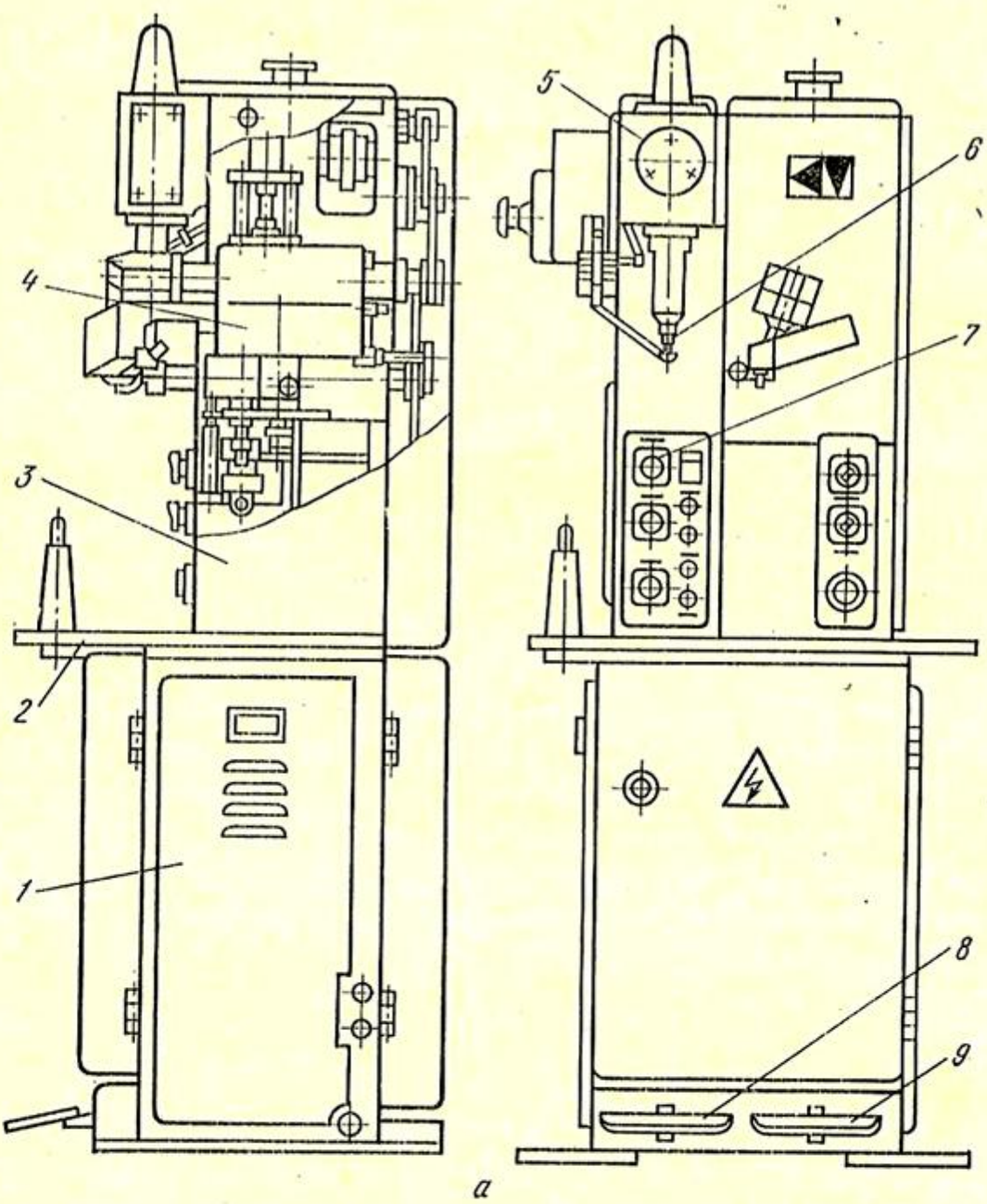
Машина ЗКГ-2-О предназначена для затяжки геленочной части заготовок верха детской, женской и мужской обуви с применением полиамидного термопластического клея, имеющего температуру плавления до 180 °С. На машине обрабатывают заготовки верха обуви из различных кож, надетые на колодку и затянутые в носочно-пучковой или в носочно-пучковой и пяточной частях. При обработке заготовки верха обуви с подкладкой последняя должна быть сдублирована с верхом. На машине можно также прикреплять затяжную кромку и крылья задника к стельке гвоздем.

Техническая характеристика машины ЗКГ-2-О

Производительность, пар в час, не менее	125
Размеры обрабатываемой обуви	135—305
Давление в питающей пневмосети, МПа	0,25—0,4
Скорость транспортирования заготовки верха, м/с	0,15
Габарит, мм	760×690×1820
Масса, кг	350

Машина состоит из основания *1* (рис. 144, *а*), в котором размещены электрооборудование и блок подготовки воздуха, стола *2* и головки *3*. В головке расположены клеевая *4* и гвоздевая

www.PromElectroAvtomat.ru



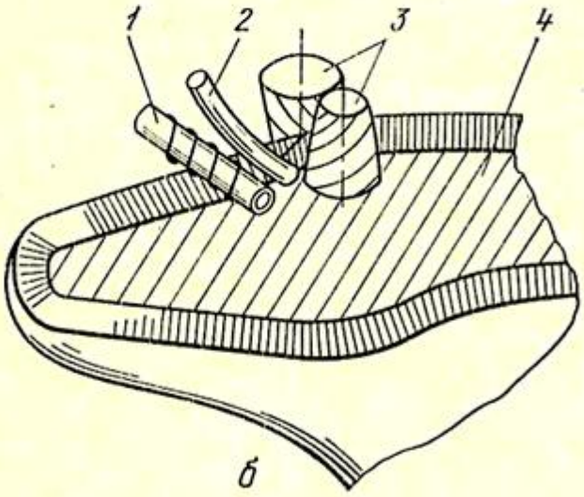


Рис. 144. Машина ЗКГ-2-О (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

5 части машины. Спереди машины расположены педали управления *8* и *9*. Педаль *9* включает в работу клеевую часть машины, а педаль *8* — гвоздевую.

Машина может производить клеевую затяжку в трех режимах — от педали, фотоэлемента, одновременно от педали и фо-

www.PromElectroAvtomat.ru

тоэлемента (смешанный режим). Режим работы изменяют переключателем *7*.

Технологическая операция на машине ЗКГ-2-О в режиме работы от педали осуществляется следующим образом. После установки переключателя *7* в положение 0 рабочий вводит затяжную кромку заготовки верха между транспортирующими роликами *3* (рис. 144, *б*), при этом сопло *2* для подачи клея должно находиться между затяжной кромкой и стелькой. Затем, прижимая снизу колодку *4* к заглаживающему валику *1*, а ее боковую поверхность к опорному кронштейну (на рис. 144, *б* не показан), рабочий нажимает на педаль. Вращающиеся транспортирующие ролики *3*, захватив затяжную кромку, вытягивают ее вверх и перемещают изделие. Из сопла *2* под затяжную кромку подается клей, а заглаживающий валик *1* прижимает затяжную кромку и разглаживает ее на стельке.

После затяжки геленочной части каждой полупары рабочий при необходимости подводит пяточную часть колодки к патрону *6* (см. рис. 144, *а*) и при кратковременном нажатии на педаль *8* забивает один гвоздь в висок задника.

При работе от фотоэлемента переключатель режимов устанавливают в положение *I*, при этом нажатие на педаль *9* не вызывает срабатывания механизмов. В дальнейшем порядок работы такой же, как и от педали, но транспортирующие ролики постоянно сведены, а включение и отключение подачи клея происходят от фотоэлемента, находящегося перед транспортирующими роликами.

При смешанном режиме работы переключатель *7* устанавливают в положение *II*, после чего подача клея будет включаться и выключаться от фотоэлемента, а сведение транспортирующих роликов выполняться от педали.

Клеевая часть машины состоит из механизмов транспортирующих роликов, заглаживающего валика и подачи клея. К гвоздевой части относятся механизмы молотка и подачи гвоздей. Работа гвоздевой части машины обеспечивается электромеханическим приводом, а работа клеевой части — от пневмосистемы.

Механизм транспортирующих роликов. Транспортирующие ролики *60* и *61* (рис. 145) последовательно вытягивают заготовку верха обуви и подают затяжную кромку к заглаживающему валику. Транспортирующие ролики конической формы имеют рифленую поверхность, что обеспечивает одновременную вытяжку и транспортирование заготовки верха.

Вращение ролику *61* передается от электродвигателя *63* через клиноременную передачу *64*, вал *30*, клиноременную передачу *31*, шкив *42*, вал *44*, конические зубчатые колеса *47* и *49*, вал *53*, на котором закреплен ролик *61*. Ролик *60* получает вращение от вала *53* через зубчатые колеса *46* и вал *52*. Вал *52* установ-

www.PromElectroAvtomat.ru

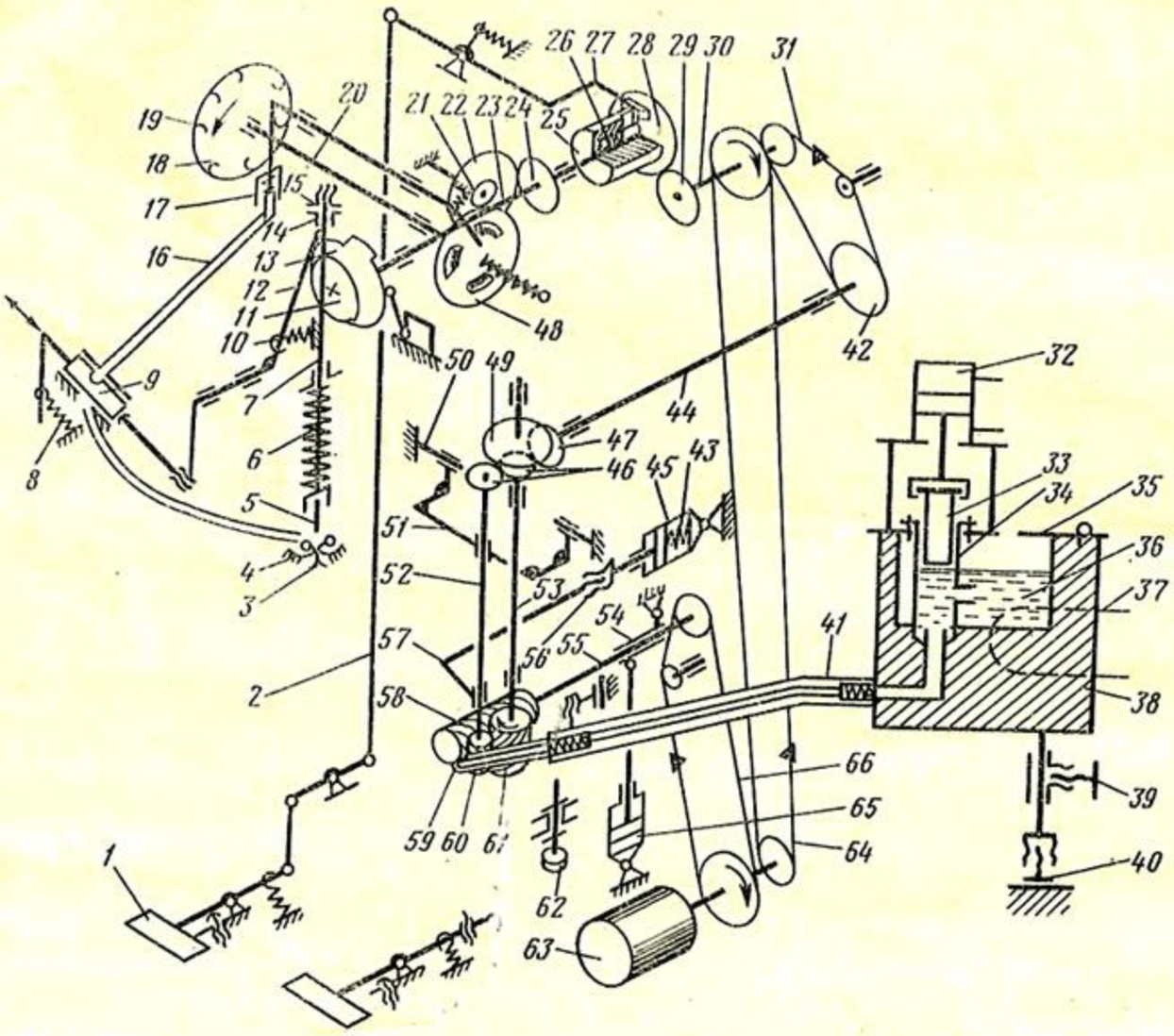


Рис. 145. Схема машины ЗКГ-2-О

лен в корпусе *51* и через рычаг *57* и гайку *56* соединен со штоком пневмоцилиндра *45*. При подаче воздуха в штоковую полость пневмоцилиндра *45* рычаг *57* поворачивает вал *52* и корпус *51* вокруг оси *50*, обеспечивая перемещение ролика *60* к ролику *61* и, следовательно, захват роликами затяжной кромки заготовки верха. При освобождении заготовки верха ролик *60* и вал *52* отклоняются в обратном направлении пружиной *43*.

Регулировки. Зазор между роликами *60* и *61* регулируют вращением штока пневмоцилиндра *45* с последующей фиксацией его гайкой *56*.

Усилие зажатия затяжной кромки заготовки верха роликами регулируют изменением давления воздуха, поступающего в пневмоцилиндр.

Механизм заглаживающего валика. Заглаживающий валик *58* при вращении прижимает затяжную кромку заготовки верха к стельке и разглаживает кромку. Валик *58* представляет собой пустотелый цилиндр со спиралью на наружной поверхности, закрепленный гайкой на конце пустотелого вала *55*. Внутри валика *58* установлен трубчатый электронагреватель (ТЭН), пи-

www.PromElectroAvtomat.ru

тание которого осуществляется через кольцевой токосъемник, расположенный на валу *55*.

Вал *55* установлен в корпусе *54*, задняя часть которого шарнирно прикреплена в головке машины, а передняя — к штоку пневмоцилиндра *65*. При подаче воздуха в штоковую полость пневмоцилиндра *65* валик *58* опускается и прижимает затяжную кромку заготовки верха к стельке. Шарнирное крепление корпуса *54* к головке машины обеспечивает постоянный контакт валика *58*, затяжной кромки и стельки.

Вращение валу *55* с заглаживающим валиком *58* передается от электродвигателя *63* через клиноременную передачу *66*.

Регулировки. Положение заглаживающего валика по высоте регулируют упором *62*, усилие давления валика — изменением давления воздуха, поступающего в пневмоцилиндр *65*.

Механизм подачи клея. Предназначен для расплавления клея *36* и подачи его на стельку под затяжную кромку заготовки верха. Клеевой бак *38* представляет собой литой металлический корпус, в котором расположены электронагреватели *37*. К баку прикреплен клеепровод *41*, на конце которого находится сопло *59*.

К крышке бака прикреплена гильза *34*, в которой находится плунжер *33*. Верхняя часть плунжера соединена с захватом штока пневмоцилиндра *32*, также прикрепленного дистанционными втулками и шпильками к крышке корпуса бака *38*. На верхней крышке пневмоцилиндра *32* укреплен клапан мгновенного сброса давления из его бесштоковой полости.

В откидывающейся крышке *35* имеется отверстие для установки ртутного термометра, измеряющего температуру расплавленного клея.

При подаче воздуха в бесштоковую полость пневмоцилиндра *32* плунжер *33* опускается, клей подается через клеепровод *41* и сопло *59* под затяжную кромку. На входе и выходе клеепровода расположены два обратных клапана для перекрывания подачи клея.

Регулировки. Количество подаваемого клея регулируют изменением давления воздуха, поступающего в бесштоковую полость пневмоцилиндра *32*, положение сопла относительно транспортирующих роликов — поворотом бака *38* после ослабления винта *39*, положение сопла по высоте — винтом *40*, упирающимся в станину машины.

Механизм молотка. Молоток *5* забивает гвоздь, скрепляющий затяжную кромку заготовки верха обуви и крыло задника со стелькой. Молоток *5* закреплен в молотковой штанге *7* и при работе движется вверх-вниз. Движение вверх молотковой штанге *7* передается от кулачка *11*, закрепленного на торце вала *23*, а движение вниз — от пружины *6*. В верхней части штанги установлены шайбы *14*, удерживаемые чашеобразной

www.PromElectroAvtomat.ru

гайкой *15*. В момент забивания гвоздя шайбы ударяются об амортизационную прокладку, смягчая удар.

Регулировка. Глубину забивания гвоздя регулируют изменением положения шайб *14* при вращении гайки *15*.

Механизм подачи гвоздей. Предназначен для отделения и подачи одного гвоздя из барабана в патрон. Гвозди из неподвижного барабана (на рис. 145 не показан) захватываются черпаками *19*, закрепленными на вращающейся крышке *18*, и ссыпаются на наклонный лоток, с которого они попадают в наклонный канал *16*. В нижней части канала *16* расположен отсекатель *9*, отделяющий из канала один гвоздь и направляющий его в патрон *4* с ловителем *3*. В верхней части канала установлен сбрасыватель *17*, откидывающий в барабан гвозди, которые легли на канал сверху и препятствуют прохождению по нему правильно расположенных гвоздей.

Вращение крышке *18* передается от вала *23* через конические зубчатые колеса *24* и *22*, цилиндрические зубчатые колеса *21* и *48*, вал *20*. Вал *20* соединен с зубчатым колесом *48* предохранительной муфтой, представляющей собой втулку, внутри которой смонтированы три подпружиненных шарика.

Отсекатель *9* при отделении гвоздя из канала *16* совершает движение вправо-влево. Движение влево он получает от пружины *10* через двуплечий рычаг *12*, а движение вправо — от пружины *8*. Управление работой отсекателя производится кулачком *13*, к которому прижимается ролик, закрепленный на верхнем плече рычага *12*.

Механизм привода. Предназначен для включения и выключения механизмов молотка и подачи гвоздей.

Механизм привода состоит из полумуфты *25*, закрепленной на валу *23*, и зубчатого колеса *28*, свободно посаженного на вал *23*. Вращение зубчатому колесу *28* передается от шестерни *29*, закрепленной на валу *30*.

В отверстии полумуфты *25* находится подпружиненный палец *26*, в который вставлен конусообразный конец. Палец *26* удерживается в полумуфте клином рычага *27*. По окружности зубчатого колеса *28* сделано шесть отверстий. При нажатии на педаль *1* тяга *2* опускается и поворачивает рычаг *27* против часовой стрелки. При этом клин рычага *27* поднимается и палец *26* под действием пружины входит в одно из отверстий зубчатого колеса *28*, после чего вал *23* начинает вращаться. При освобождении педали *1* вся система рычагов под действием пружин возвращается в исходное положение и клин выводит палец *26* из отверстия в зубчатом колесе *28*, в результате чего вал *23* останавливается, а колесо *28* вращается вхолостую.

Пневматическая система. Предназначена для подачи воздуха в пневмоцилиндры *Ц1* (рис. 146) подачи клея, *Ц2* сведения роликов и *Ц3* опускания заглаживающего валика.

www.PromElectroAvtomat.ru

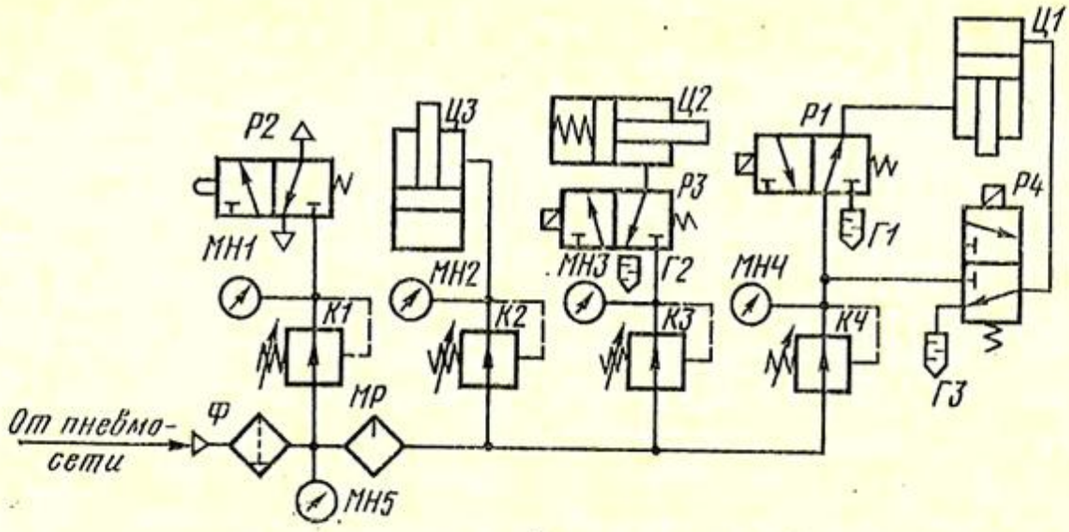


Рис. 146. Пневматическая схема машины ЗКГ-2-О

Пневмосистема работает следующим образом. Сжатый воздух от пневмосети проходит через фильтр-влагоотделитель *Ф* и маслораспылитель *МР*, а затем поступает к пневмоклапанам *К2*, *К3* и *К4*. Через пневмоклапан *К2* редуцированный воздух подается в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц3*, после чего шток опускается и заглаживающий валик давит на затяжную кромку. Через пневмоклапан *К3* редуцированный воздух поступает к пневмораспределителю *Р3*, управляемому от электромагнита. При обесточенной катушке электромагнита доступ воздуха в пневмоцилиндр *Ц2* сведения транспортирующих роликов закрыт, а его штоковая полость через пневмораспределитель *Р3* и пневмоглушитель *Г2* соединена с атмосферой. Под действием пружины шток пневмоцилиндра *Ц2* выдвинут и транспортирующие ролики разведены.

При подаче напряжения в катушку электромагнита пневмораспределитель *Р3* переключается и сжатый воздух начинает поступать в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц2*. Преодолевая усилие пружины со стороны бесштоковой полости, шток пневмоцилиндра *Ц2* перемещается и обеспечивает сведение транспортирующих роликов.

Через пневмоклапан *К4* редуцированный воздух поступает к пневмораспределителям *Р1* и *Р4*. Через пневмораспределитель *Р1* сжатый воздух попадает в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц1*, бесштоковая полость которого в это время через пневмораспределитель *Р4* и пневмоглушитель *Г3* соединена с атмосферой.

При одновременной подаче напряжения на катушки электромагнитов пневмораспределители *Р1* и *Р4* переключаются, в результате чего в бесштоковую полость пневмоцилиндра *Ц1* через пневмораспределитель *Р4* поступает сжатый воздух, а его штоковая полость через пневмораспределитель *Р1* и пневмо-

www.PromElectroAvtomat.ru

глушитель *Г1* соединяется с атмосферой. При этом шток пневмоцилиндра *Ц1* опускается, обеспечивая подачу клея.

Через пневмоклапан *К1* редуцированный воздух подается к пневмораспределителю *Р2*, управление работой которого происходит от кулачка, закрепленного на валу гвоздевой части машины. В исходном положении пневмораспределителя *Р2* подвод сжатого воздуха в гвоздеподающий канал перекрыт. При нажатии кулачка на золотник пневмораспределителя *Р2* сжатый воздух начинает поступать в гвоздеподающий канал, обеспечивая беспрепятственное перемещение гвоздя.

Давление в пневмосети контролируется по манометру *МН5*, давление воздуха, поступающего в пневмоцилиндры *Ц3*, *Ц2* и *Ц1*,— по манометрам *МН2*, *МН3* и *МН4*, давление воздуха, подаваемого в гвоздеподающий канал,— по манометру *МН1*.

Регулировки. Давление воздуха, подаваемого к пневмоцилиндрам *Ц3*, *Ц2*, *Ц1* и к гвоздеподающему каналу, регулируется пневмоклапанами *К2*, *К3*, *К4* и *К1*.

Неполадки в работе машины ЗКГ-2-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Гвозди не забиваются или забиваются плохо. Основные причины: неисправен гвоздевой барабан, ослабла ударная пружина молотка, сломан или изношен молоток, изношены ловители патрона.

Отсутствует подача гвоздей под молоток. Основные причины: засорен гвоздеподающий канал, корпус отсекателя или трубка подачи гвоздей от отсекателя к патрону, неправильно установлен отсекатель, сломана пружина отсекателя или сбрасывателя, не вращается крышка гвоздевого барабана.

Не включается гвоздевая часть машины. Основные причины: сломана пружина пальца включения или изношен конусообразный конец пальца включения.

Клей не подается или подается мало. Основные причины: отсутствует давление в пневмосети, перегорели нагреватели и клей не разогревается до необходимой температуры; засорен клеепровод или сопло, зазор между корпусом клеевого бака и гильзой; сильно сжаты пружины обратных клапанов клеепровода.

Подается много клея. Основные причины: большое давление в пневмоцилиндре подачи клея, высокая температура клея.

МАШИНА ЗПК-4-О

Машина ЗПК-4-О предназначена для формования и клеевой затяжки пяточной части школьной, женской (на каблуке высотой до 50 мм, включая сапожки) и мужской обуви с одновре-

www.PromElectroAvtomat.ru

менным нанесением термопластического клея на стельку и затяжную кромку заготовки верха. На машине обрабатывают обувь с верхом из различных кож (кроме юфти), текстильных и искусственных материалов, с неформованными и полуформованными задниками из кожкартона, тканых и нетканых материалов с термопластическим покрытием.

Машина выпускается в нескольких исполнениях:

ЗПК-4-О (основное) — для обработки заготовки верха обуви с предварительно затянутой носочно-пучковой частью;

ЗПК-4-О-02 — с дополнительным механизмом клещей, который позволяет формовать и затягивать пяточную часть заготовки верха обуви с незатянутой носочно-пучковой частью;

ЗПК-4-О-04 — с клещевым механизмом и термоактиватором — для предварительного формования пяточной части заготовки верха обуви, вклеивания термопластического задника и активации заготовки перед затяжкой.

Ниже описана машина ЗПК-4-О с механизмом клещей.

Техническая характеристика машины ЗПК-4-О

Производительность при времени прессования 10 с, пар в час	90
Давление в гидросистеме номинальное, МПа	4
Температура клеевого бака, °С, не более	250
Размеры обрабатываемой обуви	195—305
Габарит, мм	700×1230×1635
Масса, кг	735

Машина ЗПК-4-О представляет собой односекционный полуавтомат. Станина машины является сварной конструкцией с несущей плитой *9* (рис. 147, *а*), на которой установлены все узлы и механизмы. Внутри станины находятся гидропривод *8* и электрооборудование. В средней части машины расположены механизмы нижней опоры *7*, клещей *6*, пяточной матрицы *5* и затяжных пластин *4*. К верхней части машины прикреплен каркас *2* с панелью управления *1*, механизмами верхнего упора и подачи клея *3*.

Для включения рабочих органов машины служит правая педаль *10*. Механизмы машины в любой момент технологического цикла можно возвратить в исходное положение левой педалью *11*.

Технологическую операцию на машине выполняют следующим образом. Заготовку верха *15* (рис. 147, *б*), предварительно разогретую в термоактиваторе, надевают на колодку *19*, которую затем устанавливают следом вверх на штуцер нижней опоры *14* и носочные упоры *12*. Затяжную кромку в носочно-пучковой части вкладывают в раскрытые клещи *13*, после чего устанавливают заготовку верха относительно колодки с помощью визирного луча подсветки и зеркала так, чтобы задний ремень или шов располагался по оси колодки. После первого

www.PromElectroAvtomat.ru

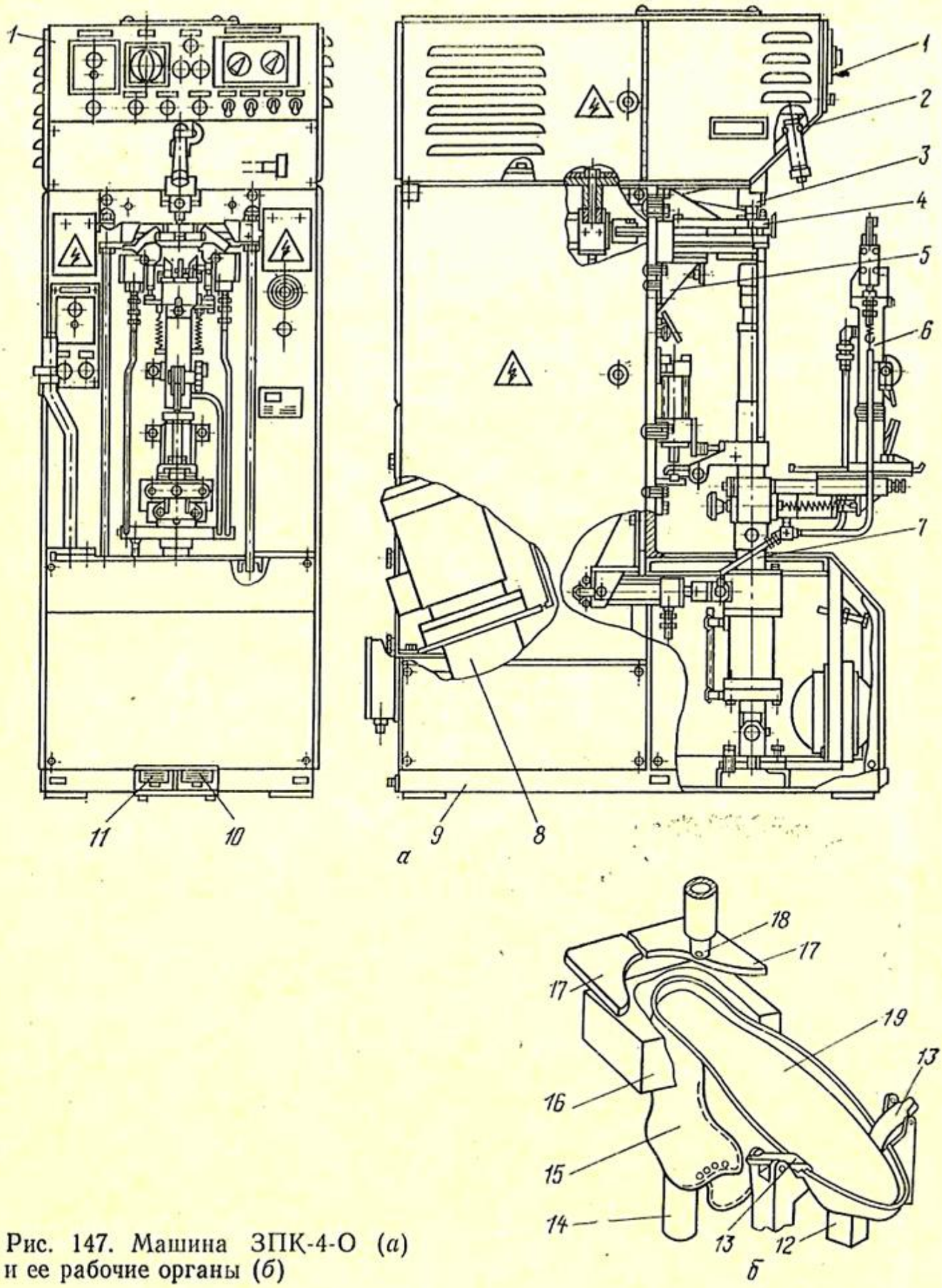


Рис. 147. Машина ЗПК-4-О (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

нажатия на правую педаль клещи закрываются и вытягивают заготовку верха в продольном и поперечном направлениях. Одновременно колодка с заготовкой верха поворачивается, ориентируя пяточную часть относительно рабочих органов машины для обработки соответственно правой или левой полупары.

www.PromElectroAvtomat.ru

После второго нажатия на правую педаль нижняя опора с колодкой перемещается к пяточной матрице *16* и поднимается. Одновременно опускается верхний упор *18*. В момент прижатия колодки со стелькой к верхнему упору нижняя опора фиксируется в рабочем положении. Затем пяточная матрица *16* охватывает пяточную часть заготовки верха, после чего через отверстия в верхнем упоре под затяжную кромку подается разогретый клей, а затяжные пластины *17* загибают затяжную кромку и укладывают ее на стельку. В конце хода затяжных пластин верхний упор поднимается, а нижняя опора прижимает пяточную часть заготовки верха к затяжным пластинам, обеспечивая подпрессовывание. При этом затяжная кромка приклеивается к стельке и формуется грань следа. После окончания подпрессовывания реле времени дает команду на переключение элементов гидропривода машины и все рабочие органы возвращаются в исходное положение.

Механизм клещей. Клещи захватывают затяжную кромку носочно-пучковой части заготовки верха и вытягивают ее одновременно в продольном и поперечном направлениях.

Клещи имеют верхние *18* (рис. 148) и нижние *19* губки. Верхние губки представляют собой двуплечие рычаги, одни из концов которых пружинами *17* прижимаются к плунжерам гидроцилиндров *16*. Гидроцилиндры *16* с нижними губками *19* через рычаги *15* связаны с кронштейном *23*. Кронштейн *23* выполнен заодно с гидроцилиндром *26*, плунжер которого винтами *22* связан с нижними губками *19*. Сверху на кронштейне *23* установлены подносочные упоры *20*.

Кронштейн *23* надет на стойку *31* и соединен с ней реечной передачей *27*. Положение кронштейна *23* на стойке *31* фиксируется подпружиненной собачкой *30*, зуб которой входит между зубьями шестерни реечной передачи *27*.

Стойка *31* с навинченной гайкой *32* вставлена в цилиндрическую направляющую ползуна *35*, надетого на суппорт *34* с рейкой *37*. Положение ползуна *35* на суппорте *34* фиксируется подпружиненной собачкой *36*.

Суппорт *34* вставлен в цилиндрические направляющие поворотного кронштейна *33*. К кронштейну *33* прикреплен гидроцилиндр *40* продольной вытяжки заготовки верха, плунжер которого соединен с суппортом *34*.

Поворотный кронштейн *33* надет на втулку *49*, закрепленную на штанге *14* нижней опоры. К втулке *49* прикреплен гидроцилиндр *47*, шток которого рычагом *48* соединен с поворотным кронштейном *33*.

После первого нажатия на педаль масло начинает нагнетаться в гидроцилиндры *16*, *26* и *40*. При этом плунжеры гидроцилиндров *16* закрывают клещи, обеспечивая захват затяжной кромки, плунжер гидроцилиндра *26* через винты *22* подни-

www.PromElectroAvtomat.ru

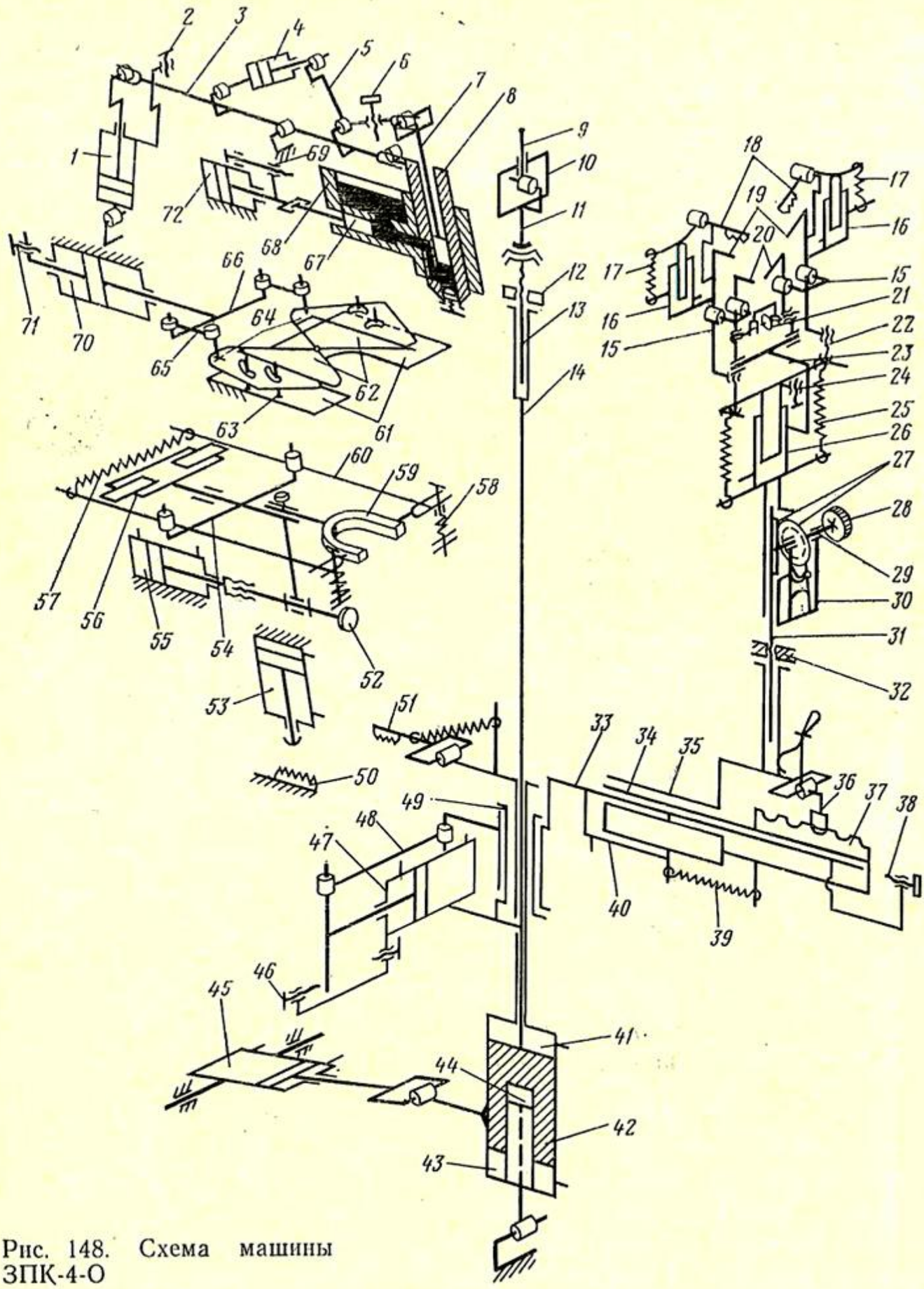


Рис. 148. Схема машины ЗПК-4-О

мает клещи, вытягивая заготовку верха в поперечном направлении, а плунжер гидроцилиндра *40* перемещает суппорт *34*, вытягивая заготовку верха в продольном направлении.

После завершения цикла затяжки прекращается подача масла в гидроцилиндры *16*, *26* и *40*, что дает возможность

www.PromElectroAvtomat.ru

пружинам *17*, *25* и *39* возвратить клещи в исходное положение.

При подаче масла в одну из полостей гидроцилиндра *47* кронштейн *33* поворачивается на втулке *49* для ориентации колодки относительно пяточной матрицы при обработке правой или левой полупары.

Регулировки. Подносочные упоры сводятся и разводятся при вращении винта *21*. Верхний упор с клещами по высоте устанавливают путем вращения маховика *28* после освобождения шестерни реечной передачи *27* от подпружиненной собачки *30*. Маховик *28* закреплен на одной оси *29* с шестерней реечной передачи *27*. Точная регулировка положения верхнего упора с клещами по высоте производится вращением гайки *32*.

Ползун *35* перемещается на суппорте *34* вручную после освобождения собачки *36*. Поперечную вытяжку заготовки верха регулируют винтом *24*, а продольную — винтом *38*. Положение клещей относительно подносочных упоров по высоте и зазор между губками клещей регулируют винтами *22*, а угол поворота кронштейна *33* — винтами *46*.

Механизм нижней опоры. Нижняя опора предназначена для установки пяточной части колодки с заготовкой верха, ее перемещения в рабочую зону и создания необходимого усилия прижатия затяжной кромки заготовки верха к затяжным пластинам во время выдержки.

Нижняя опора состоит из дифференциального гидроцилиндра *42* и штанги *14*, являющейся штоком этого гидроцилиндра. Нижняя крышка гидроцилиндра *42* шарнирно прикреплена к станине машины, а его корпус подвижно соединен со штоком гидроцилиндра *45*. Сверху в штангу *14* вставлен стержень *13*, на котором закреплен плавающий подпятник *11* со штуцерной головкой *10*. На штуцерной головке эксцентрично установлен штуцер *9*.

После второго нажатия на педаль включения масло подается в штоковую полость гидроцилиндра *45* и бесштоковую полость *44* гидроцилиндра *42*. При этом поворачивается нижняя опора в рабочую позицию и штанга *14* поднимается до прижатия пяточной части стельки к верхнему упору. Положение нижней опоры после поворота фиксируется путем зацепления подпружиненной рейки *51* с неподвижной рейкой *50*. Зубья реек сцепляются при нажатии сверху на рейку *51* штока гидроцилиндра *53*.

После обжима заготовки верха пяточной матрицей, вспрыскивания клея и заглаживания затяжной кромки пластинами верхний упор поднимается, масло начинает подаваться в бесштоковую полость *43* гидроцилиндра *42*, что обеспечивает необходимое усилие прижатия затяжной кромки к пластинам во время выдержки.

www.PromElectroAvtomat.ru

После окончания времени выдержки, необходимого дл склеивания затяжной кромки и стельки, масло подается в што ковую полость гидроцилиндра *47*, поршневую полость гидроци линдра *45* и штоковую полость *41* гидроцилиндра *42*. При это рейки *50* и *51* расцепляются, нижняя опора возвращается в ис ходное положение.

Регулировки. Положение штуцера *9* по высоте регули руется гайками *12*. При обработке на машине обуви неболь ших размеров изменяют положение штуцерной головки с по мощью фиксатора (на рис. 148 не показан).

Механизм пяточной матрицы. Предназначен для формова ния пяточной части заготовки верха обуви и препятствует е смещению относительно колодки при заглаживании затяжно кромки пластинами.

Механизм состоит из закрепленного на станине машины гид роцилиндра *55*, шток которого винтом *52* соединен с ползуно *54*. К ползуну *54* прикреплены корпус двухплунжерного гидро цилиндра *56* и хвостовик пяточной матрицы *59*. Справа и слев к ползуну *54* шарнирно прикреплены рычаги *60*, задние конц которых пружиной *57* прижимаются к плунжерам гидроци линдра *56*, а передние связаны с пяточной матрицей *59*.

Механизм включается в работу после фиксации нижне опоры. При подаче масла в поршневую полость гидроцилиндр *55* его шток перемещает ползун *54* с рычагами *60* и пяточно матрицей в продольном направлении до соприкосновения с ко лодкой. После этого пяточная матрица останавливается а масло, поступающее во внутреннюю полость гидроцилиндр *56*, разводит его плунжеры, обеспечивая поворот рычагов *60* обжим колодки с заготовкой верха пяточной матрицей. В мо мент подпрессовывания пяточной части заготовки верха ко лодка поднимается вместе с прижатой пяточной матрицей пружины *58* сжимаются.

Ползун в исходное положение возвращается при подач масла в штоковую полость гидроцилиндра *55*, а раскрывани пяточной матрицы происходит под действием пружины *57*.

Регулировка. Исходное положение пяточной матриц в продольном направлении устанавливают винтом *52*.

Механизм затяжных пластин. Служит для затяжки и фор мования грани следа пяточной части заготовки верха после по дачи термопластического клея. Механизм имеет две затяжны пластины *62*, которые закреплены на подвижных плитах *64* совершают вместе с ними сложное движение в горизонтально плоскости.

Подвижные плиты *64* с затяжными пластинами *62* располо жены между кронштейном (на рис. 148 не показан), жестк соединенным со станиной машины, и нижней неподвижной пли той *61*, связанной с кронштейном болтами *63*. На болтах уста

www.PromElectroAvtomat.ru

новлены ролики, входящие в профилированные пазы плит *64*. Плиты *64* тягами *65* шарнирно соединены с рычагом *66*, закрепленным на штоке гидроцилиндра *70*.

Механизм включается в работу после обжима колодки пяточной матрицей. При подаче масла в левую полость гидроцилиндра *70* его шток, выдвигаясь, перемещает рычаг *66*, тяги *65* и плиты *64* с затяжными пластинами *62*. Пластины *62* в результате скольжения профилированных пазов по неподвижным роликам одновременно движутся вперед и поворачиваются, загибая и разглаживая затяжную кромку. Пластины *62* возвращаются в исходное положение при подаче масла в правую полость гидроцилиндра *70*.

Регулировка. Ход затяжных пластин регулируют винтом *71*.

Механизм верхнего упора. Верхний упор *8* служит для установки пяточной части следа колодки относительно плоскости движения затяжных пластин. Одновременно нижняя часть верхнего упора является соплом для подачи термопластического клея на стельку и затяжную кромку.

Верхний упор *8* рычагом *3* соединен со штоком гидроцилиндра *1*. В отверстие упора *8* вставлен плунжер *7*.

После второго нажатия на педаль внутренняя полость верхнего упора под плунжером *7* заполняется клеем, после чего масло подается в поршневую полость гидроцилиндра *1* и верхний упор опускается. Вытеканию клея из отверстия в нижней части упора в это время препятствует пружинный клапан.

В начале движения затяжных пластин клей принудительно подается в зону затяжки, после чего масло попадает в штоковую полость гидроцилиндра *1*, обеспечивая подъем верхнего упора.

Регулировка. Крайнее нижнее положение верхнего упора *8* устанавливают винтом *2*.

Механизм подачи клея. Предназначен для подачи разогретого термопластического клея в зону затяжки. Клей разогревается в обогреваемом бачке *68*. В вертикальное цилиндрическое отверстие бачка вставлен верхний упор *8*. Внутренняя полость верхнего упора соединена с бачком *68* отверстием, в которое вставлен плунжер *67*, связанный со штоком гидроцилиндра *72*. Сверху в верхний упор вставлен плунжер *7*, связанный угловым рычагом *5* со штоком гидроцилиндра *4*.

Клей из бачка подается в зону затяжки в два этапа. После второго нажатия на педаль включения масло подается в поршневую полость гидроцилиндра *72*, что ведет к перемещению плунжера *67* и выдавливанию разогретого клея из отверстия в бачке во внутреннюю полость верхнего упора. После этого верхний упор опускается и прижимается к стельке. В начале хода затяжных пластин масло подается в поршневую полость

www.PromElectroAvtomat.ru

гидроцилиндра *4* и плунжер *7*, опускаясь, выдавливает клей через отверстия в верхнем упоре на стельку и затяжную кромку заготовки верха.

Плунжеры *67* и *7* возвращаются в исходные положения при подаче масла в штоковые полости гидроцилиндров *72* и *4*.

Регулировки. Ход плунжера *67* регулируют винтом *69*, ход плунжера *7* и, следовательно, количество подаваемого клея — винтом *6*.

Гидропривод. При включении электродвигателя масло из гидробака *Б* (рис. 149) подается насосом *Н* через пластинчатый фильтр *Ф2*, фильтр тонкой очистки *Ф1* и обратные гидроклапаны *КО3* и *КО2* к гидроцилиндрам *Ц1—Ц6*, *Ц8* и *Ц9*, которые устанавливают рабочие органы машины в исходное положение. В штоковую полость гидроцилиндра *Ц4* масло поступает через напорный гидроклапан *КН1*. Одновременно масло поступает к гидроклапану *КС*, предохранительному гидроклапану *КП* и пневмогидроаккумуляторам *АК1* и *АК2*, после зарядки которых гидроклапан *КС* открывается и масло поступает на слив.

Возврату масла из гидросистемы на слив препятствуют обратные гидроклапаны *КО2* и *КО3*.

При первом нажатии на педаль управления срабатывает правый электромагнит гидрораспределителя *Р5* и масло поступает в гидроцилиндры *Ц10.1* и *Ц10.2* закрывания клещей. Одновременно масло поступает в гидроцилиндр *Ц12* продольной вытяжки заготовки верха и через гидродроссель *ДР1* — в гидроцилиндр *Ц11* ее поперечной вытяжки.

После второго нажатия на педаль управления срабатывает электромагнит гидрораспределителя *Р2*, при переключении которого масло поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц1* подачи клея.

При отпускании педали с задержкой примерно 1 с происходит срабатывание электромагнита гидрораспределителя *Р6*, что обеспечивает его переключение, и масло через гидродроссель *ДР3* поступает в штоковую полость гидроцилиндра *Ц2* перемещения нижней опоры. Одновременно масло через напорный гидроклапан *КН3* поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц3*, обеспечивающего фиксацию нижней опоры в рабочем положении. В это же время нижняя опора поднимается в результате поступления масла в малую поршневую полость гидроцилиндра *Ц4*, большая полость которого при этом заполняется маслом, засасываемым из гидробака через обратный гидроклапан *КО1*.

Масло также поступает через гидрораспределитель *Р3* в поршневую полость гидроцилиндра *Ц5* верхнего упора. Через напорный гидроклапан *КН4* масло поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц6* перемещения пяточной матрицы и че-

www.PromElectroAvtomat.ru

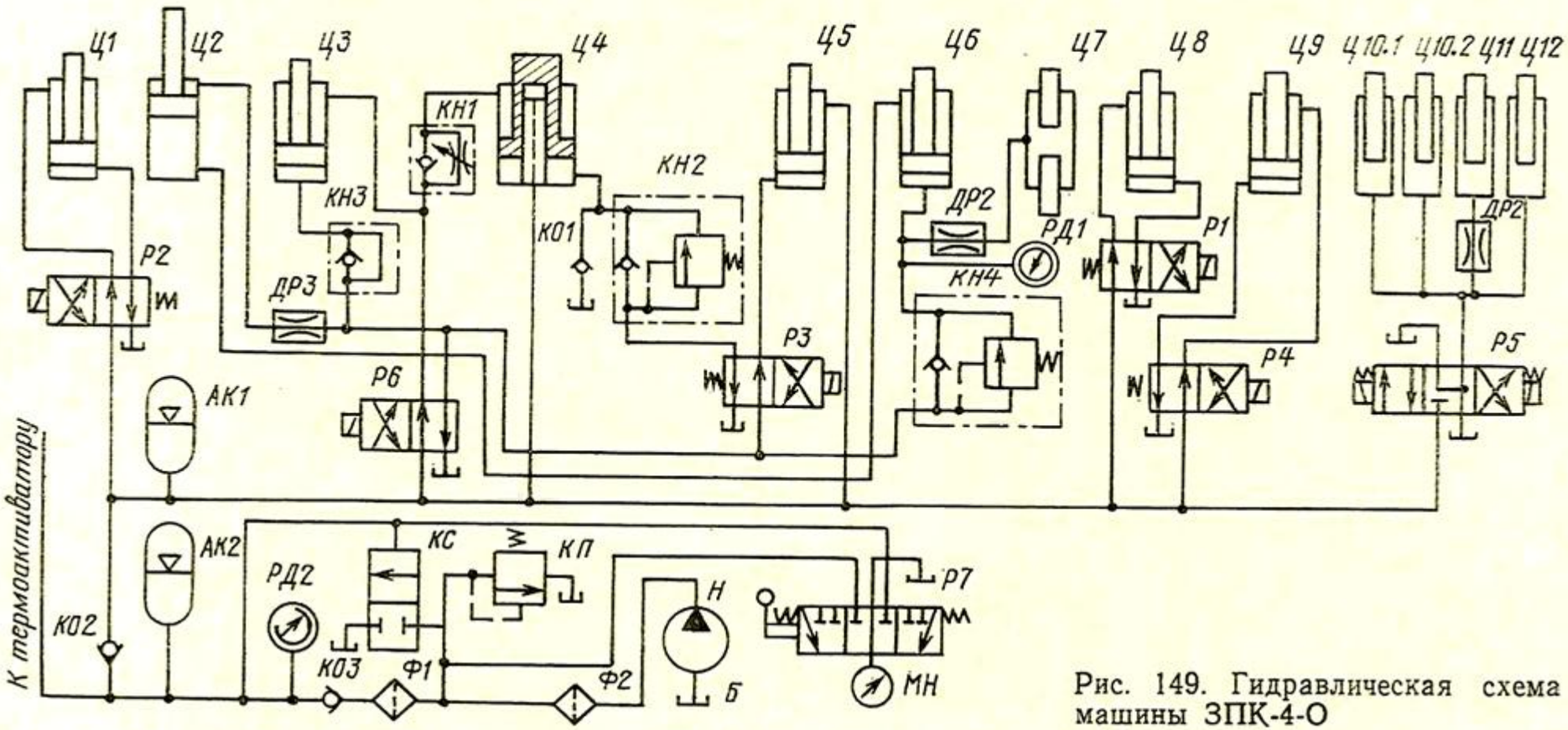


Рис. 149. Гидравлическая схема машины ЗПК-4-О

www.PromElectroAvtomat.ru

рез гидродроссель *ДР2* — в гидроцилиндр *Ц7* закрывания пяточной матрицы.

Штоковая полость гидроцилиндра *Ц7* подъема нижней опоры при переключении гидрораспределителя *Р6* соединяется со сливом.

После выхода обжимной формы срабатывает реле давления *РД1*, подключающее к электросхеме электромагниты гидрораспределителей *Р1* и *Р4*. При срабатывании электромагнита гидрораспределителя *Р1* масло поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц8*, обеспечивающего впрыск клея. При переключении гидрораспределителя *Р4* масло поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц9* затяжных пластин.

При движении затяжных пластин микропереключатель обеспечивает срабатывание электромагнита гидрораспределителя *Р3*, после переключения которого масло через напорный гидроклапан *КН2* поступает в большую поршневую полость гидроцилиндра *Ц4*, обеспечивая подпрессовывание. Одновременно поршневая полость гидроцилиндра *Ц5* соединяется со сливом и верхний упор поднимается. В этот момент включается реле времени, которое после окончания заданной выдержки формования обеспечивает возврат рабочих органов в исходное положение.

Левый электромагнит гидрораспределителя *Р5* обеспечивает слив масла из гидросистемы в гидробак.

Реле давления *РД2* служит для отключения электродвигателя насоса в случае отказа предохранительного гидроклапана *КП*.

Гидрораспределитель *Р7* служит для подключения манометра *МН* при контроле давления масла в гидросистеме.

Неполадки в работе машины ЗПК-4-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Плохая подача клея или отсутствие подачи. Основные причины: низкая температура клея, не работают нагреватели или терморегуляторы.

Отсутствие четкой грани следа затянутой обуви. Основные причины: поршень гидроцилиндра *Ц4* нижней опоры только поднимает колодку до уровня затяжных пластин, не обеспечивая ее необходимого прижатия; недостаточно время выдержки заготовки; недостаточна температура затяжных пластин.

Попадание клея на лицевую поверхность заготовки верха. Основная причина: подъем обувной колодки до уровня затяжных пластин до ее полного захода в рабочую зону.

Плохое приклеивание затяжной кромки к стельке. Основная причина: высока температура клея.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 7. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДВУХОПЕРАЦИОННОЙ ЗАТЯЖКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Традиционный способ формования заготовок верха обуви на колодках требует применения трех машин, последовательно осуществляющих технологические операции клеевой затяжки раздельно носочно-пучковой, геленочной и пяточной частей заготовок. В настоящее время на обувных предприятиях СССР все шире внедряется прогрессивный метод двухоперационной (двухпроцессной, двухмашинной) клеевой затяжки. При этом на одной машине одновременно затягивается или носочно-пучковая и геленочная, или пяточная и геленочная части заготовок верха обуви. Совмещение выполнения технологических операций на одной машине позволяет уменьшить число обслуживающих рабочих и улучшить качество обуви. Ниже рассмотрено оборудование, входящее в систему машин для двухоперационной затяжки.

Оборудование для двухоперационной затяжки фирмы «Черим» (Италия) состоит из машин К-68SZ и СК-23SZ.

Машина К-68SZ для обтяжки и клеевой затяжки носочно-пучковой части заготовок верха обуви клеем-расплавом имеет девять клещей. Положение заготовки верха в машине контролируется с помощью оптического устройства. Перед затяжкой носочно-пучковая часть заготовки верха увлажняется паром, а подносок активируется контактным нагревом в двухсекционном термостате-увлажнителе модели 528/2 фирмы «Коголо» (Италия). После увлажнения и активации носочную часть заготовки верха предварительно вытягивают настольными клещами, а затем устанавливают в машину.

На машине СК-23SZ одновременно формуется и затягивается пяточная часть гвоздями и геленочная часть клеем-расплавом. Пяточную часть заготовки верха обуви предварительно активируют горячим воздухом в термостате I/BS фирмы «Коголо». Геленочную часть заготовки верха вытягивают плавающими пластинами клавишного типа, пяточную часть — обогреваемыми пластинами.

Техническая характеристика машины СК-23SZ фирмы «Черим»

Производительность, пар заготовок в час	200—250
Ширина затяжной кромки, мм	15—16
Температура затяжных пластин, °С	50—70
Максимальное число забиваемых гвоздей	24
Длина гвоздей, мм	7—11
Габарит, мм	800×1200×2050
Масса, кг	1300

Система оборудования фирмы УСМ (Австрия) состоит из машин моделей UBMA-E и DVUZ-RB.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина UBMA-E предназначена для формования и клеевой затяжки пяточной части заготовок верха обуви. Машина комплектуется двумя термоактиваторами, каждый из которых имеет комплект клещей для предварительной вытяжки заготовок верха во время активации. Машина двухпозиционная, с клещевым механизмом для вытяжки заготовки верха с целью предварительного формования пяточной части перед затяжкой. Затяжная кромка загибается пластинами.

Машина DVUZ-RB предназначена для обтяжки и клеевой затяжки носочно-пучковой и геленочной частей заготовок верха обуви. Машина обеспечивает последовательно двухтактную (предварительную и окончательную) обтяжку заготовки верха с удалением излишков затяжной кромки.

Технологическая операция на машине осуществляется следующим образом. Заготовку верха устанавливают в машину, затяжная кромка зажимается семью клещами (рис. 150, *а*), после чего происходит вытяжка заготовки на колодке. Положение заготовки верха на колодке можно регулировать рукоятками. После вытяжки заготовки верха клещами затяжные пластины сходятся, загибая затяжную кромку на стельку на 2 мм от края стельки (рис. 150, *б*). При этом колодка с заготовкой верха зажимается пяточным упором и носочной формой. Затем клещи открываются и отходят, а вращающийся шлифовальный круг срезает излишки материала подноска и подкладки (рис. 150, *в*). После обрезки через сопла подается клей-расплав на носочно-пучковую (рис. 150, *г*) и геленочную (рис. 150, *д*) части стельки. Геленочная и пучковая части затягиваются двумя вращающимися роликами. Движением роликов вдоль следа (от носочной части к пяточной) автоматически управляют с помощью шаблонов, соответствующих контуру стельки и размерам обуви. Далее затяжные пластины из положения предварительной затяжки окончательно сходятся (рис. 150, *е*), полностью затягивая носочно-пучковую часть. После окончания операции колодка с затянутой заготовкой верха освобождается и падает в лоток.

Оборудование для автоматической двухоперационной затяжки заготовок верха обуви фирмы «Шен» (ФРГ), обслуживаемое одним рабочим, состоит из следующих машин:

аппарата для активирования и увлажнения заготовок верха;

машины 630 LGM для клеевой затяжки носочно-пучковой и геленочной частей заготовок верха;

машины 640 TCTM для затяжки пяточной и геленочной частей заготовок верха гвоздями, клеем-расплавом или комбинацией гвоздей и клея-расплава;

робота 3310 для автоматической выгрузки затянутой обуви и подачи ее в установку для увлажнения и термофиксации;

установки 333R для увлажнения и термофиксации обуви.

www.PromElectroAvtomat.ru

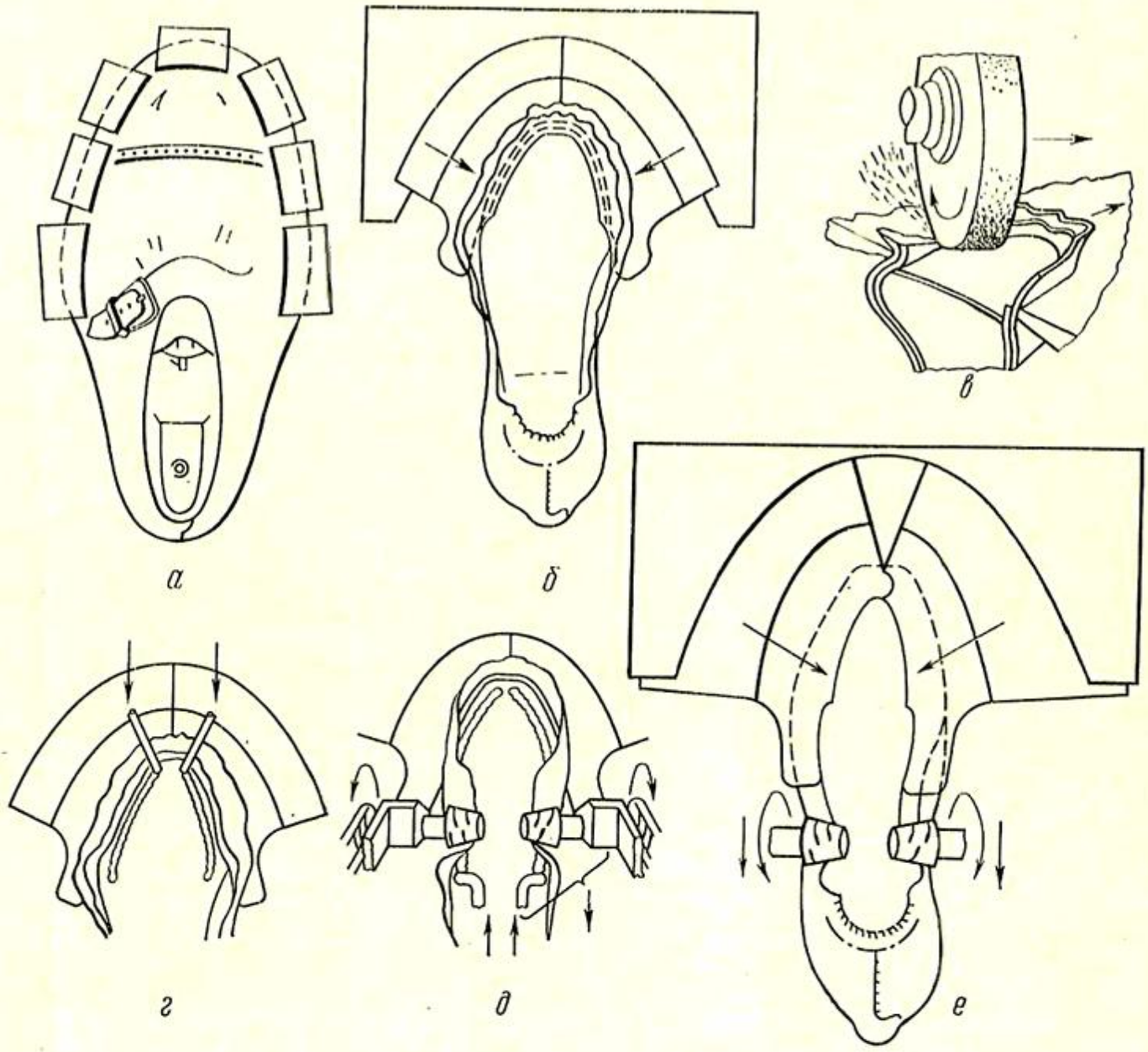


Рис. 150. Схема выполнения технологической операции на машине DVUZ-RB

Машины соединены посредством интерфейса. Система предполагает возможность выполнения операции взъерошивания затяжной кромки без привлечения дополнительного рабочего.

Работа электрогидравлической машины 630 LGM может быть запрограммирована на обработку 99 различных моделей детской, женской и мужской обуви. Работой машины управляет микропроцессор. Все движения рабочих органов программируются и записываются индивидуально, что обеспечивает повторение ранее проведенных операций. Работа машины по программе может воспроизводиться на дисплее, при этом программу можно корректировать или дополнять. Машина может оснащаться 9, 7 или 5 парами быстрозаменяемых клещей. В исходном положении клещи находятся над затяжными пластинами, что позволяет клещам зажимать заготовки верха маленьких размеров.

www.PromElectroAvtomat.ru

Для обработки левой и правой полупар положение затяжных пластин устанавливается автоматически, что позволяет производить операцию затяжки без предварительной ориентации колодки с заготовкой верха в машине. Обойма для нанесения клея на правую или левую полупару также устанавливается в машине автоматически. Положение колодки с заготовкой верха в машине можно регулировать рукоятками. Клещи расположены на поворотной плите, что обеспечивает многоступенчатую обтяжку заготовки верха. Машина может работать с клеем в виде прутка или гранул. Производительность машины свыше 1500 пар в смену, габарит 800×1200×1600 мм, масса 750 кг.

Работу электрогидравлической машины 640 TCTM также можно программировать на обработку 99 различных моделей. Запоминающее устройство может быть расширено для хранения 999 моделей.

Исходными данными, на основании которых составляется программа, являются:

высота приподнятости пяточной части обуви;

положение опоры носочной части по высоте и длине;

длина хода сопел для нанесения клея.

Данные о модели и размере, а также об обработке правой или левой полупары автоматически передаются от машины 630 LGM или же считываются с колодки посредством кодирующего устройства. Работа машины 640 TCTM управляется микропроцессором.

Работа системы с использованием робота заключается в следующем. После формования задника заготовку верха помещают на ленточный конвейер для активации. Затем рабочий снимает активированную заготовку верха и колодку и устанавливает их в машину 630 LGM, где затягиваются носочная и пучковая части. После окончания обработки на машине 630 LGM рабочий снимает колодку с заготовкой верха и устанавливает ее на опорную стойку машины 640 TCTM для затяжки пяточной и геленочной частей заготовки. Одновременно все данные (модель, размер, левая или правая полупара) будут переданы от машины 630 LGM в блок управления машиной 640 TCTM, в результате чего машина 640 TCTM автоматически переналадится на обработку требуемых модели и фасона. После окончания затяжки опорная стойка с колодкой выдвигается из машины, колодка с заготовкой верха снимается роботом и устанавливается на ленточный конвейер, работающий синхронно с затяжными машинами. Конвейер транспортирует колодку с затянутой заготовкой верха через установку для увлажнения и термофиксации. Затем заготовка верха, затянутая на колодке, роботом загружается в программируемый CNC-аппарат для взъерошивания затяжной кромки. В зависимости от сложности модели

www.PromElectroAvtomat.ru

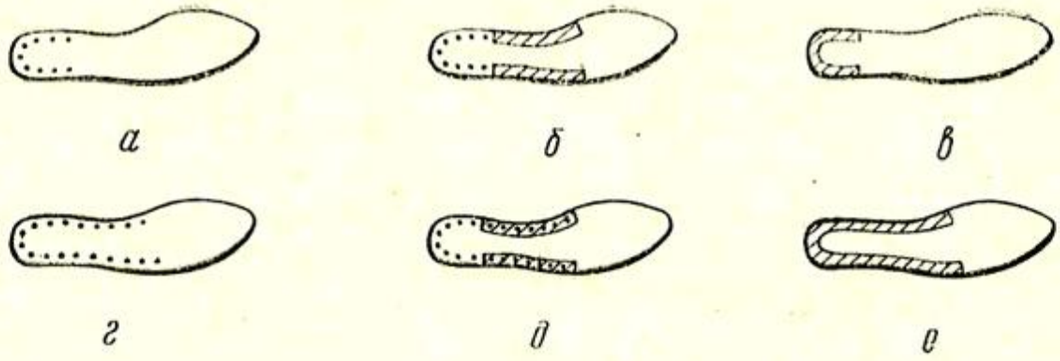


Рис. 151. Затяжка пяточной части заготовки верха обуви на машинах типа 640

производительность автоматической системы двухоперационной затяжки составляет 1000—1400 пар в смену.

Помимо машины 640 ТСТМ фирма «Шен» производит целую серию электрогидравлических машин на базе машин типа 640:

машину 640 Т для гвоздевой затяжки пяточной части заготовки верха 15—23 гвоздями (рис. 151, *а*);

машину 640 ТС для гвоздевой затяжки пяточной части и затяжки геленочной части заготовки верха клеем-расплавом с помощью четырех пар затяжных клавишей (рис. 151, *б*);

машину 640 С для клеевой затяжки пяточной части заготовки верха (рис. 151, *в*). Клей наносится разбрызгиванием;

машину 640 ТТ для гвоздевой затяжки пяточной и геленочной частей заготовок верха обуви (рис. 151, *г*);

машину 640 ТСТ для гвоздевой затяжки пяточной части и комбинированной затяжки геленочной (рис. 151, *д*). Особенностью машины является дополнительное прикрепление затяжной кромки гвоздями после клеевой затяжки;

машину 640 СС для клеевой затяжки пяточной и геленочной частей заготовок верха обуви (рис. 151, *е*).

Техническая характеристика машин типа 640

	Производительность, пар заготовок в смену	Масса, кг
Т	3500	1200
ТС, ТТ	2000	1250
С	1800	700
ТСТ	1500	1300
СС	1500	750

Примечание. Габарит машин марок Т, ТС, ТТ 1200×800×2000 мм, марок С, СС — 1200×800×1600 мм, марки ТСТ 1500×800×2000 мм.

Машины 640 ТС, 640 ТТ, 640 ТСТ и 640 СС могут использоваться для двухоперационной затяжки в комплекте с машинами для клеевой затяжки носочно-пучковой части заготовок верха обуви, а машины 640 Т и 640 С — с машинами для затяжки носочно-пучковой и геленочной частей заготовок верха.

www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм забивания гвоздей в машинах типа 640 гидравлический. Базовую модель можно комплектовать устройствами, позволяющими забивать гвозди вертикально или с наклоном. Затяжная кромка может оглаживаться один или два раза. Все параметры технологической операции регулируются бесступенчато с помощью гидравлических клапанов.

§ 8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ФОРМОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НА КОЛОДКАХ

После глухой затяжки заготовки верха обуви гвоздями или скобками носочную и пяточную части следа подвергают горячему формованию. При формовании устраняются складки на затяжной кромке, создается четкая грань между боковой поверхностью и следом отформованной на колодке заготовки верха.

Пяточную часть обуви формуют на машине ФП-1-О, одновременно пяточную и носочную части заготовок верха обуви — на полуавтомате ПФПН-1, пяточную и носочную части заготовки верха обуви из юфти — на прессе ГФС-О.

МАШИНА ФП-1-О

Машина ФП-1-О предназначена для горячего формования пяточной части следа затянутой обуви всех фасонов, размеров со 195 по 305, включая сапожки с голенищами высотой до 450 мм.

Технологическая операция на машине осуществляется следующим образом. Колодку с заготовкой верха надевают на опору, а на след пяточной части устанавливают нагретый пуансон. При нажатии на педаль колодка с пуансоном прижимается к упору и начинает поворачиваться. Во время поворота колодки молоток околачивает боковую поверхность заготовки верха. После двух-трех поворотов колодки педаль освобождают и снимают с опоры обработанную заготовку верха с колодкой.

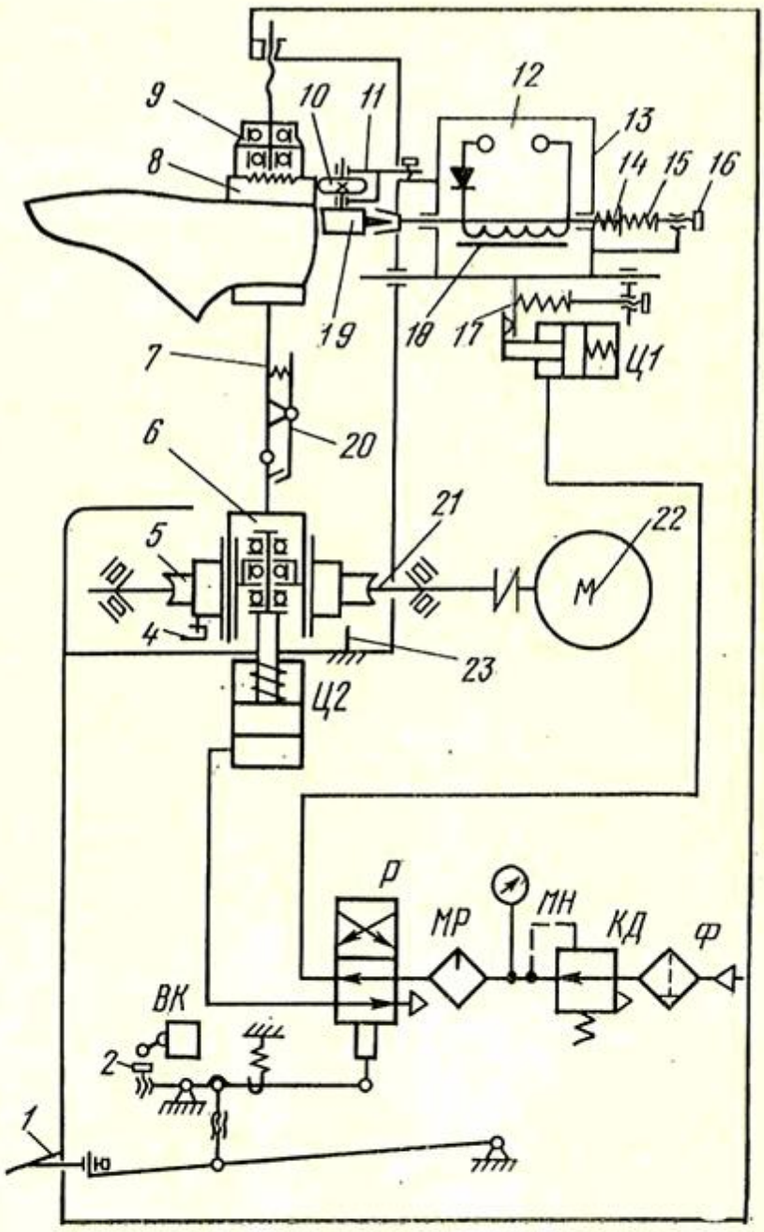
Техническая характеристика машины ФП-1-О

Производительность, пар в час, при обработке обуви	
модельной	85
других видов	150
Рабочее давление в пневмосети, МПа	0,2—0,25
Число ударов молотка в минуту	3000
Ход молотка, мм	8—10
Габарит, мм	656×890×1550
Масса, кг	580

Машина имеет механизмы прижима, поворота колодки и молотка. Привод машины пневматический. Сжатый воздух по-

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 152. Пневмокинематическая схема машины ФП-1-О



дается от централизованной системы или индивидуального компрессора. Для регулирования нагревания пуансонов имеется термостат.

Механизм прижима. Предназначен для прижима колодки с пуансоном *8* (рис. 152) к упору *9*. Колодку с заготовкой верха устанавливают на опоре *7*, соединенной со стаканом *6*. Стакан *6* соединен со штоком пневмоцилиндра *Ц2*. При подаче воздуха в поршневую полость пневмоцилиндра *Ц2* колодка движется вверх. Опускание колодки происходит от пружины *3* при соединении поршневой полости пневмоцилиндра *Ц2* с атмосферой.

Опора установлена шарнирно, что позволяет наклонять ее на рабочего при установке сапожек. Вертикальное положение опоры фиксируется защелкой *20*. Положение упора *9* регулируют вращением винта.

Механизм поворота колодки. Колодка во время формования заготовки верха поворачивается самореверсирующимся электродвигателем *22*, от которого движение опоре с колодкой передается через вал *21* с червяком, червячное колесо *5* и стакан *6*. Стакан соединен с червячным колесом скользящей шпонкой.

На червячном колесе закреплены два упора *4*. При включении электродвигателя вращение через червячную передачу передается колодке. При повороте червячного колеса в одну сторону (примерно на 120°) первый упор *4* упирается в стойку *23*, что вызывает перегрузку электродвигателя и его реверсирование. Вращение в обратную сторону происходит до тех пор, пока второй упор *4* не упрется в эту же стойку. Угол поворота колодки регулируют изменением упора *4* на червячном колесе.

Механизм молотка. Молоток *19* околачивает боковую поверхность заготовки верха обуви. Молоток совершает возврат-

www.PromElectroAvtomat.ru

но-поступательное движение, которое сообщается ему от пружины *15* и вибратора *12*.

Вибратор состоит из статора *13*, якоря *14*, установленного внутри статора в подшипниках скольжения, и электрических катушек *18*. Внутренняя поверхность магнитопровода статора выполнена в виде выступов, чередующихся с проточками. Наружная поверхность якоря имеет аналогичные выступы и проточки.

Катушки вибратора получают питание через однополупериодный выпрямитель от сети переменного тока. При прохождении полупериода тока через катушки полюса статора намагничиваются и якорь втягивается в катушку, преодолевая сопротивление пружины *15*, до тех пор, пока выступы якоря не совместятся с соответствующими выступами статора. Так как второй полупериод тока не проходит через выпрямитель, в это время магнитодвижущая сила в катушке исчезает, пружина *15* перемещает молоток к заготовке верха обуви.

Вибратор *12* движется к колодке под действием пружины *17* при соединении штоковой полости пневмоцилиндра *Ц1* с атмосферой. Вибратор перемещается до упора ролика *10* в боковую поверхность пуансона *8*, который является копиром. По окончании формования полупары вибратор перемещается назад пневмоцилиндром *Ц1*.

Регулировки. Силу удара молотка по заготовке верха обуви регулируют, изменяя степень сжатия пружины *15* винтом *16*. После регулировки винт необходимо застопорить гайкой. Положение ролика *10* изменяют, перемещая его с кронштейном *11*.

Пневматический привод. Сжатый воздух поступает из пневмосети к пневмораспределителю *Р* через фильтр *Ф* с влагоотделителем, пневмоклапан давления *КД* и маслораспылитель *МР*. В исходном положении машины воздух из пневмораспределителя *Р* подается в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц1*, шток которого отводит вибратор *12* от колодки.

При нажатии на педаль *1* плунжер пневмораспределителя *Р* перемещается вниз и воздух подается в бесштоковую полость пневмоцилиндра *Ц2*. Колодка с установленным на ней пуансоном прижимается к упору *9*. При дальнейшем опускании педали плунжер пневмораспределителя соединяет штоковую полость пневмоцилиндра *Ц1* с атмосферой, а вибратор *12* перемещается к колодке до упора ролика *10* в боковую поверхность пуансона. В конце хода педали винт *2* нажимает на конечный выключатель *ВК*, в результате чего включаются вибратор и электродвигатель механизма поворота колодки.

После освобождения педали вибратор и электродвигатель механизма поворота колодки выключаются, воздух поступает в штоковую полость пневмоцилиндра *Ц1*, бесштоковая полость

www.PromElectroAvtomat.ru

пневмоцилиндра *Ц2* соединяется с атмосферой. Вибратор отходит от колодки назад, опора *7* опускается и колодка освобождается.

Регулировки. Усилие прижатия пуансона к заготовке верха регулируют изменением давления воздуха с помощью пневмоклапана давления *КД*. Давление воздуха контролируют по манометру *МН*.

Момент времени включения вибратора и электродвигателя изменяют винтом *2*. Включение должно происходить после перемещения вибратора к колодке.

Неполадки в работе машины ФП-1-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Вибратор не отходит от колодки. Основная причина: вышли из строя резиновые уплотнители пневмоцилиндра *Ц1*.

Вибратор не подходит к колодке. Основная причина: сломана пружина *17*.

Вибратор работает неритмично. Основные причины: изменение напряжения в цепи вибратора, сломана пружина *17*.

Опора не поднимается. Основная причина: вышли из строя резиновые уплотнители пневмоцилиндра *Ц2*.

Опора не опускается. Основная причина: сломана пружина *3*.

ПОЛУАВТОМАТ ПФПН-1

Полуавтомат ПФПН-1 предназначен для одновременного горячего формования пяточной и носочной частей заготовки верха обуви, затянутой на колодку.

Работа на полуавтомате выполняется следующим образом. Колодку с затянутой заготовкой верха устанавливают следом вниз в левую или правую секцию матрицы. Нажимают на педаль соответствующей секции. При перемещении пяточной матрицы вдоль оси и подъеме пресс-формы с колодкой до упора последняя зажимается, создается необходимое для формования

Техническая характеристика полуавтомата ПФПН-1

Производительность, пар обуви в час	140—160
Максимальное усилие формования, кН	20
Рабочее давление в машине, МПа, при обработке обуви	
детской	0,3
других видов	0,4
Температура матриц, °С	100—110
Габарит, мм	686×745×1365
Масса, кг	645

www.PromElectroAvtomat.ru

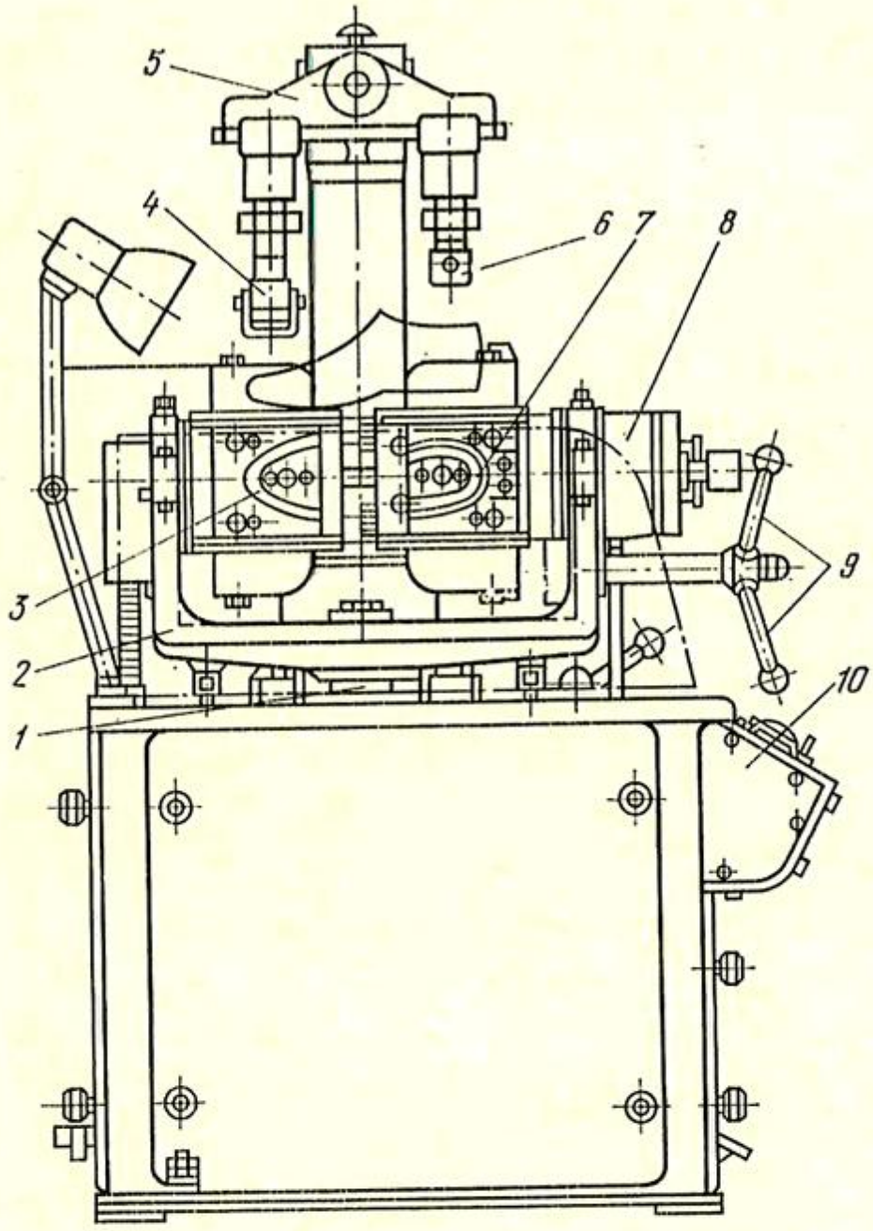


Рис. 153. Полуавтомат ПФПН-1

давление. После определенной выдержки пресс-форма опускается, а пяточная матрица перемещается в обратную сторону, освобождая колодку.

Полуавтомат двухсекционный. Привод пневматический. Каждая секция имеет поворотный барабан с формующими матрицами, узел носочного и пяточного упоров. Барабан секции расположен на кронштейне *2* (рис. 153), который соединен со штоком *1* нижнего пневмоцилиндра. На кронштейне закреплен и боковой пневмоцилиндр *8*. На барабане соответственно для левой и правой полупары обуви установлены четыре носочные *3* и четыре пяточные *7* матрицы. Внутри поворотного барабана смонтирован трубчатый электронагреватель. Носочный *4* и пяточный *6* упоры установлены на кронштейне *5*.

Боковая поверхность, грань, след носочной и пяточной частей обуви формуются при перемещении рабочих органов в двух взаимно перпендикулярных направлениях: пресс-форма с носочной и пяточной матрицами движется в вертикальном направлении, а пяточная матрица — в горизонтальном.

www.PromElectroAvtomat.ru

Матрицы и колодка с заготовкой верха поднимаются при подаче воздуха в бесштоковую полость нижнего пневмоцилиндра. Под действием воздуха поршень пневмоцилиндра со штоком *1*, кронштейн *2* и барабан перемещаются вверх до тех пор, пока колодка не упрется в носочный *4* и пяточный *6* упоры машины.

Пяточная матрица *7* перемещается к колодке при подаче воздуха в бесштоковую полость бокового пневмоцилиндра *8*. Он срабатывает раньше, чем колодка коснется упора. Вначале колодка зажимается матрицами, а затем — упорами.

При подаче воздуха в штоковые полости пневмоцилиндров колодка с пресс-формой опускается, а пяточная матрица отходит от колодки. Для аварийного отключения и возврата пресс-формы в исходное положение на пульте управления *10* имеются кнопки.

На одной пресс-форме можно обрабатывать три смежных размера обуви. Для формования обуви других размеров барабан поворачивают вручную маховичком с рукоятками *9* на угол 90° и закрепляют фиксатором.

В зависимости от размера и фасона колодки носочный и пяточный упоры перемещают по высоте по направляющей кронштейна *5*.

Усилие формования заготовки верха обуви регулируют изменением давления воздуха, поступающего в пневмоцилиндры. Давление воздуха изменяют регулятором и контролируют по манометру.

Продолжительность формования заготовки верха обуви изменяют реле времени.

При неисправных аварийных кнопках, плохо отрегулированных упорах колодки, снятых ограждениях рабочих органов работа на машине запрещается.

§ 9. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЛАЖНО-ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ И СУШКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НА КОЛОДКАХ

Влажно-тепловая обработка и сушка затянутых на колодки заготовок верха обуви завершают процесс формования. Влажно-тепловая обработка ускоряет усадку и снятие внутренних напряжений в материале верха обуви после формования и затяжки. Обработка заключается в последовательном воздействии влажного теплого, сухого горячего и холодного воздуха, в результате чего обувь лучше облегает колодку, а после снятия с колодки сохраняет приданную ей форму.

Сушка позволяет удалить влагу и растворитель из затянутой обуви, внесенных при увлажнении заготовки верха. При сушке размеры заготовки верха уменьшаются, что способствует ее дополнительному формованию.

www.PromElectroAvtomat.ru

При сушке обуви используют конвективный или радиационный методы подвода тепла, а также вакуум. При конвективной сушке тепло передается нагретым воздухом, при радиационной — инфракрасными лучами от различных электроизлучателей. Разновидностью радиационной сушки является сушка в вакууме.

Влажно-тепловую обработку производят на установках УТФ-О, УТФ-1-О (СССР), RSSV фирмы «Ринальди» (Италия) и HVA № 6 серии 3 фирмы УСМ.

Сушку обуви осуществляют на установках ПРКС-О и ПРКС-1-О, а также в сушилках СОВ-1 (СССР). Сушилка СОВ-2 предназначена для сушки деталей заготовок верха обуви после нанесения клея.

Для снятия внутренних напряжений в обуви с верхом из искусственных и синтетических кож рекомендуется проводить тепловую обработку на установках УТОИК-О (СССР).

Установка УТФ-1-О. На установке УТФ-1-О подвергают влажно-тепловой обработке затянутые на колодки заготовки верха обуви из натуральной кожи с кожкартонным задником всех фасонов и размеров, кроме сапог.

Техническая характеристика установки УТФ-1-О

Производительность, пар заготовок верха обуви в час	До 250
Установленная мощность, кВт	21,64
Температура в камерах, °С, не более	
увлажнительной	70
сушильной	140
Скорость конвейера, м/мин	0,4
Габарит, мм	1120×3070×1950
Масса, кг	500

Установка УТФ-1-О представляет собой агрегат, состоящий из основания *1* (рис. 154), увлажнительной *5* и сушильной *2* камер, охладителя *19* и электрооборудования *18*. По днищам камер *5* и *2* проходит верхняя (рабочая) ветвь конвейера *20*. Наружные поверхности камер *5* и *2* обложены теплоизоляционным материалом *7*.

Полости увлажнительной и сушильной камер разделены и отделены от наружного пространства гибкими шторками *3*. Шторки выполнены в виде лент из стеклоткани и расположены в четыре ряда.

В промежутки между рядами шторки, установленной на входе в увлажнительную камеру, через отверстие *6* трубы *10* подается горячий воздух. Труба *10* соединена с верхней полостью *15* сушильной камеры *2*. На камере *2* установлено электрооборудование *18*.

www.PromElectroAvtomat.ru

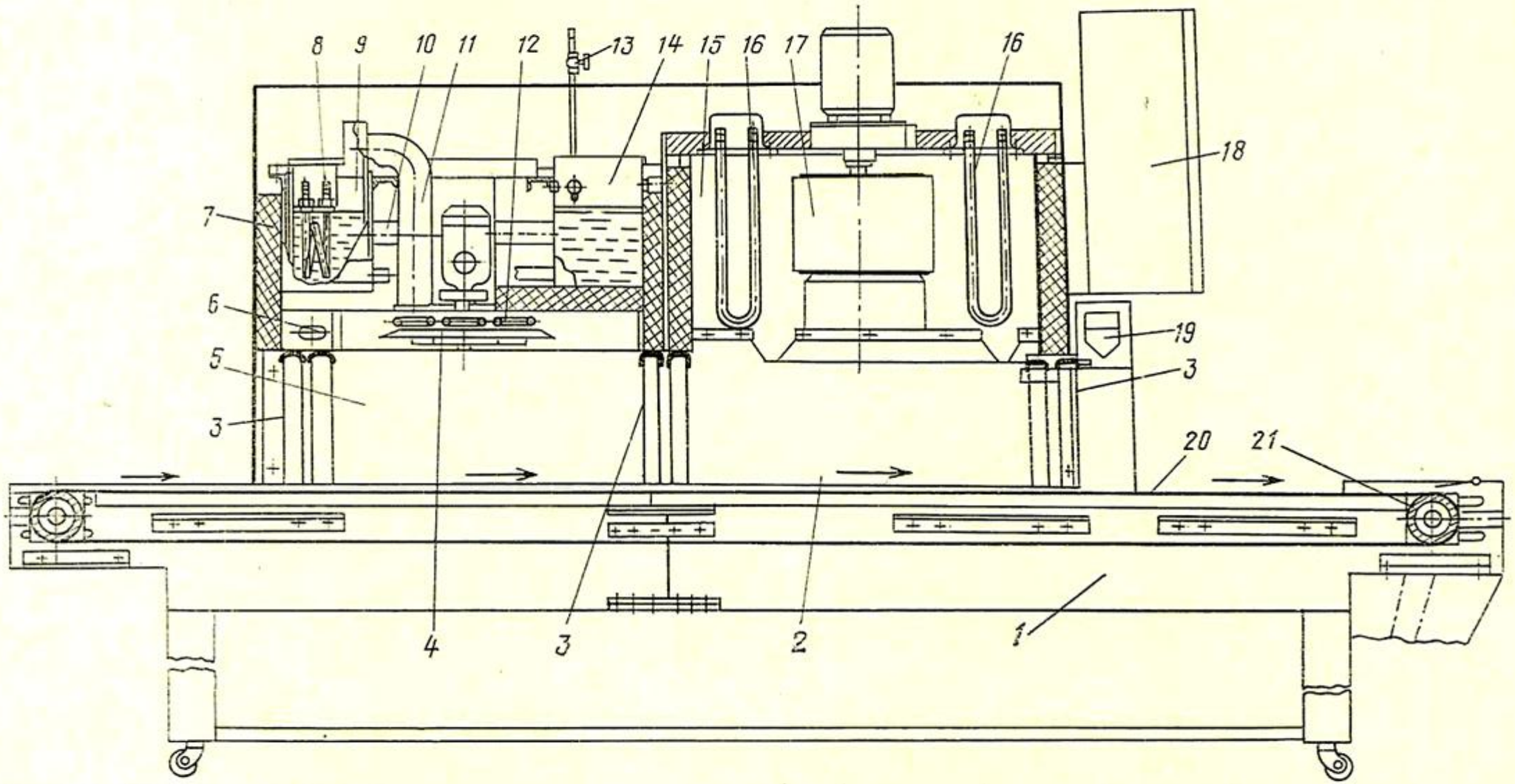


Рис. 154. Установка УТФ-1-О

www.PromElectroAvtomat.ru

Работа установки заключается в следующем. Затянутые на колодки заготовки верха обуви, уложенные на движущийся конвейер *20*, последовательно обрабатываются теплым влажным воздухом в камере *5* и горячим сухим воздухом в камере *2*.

Приводной барабан *21* конвейера *20* получает вращение от электродвигателя через два червячных редуктора РЧУ-40А и цепную передачу.

Увлажнительная камера *5* имеет напорный бак *14* и паровой котел *9*, соединенные трубой. Вода в паровом котле *9* нагревается ТЭНами *8*. Постоянный уровень воды в паровом котле и напорном баке поддерживается с помощью поплавковых клапанов, установленных в напорном баке. Для подачи воды в напорный бак *14* служит кран *13*.

Пар из котла *9* поступает по трубе *11* в камеру *5*, где вентилятор *4* перемешивает пар с воздухом. Образовавшаяся паровоздушная смесь подогревается ТЭНами *12*.

Сушильная камера *2* разделена на верхнюю *15* и нижнюю полости. В верхней полости установлены вентилятор *17*, обеспечивающий циркуляцию воздуха, и ТЭНы *16*, нагревающие воздух в камере. Охладитель *19* состоит из центробежного вентилятора высокого давления и воздухораспределителя, через нижнюю щель которого воздушный поток направляется на обувь, выходящую из камеры *2*.

Установку обслуживают двое рабочих. Они укладывают обувь на конвейер и снимают ее с конвейера после обработки. С этой целью целесообразно использовать рабочих предшествующей и последующей операций.

Установка RSSV фирмы «Ринальди». Установка проходного типа с ленточным конвейером предназначена для влажно-тепловой обработки затянутой обуви в вакууме.

Техническая характеристика установки RSSV фирмы «Ринальди»

Производительность, пар заготовок верха обуви в час	
женской	75, 190
мужской	150
Время обработки, мин	12—15
Установленная мощность, кВт	23,9
Габарит, мм	5300×1200×1800
Масса, кг	1100

Установка состоит из основания *1* (рис. 155), внутри которого смонтированы ленточный конвейер *14* с приводом *15*, вакуумный насос *13* и резервуар *12* с водой для питания парогенератора. Над передней частью основания под грузонесущей лентой конвейера размещена плита *4*, над которой смонтирован колокол *5* с двумя пневмоцилиндрами *6* для его подъема и опускания. В этой же части основания находится парогенератор *7*,

www.PromElectroAvtomat.ru

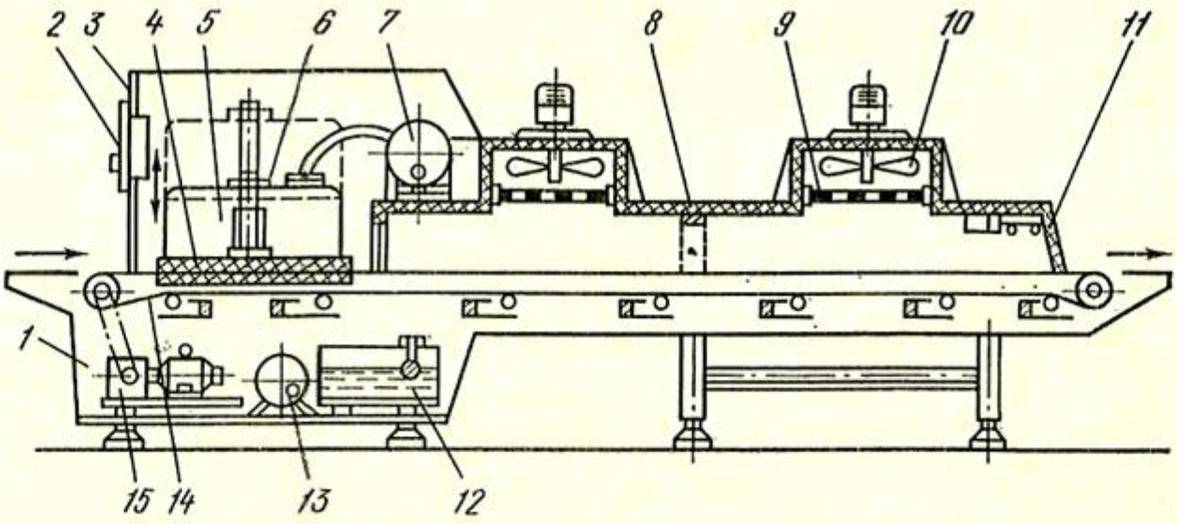


Рис. 155. Установка RSSV фирмы «Ринальди»

соединенный с колоколом *5* трубопроводом. На основании над конвейером установлен туннель *8*, в верхней части которого расположены электронагреватели *9* и вентиляционные устройства *10*. Торцовую часть туннеля *8* закрывает гибкая шторка *11*. Передняя часть установки закрыта кожухом *3*, внутри которого размещен пульт управления *2*.

Работа на установке осуществляется следующим образом. Партию затянутой обуви устанавливают на неподвижную ленту конвейера *14*, после чего он перемещается на один шаг и обувь попадает под колокол *5*, который, опускаясь, плотно прижимается уплотнительным кольцом к ленте конвейера и плите *4*. В результате внутренняя полость колокола *5* оказывается герметично изолированной и в ней создается пониженное давление. Одновременно или включаются электронагреватели, или подается пар для увлажнения. Через установленное время давление под колоколом выравнивается и он поднимается. Конвейер перемещается на один шаг и обувь оказывается в туннеле под электронагревателями. Происходит сушка обуви горячим воздухом, нагнетаемым вентилятором. При следующих перемещениях конвейера обувь последовательно оказывается в зонах промежуточной сушки, охлаждения и, наконец, выходит из туннеля в зону выгрузки. Технологические режимы в каждой зоне поддерживаются автоматически.

Установка HVA № 6 фирмы УСМ. Установка предназначена для влажно-тепловой обработки затянутой обуви с целью фиксации ее формы.

Техническая характеристика установки HVA № 6

Производительность, пар заготовок верха в час	240—310
Установленная мощность, кВт	22
Габарит, мм	1020×3050×1800
Масса, кг	490

www.PromElectroAvtomat.ru

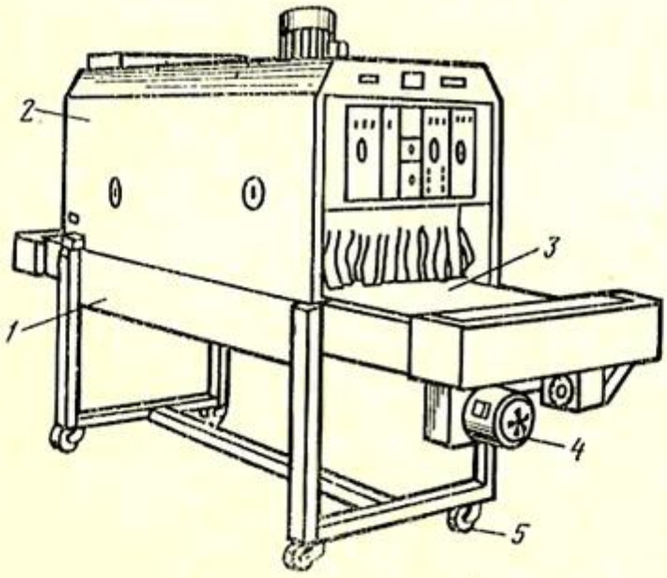


Рис. 156. Установка HVA № 6 фирмы УСМ

Установка состоит из основания *1* (рис. 156), на котором расположены ленточный конвейер *3* и проходная камера *2*.

Основание *1* представляет собой сварную конструкцию, выполненную из стального проката. Снизу к основанию шарнирно прикреплены четыре колеса *5*, позволяющие перемещать установку без подъемно-транспортных устройств.

Камера *2* разделена на две зоны гибкой перегородкой с прорезями. Такие же перегородки имеются на входе в камеру и выходе из нее. Первая зона предназначена для увлажнения затянутой обуви, а вторая — для ее сушки.

В зоне увлажнения на заготовки верха воздействует циркулирующий с помощью вентилятора воздух, имеющий температуру 65—75 °С и относительную влажность около 100 %. Температура и высокая влажность, обеспечивающие снятие остаточных напряжений в материале заготовок верха, поддерживаются тремя электронагревателями, снабженными терморегуляторами.

В зоне сушки, также имеющей электронагреватели с терморегуляторами, обувь интенсивно обдувается сухим горячим воздухом температурой 50—175 °С, движущимся со скоростью 3—5 м/с.

Ленточный конвейер *3* последовательно перемещает обувь через обе зоны. Время прохождения обуви внутри установки 5—7 мин, время нахождения в каждой зоне одинаково.

Лента конвейера, приводимая в движение электродвигателем *4*, имеет ширину 780 мм, что позволяет одновременно укладывать в ряд четыре пары женской или детской обуви или три пары мужской.

Обрабатываемую обувь устанавливает на конвейер рабочий, выполняющий предыдущую технологическую операцию (обычно затяжку пяточной части заготовки верха), и снимает с него рабочий, выполняющий последующую операцию (обычно взъерошивание затяжной кромки).

Установка ПРКС-1-О. Полуавтоматическая установка ПРКС-1-О предназначена для радиационно-конвективной сушки обуви после формования и затяжки. Установка обеспечивает сушку туфель, ботинок, полуботинок и сапожек с голенищами высотой до 400 мм различных фасонов.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика установки ПРКС-1-О

Производительность при времени сушки 20 мин, пар в час, обуви с берцами высотой, мм	
до 160	До 250
от 160 до 280	» 160
» 280 » 400	» 125
Время сушки, мин	20—40
Вместимость установки, пар обуви с берцами высотой, мм	
до 160	88
от 160 до 280	66
» 280 » 400	44
Размеры обрабатываемой обуви	205—305
Максимальная длина обуви по следу, мм	До 340
Установленная мощность, кВт	21,47
Габарит, мм	1950×2500×3600
Масса, кг	1340

Установка ПРКС-1-О представляет собой двухцепной вертикальный конвейер, расположенный внутри каркаса *2* (рис. 157), который образуют соединенные болтами щиты. На одном из щитов в верхней части установки расположен привод *17*, вращающий ведущий вал *4* с закрепленной на нем приводной звездочкой *3*.

Натяжное устройство конвейера расположено в нижней части установки и обеспечивает натяжение цепей в результате опускания вала *14* с закрепленными на нем звездочками *12*.

Рабочими органами установки являются люльки *15*, шарнирно закрепленные на пальцах цепей *10*, огибающих приводные *3* и натяжные *12* звездочки конвейера. На штуцерах люлек устанавливают следом вверх колодки *13* с затянутыми заготовками верха обуви.

Шахта *1* с поддонами люлек образует зону загрузки и выгрузки, изолирующую рабочего от теплового воздействия.

Обувь сушат радиационным методом с одновременным обдуванием ее горячим (температура до 90 °С) воздухом, для чего служат кварцевые лампы *11* и электронагреватели *9*. Напряжение, подаваемое на электронагреватели и определяющее их температуру, регулируется с пультов управления *16* и *18*.

Рециркуляция воздуха внутри установки производится системой вентиляции с автономным вентилятором *5*.

При включении установки начинает работать электродвигатель *6* вентилятора, включаются электронагреватели и реле времени, обеспечивающее полуавтоматическую работу установки.

В процессе выстоя люлек при сушке заслонка в тройнике *8* перекинута в сторону воздухопровода *7*, что обеспечивает рециркуляцию воздуха в установке и частичный выброс его в атмосферу.

www.PromElectroAvtomat.ru

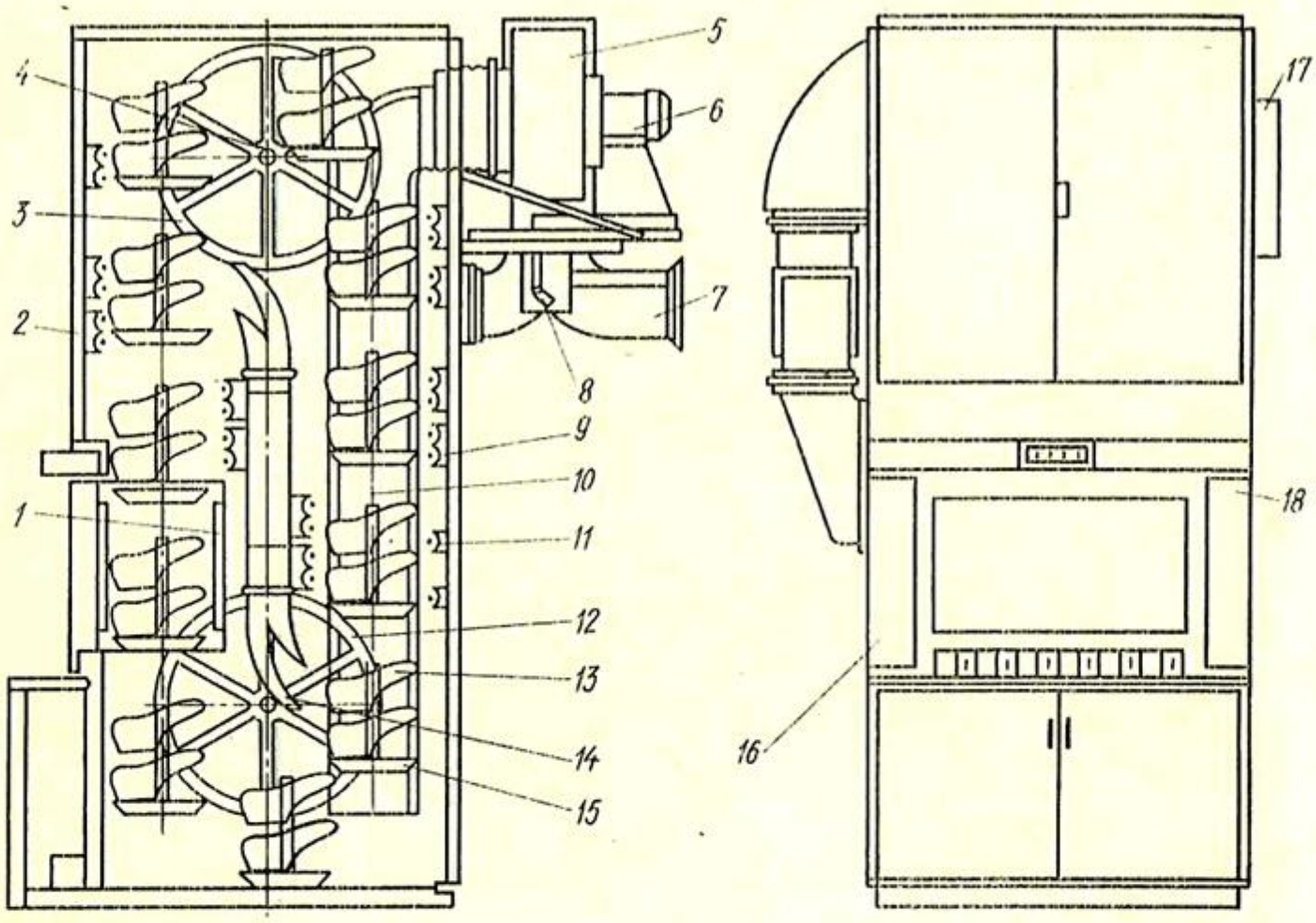


Рис. 157. Установка ПРКС-1-О

За определенное время до начала движения конвейера срабатывает один из контактов реле времени и зажигается сигнальная лампа, предупреждающая о начале его движения. Перед началом движения срабатывает другой контакт реле времени и включается исполнительный механизм, переводящий заслонку в противоположное положение. При этом рециркуляция прекращается и весь воздух, засасываемый из зоны загрузки, проходит через установку и удаляется через воздухопровод в атмосферу.

Затем срабатывает третий контакт реле времени, включается электродвигатель привода конвейера и люльки перемещаются на одну позицию. После останова конвейера опять включается исполнительный механизм и заслонка возвращается в исходное положение, возобновляя рециркуляцию воздуха с частичным выбросом его в атмосферу.

Во время останова конвейера колодки с заготовками выгружают и загружают свободные.

Установка может работать в ручном режиме, при котором привод конвейера включается при нажатии на пусковую кнопку.

Сушилка СОВ-1. Сушилка предназначена для подсушки обуви и ее деталей после намазки клеем и окраски. Операция осуществляется конвективным методом в результате принудительного пропускания воздуха без предварительного нагревания.

www.PromElectroAvtomat.ru

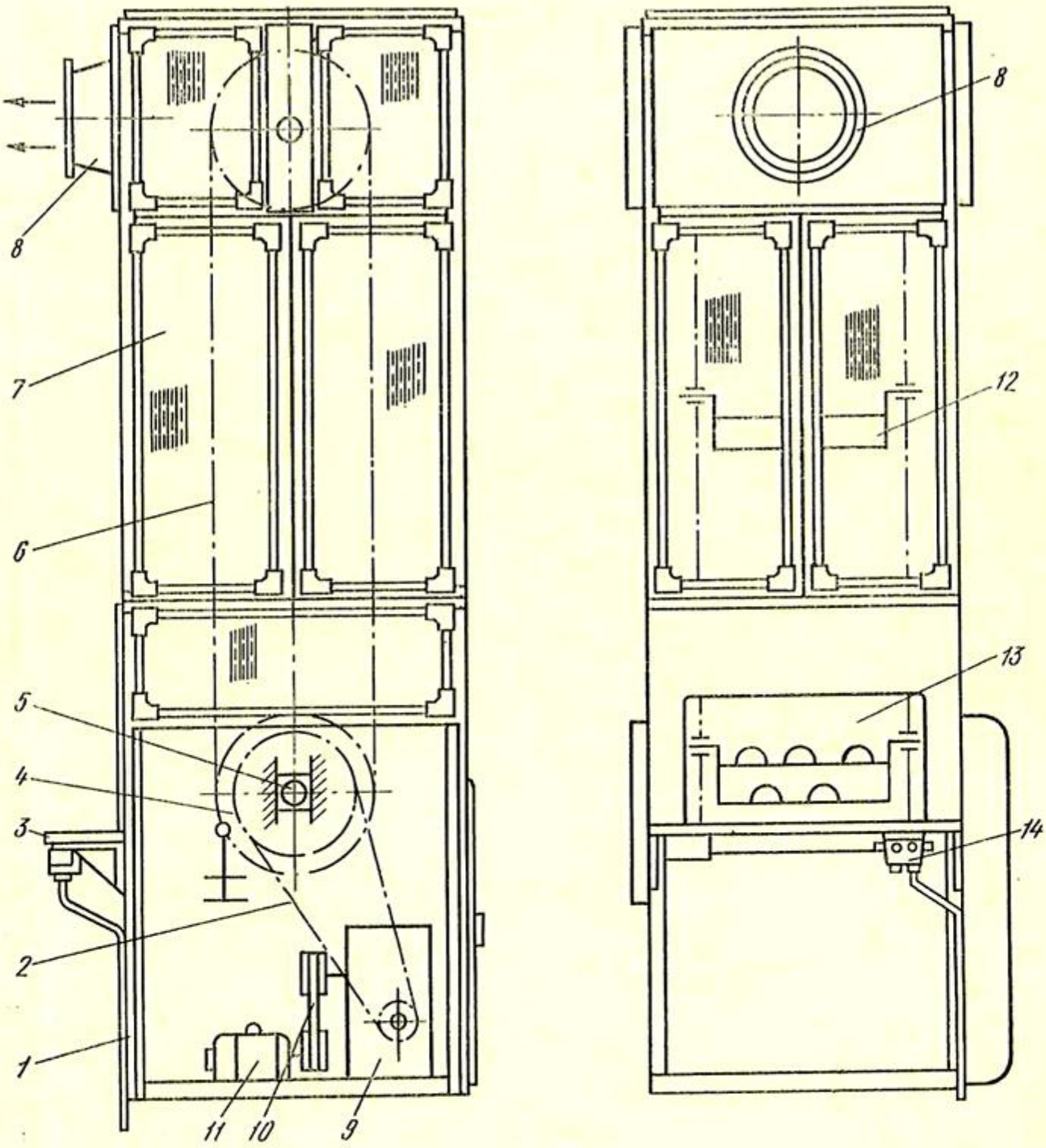


Рис. 158. Сушилка СОВ-1

Техническая характеристика сушилок

	СОВ-1	СОВ-2
Вместимость, пар		
обуви	120—160	—
заготовок верха	—	160—200
Время сушки клея НК, мин	15—30	30—45
Число люлек	10	12
Шаг люлек, мм	560	490
Скорость движения люльки, м/мин	5,1	5,1
Установленная мощность, кВт	0,6	0,6
Габарит, мм	1360×1405×3360	1360×1200×3500
Масса, кг	848	856

www.PromElectroAvtomat.ru

Сушилка СОВ-1 состоит из двухсекционного каркаса *1* (рис. 158), на котором крепят все узлы и механизмы. Каркас облицован стеклянными щитами *7*. Внутри каркаса расположен двухцепной конвейер *6*, на цепях которого шарнирно подвешены двухъярусные люльки *12*. На нижнем валу *5* закреплены приводные звездочки *4*, служащие одновременно и для натяжения цепей конвейера.

Привод сушилки состоит из электродвигателя *11*, клиноременной *10* и цепной *2* передач, редуктора *9*. Ведомая звездочка цепной передачи *2* закреплена на валу *5* и передает вращение приводным звездочкам конвейера.

Электрическая схема управления работой привода обеспечивает автоматический останов люльки у загрузочно-разгрузочного окна *13* и реверсирование электродвигателя *11* для изменения направления движения люлек.

Полка *3* служит рабочим столом, на котором выполняются технологические операции. К полке крепится кнопочная станция управления *14* и бачок с клеем.

Отсасывающий патрубок *8* присоединяется к воздуховоду вентиляционной общецеховой системы, что обеспечивает перемещение воздуха в сушилке.

Работа осуществляется следующим образом. Подготовленные к сушке детали обуви вручную укладывают на люльку, находящуюся напротив окна *13*, нажимают на кнопку и включают электродвигатель привода. Ходовая часть конвейера перемещается на один шаг и автоматически останавливается, после чего загружают следующую люльку. Так поочередно загружают все люльки сушилки. После окончания времени сушки разгружают сушилку, а на освободившиеся люльки снова укладывают подготовленные детали обуви.

Установка УТОИК-О. Установка предназначена для тепловой обработки заготовок всех видов обуви с верхом из искусственных кож, включая сапожки с голенищами высотой до 400 мм.

Техническая характеристика установки УТОИК-О

Производительность, пар заготовок верха в час	До 218
Время, мин,	
обработки горячим воздухом	5—20
охлаждения	1,1—4,45
Время обслуживания секции, с	16—66
Частота вращения барабана, мин$^{-1}$	1320
Число секций барабана	24
Температура воздуха в зоне обработки, °С	70—130
Габарит, мм	1550×1660×2465
Масса, кг	2000

Установка УТОИК-О карусельного типа состоит из рабочей камеры *3* (рис. 159), привода, устройства для подачи теплого и охлажденного воздуха.

www.PromElectroAvtomat.ru

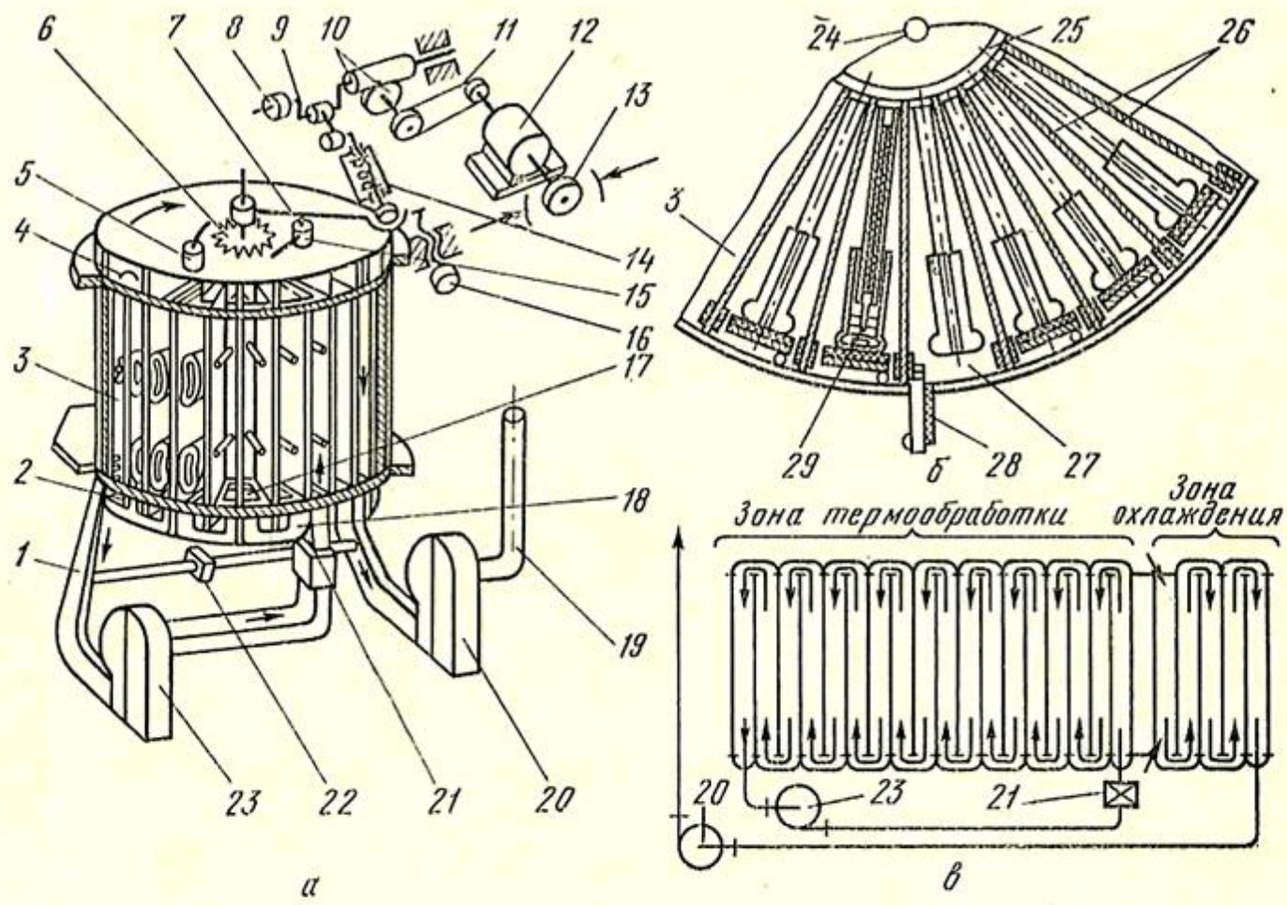


Рис. 159. Схемы установки УТОИК-О (*а*, *б*) и ее теплотехнической магистрали (*в*)

Рабочая камера *3* состоит из смонтированного на валу *24* цилиндра *25* с радиальными перегородками *26*, которые образуют 24 секции. В камере имеется окно *27* для загрузки и выгрузки обуви. В каждой секции закреплены два штуцера *29* для установки обуви, состоящие из наконечников с пластинчатой пружиной. Каждый штуцер имеет возможность перемещаться вверх-вниз в пазу кронштейна, закрепленного на цилиндре *25*. Каждая секция имеет дверцу с эластичной подушкой *28* для фиксации обуви на штуцере.

Механизм привода состоит из электродвигателя *12* с электромагнитным тормозом *13*, ременной передачи *11*, редуктора *10*, коленчатого вала *9*, на конце которого находится кулачок *8*, взаимодействующий с конечным выключателем. Коленчатый вал *9* шарнирно связан с толкателем *14*, который в свою очередь шарнирно соединен с рычагом *7*, свободно сидящим на оси. На этот же рычаг шарнирно посажена собачка *15*, которая, входя в зацепление с зубом храпового колеса *6*, поворачивает его вместе с валом барабана. Поворот рычага происходит до упора в регулировочный винт *16*.

Для предотвращения обратного поворота храпового колеса установлена стопорная собачка *5*. Сила инерции при останове барабана гасится двумя постоянно действующими тормозами,

www.PromElectroAvtomat.ru

усилия которых регулируются винтами (на рис. 159 не показаны).

Устройство для подачи теплого и охлажденного воздуха состоит из вентиляторов *23* и *20*, калорифера *21*, шибера *22*, подводного *1* и отводного *19* патрубков. Нижний воздухопровод *2* по конструкции аналогичен верхнему *4*, но не имеет электронагревателей. Для измерения температуры воздуха в отверстия воздухопроводов вставляют термометры сопротивления.

Воздухопроводы выполнены в виде отсеков *18*. Каждый отсек сообщается с двумя смежными секциями через окна *17*.

Верхний и нижний воздухопроводы и цилиндр с загрузочным окном вместе с секциями барабана образуют воздухопроводный канал змеевидной формы. Вся установка закрыта теплозащитными щитами. Воздух из зоны термообработки засасывается центробежным вентилятором *23*, одна часть этого воздуха выбрасывается центробежным вентилятором *20* наружу, другая направляется через калорифер *21* по воздухопроводам с установленными в них электронагревателями. Температура в установке поддерживается автоматически. Обувь охлаждается воздухом, который засасывается через загрузочное окно центробежным вентилятором *20*, проходит по воздухопроводам зоны охлаждения и выбрасывается наружу.

Работа установки осуществляется следующим образом. После достижения в рабочей камере заданной температуры обрабатываемую обувь загружают через окно *27* в одну из секций и закрывают след обуви пластинами с эластичной подушкой *28*. При повороте вала *24* на одну позицию направление движения воздуха в секциях меняется. Таким образом, за полный оборот вала направление воздуха в каждой секции многократно меняется, воздушный поток воздействует на обувь со всех сторон. При поворотах секций установленная в них обувь проходит по зонам загрузки-выгрузки, термообработки и охлаждения. Привод механизма поворота камеры *3* работает в циклическом режиме. Время выстоя рабочей камеры регулируется реле времени.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какое оборудование применяют для увлажнения заготовки верха обуви? Объясните устройство этого оборудования.
2. Из каких механизмов состоит машина ППС-С? Объясните устройство каждого механизма.
3. Объясните устройство и работу машины ЗФП-1-О.
4. Из каких механизмов состоит машина ОМ-6-О? Объясните назначение каждого механизма.
5. Из каких механизмов состоит машина ЗВ-3-О? Объясните устройство и работу каждого механизма.
6. Как выполняют технологическую операцию на полуавтомате 02146/Р2?

www.PromElectroAvtomat.ru

7. Как выполняют технологическую операцию на машине ЗНК-2М-О? Объясните устройство и работу механизмов машины.
8. Как выполняют технологическую операцию на машине ЗКГ-2-О? Объясните устройство и работу механизмов машины.
9. Как выполняют технологическую операцию на машине ЗПК-4-О? Объясните устройство и работу механизмов машины.
10. Как выполняют двухоперационную затяжку заготовки верха обуви? Перечислите оборудование для двухоперационной затяжки.
11. Объясните устройство и работу оборудования для горячего формования заготовок верха обуви на колодках.
12. Объясните устройство и работу оборудования для влажно-тепловой обработки и сушки заготовки верха обуви.

ГЛАВА 2

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗА И ОТДЕЛКИ ОБУВИ

Прикрепление деталей низа к затянутой на колодку заготовке верха и последующая отделка являются завершающими операциями изготовления обуви. Конструкция применяемого для этого оборудования и принцип действия машин определяются методом крепления низа обуви. Метод крепления низа зависит от назначения, конструкции обуви и материалов, из которых она изготовлена. Крепление низа может быть также совмещено с его изготовлением непосредственно на обуви.

Все методы крепления подошв к верху обуви делят на механические, химические и комбинированные. К механическим относят методы крепления гвоздями или нитками (рантовый, доппельный, сандальный и др.). Химическими методами являются клеевой, горячей вулканизации резинового низа на обуви и литья низа обуви из полимерных материалов под давлением. Комбинированные методы сочетают в себе элементы механических и химических методов. Преимущественно применение имеют химические методы крепления.

Каблуки прикрепляют гвоздями, шурупами, металлическими втулками, клеем. Выбор крепителя определяется материалами и высотой каблука, конструкцией обуви.

§ 1. МАШИНА МВР-1 ДЛЯ ПРИШИВАНИЯ РАНТА К ГУБЕ СТЕЛЬКИ

При изготовлении обуви рантового и рантоклеевого методов крепления низа подошву пристрачивают к ранту, предварительно прикрепленному к губе стельки. Рант к губе стельки и прилегающей к ней затяжной кромке заготовки верха обуви однониточным цепным швом прикрепляют на машинах МВР-1 и 03030/Г2, имеющих одинаковую конструкцию. Стежки цеп-

www.PromElectroAvtomat.ru

ного шва, расположенные с наружной стороны, укладывают в специальный желобок на ранте.

Для пришивания ранта применяют льняные или капроновые нитки, которые при прохождении через бачок машины пропитываются расплавленным варом. Температура вара в бачке от 90 до 100 °С. При прохождении через рабочие органы машины температура ниток поддерживается электронагревателями. Температура электронагревателей регулируется автотрансформатором. Электронагреватели включают за 30—40 мин до начала работы.

Техническая характеристика машин

	МВР-1	03030/Р2
Производительность, пар мужской обуви в час	80	63
Частота вращения, мин$^{-1}$		
главного вала	530; 585	—
электродвигателя	—	900
Размеры обрабатываемой обуви	270—470	270—470
Длина стежка, мм	4—10	4—10
Номера игл типа 0898	204; 224; 240	204; 224; 240
Габарит, мм	810×1020×1650	820×1020×1710
Масса, кг	332	395

Машина МВР-1 состоит из станины и головки. Станина состоит из основания *1* (рис. 160, *а*) и колонки *2*. К колонке прикреплен стол *5* для укладки пары обуви. К столу *5* снизу прикреплен ящик *4* с электрооборудованием. На нижней стенке ящика *4* размещено два выдвижных ящика *3* для инструмента. К левой стороне колонки прикреплена коробка *11* для установки бобины ниток, к задней стенке — кронштейн с бачком *10* для пропитывания нитки. В задней части основания *1* имеется прилив с вертикальным отверстием, в котором закреплен хвостовик плиты *8*. На плите *8* установлен электродвигатель *9* с фрикционной муфтой включения.

В головке *6* расположены главный вал и все механизмы машины. Все движущиеся части механизмов сверху закрыты кожухом *7*.

Машина включается нажатием на педаль *12*.

Технологическая операция на машине выполняется следующим образом. После заправки нитки накидывают конец увлажненного и провяленного ранта бахтармяной стороной вверх на поддерживающий крючок *7* (рис. 160, *б*) и вставляют его справа налево в отверстие рантоводителя *2*.

Колодку *9* с затянутой заготовкой верха обуви устанавливают на машину так, чтобы внутренний угол губы стельки упирался в стелечный упор (лапку) *8*, а боковая поверхность колодки прижималась к боковому упору *1*. Придерживая рукой свободный конец пришиваемого ранта, нажатием на педаль

www.PromElectroAvtomat.ru

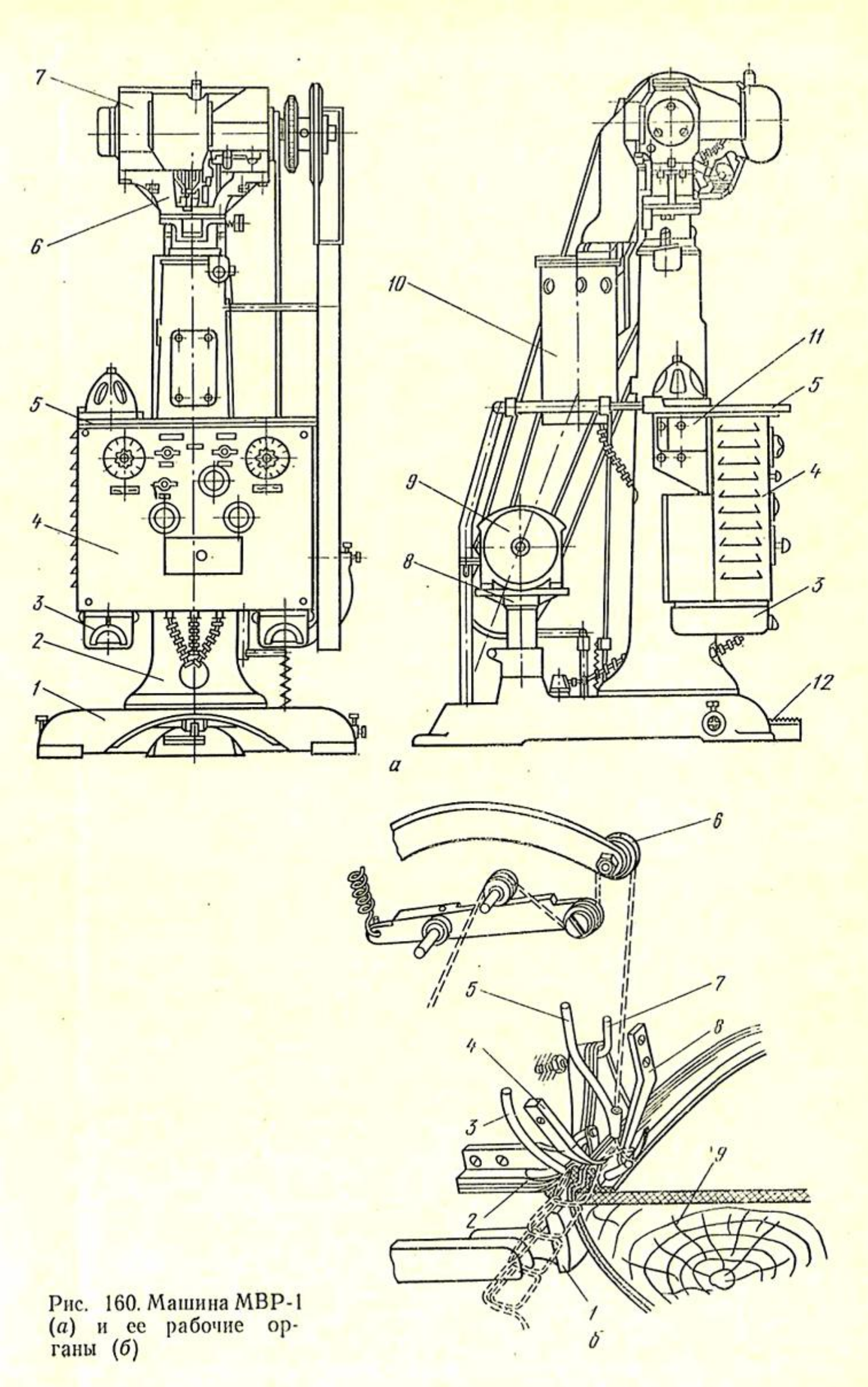


Рис. 160. Машина МВР-1 (*а*) и ее рабочие органы (*б*)

www.PromElectroAvtomat.ru

включают машину. При вращении главного вала игла *3*, двигаясь по криволинейной траектории, прокалывает рант, заготовку верха и губу и выходит наверх. Нитенакидыватель *5* обводит нитку вокруг иглы. В это время крючок *4* оттягивает нитку, способствуя ее накидыванию на крючок иглы.

Затем игла движется назад, протягивая ниточную петлю через отверстие в скрепляемых деталях, после чего лапка передвигает изделие влево на шаг строчки. Во время перемещения изделия боковой упор и рантоводитель освобождаются от заклинивания и рантоводитель отходит назад. После перемещения изделия боковой упор и рантоводитель самоустанавливаются, боковой упор прижимается к колодке, а рантоводитель прижимает рант к губе стельки.

При каждом цикле работы движения рабочих органов повторяются, но игла при новом проколе деталей оставляет предыдущую петлю на поверхности ранта, а следующую петлю протаскивает через нее, образуя цепной шов. Вместе с иглой стежки утягивает ролик *6*.

По окончании строчки педаль освобождают, и рабочие органы машины останавливаются в исходном положении. После этого вручную обрезают рант и нитку у последнего стежка.

Машина имеет механизмы иглы, иглонаправителя, лапки, нитенакидывателя, крючка, рантоводителя, бокового упора, утягивания стежков, торможения нитки и привода.

§ 2. МАШИНА СПР ДЛЯ ПРИСТРАЧИВАНИЯ ПОДОШВ

Перед пристрачиванием подошв обуви рантового метода крепления могут выполняться следующие операции: выравнивание рантового шва, прессование узла рант — губа стельки, спускание и закрепление концов ранта, околачивание ранта и надсекание его в носочной части, удаление стелечных креплений, прикрепление подпяточников и геленков, простилание следа, намазка клеем следа обуви и подошв, сушка клеевой пленки, увлажнение и провяливание кожаных подошв (подложек), накладывание и обрубание подошв или подложек.

В зависимости от метода крепления подошву *1* (рис. 161, *а*) пристрачивают к ранту *2*, предварительно скрепленному с заготовкой *3*, стелькой *4* и простилкой *5*, или непосредственно к заготовке верха *3* (рис. 161, *б*) совместно с декоративным рантом *6*. Для предохранения от истирания стежки со стороны ходовой части подошвы *1* укладывают в канавку, которая выполняется во время пристрачивания подошвы на машине или заранее.

Подошвы пристрачивают капроновыми или льняными нитками. Нижняя (основная) нитка сматывается с бобины и проходит через укрепленный на машине бачок, где пропитывается мыльной эмульсией. Верхняя (челночная) нитка пропитывается

www.PromElectroAvtomat.ru

варом и наматывается на шпулю вне машины. Челночное устройство снабжено электронагревателем, который предотвращает застывание вара на нитке в шпуле, вставленной в челнок, и разогревает вар на нитке сменной шпули, предварительно устанавливаемой на машину.

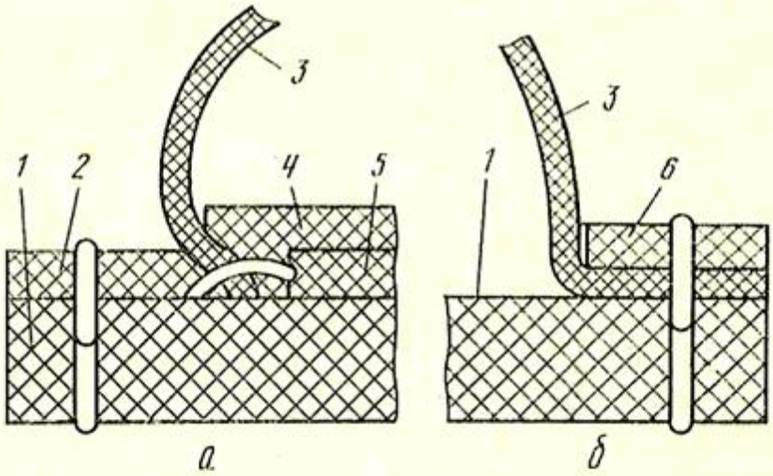


Рис. 161. Крепление подошвы к ранту (*а*) и заготовке верха обуви (*б*)

Пропитка эмульсией улучшает прохождение нижней нитки через рабочие органы машины, а пропитка варом верхней нитки предохраняет шов от гниения при эксплуатации обуви.

При трении о рабочие органы машины прочность нижней нитки уменьшается, поэтому ее толщина должна быть больше, чем толщина верхней. Этим достигается примерно равная прочность обеих ниток в стежке.

Для прикрепления подошв двухниточным челночным швом применяют машины СПР (СССР), 03028/Р1, 03028/Р11 (ЧССР) и 10SS фирмы УСМ, имеющие одинаковую конструкцию. Машина 03028/Р11 в отличие от других машин имеет механизм намотки шпуль. При работе машины из-за покрытия кожуха специальной краской и изменения конструкции подшипников шум значительно снижен.

Машина СПР предназначена для прикрепления подошв к ранту или затяжной кромке заготовки верха вместе с рантом двухниточным швом при изготовлении обуви рантового, доппельного, «Парко» и сандального методов крепления низа. Ма-

Техническая характеристика машин

	СПР	03028/Р1
Производительность, пар подошв в час	До 70	До 75
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	720 и 1000	—
Толщина скрепляемых материалов, мм		
кожи	До 12	До 15
прочих	» 18	—
Длина стежка, мм	1,5—8	5
Номера		
игл типа 0905	165; 175; 200; 206	—
шильев типа 0901	140; 155; 165; 180	—
Температура челночной нитки, °С	60—70	60—70
Размеры обрабатываемой обуви	180—305	—
Установленная мощность, кВт	1,5	1,35
Габарит, мм	900×1026×1590	900×1030×1540
Масса, кг	400	380

www.PromElectroAvtomat.ru

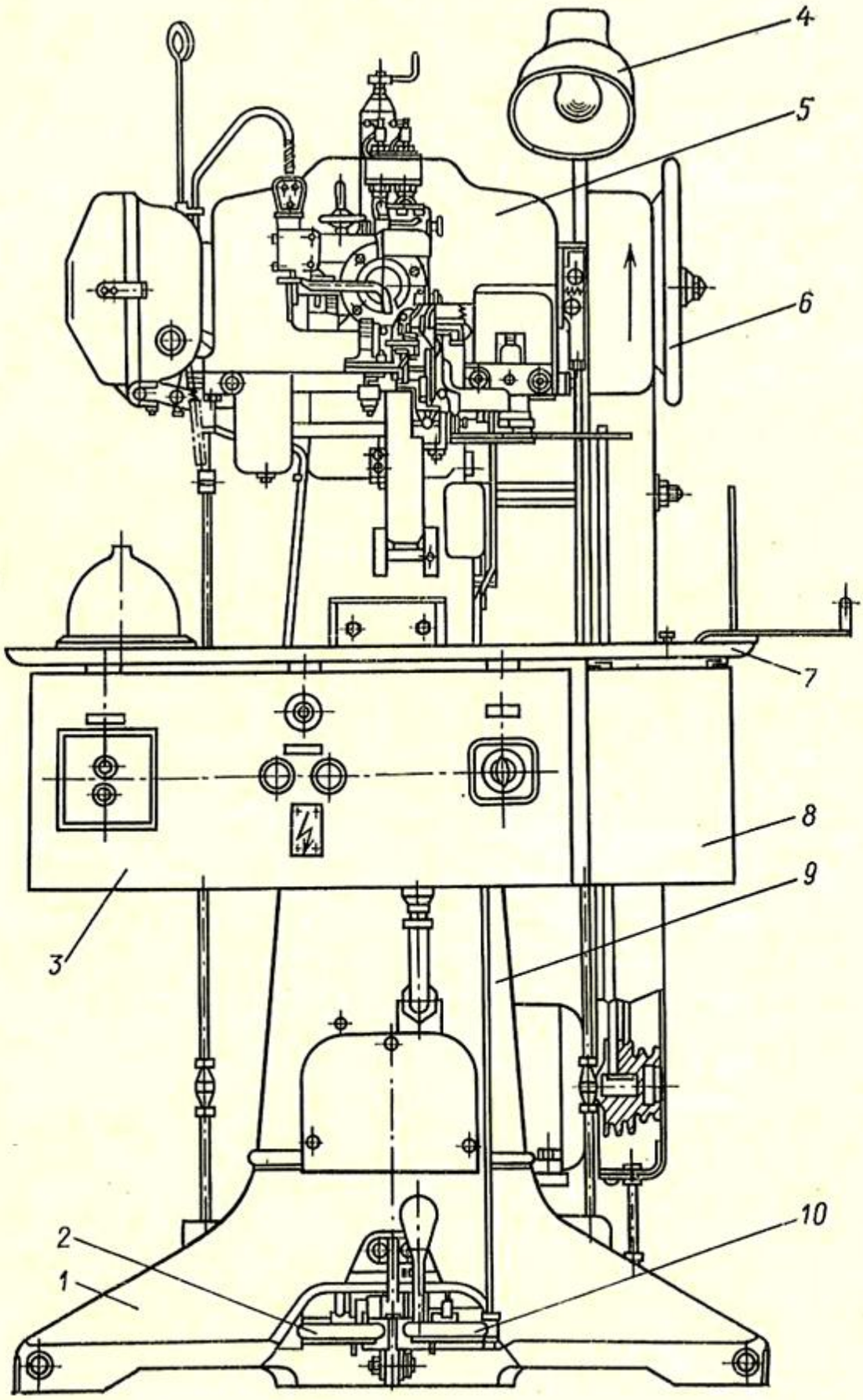


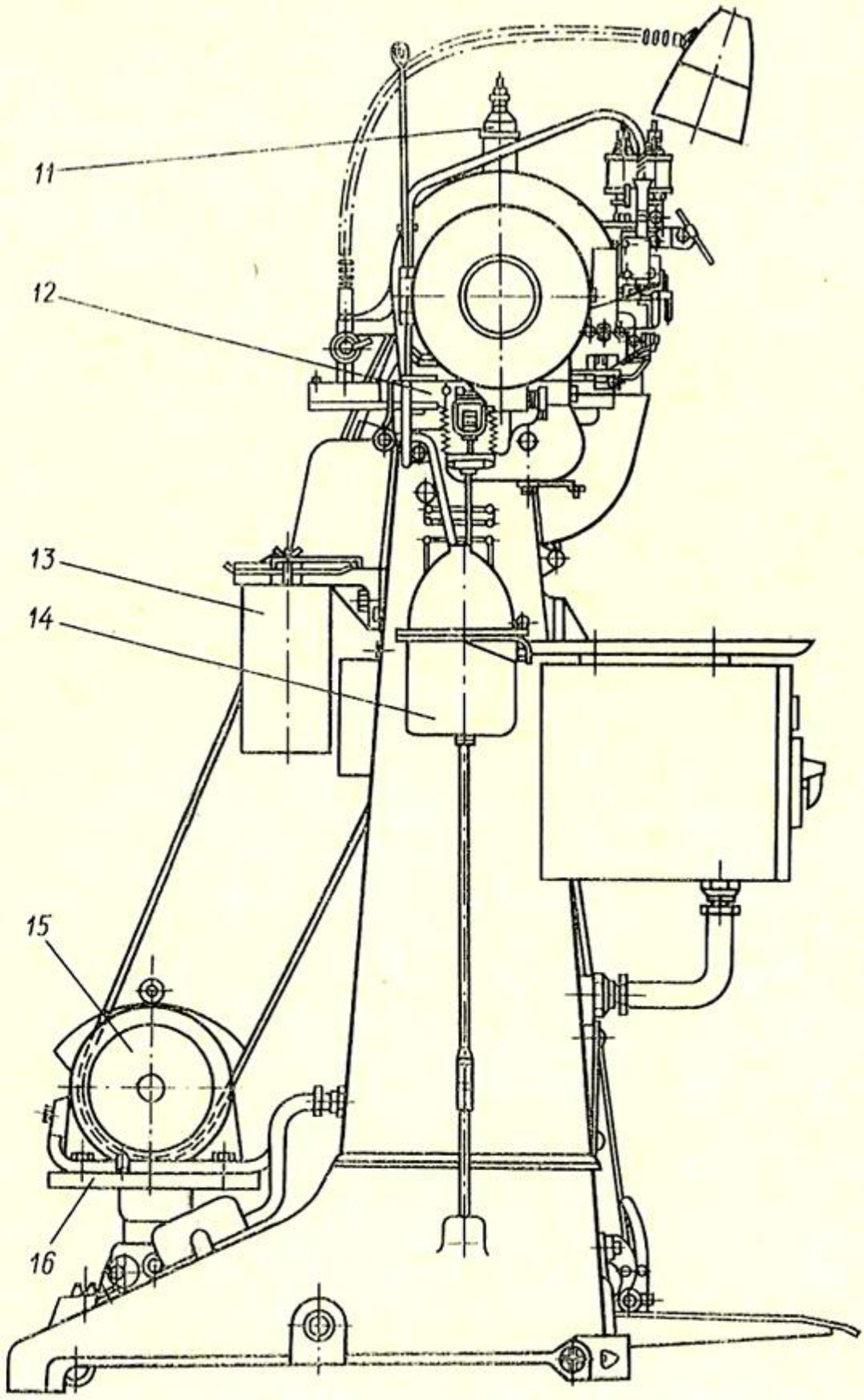
Рис. 162. Машина СПР

шина электромеханическая, с ножным включением и автоматическим остановом главного вала в исходном положении.

Машина СПР состоит из двух частей: станины и головки. К станине относятся основание *1* (рис. 162), колонка *9* и стол *7*.

В основании *1* машины закреплены две педали. Левая педаль *2* служит для пуска машины, а правая *10* — для подъема

www.PromElectroAvtomat.ru



прижимной лапки и освобождения полупары после пристрачивания подошвы. К основанию прикреплена плита *16*, на которой установлен электродвигатель *15*.

Стол *7* предназначен для установки пары обуви перед пристрачиванием. К столу *7* прикреплена коробка *14*, в которую вставляют бобину с нижней ниткой.

www.PromElectroAvtomat.ru

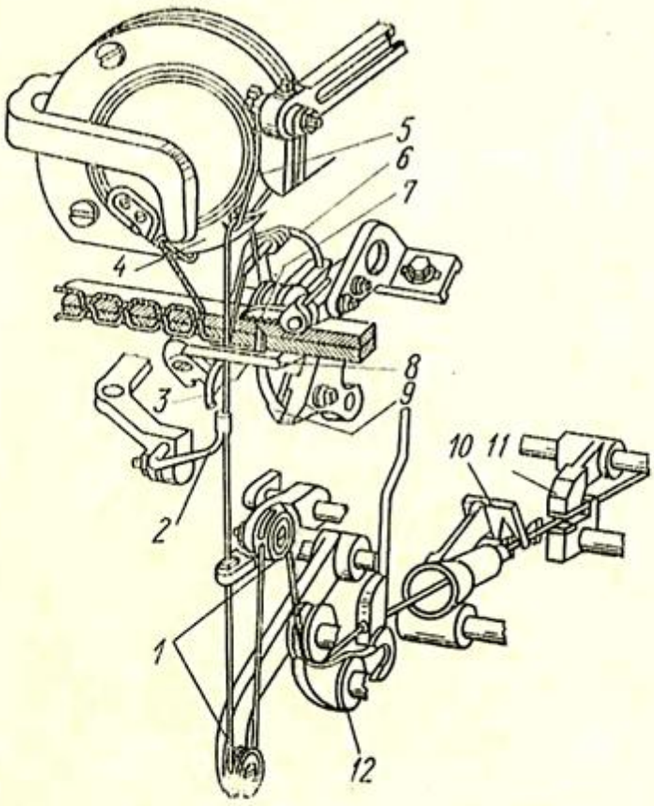


Рис. 163. Рабочие органы машины СПР

К колонке *9* сзади прикреплен бачок *13*, в который заливают эмульсию для пропитки нижней нитки.

Снизу к столу *7* прикреплены инструментальный ящик *8* и ящик *3*, в котором смонтировано электрооборудование машины. На передней стенке ящика *3* расположены три переключателя для включения и выключения соответственно электродвигателя *15*, электронагревателя *4* челночного устройства и местного освещения.

В головке расположены все рабочие механизмы, закрытые откидывающимся кожухом *5*. На плите *12* установлены три опоры, в которых вращается главный вал машины с закрепленными на нем кулачками.

Для наладки механизмов на наружной цилиндрической поверхности одного из кулачков имеется шкала. Главный вал устанавливают в нужное положение при повороте вручную маховика *6*. Шкала имеет 100 делений. В исходном положении против указателя должно находиться деление 0.

Сверху машины установлен ручной смазочный многопоточный насос *11* для централизованного смазывания отдельных узлов.

Технологическая операция на машине осуществляется следующим образом. После разогревания челночного устройства со шпулей и заправки нижней нитки берут со стола подготовленную полупару с предварительно наложенной подошвой следом вверх левой рукой за пяточную часть, а правой — за носочную. Пальцами левой руки прижимают рант к подошве снизу, а концы ниток — сверху. Затем устанавливают полупару рантом на столик *8* (рис. 163) так, чтобы затянутая на колодку заготовка верха обуви боковой поверхностью упиралась в край столика, и нажимают на левую педаль. При этом опускается прижимная лапка *7* и прижимает край подошвы с рантом к столику *8*. Одновременно правая педаль автоматически освобождается. При дальнейшем нажатии на левую педаль главный вал растормаживается и машина включается.

После включения машины спрессованные между столиком *8* и прижимной лапкой *7* подошва и рант прокалываются снизу шилом *9*. Затем прижимная лапка *7* приподнимается, освобож-

www.PromElectroAvtomat.ru

дая подошву и рант, а шило *9*, двигаясь влево, транспортирует полупару на установленный шаг строчки. После этого лапка зажимает детали, шило опускается, а в проколотое отверстие сверху входит игла *6*. В нижнем положении игла останавливается, а нитенакидыватель *2* с помощью нижнего крючка *3* набрасывает на нее нитку. При обратном движении вверх крючок иглы *6* захватывает нижнюю нитку и протаскивает ее в виде петли через скрепляемые детали. После выхода иглы из подошвы верхний крючок *5* подхватывает одну ветвь петли нитки и оттягивает ее вверх. При этом петля расширяется и захватывается вращающимся носиком челнока *4*. Одновременно игла немного опускается, сбрасывает нитку со своего крючка и затем поднимается в исходное положение. В это время челнок обводит петлю нижней нитки вокруг шпули с верхней ниткой, переплетая их. Затем стежок утягивается роликами *1*.

Перед утягиванием нижняя нитка зажимается задним тормозом *11*, что предотвращает сматывание ее с бобины в момент утягивания. После утягивания задний тормоз *11* освобождает нижнюю нитку, а передний тормоз *12* зажимает ее. При этом вилка *10*, опускаясь, сматывает с бобины порцию нитки для следующего стежка. Длина сматываемой нитки зависит от толщины скрепляемых деталей и автоматически регулируется прижимной лапкой *7*. Цикл образования одного стежка осуществляется за один оборот главного вала.

После выполнения строчки левую педаль отпускают и машина должна автоматически остановиться в тот момент, когда рабочие органы займут исходное положение. Нажатием на правую педаль поднимают прижимную лапку *7* и освобождают полупару обуви.

Машина имеет съемный боковой упор, позволяющий направлять полупару при строчке не по боковой поверхности заготовки верха, а по грани подошвы. На машине можно устанавливать лапку с ножом для образования порезки в кожаных подошвах, лапку со скосом для подъема и отгибания края порезки, предварительно сделанной на резиновой подошве, столик с направляющим пазом для подачи декоративного ранта.

Машина имеет механизмы шила, иглы, иглонаправителя, верхнего крючка, смазывания иглы, нитенакидывателя, нижнего крючка, челнока, утягивания стежков, переднего тормоза нижней нитки, подачи нижней нитки, заднего тормоза нижней нитки, прижимной лапки и привода.

Механизм шила. Шило *1* (рис. 164, *а*) предназначено для прокалывания скрепляемых деталей и транспортирования полупары на шаг строчки. При работе машины шило совершает качательное движение вверх-вниз и возвратно-поступательное движение влево-вправо. Последовательность этих движений показана на рис. 164, *б*.

www.PromElectroAvtomat.ru

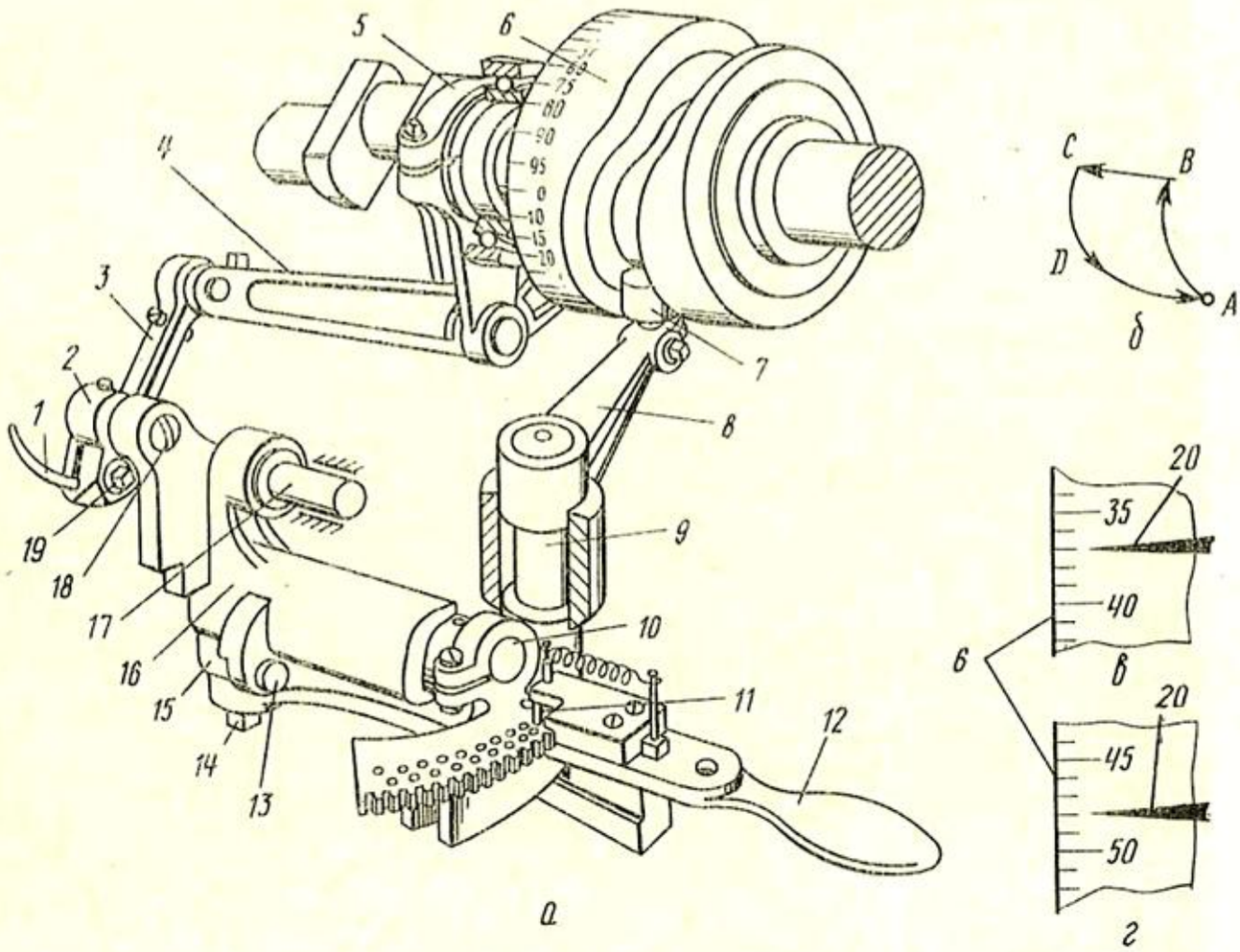


Рис. 164. Механизм шила машины СПР (*а*), траектория движения шила (*б*), положения главного вала при установке (*в*) и регулировке (*г*) шила

На участке *AB* шило движется по дуге вверх, прокалывая скрепляемые детали. На участке *BC* оно перемещается влево, транспортируя изделие на шаг стежка. На участке *CD* шило, опускаясь, выходит из скрепляемых деталей и на участке *DA*, продолжая опускаться, движется вправо до исходного положения *A*.

Эти движения передаются шилу по двум кинематическим цепям.

Шило *1* (см. рис. 164, *а*) винтом *19* закреплено в шиловодителе *2*, который закреплен на пальце *18*. Пространственными шаровыми шарнирами серьга *3* соединена с шиловодителем и рычагом *4*, качающимся на неподвижной оси. Средняя часть рычага *4* шарнирно соединена с шатуном *5*, головка которого надета на правый кривошип главного вала. Кривошип передает шилу *1* качательное движение вокруг оси пальца *18*, вставленного в отверстие ползуна *16*.

Движение вправо и влево шило *1* получает от кулачка *6*, в пазу которого находится ролик *7*, закрепленный на заднем конце двуплечего рычага *8*. Передний конец рычага *8* имеет паз криволинейной формы, в который снизу вставлен ползун (на рис. 164 не показан), соединенный с рукояткой *12*. Рукоятка *12*

www.PromElectroAvtomat.ru

надета на ось *14*, которая закреплена в пластине *15*. Пластина *15* сверху имеет паз, в который вставлен ползун *16*, соединенный с пластиной *15* винтом *13*. При вращении кулачка *6* рычаг *8* совершает качательное движение вокруг оси *9* и через рукоятку *12*, ось *14*, пластину *15* и винт *13* передает ползуну *16* движения вправо-влево по направляющим *10* и *17*. От ползуна *16* через палец *18* движение передается шиловодителю *2* с шилом *1*.

Регулировки. Чтобы правильно установить шило, следует маховиком *6* (см. рис. 162) повернуть главный вал в положение, когда указатель *20* (см. рис. 164, *в*) будет находиться против деления 37 шкалы на кулачке *6*. В этот момент вставляют шило и фиксируют его. Затем поворачивают главный вал до совмещения указателя *20* с делением 48 на шкале (рис. 164, *г*). В этом положении устанавливают шило так, чтобы расстояние между его острием и острием иглы составляло 5—6 мм, после чего вновь возвращают главный вал до совмещения указателя с делением 37 и закрепляют шило.

В крайнем левом положении шило должно находиться точно против иглы. Положение шила регулируют винтом *13* (см. рис. 164, *а*).

Длину стежков изменяют перестановкой рукоятки *12* вперед или назад, причем крайнее левое положение шила остается постоянным. Это объясняется тем, что в крайнем левом положении ползуна *16* ось криволинейного паза переднего конца рычага *8* является дугой окружности с центром, расположенным на оси поворота рукоятки *12*. Рукоятка *12* фиксируется защелкой и гребенкой, а также закрепляется штифтами *11*. Штифты, которые можно переставлять, являются упорами для рукоятки при изменении длины стежка.

Механизм иглы. Игла *1* (рис. 165, *а*) протаскивает нитку через скрепляемые детали и вместе с верхним крючком передает ее челноку.

На участке *АВ* (рис. 165, *б*) игла движется по дуге вниз и проходит через отверстие, образованное шилом в скрепляемых деталях. В точке *В* игла останавливается и на нее нитенакидывателем и нижним крючком набрасывается нитка. На участке *ВС* игла движется вверх, протаскивая петлю нитки через рант и подошву. При движении иглы вверх верхний крючок подхватывает одну ветвь петли. Когда носик челнока войдет в петлю, игла на участке *С* опустится и сбросит нитку со своего крючка. На участке *А* игла перемещается вверх, возвращаясь в исходное положение.

Игла *1* (см. рис. 165, *а*) закреплена гайкой *15* в игловодителе *16*, который через серьгу *14* шарнирно соединен с рычагом *13*, имеющим возможность качаться на оси *11*. Средняя часть рычага *13* шарнирно соединена с шатуном *12*, головка которого

www.PromElectroAvtomat.ru

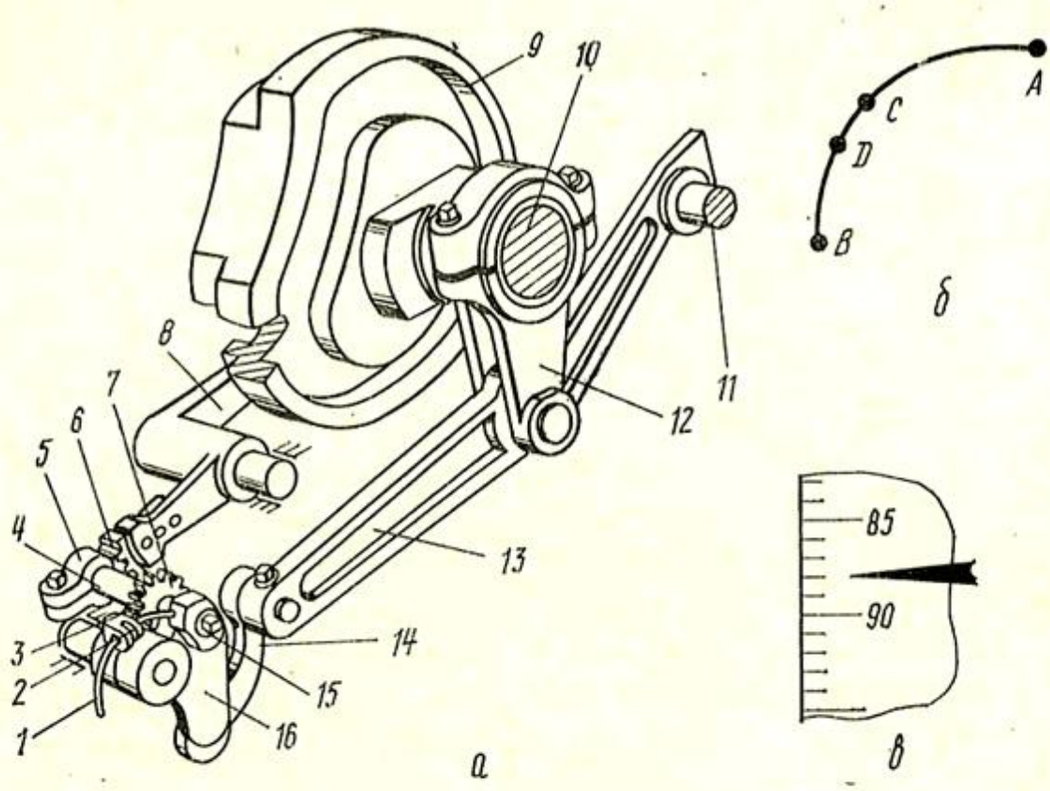


Рис. 165. Механизмы иглы и иглонаправителя (*а*) машины СПР, траектория движения иглы (*б*) и положение главного вала (*в*) при установке иглы

охватывает левый кривошип главного вала *10*. При вращении главного вала шатун перемещает рычаг *13*, который через серьгу *14* сообщает качательное движение игловодителю *16* с иглой *1*.

Регулировка. Для установки иглы главный вал следует повернуть в положение, при котором указатель будет находиться против деления 88 (рис. 165, *в*) шкалы. В этот момент иглу вставляют в зажим игловодителя так, чтобы углубление крючка иглы находилось на уровне верхней плоскости столика, и закрепляют ее гайкой.

Правильность установки иглы проверяют, выполняя пробную строчку и поворачивая главный вал от руки.

Механизм иглонаправителя. Иглонаправитель *2* (см. рис. 165, *а*) придает игле повышенную устойчивость. Он прикреплен к зубчатому сектору *3*, который установлен на шейке игловодителя, являющейся осью. Зубчатый сектор *3* сцеплен с шестерней *7*.

Колебательное движение иглонаправителя передается от левого паза кулачка *9*, закрепленного на главном валу, через рычаг *8*, зубчатые секторы *6* и *5*, валик *4* с шестерней *7*.

Регулировка. Иглонаправитель должен быть расположен на расстоянии 1 мм от игловодителя в момент, когда игла находится в крайнем нижнем положении. Для правильной установки иглонаправителя освобождают крепежный винт в зубчатом секторе *5* и поворачивают валик *4* с шестерней в нужное положение.

www.PromElectroAvtomat.ru

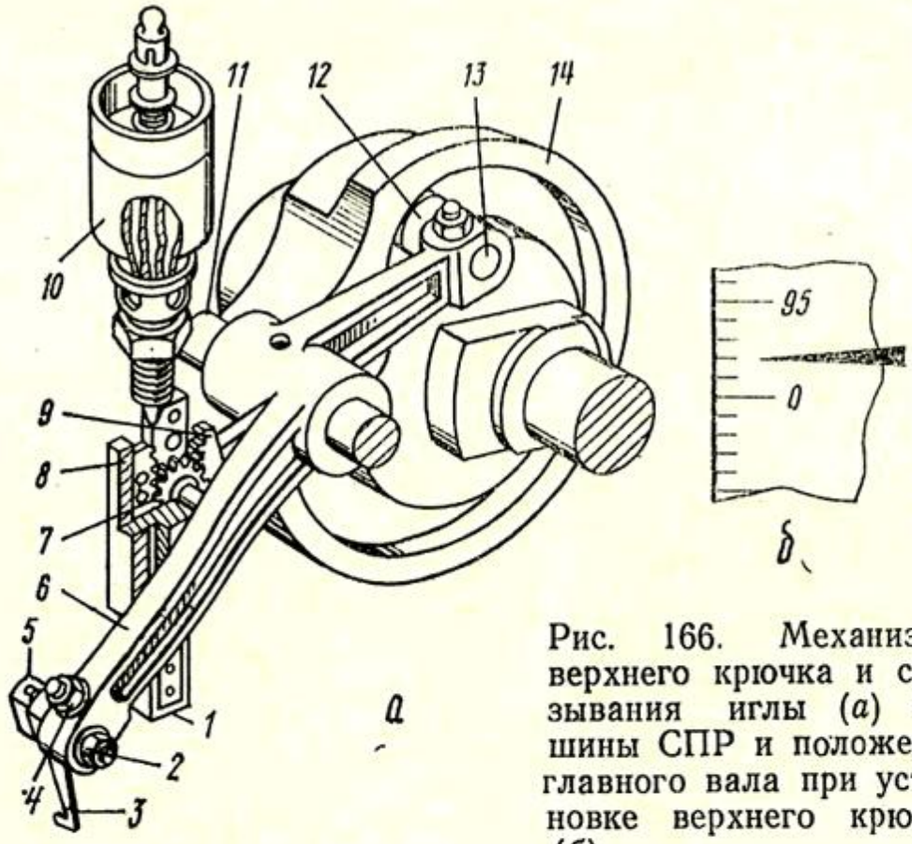


Рис. 166. Механизмы верхнего крючка и смазывания иглы (*а*) машины СПР и положение главного вала при установке верхнего крючка (*б*)

Механизм верхнего крючка. Верхний крючок *3* (рис. 166, *а*) захватывает одну ветвь петли, образованной нижней ниткой и протянутой иглой через скрепляемые детали, расширяет ее, способствуя захвату нижней нитки носиком челнока. Верхний крючок *3* закреплен на переднем конце рычага *6* и вместе с ним совершает качательное движение вокруг оси *11*. Это движение рычагу *6* передается от паза кулачка *14*, в который вставлен ролик *12*, установленный на пальце *13* и закрепленный на заднем конце рычага *6*.

Регулировки. Верхний крючок должен быть установлен в зажиме *5* так, чтобы в момент совмещения указателя с делением 98 (рис. 166, *б*) на шкале острие крючка находилось на 2 мм ниже острия иглы и точно в плоскости ее оси. Для перемещения верхнего крючка в зажиме *5* (см. рис. 166, *а*) вверх или вниз предварительно освобождают гайку *2*, а для поворота крючка *3* вместе с зажимом *5* ослабляют гайку *4*.

Механизм смазывания иглы. Игла принудительно смазывается для облегчения прохождения сквозь упругие материалы. Смазывание осуществляется фетровой подушечкой *1*, укрепленной на рейке *8*, которая получает движение вверх-вниз от шестерни *7*. Шестерня *7* входит в зацепление с зубчатым сектором *9*, закрепленным на качающемся рычаге *6*. Масло поступает на фетровую подушечку *1* из масленки *10*. Двигаясь вниз, подушечка касается иглы и смазывает ее.

Механизм нитенакидывателя. Нитенакидыватель набрасывает нижнюю нитку на крючок иглы в тот момент, когда игла

www.PromElectroAvtomat.ru

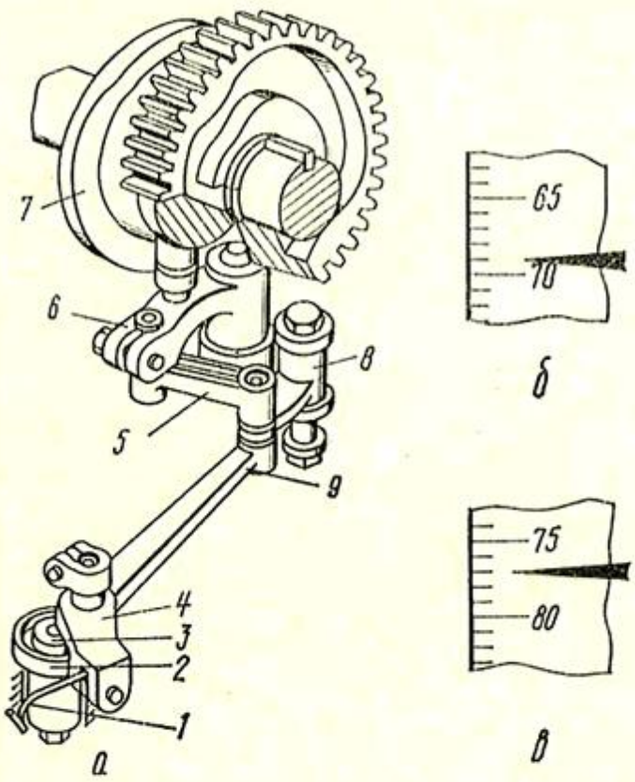


Рис. 167. Механизм нитенакидывателя (*а*) машины СПР и положения главного вала (*б*, *в*) при установке нитенакидывателя

находится в крайнем положении. Нитенакидыватель *1* (рис. 167, *а*), сквозь отверстие которого протянута нижняя нитка, совершает сложное движение вокруг иглы, которое передается ему от паза кулачка *7* через систему шарнирно соединенных рычагов *6*, *5*, *8*, *9*, *3* и *4*. Рычаги *6* и *8* установлены на осях, закрепленных в головке машины, а рычаг *3* надет на неподвижную эксцентриковую втулку *2*.

Регулировки. Нитенакидыватель устанавливают так, чтобы в момент совпадения указателя с делением 69 (рис. 167, *б*) шкалы он находился впереди иглы на 2 мм. При совмещении деления 77 (рис. 165, *в*) с указателем нитенакидыватель должен находиться на расстоянии 5—6 мм справа от иглы. Положение нитенакидывателя регулируют, поворачивая его и перемещая в зажиме рычага *4* (см. рис. 167, *а*) или поворачивая эксцентриковую втулку *2*.

Механизм нижнего крючка. Нижний крючок *1* (рис. 168, *а*) оттягивает нижнюю нитку в момент ее набрасывания нитенакидывателем на иглу, чем способствует захвату крючком иглы нижней нитки. Нижний крючок перемещается вперед-назад. Движение крючку передается от правого паза кулачка *3* через рычаг *4*, качающийся на оси *2*.

Механизм челнока. Челнок захватывает петлю нижней нитки и обводит ее вокруг шпули, образуя переплетение. Челнок также участвует в утягивании стежков.

Челнок *14* (рис. 168, *б*) непрерывно вращается против часовой стрелки с частотой, в два раза превышающей частоту вращения главного вала. Вращение челноку *14* передается от зубчатого венца кулачка *8* через шестерню *7*, пару конических шестерен *9* и *10*, валик *11*, на котором закреплена каретка *12* с челноком *14*.

Шестерни *7* и *9* соединены предохранительным устройством, состоящим из клинового пальца *17* и действующей на него пружины *16*. При защемлении нитки в челночном устройстве палец *17* под действием возросшего сопротивления вращению отожмется от шестерни *9* и она остановится, что предотвратит поломки деталей челночного устройства.

www.PromElectroAvtomat.ru

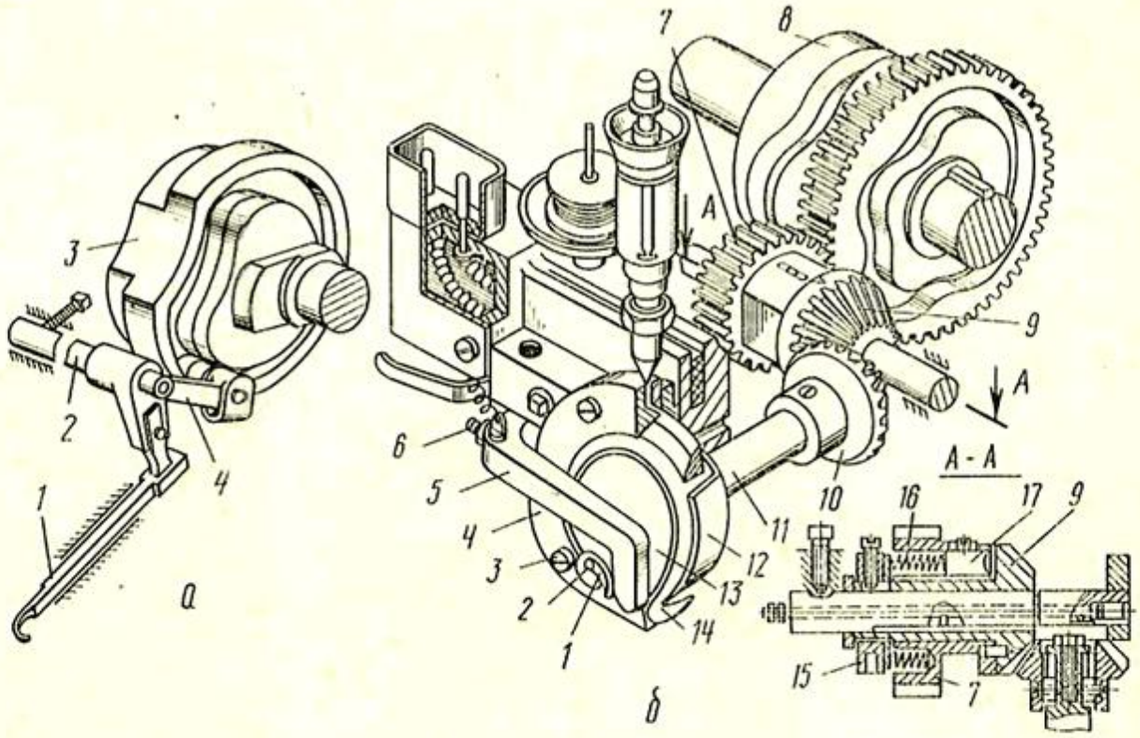


Рис. 168. Механизмы нижнего крючка (*а*) и челнока (*б*) машины СПР

Винты *3* прижимают крышку *4* к челноку через пружины, обеспечивающие работу челнока при наличии на нитке небольших утолщений и при возникновении сопротивлений его движению.

Регулировки. Чувствительность предохранительного устройства регулируют, изменяя сжатие пружины *16* с помощью гаек *15*.

Носик челнока должен подходить к нижней нитке и захватывать ее в момент движения иглы вниз на участке *CD* (см. рис. 165, *б*), соответствующий моменту сбрасывания нитки с крючка иглы. Если носик челнока подходит к нитке раньше или позже, необходимо проверить зацепление зубчатых колес, которые имеют метки. Нитка со шпули проходит под пластинчатой пружиной *1* (см. рис. 168, *б*) на шпульном колпачке *13*. Степень натяжения верхней (челночной) нитки регулируют, изменяя давление пластинчатой пружины с помощью винта *2*.

Для свободного прохода нитки между колпачком *13* и рычагом *5* должен быть зазор. Зазор регулируют упорным винтом *6* и эксцентриковым пальцем, на котором поворачивается рычаг *5*.

Механизм утягивания стежков. Стежки, образованные в результате переплетения нижней и верхней ниток, утягиваются роликом *1* (рис. 169, *а*), свободно вращающимся на пальце, закрепленном на конце рычага *2*. Рычаг *2* совершает качательное движение вверх-вниз, которое передается ему от двухпрофильного кулачка *11* через трехплечий рычаг *10*, серьгу *9*, рычаг *8* и вал *7*.

www.PromElectroAvtomat.ru

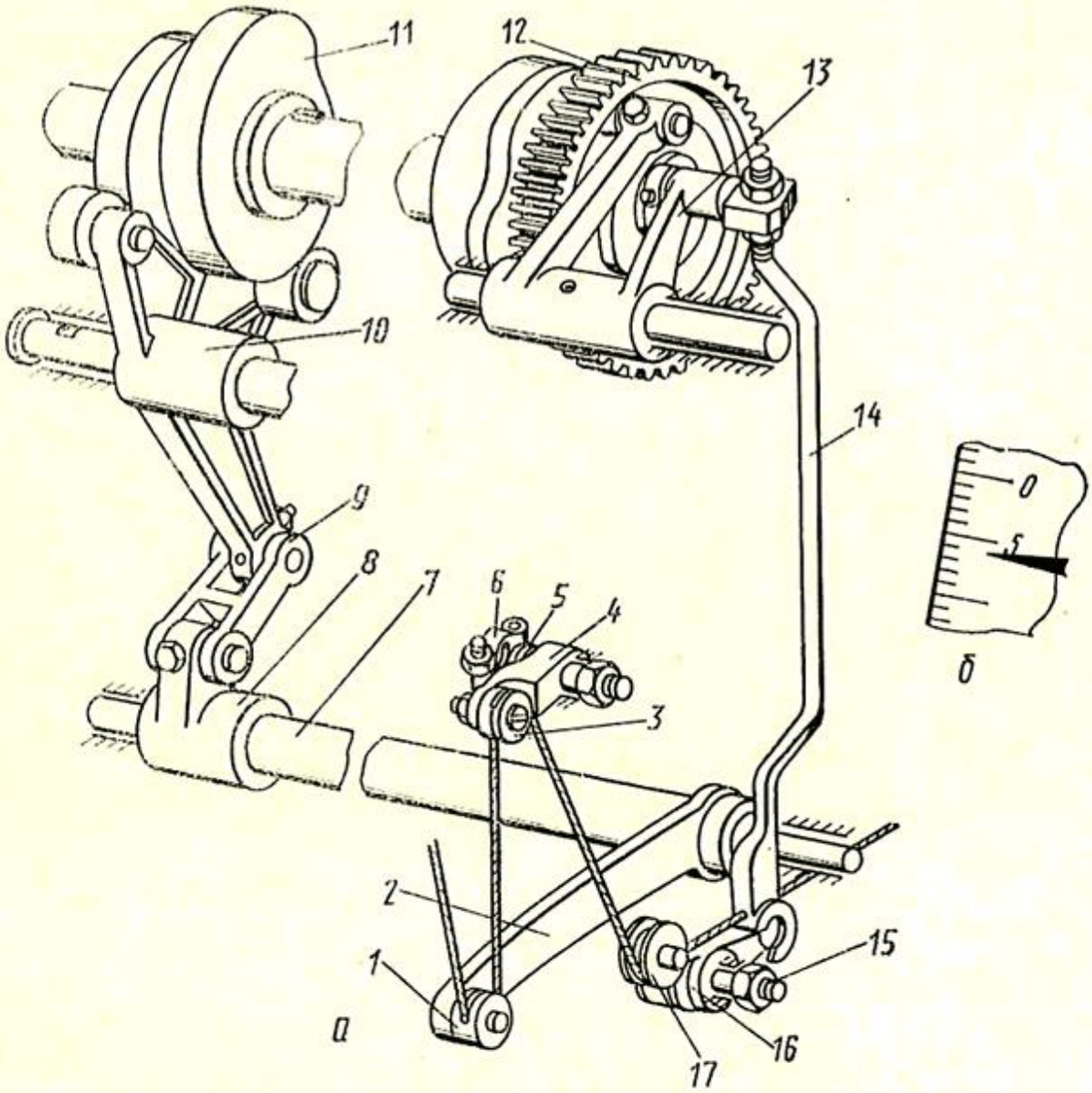


Рис. 169. Механизм утягивания стежков и переднего тормоза нижней нитки (*а*) машины СПР, положение главного вала при регулировке усилия торможения (*б*)

Постоянное натяжение нижней нитки в любой момент цикла обеспечивается роликом *3*, расположенным на конце подпружиненного рычага *4*.

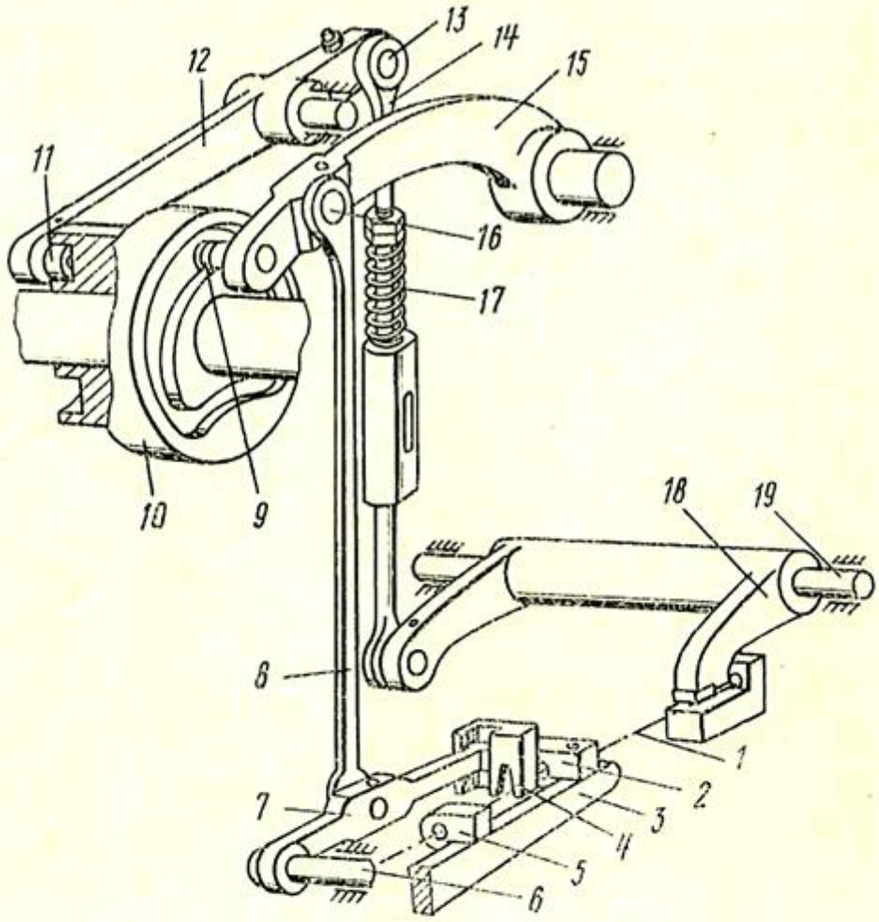
Регулировки. Натяжение нитки регулируется поворотом хомута *6*, изменяющего степень закручивания пружины *5*. Верхнее и нижнее положения рычага *4* с роликом *3* ограничиваются упорами.

Механизм переднего тормоза нижней нитки. В момент подачи с бобины нижняя нитка затормаживается путем прижатия ее тормозным рычагом *16* к ролику *17*. Рычаг *16* совершает качательное движение на оси *15*, которое передается ему от правого паза кулачка *12* через двуплечий рычаг *13* и тягу *14*.

Регулировки. Усилие торможения нижней нитки регулируется изменением длины тяги *14* в месте ее соединения с рычагом *13* в тот момент, когда указатель совпадает с делением 6 (рис. 169, *б*) шкалы. При этом нитка должна туго проходить

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 170. Механизмы подачи и заднего тормоза нижней нитки машины СПР



между роликом *17* (см. рис. 169, *а*) и рычагом *16*, но не сминаться ими.

Механизм подачи нижней нитки. Предназначен для подачи и автоматического регулирования подачи нижней нитки в зависимости от суммарной толщины скрепляемых деталей в месте образования стежка.

Нитка *1* (рис. 170) с бобины проходит через отверстия в направляющих *2* и *5*, закрепленных на рычаге *3*. Порция нитки, необходимая для образования очередного стежка, сматывается при опускании вилки *4*, закрепленной на конце рычага *7*. Рычаг *7* совершает колебательное движение относительно оси *6*, которое он получает от правого паза кулачка *10* через ролик *9*, рычаг *15* и тягу *8*.

Длина подачи нитки изменяется при изменении положения рычага *3* по высоте. При опускании рычага *3* длина петли между направляющими *2* и *5* уменьшается, а при подъеме — увеличивается. Вверх-вниз рычаг *3* движется от механизма прижимной лапки, положение которой зависит от суммарной толщины скрепляемых деталей.

Регулировки. Вручную подачу нитки регулируют, изменяя положение вилки *4* по высоте, переставляя ее на рычаге *7* и поворачивая эксцентриковый палец *16*. При опускании вилки *4* подача нитки увеличивается.

Механизм заднего тормоза нижней нитки. Нитка *1* затормаживается при опускании двуплечего рычага *18* в момент

www.PromElectroAvtomat.ru

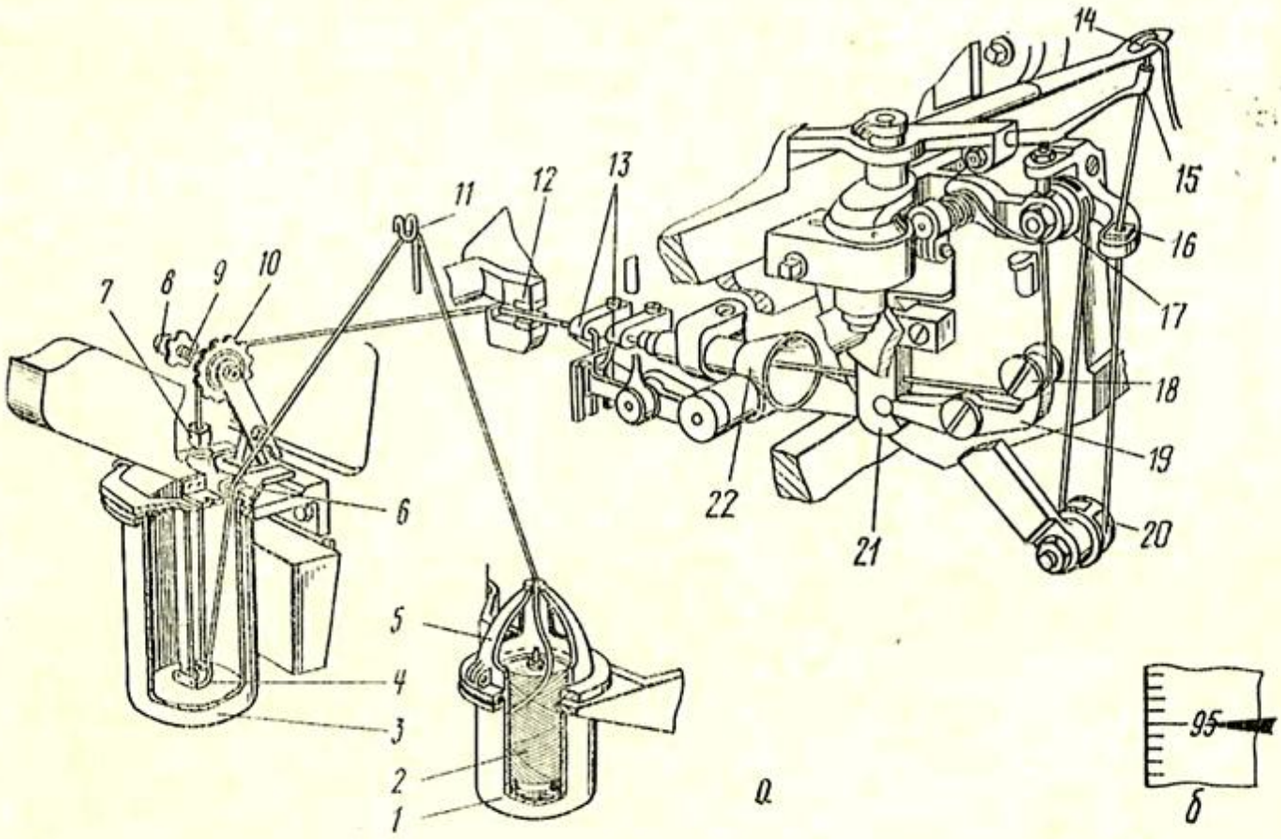


Рис. 171. Схема заправки нижней нитки в машине СПР (*а*) и положение главного вала при ее заправке (*б*)

утягивания стежка и освобождается при его подъеме в момент подачи нижней нитки. Колебательное движение вниз-вверх вокруг оси *19* двуплечий рычаг *18* получает от левого паза кулачка *10* через ролик *11*, рычаг *12* и составную тягу *14*, верхняя и нижняя части которой соединены пружиной *17*.

Регулировки. Усилие торможения нитки *1* регулируют, изменяя степень сжатия пружины *17* или поворачивая эксцентриковый палец *13*, соединяющий рычаг *12* и тягу *14*.

Заправка нижней нитки. Бобину нижней нитки *2* (рис. 171, *а*) надевают на стержень в коробке *1*. Конец нитки пропускают через отверстие в крышке *5* и вдевают в направляющую *11*. Далее нитку проводят через отверстие в крышке *6* бачка *3*, кольцо *4* и резиновую пробку *7*, снимающую с нитки излишек эмульсии. Потом нитку обводят один раз вокруг тормозного ролика *10*.

Для дальнейшей заправки нитки главный вал устанавливают в положении, при котором деление 95 шкалы (рис. 171, *б*) на кулачке совпадает с указателем, и пропускают проволочный крючок со стороны рабочего через отверстие в тяге *21* (см. рис. 171, *а*) переднего тормоза нитки, воронку *22*, два отверстия в направляющих *13* и отверстие под рычагом *12* заднего тормоза нитки. Далее проволочный крючок вытаскивают обратно вместе с ниткой. Затем нитку проводят между роликом *18* и рычагом *19* переднего тормоза, через подпружиненный *17* и утя-

www.PromElectroAvtomat.ru

гивающий *20* ролики, отверстие *16* направляющей, отверстия *15* и *14* соответственно в нитенакидывателе и столике. Из отверстия столика должен свисать свободный конец нитки длиной 8—12 см.

Регулировка. Натяжение нижней нитки регулируют поворотом гайки *8*, изменяя этим усилие пружины *9*, действующей на тормозной ролик *10*.

Механизм прижимной лапки. Прижимная лапка сжимает скрепляемые детали, придает устойчивость изделию при обработке и участвует в автоматической регулировке подачи нитки на каждый стежок в зависимости от суммарной толщины подошвы и ранта. Кроме того, на лапке закреплен нож, подрезающий и открывающий желобок в подошве для предохранения нитки.

Изделие устанавливают на машину и снимают после обработки, когда прижимная лапка *11* (рис. 172) находится в верхнем положении. Лапка *11* опускается при нажатии на пусковую педаль *2*, а поднимается при нажатии на педаль *1*.

При движении вниз педали *1* тяга *23* с клином *8* опускается. Клин поворачивает собачки *18*, которые освобождают храповой сегмент рычага *9* прижимной лапки. Одновременно тяга *23* поворачивает рычаг *6*. При движении вниз педали *1* и тяги *23* рычаг *6* подходит к упору *5* и опускает его вместе с тягой *7* и задним плечом рычага *9*. В результате этого лапка *11* поднимается. В крайнем нижнем положении педали *1* собачка *3* находит на выступ педали и удерживает ее в этом положении, а лапку *11* — в верхнем положении.

В начальный момент нажатия на пусковую педаль *2* собачка *3* освобождает педаль *1*. Под действием пружины *22* педаль *1* и тяга *23* поднимаются. Когда рычаг *6* отходит от упора *5*, лапка под действием пружин *13* и *14* опускается. Одновременно собачки *18* под действием пружин *19* подходят к храповому сегменту рычага *9*. Лапка опускается и фиксируется в нижнем положении. При дальнейшем нажатии на пусковую педаль *2* машина включается, и шило, поднимаясь, прокалывает скрепляемые детали.

Механизм лапки получает движение от кулачка *16* через рычаг *17*, на котором установлена собачка *15*. Собачка входит в зацепление с храповым сегментом рычага *12*.

Перед транспортированием изделия кулачок *16* поворачивает рычаг *17* так, что собачка *15*, опускаясь, доходит до неподвижного упора. При дальнейшем опускании рычага *17* собачка *15* поворачивается и выходит из зацепления с храповым сегментом рычага *12*. Одновременно нижний выступ рычага *17* поворачивает собачки *18* и выводит их из зацепления с храповым сегментом рычага *9*. В результате лапка отпирается, освобождая изделие для транспортирования.

www.PromElectroAvtomat.ru

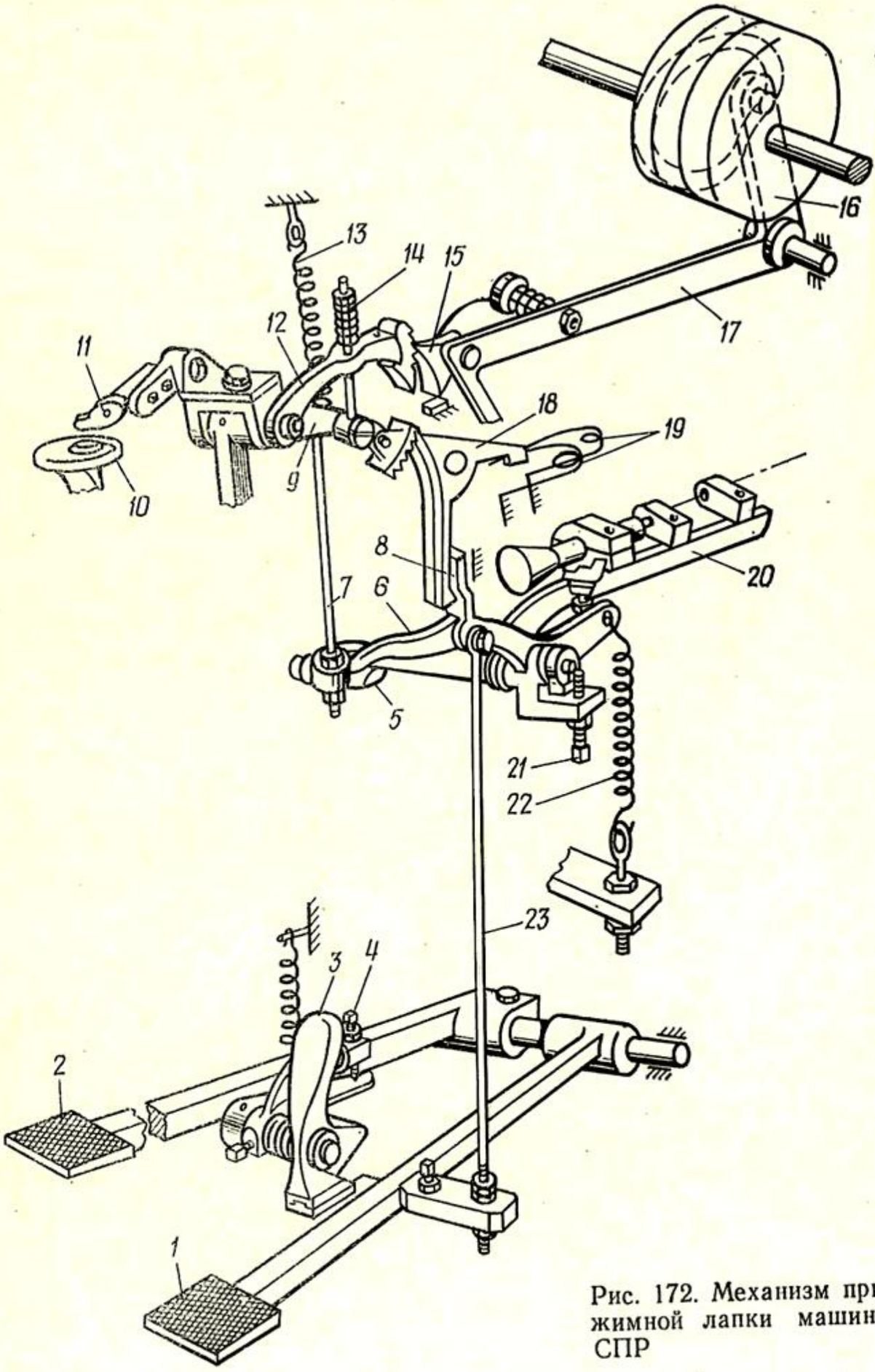


Рис. 172. Механизм прижимной лапки машины СПР

После транспортирования передний конец рычага *17* движется вверх, освобождает собачки *18*, которые под действием пружин *19* входят в зацепление с храповым сегментом рычага *9*, запирая лапку. Одновременно собачка *15* поднимает рычаг *12*, который через пружину *14* и тягу действует на рычаг *9*

www.PromElectroAvtomat.ru

с лапкой. Этим достигается прессование скрепляемых деталей.

При изменении положения лапки по высоте в зависимости от толщины скрепляемых деталей перемещаются тяга *7* и рычаг *20* с направляющими механизма подачи нитки.

Регулировки. В крайнем нижнем положении прижимная лапка должна находиться на расстоянии 2 мм от столика *10*. Это расстояние регулируют, изменяя длину тяги *7*. Изменяя длину тяги *23*, регулируют верхнее положение прижимной лапки.

В верхнем положении лапка должна находиться на расстоянии 1 мм от верхнего крючка в его нижнем положении.

В крайнем нижнем положении педали *1* собачка *3* должна заходить за ее выступ на 2 мм. Это расстояние регулируют винтом *4*. При крайнем верхнем положении педали *1* между рычагом *6* и упором *5* должен быть зазор 6—7 мм, который регулируют поворотом упора *5* и винта *21*.

Силу прессования скрепляемых деталей регулируют, изменяя сжатие пружины *14*. Совпадение желобка на подошве с линией отверстий, прокалываемых шилом, регулируют, перемещая лапку на рычаге.

Механизм привода. Механизм обеспечивает включение и выключение машины с автоматическим остановом в исходном положении. Шкив *8* (рис. 173), свободно установленный на главном валу, вращается от электродвигателя через клиновые ремни. При нажатии на левую пусковую педаль *20* опускается тяга *1* с клином *5*, который через клиновую втулку *6* перемещает шкив *8* к шкиву *7*, закрепленному на главном валу. После прижатия шкива *8* к шкиву *7* главный вал начнет вращаться.

При нажатии на левую педаль *20* опускается также тяга *19*, которая шарнирно соединена с рычагами *3* и *17*. Рычаг *17* шарнирно соединен с рычагом *18*, на верхнем конце которого закреплен эксцентриковый палец *10* с роликом. Ролик находится в пазу кулачка *11*, соединенного с тормозным конусом *13*, который помещен в конусную выточку неподвижного корпуса *12*, прикрепленного к станине.

Кулачок *11* с тормозным конусом *13* свободно посажен на главном валу и может перемещаться вдоль его оси. Поводок *22*, закрепленный на главном валу, передает вращение кулачку с тормозным конусом. Между поводком *22* и втулкой, на которой смонтирован тормозной конус *13*, размещены три пружины (на рис. 173 не показаны), которые стремятся прижать тормозной конус *13* к корпусу *12*.

При опускании педали с тягой *19* поворачиваются рычаги *3*, *17* и *18*. При этом верхний конец рычага *18* перемещает кулачок *11* и тормозной конус *13* от корпуса *12*, освобождая (растормаживая) главный вал.

www.PromElectroAvtomat.ru

Тормозной конус состоит из двух половинок, соединенных серьгами *24* с планкой *14*. Половинки конуса стягиваются двумя пружинами *23*. При вращении конуса *13* его половинки под действием центробежной силы раздвигаются и планка *14* через серьги *24* движется к центру вала.

После освобождения педали *20* она под действием пружины (на рис. 173 не показана) вернется в исходное положение. При этом поднимается тяга *1* с клином *5*, а шкив *7* под действием пружин *9* отойдет от шкива *8*. Одновременно пружины *2* поднимают тягу *19* и зуб рычага *17* упирается в собачку *16*.

Когда половинки тормозного конуса *13* сойдутся, планка *14*, ударяя по рычагу *15*, отведет собачку *16* от зуба рычага *17*. Под действием пружин *2* рычаги *3* и *17* распрямляются, а тормозной конус *13* под действием трех пружин, расположенных между ним и поводком *22*, переместится к корпусу *12*. При распрямленных рычагах *3* и *17* рычаг *18* остановится.

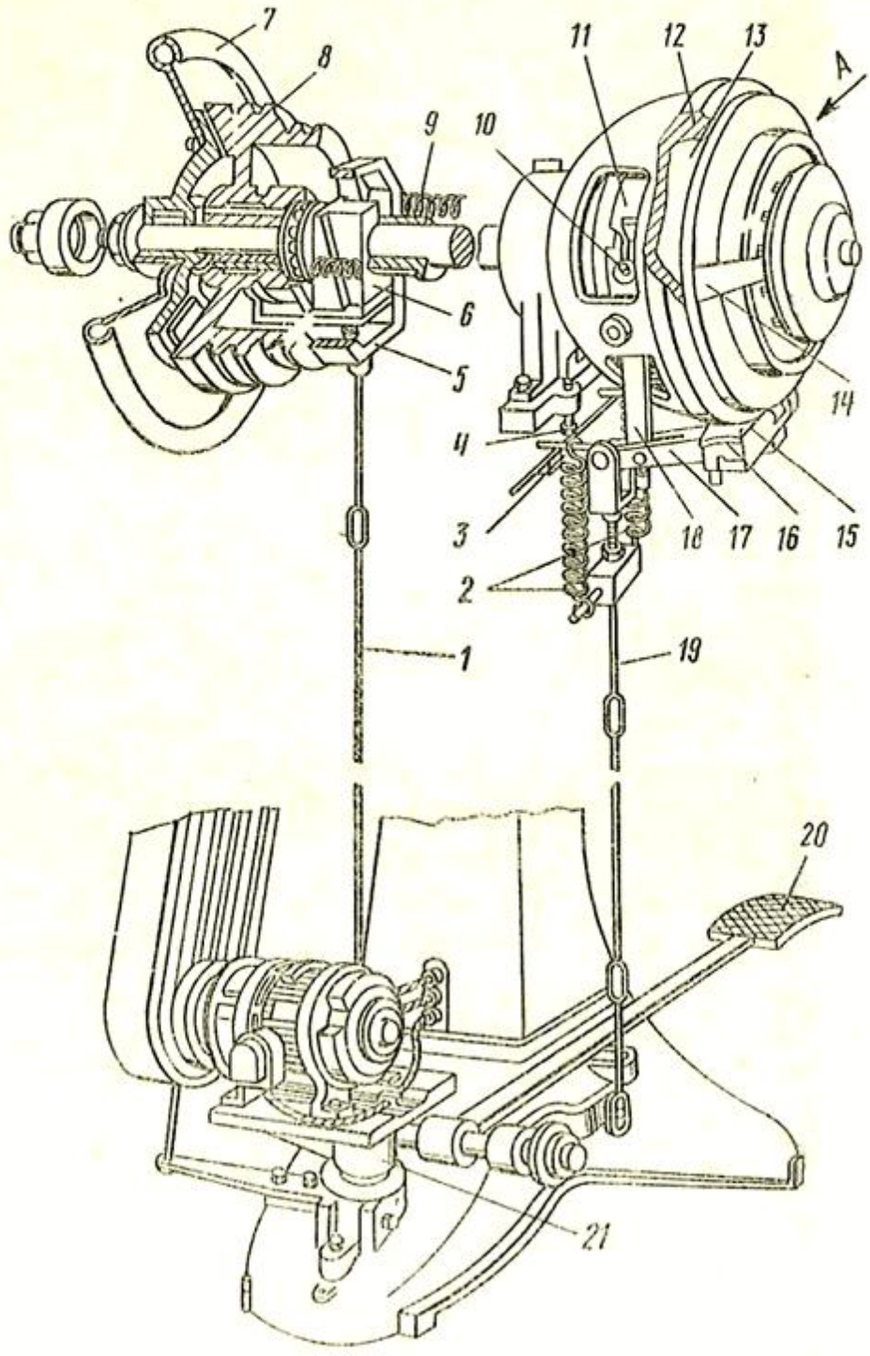


Рис. 173. Механизм привода машины СПР

www.PromElectroAvtomat.ru

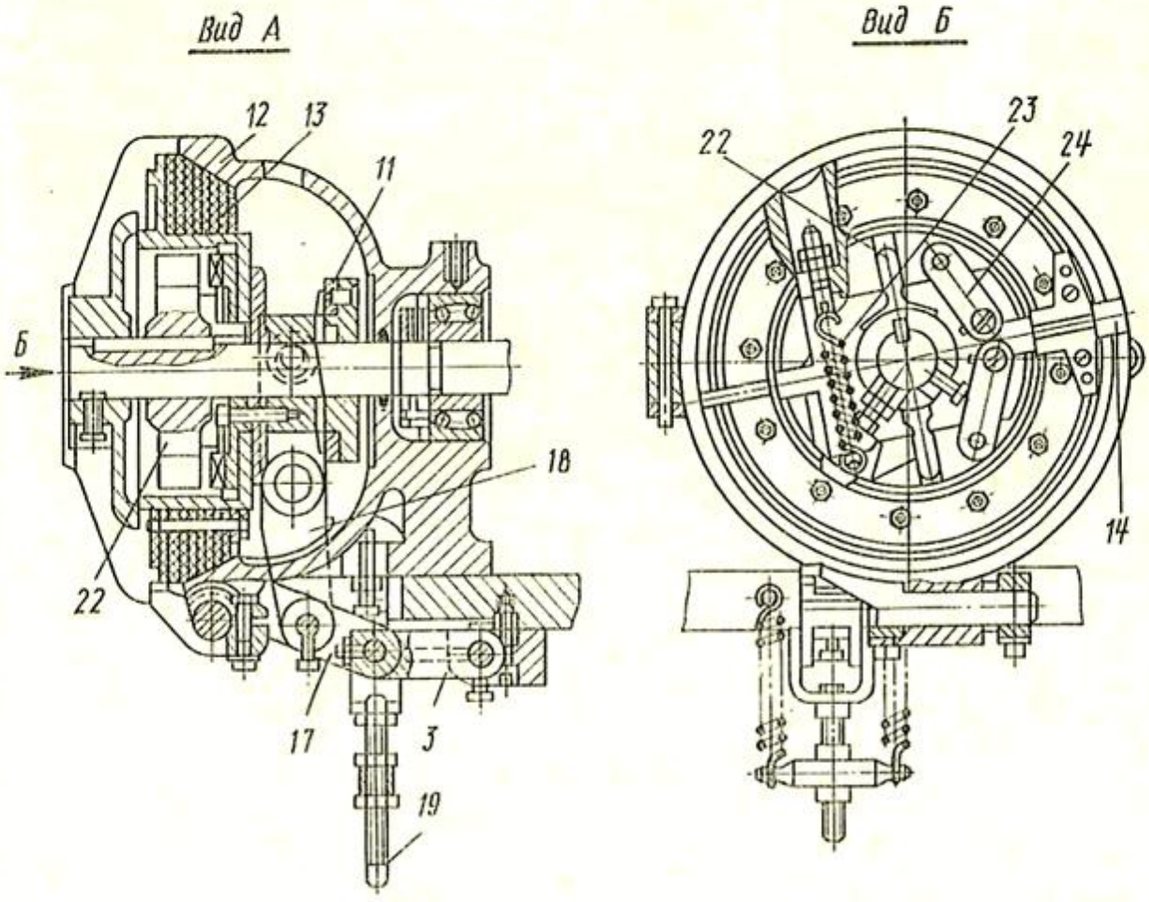
Автоматический останов главного вала происходит следующим образом. Когда рабочие органы машины займут исходное положение, к ролику, закрепленному на верхнем конце рычага *18*, подойдет выступ, имеющийся на боковой поверхности паза кулачка *11*. При этом кулачок *11* вместе с тормозным конусом *13* переместится к корпусу *12*, и в момент сцепления наружной поверхности тормозного конуса с конусной выточкой корпуса главный вал остановится.

Регулировки. Изменяя длину тяги *1*, регулируют сцепление шкивов *7* и *8*.

Натяжение клиновых ремней регулируют, перемещая электродвигатель вместе с площадкой, на которой он установлен, и колонной *21*. Длину тяги *19* устанавливают так, чтобы при нажатии левой педали *20* тормозной конус *13* полностью отошел от корпуса.

Рычаг *15* закрепляют так, чтобы при нажатии на педаль *20* собачка *16* заходила за зуб рычага *17*. Правильность закрепления рычага *15* проверяют при вращении главного вала. В тот момент, когда планка *14* действует на рычаг *15*, собачка *16* должна освобождать рычаг *17*.

Винт *4* устанавливают так, чтобы рычаги *3* и *17* были распрямлены при крайнем верхнем положении педали *20*. Торможение главного вала регулируют, поворачивая эксцентриковый палец *10* в положение, когда деление 95 шкалы на кулачке совпадает с указателем.



www.PromElectroAvtomat.ru

Неполадки в работе машины СПР и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся неполадки.

Обрыв ниток. Основные причины: не соответствуют номера нитки и иглы, сильное торможение нитки, неправильно установлен нитенакидыватель, верхний крючок или игла, погнута игла, шероховатости на деталях, между которыми проходит нитка.

Пропуск стежков. Основные причины: изношен иглонаправитель, неправильно установлены игла, нитенакидыватель или верхний крючок, слабо сжаты пружины предохранителя челнока.

Поломка иглы. Основные причины: изношен иглонаправитель, игла задевает за нитенакидыватель, верхний крючок или челнок, игла не попадает в отверстие, проколотое шилом, изношены собачки или зубчатые сегменты, сломаны пружины собачек механизма прижимной лапки, в результате чего прижимная лапка не зажимает скрепляемые детали, расположенные на столике.

Узлы на поверхности подошвы. Основные причины: недостаточно натянута нижняя нитка, сильно натянута верхняя (челночная) нитка, передний тормоз слабо затормаживает нитку, недостаточно нагрета шпуля с челночной ниткой, нитка несвоевременно освобождается верхним крючком.

Узлы на поверхности ранта. Основные причины: сильно натянута нижняя нитка, недостаточно натянута верхняя нитка, перегрета шпуля, сильно заторможена нитка передним тормозом, недостаточна подача нижней нитки.

§ 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЛЕДА И ПРИКЛЕИВАНИЯ ПОДОШВ

Клеевой метод крепления деталей низа обуви является наиболее распространенным, так как снижает себестоимость изделий и число технологических операций. К достоинствам клеевого метода можно отнести также высокую производительность, сравнительную простоту конструкции оборудования и широкие возможности автоматизации процесса.

Клеевому креплению низа обуви предшествует ряд последовательно выполняемых подготовительных операций: формование и взъерошивание следа затянутой обуви, нанесение клея и сушка, термоактивация клеевой пленки на подошве и заготовке верха.

Для взъерошивания следа затянутой обуви применяют машины МВК-О, МВК-1-О (СССР), 14С фирмы «Морбах» (ФРГ), полуавтомат 3 фирмы УСМ, 05303/Р1 и 05303/Р2 (ЧССР), модели К-70 фирмы «Черим» (Италия) и др.

www.PromElectroAvtomat.ru

Клей наносят на машинах МНС-О (СССР), 02068/Р4 (ЧССР), 7 фирмы БУСМК (Великобритания), 2004D фирмы «Текстима» (ФРГ), 2С фирмы «Коголо» (Италия) и др.

Для термоактивации клеевых пленок используют термоактиваторы ТА-О (СССР), модели 5 BUSM-5ACT фирмы УСМ, установку 1074 фирмы «Гестика» (ФРГ).

Подошвы приклеивают быстросхватывающим клеем на полуавтомате ПСО-О, прессах ППГ-4-О и ППП-5-О (СССР), модели РК (DVSK-RS) фирмы УСМ, серии 756/S фирмы «Сигма» (Италия), модели 3 фирмы БУСМК (Великобритания), модели 1-2/RS фирмы «Деско» (ФРГ), 04353/Р2 (ЧССР) и др.

Конструкции прессов, изготовляемых в СССР, должны соответствовать ГОСТ 24624—81Е.

МАШИНА МВК-1-О

Машина МВК-1-О предназначена для выравнивания следа затянутой обуви путем срезания излишков и неровностей затяжной кромки заготовки верха, взъерошивания затяжной кромки и удаления пыли с обработанной поверхности.

Техническая характеристика машины МВК-1-О

Производительность, пар обуви в час	До 100
Скорость рабочих инструментов, м/с	
шлифовальной ленты	25
металлической проволочной щетки	22,5
взъерошивающих роликов	9
Габарит (с пылесборником), мм	780×860×1480
Масса (с пылесборником), кг	447

Машина МВК-1-О состоит из станины *1* (рис. 174), приводов шлифовальной ленты *2*, проволочной щетки *3* и взъерошивающих роликов *4*, заточного устройства *9*, пылесборника *8*, вентилятора *6* и электрооборудования с панелью управления *5*.

Станина представляет собой сварную конструкцию из листового проката. Основание станины выполнено из швеллеров в виде рамы с выдвижными роликами для перемещения машины.

Рабочими органами машины являются шлифовальная лента, металлическая проволочная щетка и взъерошивающие ролики.

Движение ленте *2* передается от приводного барабана, который вращается в радиальных подшипниках. Лента натягивается с помощью натяжного барабана. При засаливании шлифовальной ленты нажимают на педаль *10*, натяжной барабан через систему рычагов поднимается, ленту вручную заменяют новой. Привод вала проволочной щетки *3* осуществляется от электродвигателя с помощью клиноременной передачи. Привод *4* роликов состоит из вала, на концах которого закреплены взъероши-

www.PromElectroAvtomat.ru

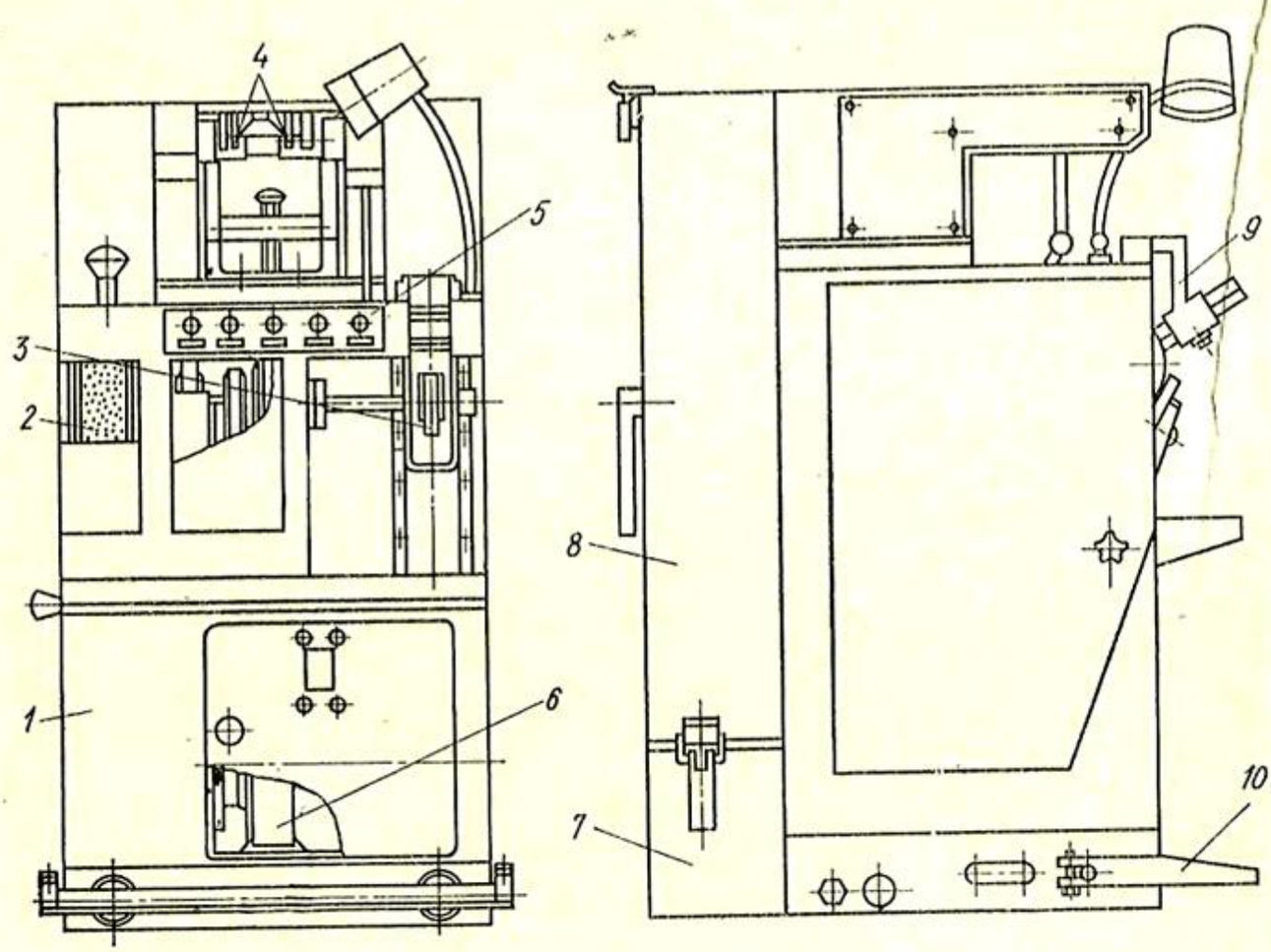


Рис. 174. Машина МВК-1-О

вающие ролики. Вращение роликам передается от электродвигателя с помощью клиноременных передач.

Устройство *9* для затачивания металлической проволочной щетки состоит из шлифовального бруска, закрепленного на поворотном откидном рычаге.

Пылесборник *8* представляет собой сварной корпус, внутри которого расположено восемь фильтрующих мешков. Загрязненный воздух, отсасываемый из рабочей зоны вентилятором, проходя через фильтрующие мешки, очищается и выбрасывается через решетчатую крышку.

Вентилятор *6* состоит из литьевого корпуса, крышек и крыльчатки, закрепленной на валу электродвигателя. Пыль и мелкие отходы отсасываются вентилятором из рабочей зоны. Крупные частицы отходов попадают в пылеприемную чашу, откуда их убирают через щель.

В состав электрооборудования входят электродвигатели приводов ленты, роликов, щетки и вентилятора, светильник и панель с размещенной на ней аппаратурой, которая закреплена на дверце в нижней части станины машины. На передней стенке машины расположена панель управления *5* с пятью кнопками.

Работа на машине осуществляется следующим образом. Включаются электродвигатель вентилятора, а затем электродвигатели приводов проволочной щетки и ленты. Затянутый на

www.PromElectroAvtomat.ru

колодку след заготовки верха обуви подводят носочной частью к барабану со шлифовальной лентой и выравнивают след. Затем проволочной щеткой взъерошивают след обуви. Затяжную кромку у грани следа обуви взъерошивают роликами. Обрабатываемую обувь подают к рабочему инструменту вручную.

Пыль из пылеосадочной камеры *7* по мере наполнения удаляют, после чего ее замками крепят к корпусу пылесборника. Фильтрующие мешки очищают волосяными щетками, которые вращают с помощью рукоятки при полном останове машины.

ТЕРМОАКТИВАТОР ТА-О

Термоактиватор ТА-О предназначен для активации наиритовых клеевых пленок на подошвах, каблуках и затянутом следе обуви клеевого и строчечно-клеевого методов крепления низа. Активируют клеевые пленки на подошвах из резины, кожи и искусственных кож, на заготовках верха обуви из кожи, искусственных и текстильных материалов. Термоактиватор устанавливают на полу без фундамента рядом с прессом для приклеивания подошв.

Техническая характеристика термоактиватора ТА-О

Производительность, пар деталей в час	112
Размеры обрабатываемой обуви	105—300
Время активации, с	2—30
Температура активации, °С	40—300
Габарит (с выдвинутой кареткой), мм	520×660×(1430 . . . 1465)
Масса, кг	73

Термоактиватор ТА-О состоит из термошкафа *4* (рис. 175) и блока управления *5*, закрепленных на стойке *6*.

Термошкаф *4* имеет три секции с инфракрасными лампами накаливания. Верхняя секция *3* предназначена для активации следа затянутой обуви, а две нижние с выдвижными каретками *1* и *2* — для активации подошв. В верхней секции установлено четыре лампы. Каждая из нижних секций имеет три лампы. Для увеличения площади контакта активируемых поверхностей с тепловым полем излучателей опорные поверхности верхней секции и обеих кареток нижних секций выполнены в виде решеток. Каретки *1* и *2* поддерживаются рычажной системой. В крайнем выдвинутом положении кареток рычажная система обеспечивает их незначительный наклон, что облегчает загрузку и выгрузку термоактиватора.

Нижние секции могут включаться в работу одновременно или последовательно с задержкой до 30 с одна относительно другой.

www.PromElectroAvtomat.ru

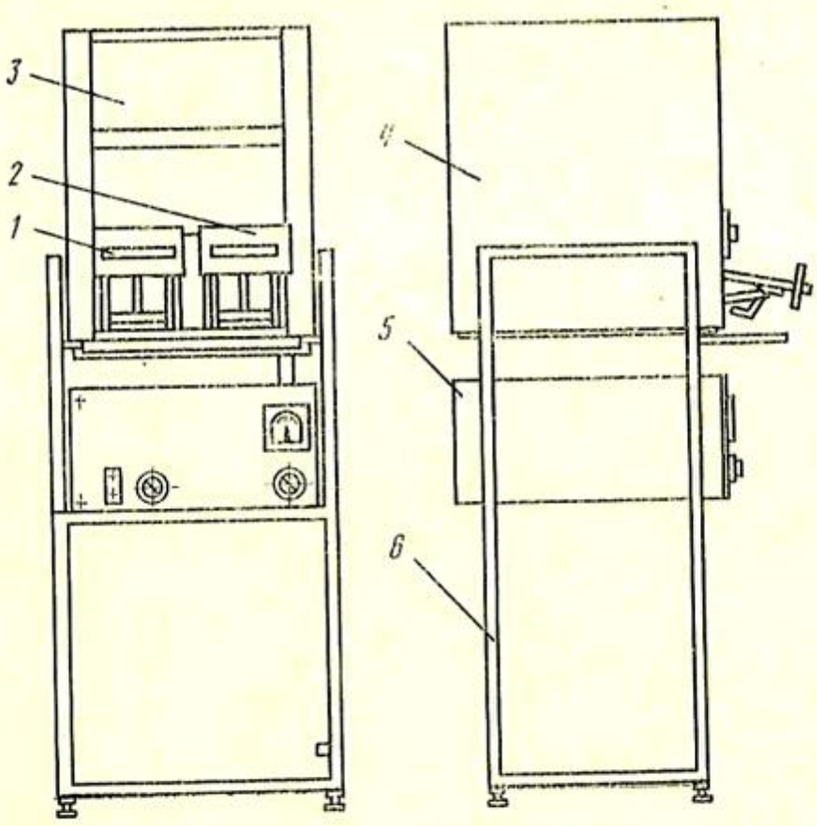


Рис. 175. Термоактиватор ТА-О

В термошкафу *4* установлен вентилятор, равномерно распределяющий тепло в зоне активации нижних секций и охлаждающий ходовую часть подошв.

В блоке управления *5* расположено электрооборудование, включающее термоактиватор в сеть и электродвигатель вентилятора, изменяющий и отключающий напряжение на ламповых излучателях, управляющий работой термоактиватора.

Работа на термоактиваторе выполняется следующим образом. Предназначенную для активации пару затянутой обуви устанавливают на решетку верхней секции следом вниз, подошвы укладывают на решетки выдвинутых кареток нижних секций также следом вниз. Затем вручную задвигают левую каретку в термошкаф, при этом одновременно задвигается связанная с ней правая каретка. В конце хода кареток срабатывает защелка, фиксирующая их в задвинутом положении, с помощью конечных выключателей включаются одновременно лампы верхней и нижней левой секции, а также реле времени. Через установленное время активации лампы нижней левой секции выключаются и левая каретка пружиной выдвигается из зоны активации. Рабочий снимает с нее активированную подошву, берет с верхней решетки затянутую обувь, совмещает их и устанавливает в пресс.

Лампы правой нижней секции включаются автоматически от реле времени с установленной задержкой после включения ламп левой секции. Время выдержки регулируется и определяется временем, необходимым для наложения подошвы на след обуви и установки их в пресс. Таким образом, активированная правая подошва автоматически выдвигается на каретке к моменту

www.PromElectroAvtomat.ru

окончания установки левой полупары в пресс, после чего также совмещается со следом затянутой обуви и устанавливается в пресс.

Температура активации регулируется плавным изменением напряжения, подаваемого на лампы раздельно верхней и нижней секций. Время активации и задержка во времени активации левой и правой подошв настраивается реле времени.

ПРЕСС ППГ-4-О

Пресс ППГ-4-О предназначен для приклеивания быстросхватывающим клеем подошв к следу затянутой обуви. На прессе приклеивают кожаные, кожеподобные, резиновые и другие подошвы гусариков, дошкольной, детской, женской и мужской обуви всех фасонов с голенищами высотой до 360 мм.

Пресс электрогидравлический, двухсекционный. Секции могут работать как поочередно, так и одновременно.

Техническая характеристика пресса ППГ-4-О

Производительность, пар в час (при времени приклеивания 25 с)	59
Максимальное усилие прессования, кН	35,3
Размеры обрабатываемой обуви	110—305
Максимальный ход пресс-подушек, мм	90
Время выдержки, с	10—240
Установленная мощность электродвигателя, кВт	0,55
Габарит, мм	700×800×1800
Масса, кг	450

Работой пресса управляют с помощью двух педалей *1* (рис. 176), установленных на передней дверце, или ладонных кнопок, расположенных на пульте управления *2*. Аварийное выключение перемещения пресс-подушек вверх и возврат их в исходное положение производят клавишами на пульте управления.

Время прессования подошв контролируется и регулируется реле времени. Реле времени каждой секции настраиваются независимо друг от друга.

Рабочими органами пресса являются пресс-подушки *3*, носочные *12* и пяточные *19* упоры.

Технологическая операция на прессе выполняется следующим образом. Подошву после термоактивации клеевой пленки накладывают на след, и обувь устанавливают следом вниз на пресс-подушку *3*. Нажимая на педаль или ладонную кнопку, включают соответствующую секцию. Каблучный прижим пресс-подушки зажимает обувь, после чего пресс-подушка перемещается вверх до прижатия колодки с обувью к упорам *12* и *19*. После этого возрастает давление в гидроцилиндре подъема, дав-

www.PromElectroAvtomat.ru

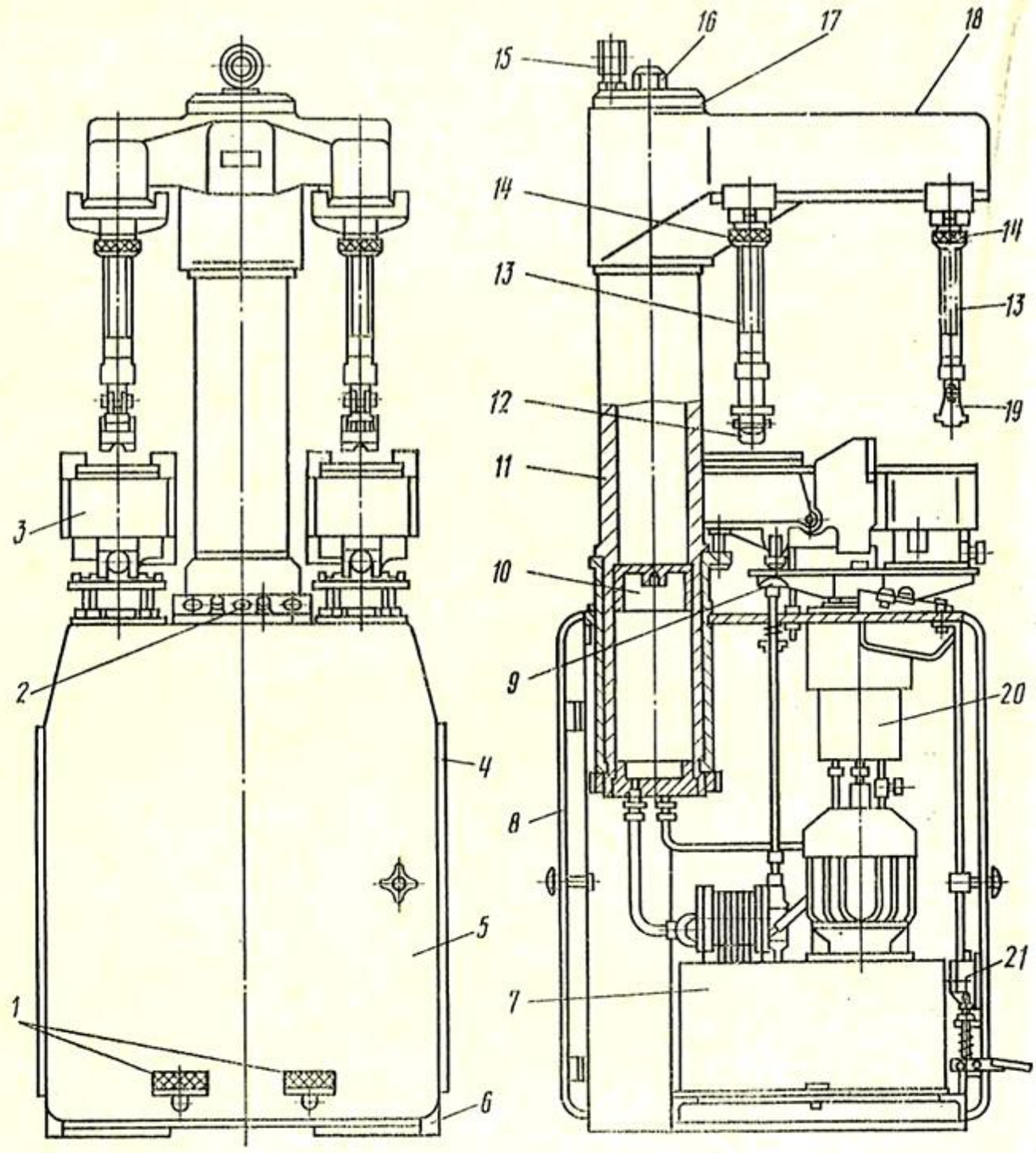


Рис. 176. Пресс ППГ-4-О

ление прессования передается через эластичные элементы пресс-подушки на подошву и след обуви. После окончания прессования реле времени выключает пресс. Пресс-подушка с обработанной обувью опускается, каблучный прижим возвращается в исходное положение, полупару с приклеенной подошвой снимают. Цикл работы секции заканчивается.

Обувь больших размеров (240—305) обрабатывают с применением сдвоенного пяточного упора. Для обработки обуви с высокими голенищами на пресс устанавливают откидной пяточный упор. Подошвы к гусарикам и дошкольной обуви приклеивают с помощью качающегося рычажного упора.

Пресс состоит из станины, на которой закреплены механизмы пресс-подушек, гидропривод и электрооборудование.

www.PromElectroAvtomat.ru

Станина пресса. Состоит из основания *6*, колонки-аккумулятора *11* и траверсы *18*. Основание *6* станины представляет собой шкаф сварной конструкции. Спереди и сзади основание имеет дверцы *5* и *8* на шарнирах, а с боков к основанию крепятся крышки *4*, имеющие жалюзи.

На верхней плоскости основания установлен пульт управления *2* и имеются три вертикальных отверстия, в двух из них смонтированы гидроцилиндры *20*, а в одном (центральном) — колонка-аккумулятор *11*. Внутри станины на угольниках прикреплен маслобак *7*, который при необходимости может быть выдвинут. На передней дверце *5* основания против каждой секции укреплены педали *1* с конечными выключателями *21*.

В задней части станины имеются две ниши. В левой нише расположены два реле времени для левой и правой секций. В правой нише находится электропанель, на которой установлены клеммные наборы, магнитный пускатель и автоматический выключатель.

На пульте управления *2* имеются две кнопки «Пуск» и «Стоп», две ладонные кнопки ручного включения, две клавиши аварийного выключения секций и манометр настройки давления прессования.

Колонка-аккумулятор *11* представляет собой трубу, внутри которой расположен поршень *10*, делящий ее на две полости. Верхняя полость колонки через обратный клапан *16* наполняется воздухом или азотом под давлением 0,4—0,6 МПа. Давление контролируют по манометру *15*.

Траверса *18* имеет вертикальное отверстие, в которое вставлена и прикреплена сверху круглой гайкой *17* колонка-аккумулятор *11*. Траверса имеет два хобота, на которых закреплены штанги упоров *12* и *19*.

Механизм пресс-подушек. Предназначен для установки и подъема колодки с заготовкой верха, прессования подошвы и опускания полупары обуви после ее приклеивания. Механизм пресс-подушек каждой секции пресса состоит из двустороннего гидроцилиндра *20*, упоров *12* и *19*, пресс-подушки *3*.

Пресс-подушку *3* устанавливают на штоке поршня гидроцилиндра *20*. При подаче масла в нижнюю полость гидроцилиндра *20* пресс-подушка *3* поднимается, а при поступлении масла в верхнюю полость опускается.

Носочный и пяточный упоры установлены на винтах *13* штанг упоров. При освобождении гаек *14* штанги с упорами можно переместить вдоль траверсы *18* и установить на требуемый размер обуви. Вертикальное положение упоров по размеру колодки регулируют, вращая винты *13* и фиксируя гайками *14*.

Конструкция пресс-подушек зависит от вида обрабатываемой обуви. На прессе применяют пресс-подушки ПП-1, ПП-2, ПП-3 и ППВ-1.

www.PromElectroAvtomat.ru

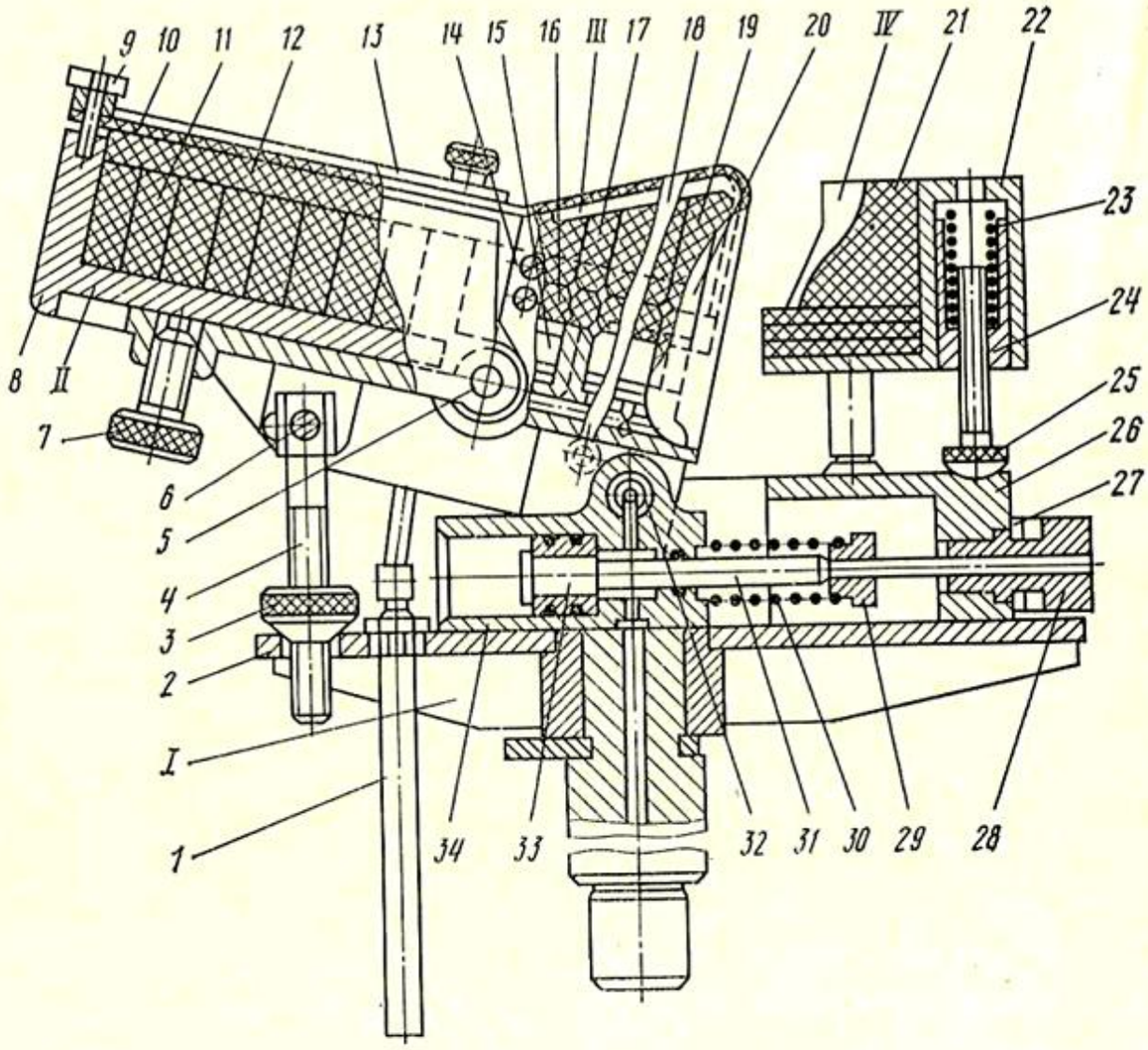


Рис. 177. Пресс-подушка ППВ-1

Комплект пресс-подушек ППВ-1 состоит из двух аналогичных по конструкции устройств для прижатия подошв к левой и правой полупарам обуви, отличающихся лишь формой резиновых вкладышей.

Пресс-подушка. Состоит из основания *1* (рис. 177), на котором смонтированы носочная *II* и геленочная *III* платформы, узел каблучного прижима *IV*. Основание пресс-подушки представляет собой плиту *2* с цапфой, служащей для установки пресс-подушки на шток гидроцилиндра подъема. В основании закреплена направляющая шпилька *1*, служащая одновременно сливной трубкой для масла и ограничителем разворота пресс-подушки.

На плите *2* основания пресс-подушки закреплен гидроцилиндр для перемещения каблучного прижима. Гидроцилиндр состоит из корпуса *34*, поршня *33*, штока *31*, пружины *30* и гайки *29*.

Корпус *34* гидроцилиндра представляет собой отливку из чугуна. В приливе корпуса имеется отверстие для оси *32*, на которой смонтирована геленочная платформа. В ось *32* встроен обратный клапан, перекрывающий слив масла из полостей отверстий, в которых установлены плунжеры *15*.

www.PromElectroAvtomat.ru

Каблучный прижим состоит из корпуса *26*, регулировочной гайки *28*, скобы *27*, регулировочного винта *25*, втулки *24*, пружины *23*, направляющих *22* с резиновыми вставками *21*.

Носочная платформа представляет собой корпус *8*, внутри которого размещены вертикально резиновые пластины *11*, а сверху на них уложены пластины *12* и кожаный лист-покрышка *10*, закрепляемые скобой *13* и прижимными винтами *9*. Носочная платформа шарнирно соединена с геленочной платформой осью *5*.

Положение носочной платформы относительно геленочной изменяют упорным винтом *7*, ввернутым в геленочную платформу.

Геленочная платформа состоит из литого чугунного корпуса *18* с отверстиями в нижней части, в которые вставлены плунжеры *15*, упирающиеся в планки *16* и *20*. На планках вертикально установлены резиновые пластины-вставки *17* и клин *19*. Подъем планок *16* и *20* с резиновыми пластинами-вставками ограничивается планками *14*, закрепленными на боковых поверхностях корпуса *18*. На нижней плоскости корпуса *18* имеются проушины, куда вставлена ось *6*, шарнирно соединенная с головкой винта *4*, на котором расположена упорная сферическая гайка *3*. Поворотом этой гайки изменяют угловое положение геленочной платформы относительно основания пресс-подушки.

Для приклеивания подошв к обуви на низком каблуке геленочную и носочную платформы устанавливают в горизонтальное положение, каблучный прижим снимают и на его место монтируют специальный корпус с резиновыми вертикальными пластинами.

Гидропривод. Перемещает пресс-подушки и создает необходимое для приклеивания подошв давление.

Гидропривод состоит из насоса, приводимого в движение электродвигателем, гидроцилиндров, аппаратуры управления, гидробака и пневмогидравлического аккумулятора. Гидроаппаратура и электродвигатель установлены на крышке гидробака, причем насос и гидрораспределители погружены в масло, налитое в гидробак.

Аккумулятор обеспечивает быстрое перемещение пресс-подушек. Давление воздуха в аккумуляторе после заполнения маслом его нижней части должно быть 0,6—0,8 МПа.

При включении электродвигателя пресса насос *Н* (рис. 178) нагнетает масло через обратный гидроклапан *КО4* в трубопроводы *1* и *2*. Из трубопровода *2* через обратные гидроклапаны *КО2* и *КО3* масло поступает к гидрораспределителям *Р1* и *Р2*, которые перекрывают доступ маслу в нижние полости гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2*. Обратный гидроклапан *КО1* перекрывает доступ маслу по трубопроводу *2* в аккумулятор *АК*.

www.PromElectroAvtomat.ru

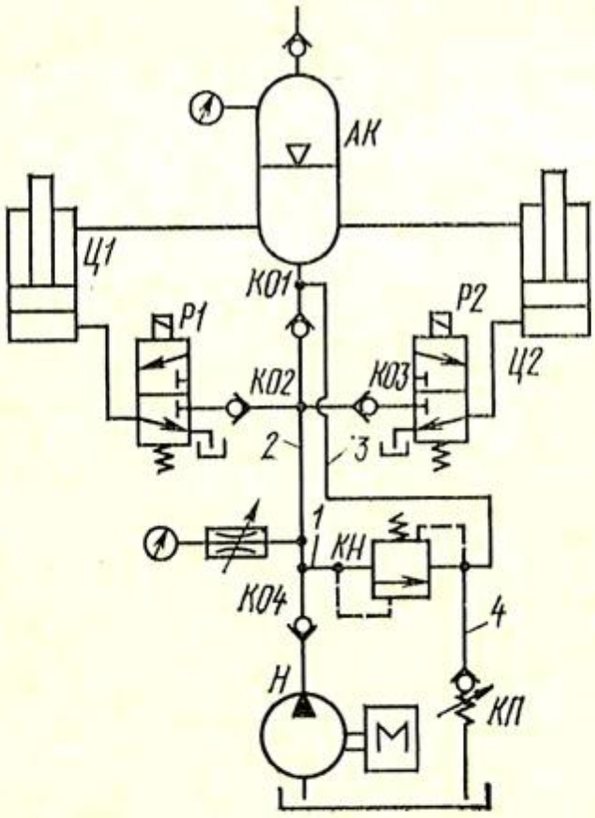


Рис. 178. Гидравлическая схема пресса ППГ-4-О

По трубопроводу *1* масло поступает к напорному гидроклапану *КН*. Давление в гидросистеме возрастает. Когда давление достигает величины, на которую настроен напорный гидроклапан, масло поступает в трубопроводы *3* и *4*. По трубопроводу *3* масло будет нагнетаться в нижнюю часть аккумулятора *АК*, а также в штоковые полости гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2*. Давление в трубопроводе *3*, аккумуляторе *АК* и штоковых полостях гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* при этом не превышает давления, на которое настроен предохранительный гидроклапан *КП*. К клапану *КП* масло поступает по трубопроводу *4*.

После заполнения маслом нижней полости аккумулятора и штоковых полостей гидроцилиндров давление в трубопроводах *3* и *4* возрастает и масло через предохранительный гидроклапан *КП* поступает на слив в гидробак.

При нажатии на левую ладонную кнопку или педаль включается электромагнит, который переключает гидрораспределитель *Р1*, соединяя трубопровод *2* с поршневой полостью гидроцилиндра *Ц1*. Масло, поступающее в гидроцилиндр от насоса и аккумулятора, обеспечивает быстрое перемещение поршня с левой пресс-подушкой вверх. При этом масло из штоковой полости гидроцилиндра *Ц1* будет поступать в нижнюю часть аккумулятора *АК*.

Как только колодка дойдет до упора, давление в гидросистеме повысится до давления настройки напорного гидроклапана *КН*. Обратный гидроклапан *КО1* перекрывает подачу масла в аккумулятор, и давление передается в поршневую полость гидроцилиндра *Ц1* для подпрессовывания подошвы при высоком давлении. Так как в это время поршневая полость гидроцилиндра *Ц1* уже заполнена маслом, оно от насоса через напорный гидроклапан поступает в аккумулятор, восполняя его расход в аккумуляторе на гидроцилиндр *Ц1*.

При включении электромагнита гидрораспределителя *Р* масло от насоса и аккумулятора поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц2*, обеспечивая перемещение правой пресс-подушки вверх. Давление в гидросистеме падает, обратный гидроклапан *КО2* перекрывает доступ маслу к гидрорас

www.PromElectroAvtomat.ru

пределителю *Р1* и гидроцилиндру *Ц1*, при этом процесс подпрессовывания левой пресс-подушки сохраняется.

При отключении электромагнитов гидрораспределителей *Р1* и *Р2* их плунжеры под действием пружин возвращаются в исходное положение, соединяя поршневые полости гидроцилиндров со сливом. При этом поршни с пресс-подушками под действием давления, передаваемого маслу сжатым воздухом аккумулятора, и собственного веса перемещаются вниз.

Регулировки. С помощью реле времени устанавливают продолжительность прессования. Усилие приклеивания подошв зависит от размера и вида обуви, его регулируют степенью сжатия пружины напорного гидроклапана *КН* с помощью маховичка *9* (см. рис. 176).

Давление предохранительного клапана должно быть 0,8—1,2 МПа. Его контролируют по манометру при настройке напорного гидроклапана на нуль (при полностью отпущенной пружине). Манометр установлен на пульте управления *2*.

Неполадки в работе пресса ППГ-4-О и причины их возникновения. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся в работе пресса неполадки.

Пресс-подушка не поднимается. Основные причины: неисправен насос, заклинило ротор насоса вследствие загрязнения масла, ослаблены соединения трубопроводов или изношены уплотнительные кольца и масло уходит на слив, сгорели катушки электромагнитов и плунжеры гидрораспределителей не перемещаются вниз.

Пресс-подушки поднимаются медленно. Основные причины: ослабла или сломана пружина предохранительного гидроклапана и масло идет на слив, не сработал напорный гидроклапан, вышел воздух через пневмоклапан заправки аккумулятора или поршень из-за износа колец, в результате чего упало давление воздуха в аккумуляторе, заполнена маслом верхняя полость аккумулятора из-за износа уплотнительных колец поршня, что резко уменьшило ее объем.

Пресс-подушки не опускаются в исходное положение. Основные причины: сломана или ослаблена пружина гидрораспределителя и его плунжер не возвращается в верхнее положение, изношены уплотнительные кольца и масло через штоки гидроцилиндров выходит наружу, ослаблено соединение трубопроводов или изношены поршневые кольца гидроцилиндров и масло уходит на слив.

Техника безопасности при работе на прессе ППГ-4-О. При работе на прессе можно получить травму из-за неисправности пресс-секции, головок упоров и электрооборудования. Упоры и электрооборудование наиболее опасные элементы пресса. Чтобы избежать травм, пальцы рук не должны попадать между упорами и колодкой.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 4. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ СБОРКИ ОБУВИ КЛЕЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ НИЗА

В современном поточном производстве обуви с расчлененным на множество операций технологическим процессом повышение производительности какой-либо машины часто неэффективно для повышения производительности всего потока, работающего в определенном ритме. Увеличение производительности труда и выпуска обуви, повышение культуры производства, улучшение качества обуви могут быть обеспечены путем внедрения новой прогрессивной технологии и автоматизации всего потока.

Широкое внедрение ряда новых технологических процессов изготовления обуви и ее деталей позволило специалистам СССР создать первую в мире полуавтоматическую линию типа ПЛК-О для сборки обуви клеевого метода крепления.

Техническая характеристика линий

	ПЛК-2-О	ПЛК-3-О
Производительность, пар обуви в час	100	120
Размеры обрабатываемой обуви	215—270	205—305
Число смежных размеров обуви, обрабатываемых без смены рабочих органов	6	8
Цикл работы, с		
общий	36	30
выстой	33	27
перемещение	3	3
Максимальная высота берцев обрабатываемой обуви, мм	90	135
Номинальное давление в гидросистеме, МПа	4	4
Габарит, мм	17 800×2 600×2 600	18 600×3 150×2 575
Масса (без гидропривода ГП-2-150), кг	15 500	13 260

Машины линий обеих марок работают от группового гидро привода ГП-2-150. Работой всех механизмов-автоматов управ ляет командоаппарат.

Линии ПЛК-2-О и ПЛК-3-О состоят из пульсирующего вер тикально замкнутого цепного конвейера и установленных вдол него машин и автоматов, последовательно выполняющих техно логические операции. Все оборудование линий работает си хронно во время выстоя ходовой части конвейера. Обувь соб рают на колодках, закрепляемых на площадках-спутниках.

На рабочем месте оператора, устанавливающего заготов верха обуви на линию, установлены стеллажи для стелек и з готовок верха. Заготовки верха должны иметь вклеенные за ники и подноски и предварительно отформованную на маши ЗФП-О пяточную часть. Края подкладки и заготовки верха п

www.PromElectroAvtomat.ru

работе на линии ПЛК-2-О предварительно промазывают быстросхватывающим клеем. На линии ПЛК-3-О этого не требуется, так как затяжка производится с применением клея-расплава.

Стельки перед запуском формуют с пробиванием центрирующих отверстий на прессе ПФГ-О или другом оборудовании.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПЛК-2-О

Полуавтоматическая линия ПЛК-2-О предназначена для автоматизированной сборки на деревянных колодках девичьей, мальчиковой и женской обуви на среднем и низком каблуке клеевого метода крепления низа.

Общее управление работой линии осуществляется с пульта управления ПУ-1, расположенного на позиции *1* (рис. 179).

Технологический процесс на линии выполняется следующим образом. Оператор, находящийся напротив пульта управления ПУ-1, увлажняет носочную часть заготовок верха в термоувлажнителе ТУВ-О, накладывает стельки, надевает заготовки верха на колодки и запускает их на поток.

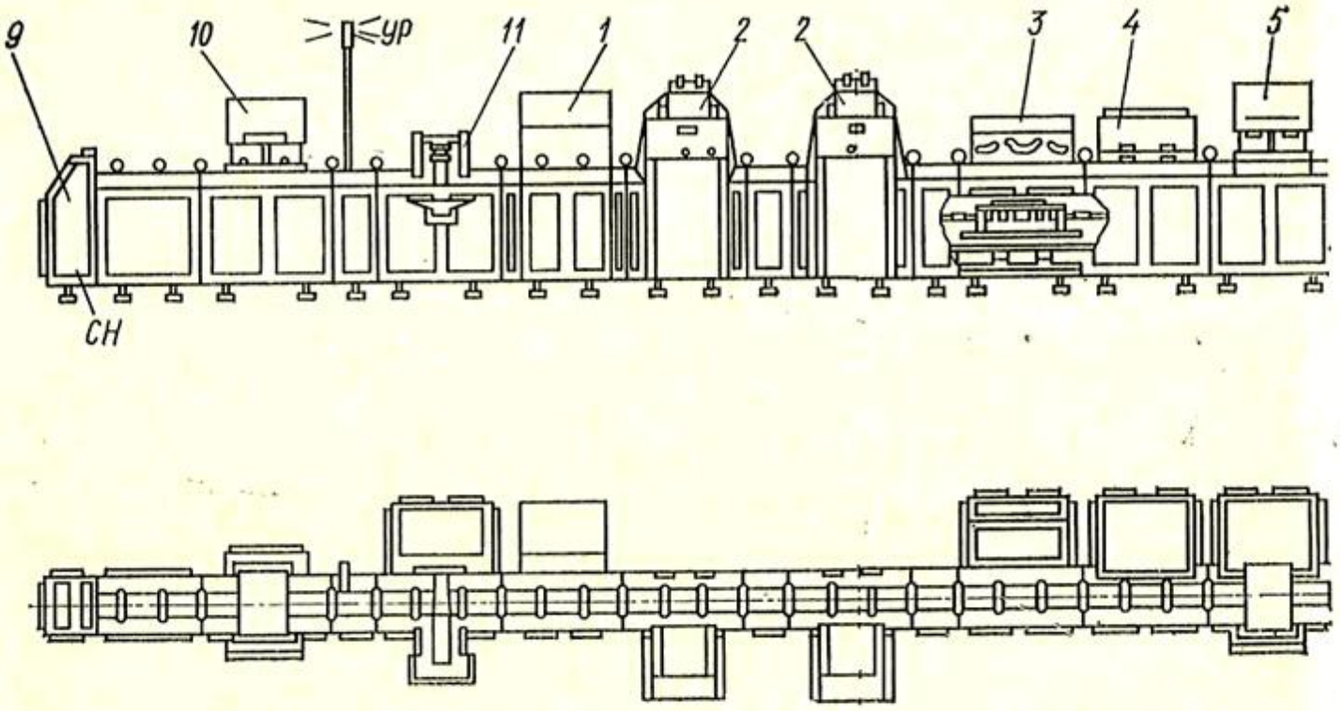
При очередном движении ходовой части конвейера колодки с наложенными стельками и заготовками верха перемещаются на позицию *2*.

После перемещения и фиксации площадки-спутника с колодкой в рабочей зоне машины оператор по световому лучу устанавливает задний наружный ремень, заправляет затяжную кромку носочно-пучковой части подкладки и заготовки верха в клещи машины ЗНП-2-О и производит последовательно обтяжку и клеевую затяжку. Секции машины специализированы для левой и правой полупары. Заготовка верха обуви зажимается горячими пластинами и выдерживается под давлением. По окончании выдержки заготовки верха под пластинами колодка возвращается на конвейер и перемещается на позицию *3* к двухсекционному автомату АГ-2-О для затяжки геленочной части заготовки верха. При этом хвостовики площадок-спутников заходят в пазы механизмов захвата и площадки-спутники перемещаются с ходовой части линии в рабочую зону автомата. Клещевые механизмы опускаются, расправляя затяжную кромку заготовки верха. Затем на колодку начинают двигаться профилированные горячие пластины, затягивая геленочную часть заготовки верха. По окончании их движения затяжная кромка подпрессовывается горячими затяжными пластинами и выдерживается под давлением.

Если к этому и следующим автоматам подаются колодки без заготовок верха, автоматически срабатывает блокировка и отключаются механизмы захвата и подпрессовывания.

По окончании операции рабочие органы автомата возвращаются в исходное положение, а колодки перемещаются на

www.PromElectroAvtomat.ru



позицию *4* к автомату АП-2-О для клеевой затяжки пяточной части заготовки верха. При этом пяточные матрицы обжимают пяточную часть заготовки верха, а горячие пластины ее затягивают, после чего затяжная кромка подпрессовывается горячими затяжными пластинами и выдерживается под давлением.

Затем колодки перемещаются на позицию *5* к автомату АФН-1-О для дополнительного формования носочной части следа и боковой грани обуви.

Далее площадки-спутники перемещаются на позицию *6* к двухсекционной установке УВТ-О барабанного типа, в которой происходит влажно-тепловая обработка обуви, и затем на позицию *7* к двухсекционному автомату АВ-5-О для автоматического взъерошивания затяжной кромки заготовки верха обуви. Инструментом для взъерошивания являются барабанчики с набором шарошек.

После взъерошивания обувь перемещается на позицию *8* к двухсекционному автомату АН-4-О для автоматического нанесения клея на затяжную кромку следа методом печатания. Клей наносится пуансонами с подпружиненными клавишами, поверхность которых обработана в соответствии с профилем следа обуви. При подходе обуви к бачкам с клеем автоматически открываются их крышки, и пуансоны, поднимаясь, наносят клей на затяжную кромку следа. Подъем пуансонов происходит в два этапа. После первого подъема пуансоны имеют выстой, во время которого излишки клея стекают с них обратно в бак. Если к автомату будут поданы колодки без заготовок верха, то срабатывает автоматическая блокировка и отключается механизм второго подъема пуансона. После нанесения клея колодки с обувью перемещаются в зону, расположенную вдоль нижней ветви конвейера, где производится автоматическая

www.PromElectroAvtomat.ru

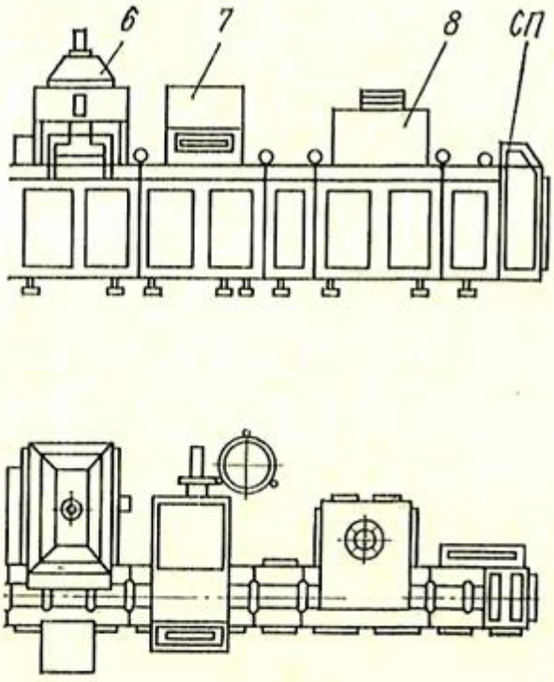


Рис. 179. Полуавтоматическая линия ПЛК-2-О

сушка клеевой пленки и затянутой обуви подогретым воздухом. Высушенная обувь выходит на верхнюю ветвь линии к позиции *9*, где оборудовано рабочее место третьего оператора и установлен термостат-активатор ТА-О, а также стеллажи для подошв и простилок. В термостате активируется клеевая пленка на подошвах, которые оператор потом накладывает на затянутый след обуви вручную.

Обувь с наложенной на нее подошвой подается на позицию *10* в двухсекционный пресс ПК-1-О, на котором она приклеивается к следу обуви. Если к прессу будут поданы колодки без заготовок верха, то сработает блокировка и отключится цилиндр опускания пресс-подушки.

Обувь с приклеенными подошвами передвигается на позицию *11* к двухсекционному автомату АС-1-О для автоматического съема ее с колодок. Операцией съема заканчивается цикл обработки обуви на линии, после чего колодка вновь подходит к позиции *1*. В конце каждой операции рабочие органы возвращаются в исходное положение. В схему линии введены блокировки, предусматривающие возможность управления рабочим циклом только после включения гидропривода ГП-2-150, и блокировки, предусматривающие возможные задержки рабочего цикла (отключение электродвигателя привода командоаппаратов) при выполнении ручных операций. При необходимости линия и гидропривод могут быть выключены аварийными кнопками «Все стоп», расположенными на пультах приводной *СП* и натяжной *СН* станций, а также на пульте управления *ПУ-1*. Имеется также указатель работы линии *УР*.

Конвейер линии ПЛК-2-О представляет собой каркас, выполненный в виде ряда состыкованных двухсекционных машин и автоматов, имеющих унифицированные станины. Каждая станина состоит из двух частей *1* и *4* (рис. 180, *а*). На задних частях станин смонтированы механизмы машин, а передние части станин образуют основание цепного конвейера с направляющими *3* ходовой части *2*.

Внутренняя полость конвейера по высоте разделена теплоизолирующими щитами *6* на два яруса. В верхнем ярусе установлен распределительный вал *5* с командоаппаратами, управляющими работой оборудования по заданному циклу. Нижний

www.PromElectroAvtomat.ru

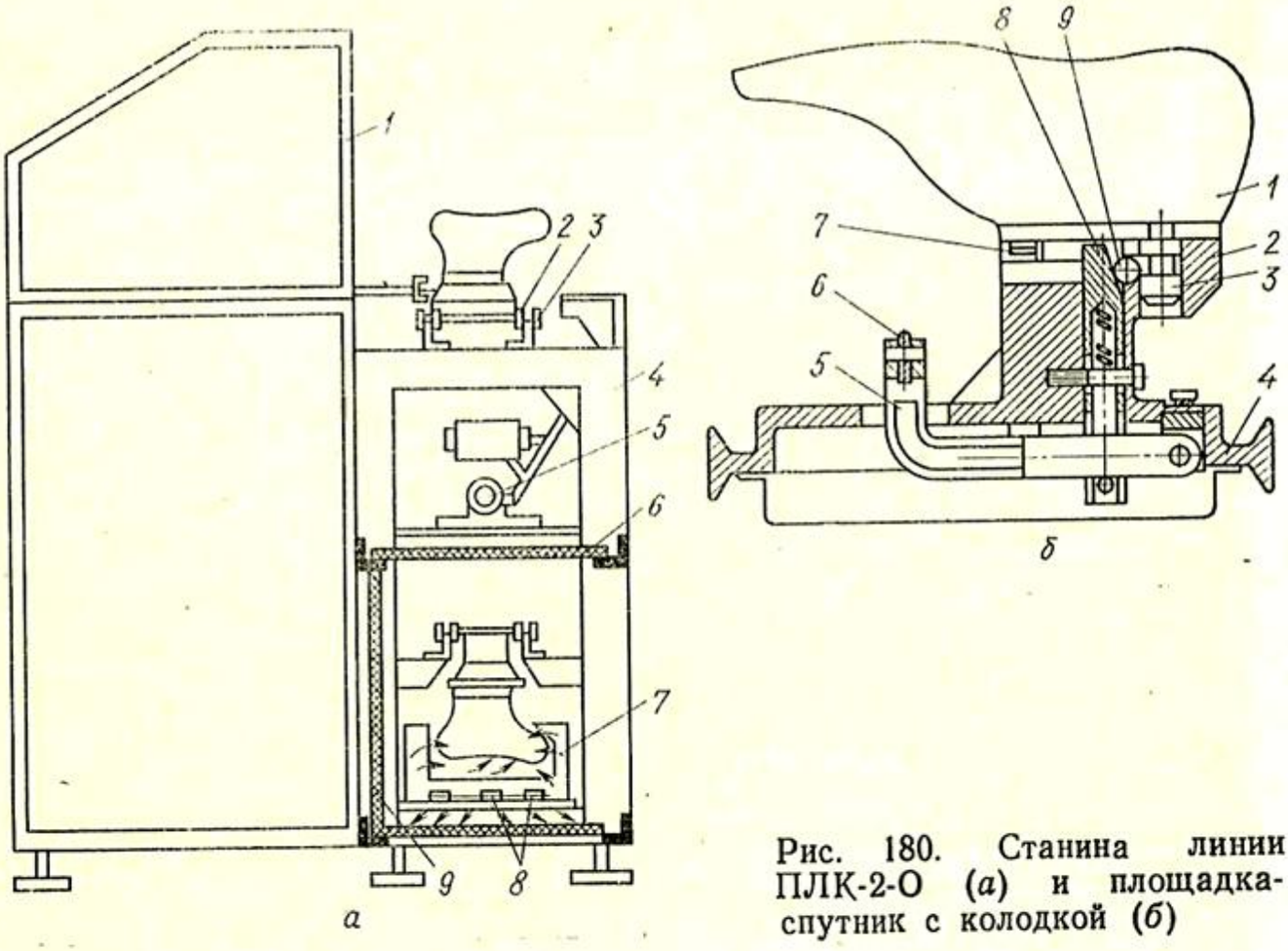


Рис. 180. Станина линии ПЛК-2-О (*а*) и площадка-спутник с колодкой (*б*)

ярус образует сушилку для сушки обуви и клеевой пленки на ее следе горячим воздухом, подаваемым по воздухопроводам *7* вентиляторами, расположенными на концах линии. Камера с воздухопроводами теплоизолирована щитами *9*. Внутри воздухопроводов *7* установлены электронагреватели *8*. Для активации клеевой пленки на следе обуви в линию вмонтированы два рефлектора (на рис. 180, *а* не показаны), состоящих из отражателя и кварцевой лампы. Положение рефлекторов по отношению к следу обуви и время их горения можно регулировать.

Площадка-спутник (рис. 180, *б*) служит для установки колодки, транспортирования ее во время работы, точной ориентации и фиксации колодки относительно рабочих органов машин и автоматов линии.

Деревянную колодку *1* с планкой и выступом-фиксатором *3* устанавливают на гребне *2* литого корпуса. Основными элементами площадки-спутника, фиксирующего колодку, являются клин *8*, шарик *9* и подпружиненный рычаг *5* с роликом *6*. От поворота колодку удерживает зуб *7*. На пульте управления линии, а также на секциях в зоне затяжки носочной части заготовки верха, где требуется снятие и фиксация колодки, установлен копир. При перемещении площадок-спутников ролик *6* подходит под копир и отклоняет рычаг *5* вниз. Последний тянет за собой клин *8* и освобождает выступ-фиксатор *3* от шарика *9*. Колодку можно снять. Когда ролик *6* выйдет из-под копира, колодка

www.PromElectroAvtomat.ru

будет зафиксирована. При необходимости снять колодку в любом месте следует нажать рукой на рычаг *5*. Для захвата площадки-спутника при ее перемещении с ходовой части в рабочую зону автоматов и машин имеются два прилива *4*.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПЛК-3-О

Полуавтоматическая линия ПЛК-3-О предназначена для автоматизированной сборки на сочлененных пластмассовых или деревянных колодках школьной, девичьей, женской и мужской обуви с применением клеев-расплавов. На линии обрабатывают туфли на среднем и низком каблуке, полуботинки и ботинки с берцами высотой не более 135 мм.

Общее управление линией осуществляется с пульта ПУ-3, расположенного на позиции *1* (рис. 181).

Технологический процесс на линии выполняется следующим образом. Оператор, находящийся напротив пульта управления ПУ-3, прикрепляет к колодке стельку, надевает на нее заготовку верха и устанавливает колодку на площадку-спутник, после чего ходовая часть конвейера движется на одну позицию.

На позиции *2* другой оператор, сняв колодку с площадки-спутника, увлажняет заготовку верха в термоувлажнителе Т-О, затягивает носочно-пучковую часть заготовки верха на отдельно стоящей машине ЗНК-2М-О. Затем вновь устанавливает колодку с заготовкой верха на площадку-спутник, которая перемещается дальше.

На позиции *3* происходит автоматическая клеевая затяжка геленочной части заготовки верха обуви на двухсекционном автомате АГ-3-О. При этом хвостовики площадок-спутников заходят в пазы механизмов захвата, а площадки-спутники перемещаются с ходовой части линии в рабочую зону автомата. Клещевой механизм опускается, расправляя затяжную кромку заготовки верха, на которую наносится термопластический клей, затем на колодки движутся горячие затяжные пластины, затягивая геленочную часть заготовки. По окончании движения пластин затяжная кромка заготовки верха подпрессовывается горячими пластинами и выдерживается под давлением.

По окончании операции рабочие органы автомата возвращаются в исходное положение, а колодки перемещаются на позицию *4* к двухсекционному автомату АП-3-О для клеевой затяжки пяточной части заготовки верха. При этом пяточные матрицы обжимают пяточную часть заготовки верха, наносится термопластический клей, а горячие затяжные пластины затягивают ее, после чего затяжная кромка подпрессовывается горячими затяжными пластинами и выдерживается под давлением.

После выполнения затяжных операций след обуви формуется на двухсекционном автомате СФ-О, расположенном на

www.PromElectroAvtomat.ru

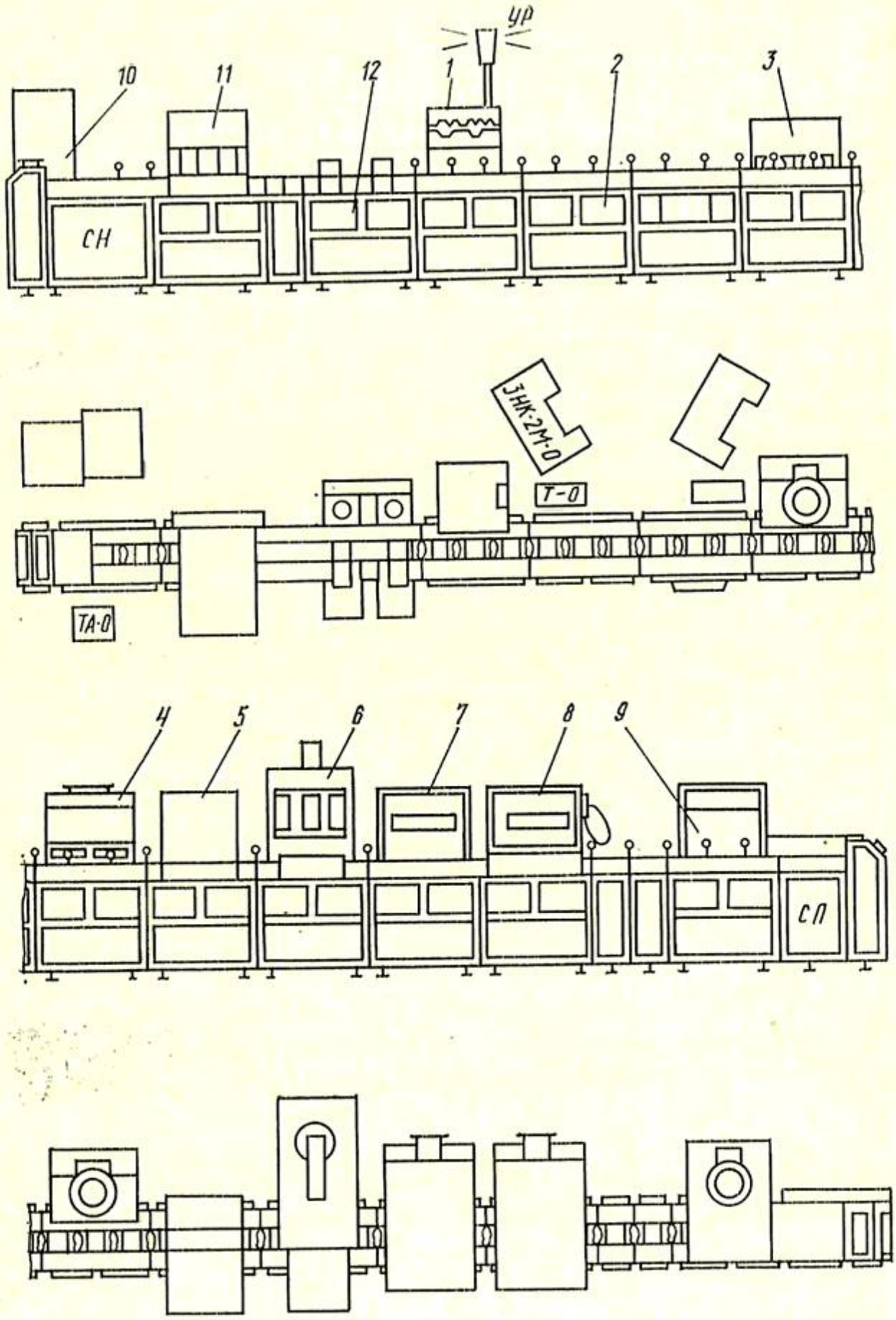


Рис. 181. Полуавтоматическая линия ПЛК-3-О

позиции *5*, и далее осуществляется влажно-тепловая обработка затянутого верха обуви на установке ТФ-О, находящейся на позиции *6*. Установка ТФ-О имеет два барабана, которые, поворачиваясь, вводят колодки в термофиксационную камеру, и через 4,5 мин обработанная обувь возвращается в исходное положение.

www.PromElectroAvtomat.ru

На позиции *7* взъерошивается затяжная кромка в пучково-геленочной части следа с наружной стороны и в пучковой — с внутренней на автомате АВ-6-О.

На позиции *8* установлен автомат АВ-7-О, на котором взъерошивается затяжная кромка в носочной и пяточной частях, а также в геленочной с внутренней стороны.

Разделение операции взъерошивания на два этапа позволяет получить поверхность высокого качества и обрабатывать обувь с широким носком.

Инструментами для взъерошивания являются вращающиеся барабанчики с набором шарошек.

После взъерошивания площадки-спутники с колодками поступают на позицию *9*, где происходит намазка клеем следа затянутой обуви методом печатания на автомате АН-5-О, и затем через приводную станцию *СП* обувь транспортируется на нижнюю ветвь конвейера, в сушильную камеру для сушки клеевой пленки подогретым воздухом.

Высушенная обувь выходит из сушильной камеры в зоне натяжной станции *СН* на верхнюю ветвь конвейера, где на позиции *10* оператор накладывает на след обуви простилки и подошвы, находящиеся на стеллажах. Тут же установлен термоактиватор ТА-О для подошв.

После этого колодки транспортируются на позицию *11*, где на прессе ПК-3-О подошвы приклеиваются к следу обуви. На позиции *12* автомат АС-3-О снимает обувь с колодки. Этой операцией заканчивается цикл оборота, после чего колодка вновь подходит к первому рабочему месту в зоне пульта управления ПУ-3.

Электросхема линии предусматривает блокировку исполнительных механизмов автоматов АГ-3-О и АП-3-О, а также пресса ПК-3-О в случае подачи на них площадок-спутников без колодок. На линии имеется указатель работы *УР* линии.

§ 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ РЕЗИНОВОГО НИЗА ОБУВИ

Метод горячей вулканизации является одним из наиболее экономичных. Производительность труда при изготовлении обуви этим методом значительно выше, чем при рантовом и клеевом, так как совмещаются операции формования, вулканизации, прикрепления подошвы и каблука. Последующая отделка практически отсутствует.

Сущность метода состоит в накладывании резиновой смеси на след заготовки верха обуви, надетой на металлическую колодку, и последующей выдержке этой смеси в закрытой пресс-форме при определенных давлении и температуре. Пресс-форма образуется при смыкании двух полуматриц, формующих

www.PromElectroAvtomat.ru

боковую поверхность низа обуви, пуансона, определяющего форму ее ходовой поверхности, и следа колодки с заготовкой верха. Внутренняя полость пресс-формы соответствует форме подошвы и каблука.

В зависимости от характера создаваемого в пресс-форме давления различают три способа вулканизации низа обуви: внешнего давления, внутреннего давления, запрессовки.

При **способе внешнего давления** формование низа обуви из сырой резины, ее вулканизация и приклеивание к затяжной кромке заготовки верха обуви осуществляются перемещающимся пуансоном. При этом получается низ обуви монолитной структуры.

При **способе внутреннего давления** в состав резиновых смесей включают порообразователи, которые разлагаются при нагревании с образованием газовых пузырьков в еще не вулканизированной смеси. Давление, создаваемое этими газами внутри смеси, обеспечивает формование и получение пористой структуры низа обуви.

При **способе запрессовки** вулканизация происходит как за счет внутреннего, так и за счет внешнего давления. Резиновые смеси, содержащие порообразователи, подвергаются так называемому отпуску, происходящему при подъеме пуансона. При этом смесь быстро растет под действием внутреннего давления газов, после чего происходит запрессовка, сопровождаемая окончательным формованием низа.

Наиболее совершенным оборудованием для вулканизации низа обуви являются прессы ПГВ-3-О и ПГВ-3Н-О. Привод прессов от группового гидропривода ГП-2-150. Автоматическое управление работой пресса после включения производится командоаппаратом.

Привод командоаппаратов прессов также групповой от станции управления СУГВ-2-О.

ПРЕССЫ ПГВ-3-О И ПГВ-3Н-О

Прессы ПГВ-3-О и ПГВ-3Н-О предназначены для горячей вулканизации низа обуви монолитной или пористой структуры с обжимом губками полуматриц по следу или с боковым обжимом на некотором расстоянии от грани следа обуви. Прессы применяют для горячей вулканизации низа туфель, ботинок и полуботинок. Прессы двухсекционные.

Конструкции прессов в основном одинаковые. Пресс ПГВ-3-О в отличие от пресса ПГВ-3Н-О имеет механизм поворота колодки. Кроме того, увеличено расстояние между верхними и нижними плитами, что дает возможность обрабатывать на прессе ПГВ-3-О сапожки с высокими голенищами.

Ниже рассмотрен пресс ПГВ-3Н-О.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика прессов

	ПГВ-3-О	ПГВ-3Н-О
Производительность при цикле 7 мин 45 с, пар обуви в час	7	7
Размеры обрабатываемой обуви	195—300	195—300
Давление в гидросистеме, МПа	3,14	3,14
Высота колодок, мм	415	220
Габарит, мм	970×1160×1885	970×1020×1690
Масса, кг	1450	1400

Пресс ПГВ-3Н-О состоит из сварной станины *1* (рис. 182), неподвижно закрепленной на ней нижней плиты *2*, верхней плиты *5*, жестко связанной с нижней стойками *4*. На нижней плите установлены подвижные каретки *3* с колодками.

Рабочими органами пресса являются пресс-формы, которые состоят из колодки, полуматриц и пуансона. В исходном положении пресса колодка находится в зоне обслуживания, полуматрицы разведены, а пуансон поднят.

Работа на прессах осуществляется следующим образом. Заготовку верха обуви вручную надевают на колодку *20* (рис. 183), установленную следом вверх, на след накладывают заготовки подошвы и каблука из сырой резиновой смеси и,

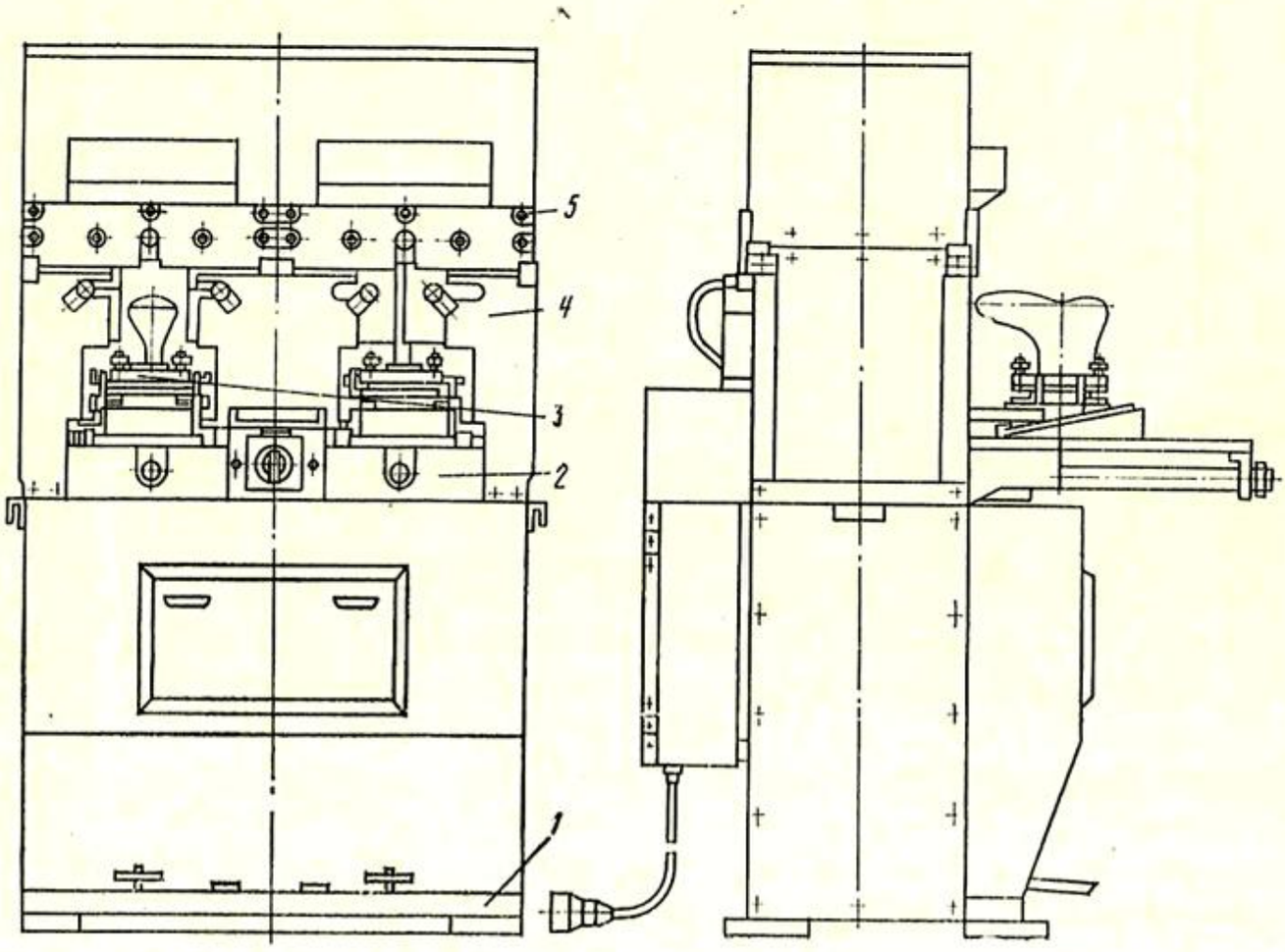


Рис. 182. Пресс ПГВ-3Н-О

www.PromElectroAvtomat.ru

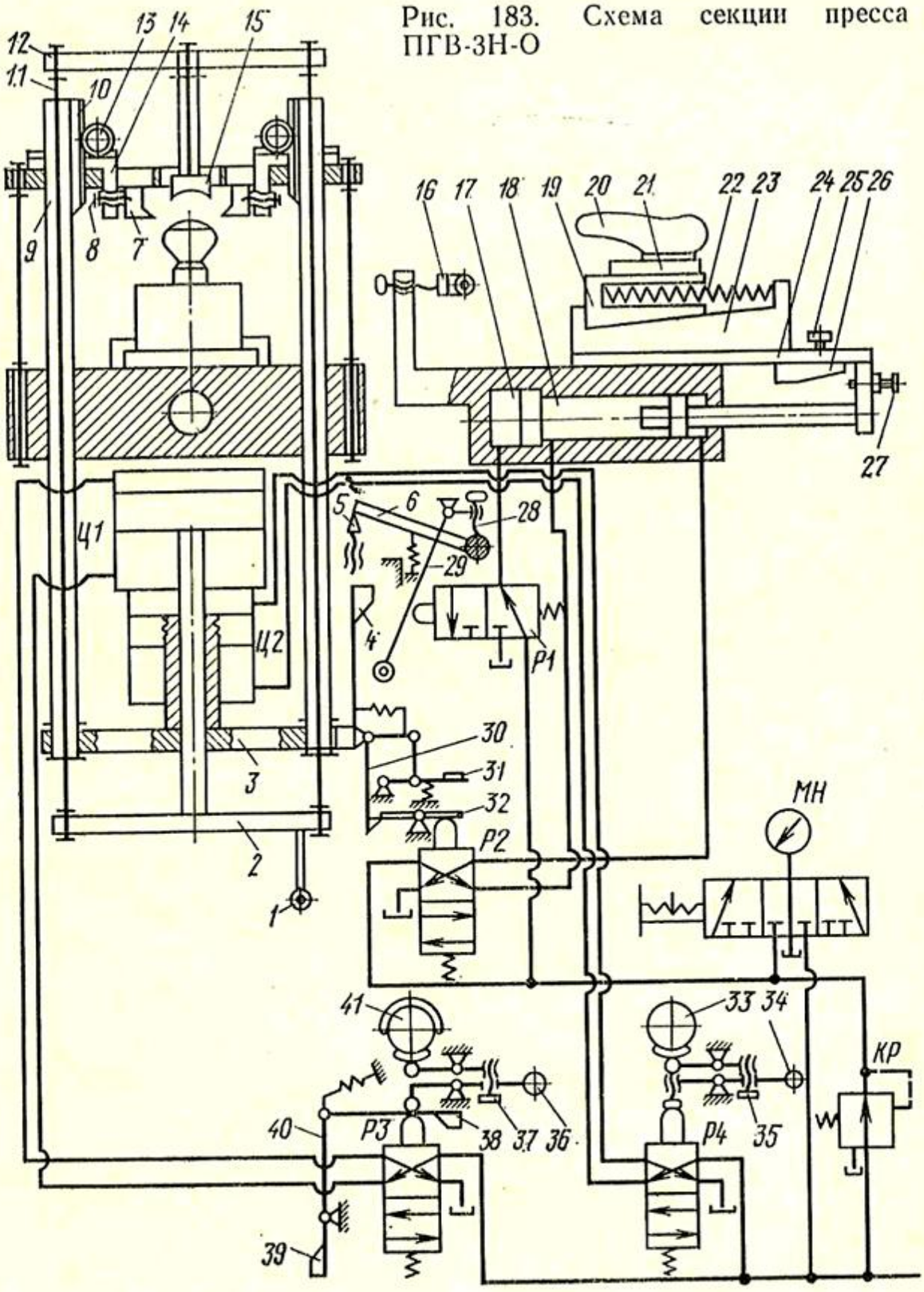


Рис. 183. Схема секции пресса ПГВ-3Н-О

нажимая на педаль *31*, включают пресс. После этого колодка перемещается в рабочую зону, полуматрицы *7* смыкаются, колодка поднимается, прижимая заготовку верха обуви к губкам полуматриц (при обжиме по следу), а пуансон *15* опускается, создавая давление на резиновую смесь.

После заданного времени выдержки пресс-форма раскрывается, колодка выходит из зоны обслуживания и обработанную полупару снимают.

Каждая секция пресса ПГВ-3Н-О имеет механизмы полуматриц, пуансона и колодки.

www.PromElectroAvtomat.ru

Механизм полуматриц. Полуматрицы *7*, прижимаясь к заготовке верха с колодкой, закрывают пресс-форму, формуют урез подошвы и каблука. В полуматрицах расположены электронагреватели для сырой резиновой смеси. Полуматрицы *7* перемещаются в горизонтальной плоскости. При закрывании пресс-формы полуматрицы сближаются, а при раскрывании расходятся.

Полуматрицы *7* закреплены на плитах, которые винтами *8* соединены с зубчатыми рейками *14*. Полуматрицы перемещаются поршнем гидроцилиндра *Ц2* через плиту *3*, штанги *9* с зубчатыми рейками *10* и зубчатые колеса *13*. При подводе масла в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц2* полуматрицы сближаются. В исходное положение полуматрицы перемещаются при подводе масла в штоковую полость гидроцилиндра *Ц2*.

Полуматрицы устанавливают относительно колодки винтами *8*.

Механизм пуансона. Пуансон *15* передает давление резиновой смеси, одновременно нагревая ее. Форма рабочей поверхности пуансона соответствует форме ходовой поверхности подошвы и каблука. Пуансон нагревается расположенным в нем электронагревателем. Пуансон движется вниз-вверх.

Втулками и шпильками пуансон *15* закреплен на плите *12*. Плита *12* тягами *11* и плитой *2* соединена со штоком поршня гидроцилиндра *Ц1*.

Под действием масла, поступающего в бесштоковую полость гидроцилиндра *Ц1*, пуансон движется вниз. При подводе масла в штоковую полость гидроцилиндра *Ц1* пуансон перемещается вверх.

Регулировка. Положение пуансона по высоте изменяют, перемещая втулку с помощью гаек относительно плиты *12*.

Механизм колодки. Колодка *20* совершает поступательное движение из зоны обслуживания в рабочую зону пресса и обратно, а также перемещается вверх-вниз.

Колодка *20* закреплена на плите *21*, установленной на ползуне *19*. Ползун расположен на наклонных направляющих плиты *23*, закрепленной на плите *24*, которая соединена со штоком поршня гидроцилиндра *18*.

При подаче масла в штоковую полость гидроцилиндра *18* поршень через шток, плиты *24* и *23*, ползун *19* перемещает колодку в рабочую зону. Это перемещение ограничивается роликом *16*, в который упирается ползун *19*. Дальнейшее перемещение поршня и плит *24*, *23* обеспечивает движение колодки вверх. При этом пружина *22*, установленная в ползуне, сжимается.

При движении плит *24* и *23* в обратном направлении под действием масла, поступающего в бесштоковую полость гидроцилиндра *18*, колодка опускается и возвращается в исходное положение.

www.PromElectroAvtomat.ru

Регулировки. Колодку относительно полуматриц в горизонтальной плоскости и по высоте устанавливают, перемещая ее на плите *21* с помощью винтов. При работе пресса в момент прижатия заготовки верха к полуматрицам винт *27* необходимо ввернуть до упора в крышку гидроцилиндра *18*. Это предотвращает чрезмерное прижатие заготовки верха к полуматрицам при повышении давления в гидросистеме.

Гидропривод. Масло под давлением от группового гидропривода поступает к гидрораспределителям *Р4* и *Р3*, а через редукционный гидроклапан *КР* — к гидрораспределителям *Р2* и *Р1*.

В исходном положении пресса масло от гидрораспределителей *Р4* и *Р3* поступает в штоковые полости гидроцилиндров *Ц2* и *Ц1*, а от гидрораспределителя *Р2* — в бесштоковую полость гидроцилиндра *18*. От гидрораспределителя *Р1* масло нагнетается в полость гидроцилиндра *17*. Масло из бесштоковых полостей гидроцилиндров *Ц2* и *Ц1*, а также из штоковой полости гидроцилиндра *18* поступает на слив. При этом положении гидрораспределителей полуматрицы разведены, пуансон занимает верхнее положение, а колодка находится в зоне обслуживания.

При нажатии на педаль *31* разворачивается рычаг *30*. Рычаг *32* освобождается, и плунжер гидрораспределителя *Р2* под действием пружины переместится в верхнее положение. Бесштоковая полость гидроцилиндра *18* соединяется со сливом, а в его штоковую полость масло будет поступать под давлением. Колодка переместится в рабочую зону пресс-секции от упора ползуна *19* в ролик *16*. Шток поршня гидроцилиндра *18* дойдет до поршня гидроцилиндра *17*.

В конце движения колодки с помощью клина *26*, закрепленного на плите *24*, включится фрикционная муфта командоаппарата, кулачки *33* и *41* получат вращение от вала станции управления через цепную передачу. При вращении кулачков работа пресса осуществляется автоматически.

При вращении кулачка *33* плунжер гидрораспределителя *Р4* пружиной переместится вверх и штоковая полость гидроцилиндра *Ц2* соединится со сливом, а в бесштоковую полость масло поступит под давлением. Шток поршня гидроцилиндра *Ц2* с плитой *3* опустится, а полуматрицы сблизятся.

Вместе с плитой *3* опустится и клин *4*, который, действуя на ролик двуплечего рычага *29*, переместит плунжер гидрораспределителя *Р1*. Полость гидроцилиндра *17* соединится со сливом, а поршень гидроцилиндра *17* вместе со штоком гидроцилиндра *18* и плитами *24*, *23* дополнительно переместится вперед. Ползун *19* с колодкой поднимется, и заготовка верха прижмется к сомкнутым губкам полуматриц. Одновременно рычаг *6* повернется против часовой стрелки и поставит на упорный винт *28* двуплечий рычаг *29*.

www.PromElectroAvtomat.ru

После прижима колодки с заготовкой верха к губкам полуматриц кулачок *41* освободит плунжер гидрораспределителя *Р3* и масло из штоковой полости гидроцилиндра *Ц1* поступит на слив, а в бесштоковую полость масло поступит под давлением. Шток поршня гидроцилиндра *Ц1*, плита *2*, тяга *11* и плита *12* с пуансоном опустятся. Пуансон прижмет сырую резиновую смесь к следу затянутой обуви, и с этого момента начинается процесс вулканизации.

При вулканизации монолитного низа обуви пуансон до конца процесса остается в нижнем положении.

Полный цикл работы секции совершается за один оборот кулачков *33* и *41*. Частота вращения кулачков изменяется с помощью станции управления.

По окончании вулканизации кулачок *41* переключает гидрораспределитель *Р3* и под действием масла, поступающего в штоковую полость гидроцилиндра *Ц1*, пуансон поднимается. После этого кулачок *33* переключает гидрораспределитель *Р4*. Масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра *Ц2*, и полуматрицы раскрываются.

В конце хода плиты *3* вверх упор *5* поворачивает рычаг *6* по часовой стрелке. Когда паз на оси рычага *6* совпадет с упорным винтом *28*, пружина гидрораспределителя *Р1* переместит рычаг *29* и плунжер гидрораспределителя в исходное положение. Масло под давлением поступит в полость гидроцилиндра *17*. Поршень гидроцилиндра *17*, действуя на шток поршня гидроцилиндра *18*, переместит плиты *24* и *23*, а колодка опустится.

Одновременно при движении плиты *3* вместе с ней поднимается рычаг *30*. В верхнем положении рычаг *30*, действуя своим выступом на рычаг *32*, переключает гидрораспределитель *Р2*. Масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра *18*, а колодка перемещается в зону обслуживания.

В начале движения колодки из пресса клин *26* выключает фрикционную муфту командоаппарата, кулачки *33* и *41* останавливаются в исходном положении.

При вулканизации пористого низа обуви пуансон через некоторое время после формования медленно поднимается на 4 мм, что способствует образованию пористой структуры.

При переходе с вулканизации монолитного низа на пористый выполняют следующие операции: закрепляют на кулачке *41* вкладыш, который имеет возрастающий наружный профиль; устанавливают клин *38*, обеспечивающий требуемый подъем пуансона; устанавливают копир *39* на рычаг *40* так, чтобы в момент подхода плиты *2* с роликом *1* в крайнее нижнее положение плунжер гидрораспределителя *Р3* находился в нейтральном положении.

Последовательность работы механизмов пресса при вулканизации пористого низа аналогична последовательности работы

www.PromElectroAvtomat.ru

механизмов при вулканизации монолитного низа. Подъем пуансона происходит после формования резиновой смеси.

При вулканизации низа обуви с боковым обжимом в результате перемещения рычага *29* и плунжера гидрораспределителя *Р1* полость гидроцилиндра *17* соединяется со сливом. Положение рычага *29* фиксируется поворотом рычага *6* против часовой стрелки путем вывинчивания упора *5*.

При нажатии на педаль колодка перемещается в рабочую зону и поднимается без промежуточного останова.

Низ обуви с боковым обжимом вулканизуется на колодках, в которых ниже грани следа в специальных пазах размещен резиновый шнур, обеспечивающий эластичное прилегание губок полуматриц к заготовке верха обуви.

Наладка пресса и проверка его работы осуществляются в наладочном режиме и при ручном управлении гидрораспределителями *Р3* и *Р4*. Наладочный режим устанавливают, перемещая рукоятки *25* с клином *26* в положение, соответствующее надписи на табличке «Наладка», прикрепленной к плите *24*. Такое положение клина *26* позволяет перемещать колодку в рабочую зону пресс-секции без включения фрикционной муфты командоаппарата.

Ручное управление гидрораспределителями *Р3* и *Р4* производится рукоятками *34* и *36*, которые отсоединяют от рычагов путем вывертывания винтов *35* и *37*.

Регулировки. Начало подъема колодки регулируют, изменяя положение клина *4*. Давление прижатия колодки с заготовкой верха к губкам полуматриц регулируют редукционным гидроклапаном *КР* и контролируют по манометру *МН*.

ГРУППОВОЙ ГИДРОПРИВОД ГП-2-150

Гидропривод ГП-2-150 предназначен для приведения в действие рабочих органов группы прессов типа ПГВ. Он также используется в полуавтоматических линиях типов ПЛК-О и АЛ.

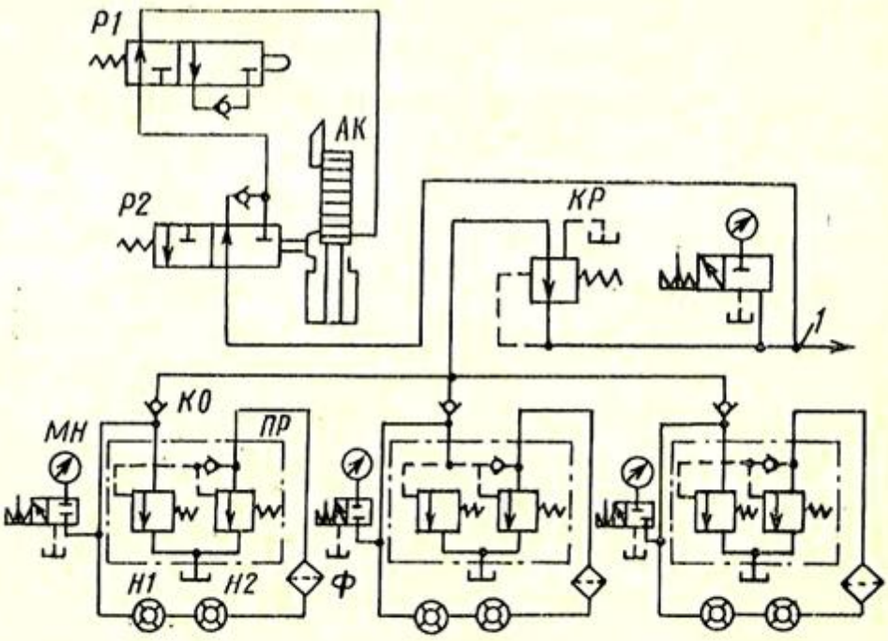
Техническая характеристика гидропривода ГП-2-150

Число	
электродвигателей привода насосной станции	3
сдвоенных насосов	3
Частота вращения электродвигателей, мин$^{-1}$	360
Максимальное рабочее давление, МПа, гидропривода при одновременной продолжительной работе двух спаренных насосов с кратковременной нагрузкой насосов высокой подачи	3,5—4
Установленная мощность, кВт	22,5

Гидропривод состоит из насосной станции, аккумулятора, шкафа с электрооборудованием, привода и подъемного устройства.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 184. Гидравлическая схема гидропривода ГП-2-150



Насосная станция состоит из гидробака сварной конструкции вместимостью 700 л. На крышке гидробака смонтированы три сдвоенных насоса с электродвигателями и гидроаппаратура.

Сдвоенный насос представляет собой два самостоятельных насоса, смонтированных на общем приводном валу. Один насос имеет подачу 50 см³/мин при низком давлении, другой — 5 дм³/мин при высоком давлении.

В зависимости от требуемой подачи насосов и числа единиц подсоединенного оборудования гидропривод может работать с одним, двумя или тремя сдвоенными насосами.

Аккумулятор привода — грузовой с плунжерным гидроцилиндром. Вместимость аккумулятора 3,2 дм³. Аккумулятор служит для получения выходного давления привода 2,5 МПа.

Подъемное устройство предназначено для монтажа и демонтажа электродвигателей. Оно состоит из стойки и подвешенной на ней ручной тали для подъема электродвигателей.

Гидропривод (рис. 184) включает в себя три пары сдвоенных насосов *Н1* и *Н2*, три пластинчатых фильтра *Ф*, три разделительных гидропанели *ПР*, три обратных гидроклапана *КО*, редукционный гидроклапан *КР*, четыре манометра *МН*, грузовой аккумулятор *АК*, два гидрораспределителя *Р1* и *Р2* с обратными клапанами и маслопроводы.

Масло, нагнетаемое насосами низкой подачи *Н1*, направляется через обратные гидроклапаны *КО* и редукционный гидроклапан *КР* по трубопроводу *1* в гидроцилиндры прессов или машин. Масло, нагнетаемое насосами высокой подачи *Н2*, через пластинчатые фильтры *Ф*, разделительные гидропанели *ПР*, обратные гидроклапаны *КО* и редукционный гидроклапан *КР* по тому же трубопроводу *1* также направляется в гидроцилиндры.

www.PromElectroAvtomat.ru

Расход масла во время работы прессов сильно колеблется. Когда отсутствует потребность в больших расходах рабочей жидкости, а насосы продолжают нагнетать масло, давление в сети системы насосов увеличивается и превышает предел, на который настроены гидроклапаны низкого давления разделительных панелей. В этом случае насосы высокой подачи *Н2* (50 см³/мин) начнут автоматически разгружаться, а давление в сети до редукционного гидроклапана *КР* будет поддерживаться на уровне настройки гидроклапана высокого давления насосами низкой подачи *Н1* (5 дм³/мин).

Гидроклапан *КР* обеспечивает минимальное колебание (0,1—0,3 МПа) максимального давления в напорном трубопроводе.

Гидрораспределители *Р1* и *Р2* с обратными гидроклапанами, вмонтированные в аккумулятор, обеспечивают гидравлическое торможение движения грузов в верхнем и нижнем положениях.

СТАНЦИИ СУГВ-2-О

Станции СУГВ-2-О предназначены для привода командоаппаратов прессов ПГВ-3-О или ПГВ-3Н-О и подвода масла к гидрооборудованию этих прессов от гидропривода ГП-2-150 на участке горячей вулканизации резинового низа обуви.

В зависимости от числа обслуживаемых прессов станции выпускают в трех исполнениях: СУГВ-2-О-12, СУГВ-2-О-18 и СУГВ-2-О-24 для работы соответственно с 12, 18 и 24 прессами.

Техническая характеристика станций

	СУГВ-2-О-12	СУГВ-2-О-18	СУГВ-2-О-24
Установленная мощность, кВт	0,6	1,2	1,2
Длина,* мм	11 670	18 660	24 270
Масса, кг	700	980	1200

* Ширина × высота всех станций 1080×720 мм.

Станция участка на 24 пресса имеет два привода, каждый из которых обслуживает 12 прессов и систему трубопроводов. Станция участка на 18 прессов имеет также два привода, один из которых обслуживает 12 прессов, а другой — 6. Станция участка на 12 прессов имеет один привод.

Привод станции (рис. 185) состоит из электродвигателя *1*, редукторов *3* и *5*. Вращение от двигателя передается клиновым ремнем *2* на редуктор *3*, а с него втулочно-пальцевой муфтой *4* — на редуктор *5*, который соединен с приводными валами.

Гидрооборудование предназначено для соединения станции участка с прессами ПГВ-3-О или ПГВ-3Н-О и с групповым гидроприводом ГП-2-150. Гидрооборудование состоит из трех магистралей: напорной, сливной и дренажной. На напорной магистрали установлено реле давления, которое отключает привод при отсутствии давления.

www.PromElectroAvtomat.ru

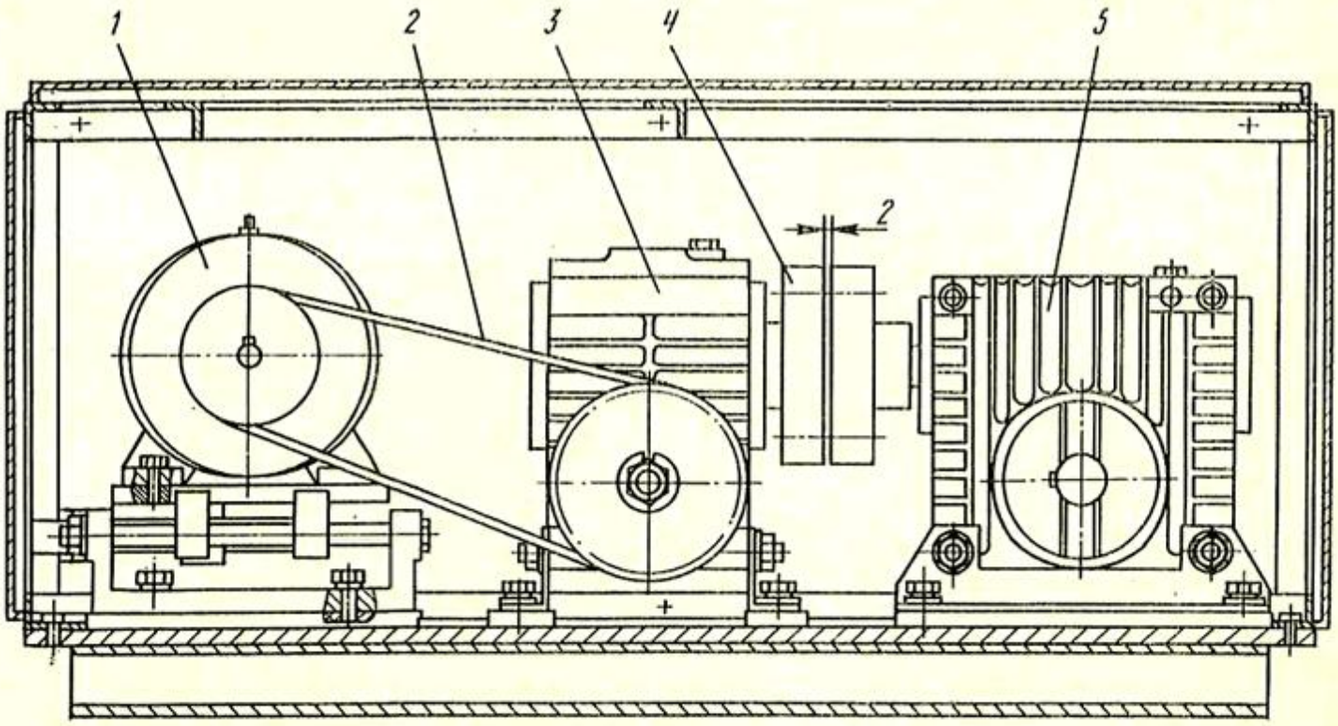


Рис. 185. Станции СУГВ-2-О

§ 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБУВИ ЛИТЬЕВЫМИ МЕТОДАМИ

В настоящее время все больше изготовляется цельноформованной обуви или ее деталей литьевыми методами из высокополимерных материалов, которые позволяют получать изделия высокой точности при небольших затратах и высокой производительности труда. При литьевых методах сокращается число операций и, следовательно, весь процесс изготовления обуви, а также количество отходов, причем отходы в большинстве случаев можно вновь переработать.

Наиболее широко литьевые методы применяют для формования деталей низа обуви или для одновременного формования и прикрепления низа обуви к затянутой на колодку заготовке верха. Понятие «формование» в данном случае отличается от традиционно принятого в технологии обувного производства. Если обычно под формованием понимается процесс придания плоской заготовке объемной формы, то при литьевых методах изготовления деталей обуви формование обеспечивает изготовление твердой детали из бесформенного (в виде жидкости, гранул и т. п.) материала путем создания химической связи между его частицами.

В качестве исходных материалов чаще всего используют смеси гранулированного или порошкообразного поливинилхлорида (ПВХ), жидкие композиции полиуретанов (ПУ) и пасты ПВХ, термоэластопласты (ТЭП), а также каучуковые смеси. Для переработки этих материалов применяют соответственно методы литья под давлением, литья и литьевого прессования.

www.PromElectroAvtomat.ru

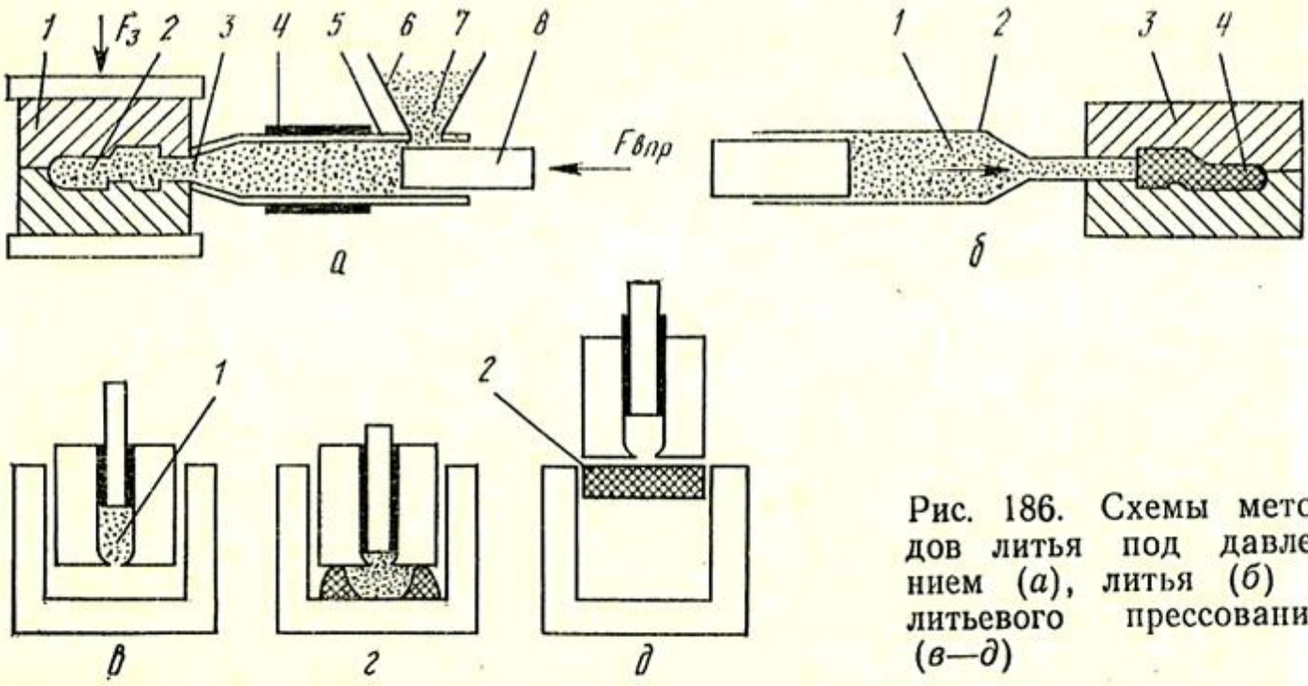


Рис. 186. Схемы методов литья под давлением (*а*), литья (*б*) и литьевого прессования (*в—д*)

Литье под давлением — это операция, при которой исходный материал *7* (рис. 186, *а*) из бункера *6* попадает во внутреннюю полость цилиндра *5*, где под действием электронагревателей *4* доводится до пластического состояния. После этого материал под давлением поршня *8* впрыскивается через сопло *3* в полость закрытой пресс-формы *1*, где происходит его охлаждение при одновременной выдержке под давлением и формование детали *2*. Количество исходного материала, находящегося в цилиндре *5*, достаточно для нескольких впрысков.

Метод литья осуществляется путем подачи жидкой формовочной массы *1* малой вязкости (рис. 186, *б*) или ее компонентов в блок впрыска *2*, откуда она без давления или под небольшим давлением поступает в пресс-форму *3*, где происходит отверждение массы и формование детали *4*.

При **литьевом прессовании** формовочная масса *1* (рис. 186, *в*) в количестве, необходимом для одного впрыска, пластицируется в загрузочной камере под давлением пуансона и через один или несколько разводящих каналов выдавливается (рис. 186, *г*) в закрытую пресс-форму, откуда после охлаждения извлекается готовое изделие *2* (рис. 186, *д*).

Литьевые машины разнообразны по конструкции, однако можно выделить ряд механизмов и устройств, наличие которых характерно для большинства литьевых машин: устройства для дозирования, нагревания и плавления исходного материала, устройство впрыска или заливки расплава или смеси в пресс-форму, пресс-форма, механизм для удаления готовых деталей, механизм замыкания-размыкания пресс-формы, привод.

Первые три устройства обычно объединены в один блок — литьевую головку (смесительная головка для жидкого формования). Механизмы и устройства для смыкания пресс-формы,

www.PromElectroAvtomat.ru

удержания их в замкнутом состоянии и размыкания конструктивно объединяют в блок замыкания пресса.

При изготовлении обуви или ее деталей из материалов, имеющих различный цвет, применяют машины с двумя или тремя литьевыми головками.

Литье под давлением. Для изготовления цельноформованной обуви методом литья под давлением применяют машины серии U-76 и U-78 фирмы «Унион» (Италия). Для литья низа обуви непосредственно на заготовку верха используют машины серии 701, 702, 704, 752 фирмы «Десма» (ФРГ), машины 100470/Р2, 100484/Р1 (ЧССР) и др. В зависимости от конструкции машины могут иметь от 2 до 14 пресс-форм.

Принцип действия машины для литья под давлением показан на рис. 187. После закрывания пресс-формы *1* (рис. 187, *а*) литьевая масса *8* из бункера *7* через дозирующее устройство поступает в цилиндр *5*, в котором она нагревается и пластицируется до требуемой вязкости. Пластикация достигается как за счет подвода тепла от электронагревателей *4*, так и в результате выделения тепла от трения массы о витки вращающегося винтового вала *6*, который не только нагревает материал, но и перемешивает его.

В пространстве между винтовым валом, внутренней поверхностью цилиндра и боковыми стенками винта масса перемещается к соплу *2*.

За время пластикации цилиндр движется к закрытой пресс-форме *1* (рис. 187, *б*) и подводит сопло *2* (см. рис. 187, *а*) к ее литниковому отверстию. Пластицированная масса *3* скапливается перед закрытым соплом *2* и отжимает назад винтовой вал *6*. Затем винтовой вал движется вперед (рис. 187, *в*) и, работая как поршень, выдавливает в пресс-форму через открывшееся сопло количество пластицированной формовочной массы, соответствующее объему изготовляемой детали. Давление, необходимое для литья формовочной массы, должно сохраняться в течение некоторого времени и после окончания заполнения пресс-формы для выравнивания усадки, возникающей вследствие охлаждения формовочной массы по всему объему.

По истечении времени выдержки под давлением сначала отходит от пресс-формы винтовой вал (рис. 187, *г*), а потом цилиндр (рис. 187, *д*). Масса в пресс-форме охлаждается и отверждается, после чего пресс-форма открывается (рис. 187, *е*) и готовая деталь выбрасывается или вынимается из нее. За время отхода цилиндра и охлаждения детали происходит пластикация новой порции литьевой массы для следующего цикла (см. рис. 187, *г*).

Работа на литьевой машине для одновременного формования и прикрепления к заготовке верха деталей низа из ПВХ происходит в такой последовательности (рис. 188):

www.PromElectroAvtomat.ru

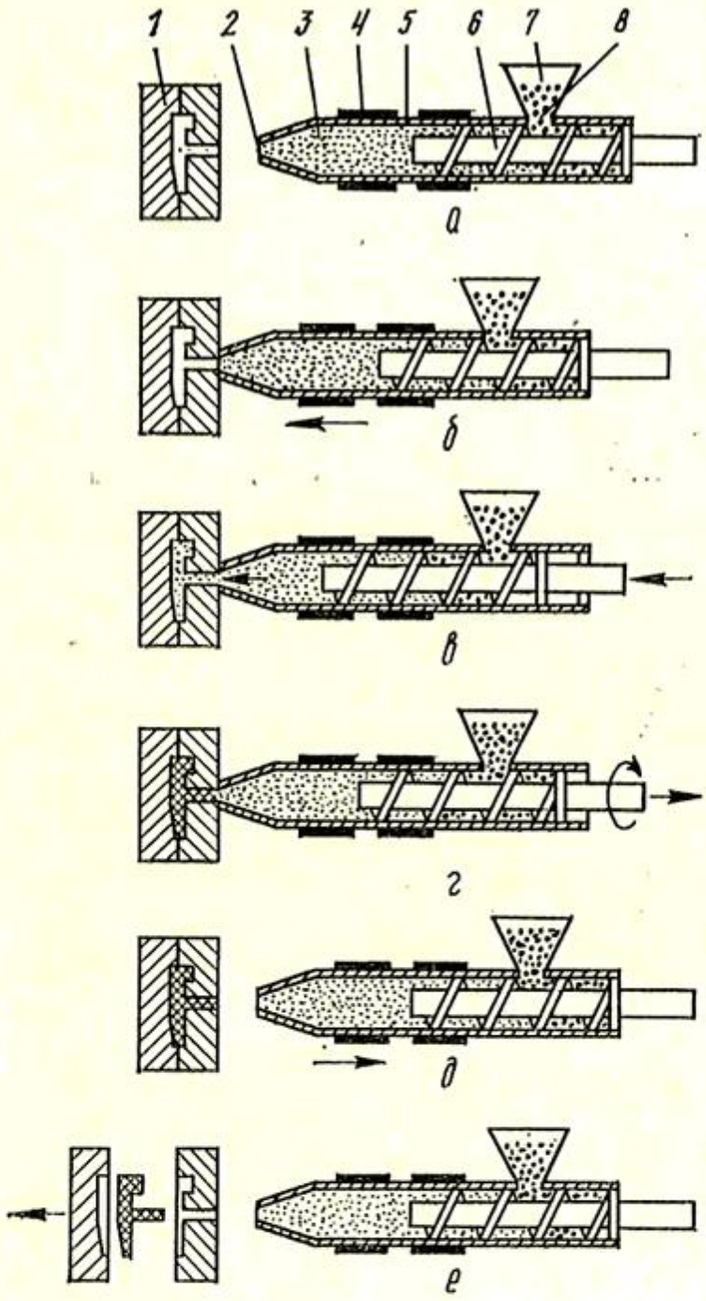


Рис. 187. Принцип действия машины для литья под давлением

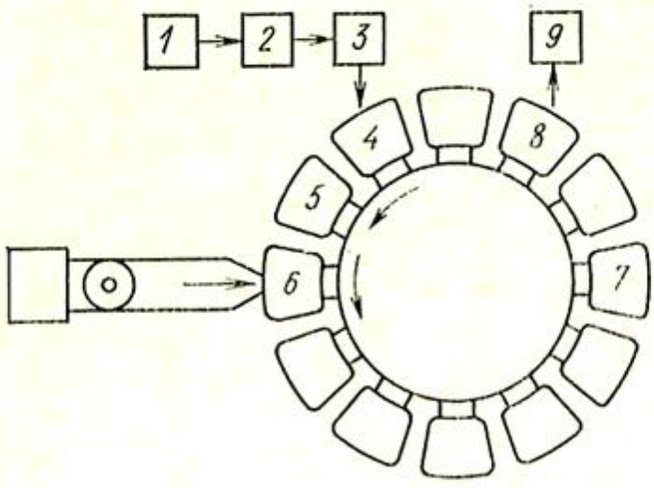


Рис. 188. Схема технологического процесса литья под давлением подошвы из ПВХ на заготовку верха обуви

1 — сборка заготовки верха;

2 — затяжка заготовки верха;

3 — подготовка заготовки верха к литью подошвы (взъерошивание затяжной кромки, иногда нанесение клея);

4 — надевание заготовки верха на металлическую колодку литьевой машины;

5 — перемещение поворотного стола на одну позицию, закрывание формы;

6 — подход закрытой пресс-формы с заготовкой верха к соплу литьевой головки и впрыск пластицированного материала, охлаждение подошвы за время нескольких тактов поворота стола;

7 — контроль качества, устранение дефектов;

8 — снятие обуви с колодки;

9 — отделка обуви.

Литье. Для литья обуви и ее деталей из полиуретановых смесей применяют машины серий 1511, 1512, 1513 и 1514 фирмы «Десма» (ФРГ), машины серии U-77 фирмы «Унион» (Италия).

Так как при литье полиуретана под давлением в отличие от литья поливинилхлорида не происходит его предварительного расплавления с последующим отверждением, исходные продукты перед переработкой расплавляют или гомогенизируют, вводят красители, катализаторы и др. (рис. 189).

www.PromElectroAvtomat.ru

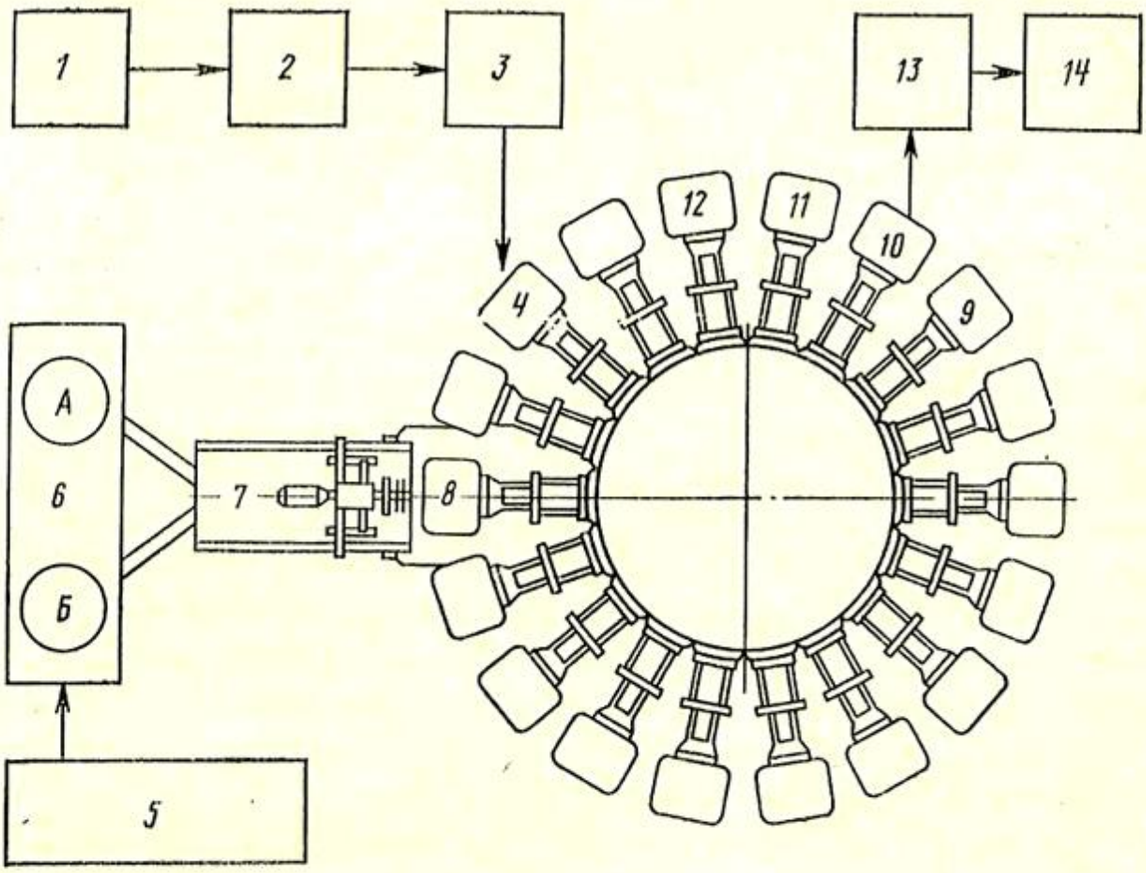


Рис. 189. Схема технологического процесса литья подошвы из полиуретана на заготовку верха обуви

Оба компонента системы ПУ (*А* — полиольный и *Б* — изоцианатный) до переработки подогревают в термостате *6*, затем они подаются в агрегат вспенивания *7* с дозирующим насосом, смесительной камерой и соплом.

Технологический процесс изготовления низа обуви из полиуретана состоит из следующих операций:

1 — сборка заготовки верха;

2 — затяжка заготовки верха;

3 — взъерошивание затяжной кромки заготовки верха;

4 — надевание заготовки верха на металлическую колодку литьевой машины;

5 — подготовка компонентов;

6 — подогревание компонентов в термостате;

7 — вспенивание компонентов в смесительной камере агрегата;

8 — подача закрытой пресс-формы к агрегату вспенивания;

9 — извлечение готовой обуви из пресс-формы, контроль качества литья и удаление выпрессовок;

10 — снятие обуви после второго поворота стола при использовании сдвоенных колодок;

11 — прочистка разводящих каналов пресс-формы;

12 — нанесение смазки на пресс-форму для предохранения от прилипания ПУ к стенкам;

www.PromElectroAvtomat.ru

13 — пролежка обуви;

14 — отделочные операции.

В состав литьевого агрегата U-77/2P фирмы «Унион» «Италия) входят карусельный 14-позиционный стол, две литьевые головки, пульт управления, гидрооборудование и холодильная установка для охлаждения форм. На агрегате обеспечиваются автоматический и ручной режимы работы, возможность индивидуального управления каждой прессоточкой. Имеется устройство для промазывания следа и боковой поверхности заготовки верха. Привод агрегата гидромеханический. Для получения двухцветной подошвы на агрегате применена оригинальная конструкция пресс-форм.

Агрегат U-77/2P позволяет осуществлять высокопроизводительный процесс изготовления разных видов обуви (спортивной, рабочей, утепленной и т. д.) с двухцветным низом из термопластических материалов. По сравнению с оборудованием аналогичного назначения фирм «Десма», «Оттогалли» (Италия) агрегат U-77/2P имеет камеру впрыска большей вместимости (до 950 г), в 1,3 раза большее усилие замыкания пресс-форм и занимает меньшую производственную площадь.

Установка 1511/18 фирмы «Десма» предназначена для изготовления и прикрепления к обуви эластичного пористого низа из полиуретана методом литья. Установка имеет 18 позиций.

Установка состоит из основания [принятое краткое обозначение (MUA)], соединительной системы (VEA), формоносителей (STA), литьевого агрегата (PSA), электрошкафа (ELA) и вспомогательного оборудования (SZA), к которому относятся резервуары для компонентов, холодильная установка, нагревательный шкаф для подготовки компонентов и др.

Основание установки состоит из трех опор *2* (рис. 190) и центральной колонны *3*, на которой установлены поворотный стол *5* и энергораспределитель *6*. Стол *5* имеет привод, состоящий из электродвигателя, клиноременной передачи и механизма поворота. Механизм поворота представляет собой кривошипный диск с двумя роликами, входящими в радиальные пазы круглой плиты, приваренной снизу к поворотному столу. Поворот кривошипного диска на угол 180° обеспечивает поворот стола на одну позицию, а останов стола — тормозное устройство. Автоматическое управление работой установки осуществляется с помощью кулачков, воздействующих при повороте на конечные выключатели каждой рабочей позиции.

Энергораспределитель *6* служит для подачи горячей (отвода холодной) воды, сжатого воздуха и электроэнергии к формоносителям

Стальной лист *1* соединяет основание установки с литьевым агрегатом. Под листом проходит пневмопровод, по которому к основанию подается сжатый воздух от литьевого агрегата.

www.PromElectroAvtomat.ru

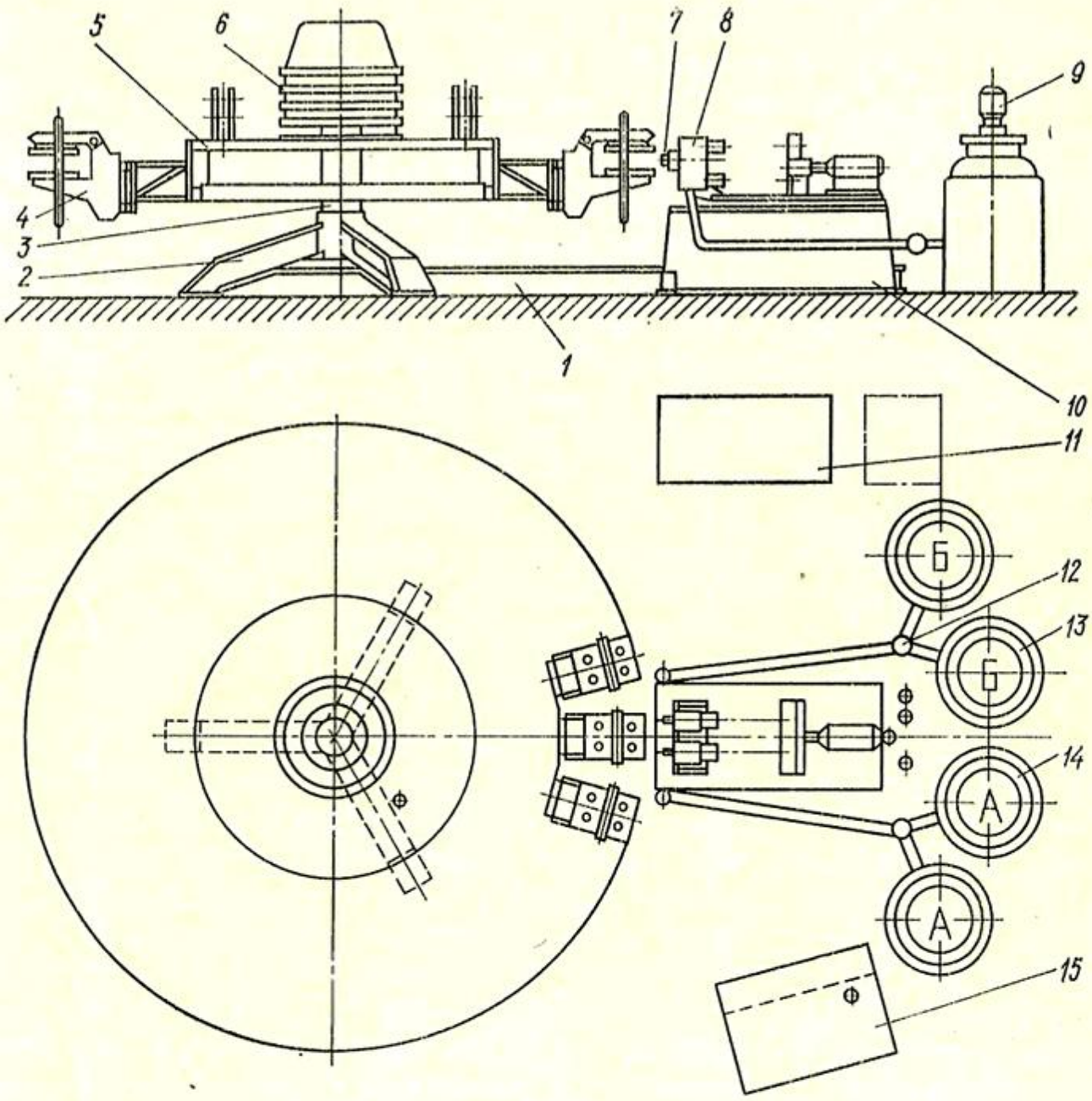


Рис. 190. Установка 1511/18 фирмы «Десма»

На формоносителе *4* устанавливают части пресс-формы: колодки, две полуматрицы, пуансон и механизмы, приводящие их в движение. Колодка прикреплена к головке, которая имеет возможность поворачиваться на угол 180° из верхнего положения в нижнее (рабочее). На головке может быть одновременно закреплено две колодки. Колодка с надетой заготовкой верха в зоне обслуживания занимает рабочее положение, полуматрицы смыкаются, образуется полость, ограниченная следом колодки, внутренними боковыми поверхностями полуматриц и верхней поверхностью пуансона. В эту полость впрыскивается материал, после чего пуансон поднимается и перекрывает вводной канал, что препятствует выходу из полости вспененного материала и обеспечивает выдавливание воздушных включений через зазор между пуансоном и полуматрицами в вентиляционные каналы.

www.PromElectroAvtomat.ru

Литьевой агрегат *10* состоит из сварного каркаса, на котором смонтирована подвижная смесительная головка *8*. Смесительная головка имеет камеру, в которой с помощью винтового вала, вращающегося с частотой 15 000 — 18 000 мин$^{-1}$, интенсивно перемешиваются компоненты *А* и *Б*. Компоненты поступают из резервуаров по обогреваемым шлангам в определенном соотношении. Синхронность подачи компонентов обеспечивается одновременным открыванием и закрыванием клапанов подачи. Каждый компонент дозируется индивидуальным шестеренным насосом и контролируется электронными устройствами.

К смесительной камере прикреплен охлаждаемый водой мундштук *7*, имеющий коническое отверстие. Мундштук предназначен для соединения смесительной камеры с литниковым отверстием пресс-формы перед впрыском.

Когда закрытая пресс-форма оказывается в рабочей позиции, смесительная головка движется вперед и после касания мундштука с литьевым отверстием пресс-формы материал нагнетается винтовым валом во внутреннюю полость пресс-формы.

В электрошкафу *15* находятся все распределительные устройства и регулирующие приборы, которые автоматически управляют работой установки. На электрошкафу расположен пульт управления работой установки в ручном режиме.

К вспомогательному оборудованию относятся резервуары *14* и *13* с подготовленными к работе компонентами *А* и *Б*. В каждом резервуаре имеются устройство масляного обогрева и встроенная мешалка для перемешивания компонента. На крышке каждого резервуара с загрузочным отверстием и быстродействующим затвором расположен привод мешалки *9*. Резервуары снабжены указателями уровня наполнения. Обычно установка комплектуется четырьмя резервуарами, два из которых подсоединены к смесительной головке, а два других в это время заполняются компонентами. Для отключения отработанного резервуара и подключения запасного служит трехходовой кран *12*, которым соединяются трубопроводы смесительной головки и трубопроводы резервуаров с одинаковыми компонентами.

При подготовке компонента к использованию необходимо в зависимости от его марки учитывать, какой из компонентов следует перемешивать перед перегрузкой из транспортного контейнера в резервуар машины, а также длительность и температуру перемешивания; какой из компонентов надо перемешивать в запасном резервуаре; характер перемешивания (непрерывный или нет); температуру хранения компонента в резервуаре в случае останова производства; из какого компонента следует удалять воздух перед работой, при каком давлении и в течение какого времени.

www.PromElectroAvtomat.ru

Подготовка компонентов перед заливкой в резервуары может, в частности, заключаться в нагревании компонента *Б*, нагревании и перемешивании компонента *А*. Компоненты, находящиеся в транспортных контейнерах, предварительно нагревают в специальном шкафу.

Холодильная установка *11* предназначена для циркуляции охлаждающей водомасляной эмульсии с целью отвода тепла от пресс-формы, дозирующих насосов и смесительной головки, температура которых зависит от свойств перерабатываемых компонентов.

Неполадки в работе установки 1511/18 «Десма» и их причины. Характерными неполадками в работе установки являются плохое качество поверхности и формы отлитой подошвы.

Вздутия на подошве. Основные причины: неправильное соотношение компонентов, потеря компонентами необходимых свойств, неравномерная работа дозирующих насосов, преждевременное извлечение изделия из пресс-формы.

Вмятины на подошве, усадка в местах утолщения. Основные причины: невысокое качество компонентов, плохо смешаны компоненты из-за загрязнения винтового вала, длительное время нахождения изделия в пресс-форме, утечка газа из смеси.

Мелкие воздушные пузырьки, обтянутые пленкой. Основные причины: винтовой вал поврежден или работает с биением, из смеси не испарился растворитель, продолжительное заполнение пресс-формы, всасывание воздуха в зону винтового вала, нарушение уплотнения в мундштуке.

Блестящие пятна на следе подошвы. Основные причины: неправильно направлен литниковый канал, высока скорость впрыска, недостаточен ход пуансона, загрязнен мундштук.

Подошва отлита не полностью, кристаллическая поверхность. Основные причины: поздно поднимается пуансон и воздействует на уже активирующийся материал, замыкание пресс-формы с опозданием.

Наличие пузырьков в компонентах. Основные причины: низкий уровень наполнения резервуаров, высокая частота вращения мешалки, большое давление в резервуаре.

Литьевое прессование. Методом литьевого прессования резиновых смесей получают обувь и ее детали на машинах ЛПГВ-1-О (СССР), серии 711 фирмы «Десма» и др.

Литьевой пресс ЛПГВ-1-О осуществляет горячую вулканизацию подошвы обуви методом литьевого прессования. Пресс разработан на базе пресса ПГВ-1.

Каждая секция пресса ЛПГВ-1-О имеет устройство для дозирования резиновой смеси в гранулах и нагнетания резиновой смеси, состоящее из бункера *4* (рис. 191) с дозатором *6* и

www.PromElectroAvtomat.ru

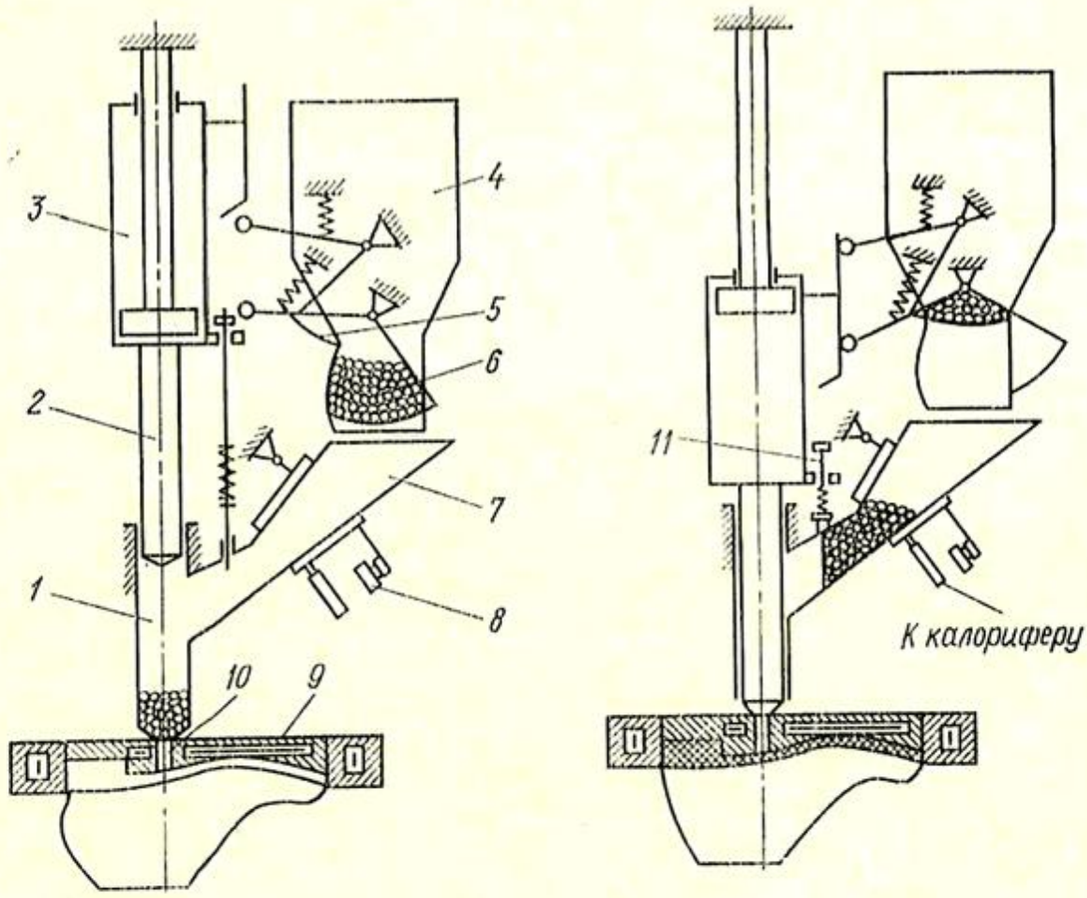


Рис. 191. Схема литьевого устройства пресса ЛПГВ-1-О

отсекателем *5*, вибратора *8*, гидроцилиндра *3* с плунжером *2* и цилиндра *1* впрыска.

При движении плунжера вниз подогретые гранулы сырой резиновой смеси, загруженные в цилиндр *1*, продавливаются через литник *10* в пресс-форму. Пуансон *9* в этот момент опущен, чтобы было уменьшено сопротивление прохождению смеси через литник. После подачи резиновой смеси пуансон поднимается и формует ее.

Во время движения плунжера вниз гранулы поступают в воронку *7*, где они нагреваются горячим воздухом. После вулканизации резиновой смеси гидроцилиндр *3* и плунжер *2* перемещаются вверх. При этом заслонка *11* отходит и гранулы поступают в цилиндр *1*. Для лучшего прохождения гранул в цилиндр *1* воронка с помощью электромагнитного вибратора вибрирует.

§ 7. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СНЯТИЯ ОБУВИ С КОЛОДОК

Для снятия обуви с колодок после завершения сборочных операций применяют машины ОКБ-1, ОКБ-1-О, ОКБ-2-О (СССР), марки 3 фирмы БУСМК (Великобритания) и др. Обувь с сочлененных колодок снимают на полуавтомате ПСК-О (СССР).

Машина типа ОКБ имеет гидропривод, а машина марки 3 фирмы БУСМК и полуавтомат ПСК-О — пневматический привод.

www.PromElectroAvtomat.ru

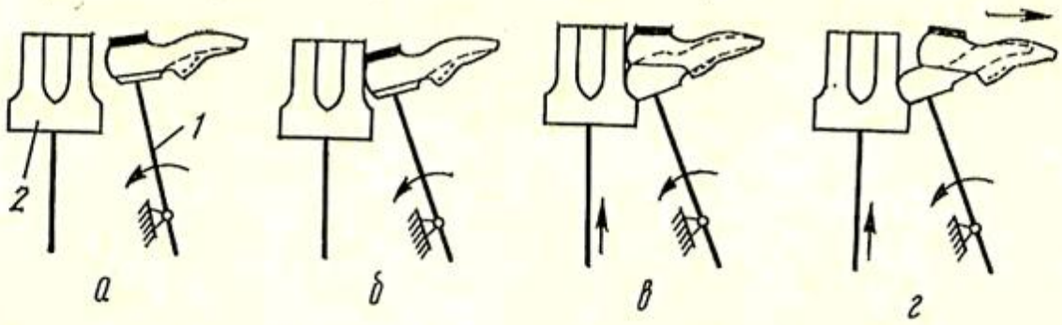


Рис. 192. Процесс снятия обуви с колодок на машинах типа ОКБ

Принцип работы машин типа ОКБ заключается в следующем. Колодку с обувью надевают следом вверх на штуцер рычага *1* (рис. 192, *а*) так, чтобы ее пяточная часть была обращена к резиновому барабану *2*. После нажатия на педаль машины рычаг *1* поворачивается и прижимает пяточную часть колодки к барабану *2* (рис. 192, *б*). Как только усилие прижима достигает определенной величины, барабан *2* начинает подниматься и за счет силы трения пяточная часть обуви снимается с колодки (рис. 192, *в*). Окончательно обувь снимают вручную (рис. 192, *г*).

Машины ОКБ-О и ОКБ-1-О не предназначены для снятия с колодок обуви с высокими голенищами.

Машина ОКБ-2-О предназначена для снятия обуви с колодок различных размеров и фасонов (кроме сапог из юфти, включая женские сапожки с голенищами высотой до 400 мм).

Техническая характеристика машины ОКБ-2-О

Производительность, пар обуви в час	250
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	1—1,8
Установленная мощность, кВт	1,1
Габарит, мм	670×560×1200
Масса, кг	220

Машина ОКБ-2-О состоит из станины-гидробака *5* (рис. 193, *а*), рамы *4*, механизмов прижима *2* и съема *1*, гидропривода и электрооборудования.

Станина-гидробак *5* представляет собой сварную конструкцию, на которой установлена рама *4* и гидропривод. На сварной раме *4* закреплены механизмы прижима и съема. На верхней плите рамы установлен кронштейн *3* с двумя стержнями. Один из них служит для съема клина с колодки, другой с ножом — для разрезания временной шнуровки.

Механизм прижима. Служит для прижима обуви к барабану. Состоит из горизонтального гидроцилиндра *1* (рис. 193, *б*), взаимодействующего с прижимным рычагом *6*. Под давлением масла шток *11* гидроцилиндра перемещается и через регулиро-

www.PromElectroAvtomat.ru

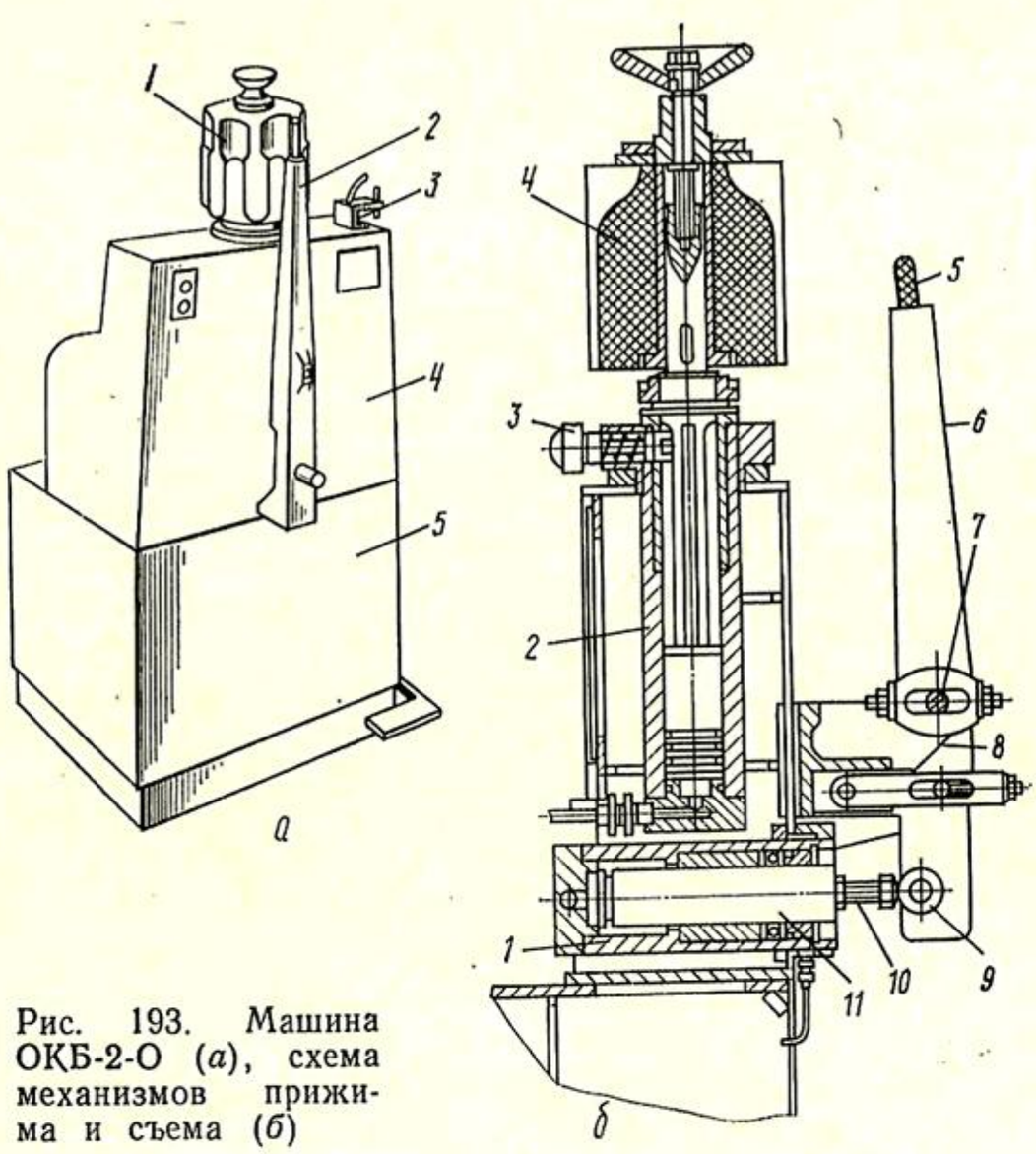


Рис. 193. Машина ОКБ-2-О (*а*), схема механизмов прижима и съема (*б*)

вочный болт *10* давит на ролик *9*, закрепленный на конце прижимного рычага *6*.

Прижимной рычаг, на другом конце которого имеется штуцер *5* для надевания колодки с обувью, поворачиваясь вокруг оси *7*, прижимает обувь к резиновому барабану *4*. Угол наклона прижимного рычага устанавливают, перемещая ось *7* в пазу кронштейна *8*.

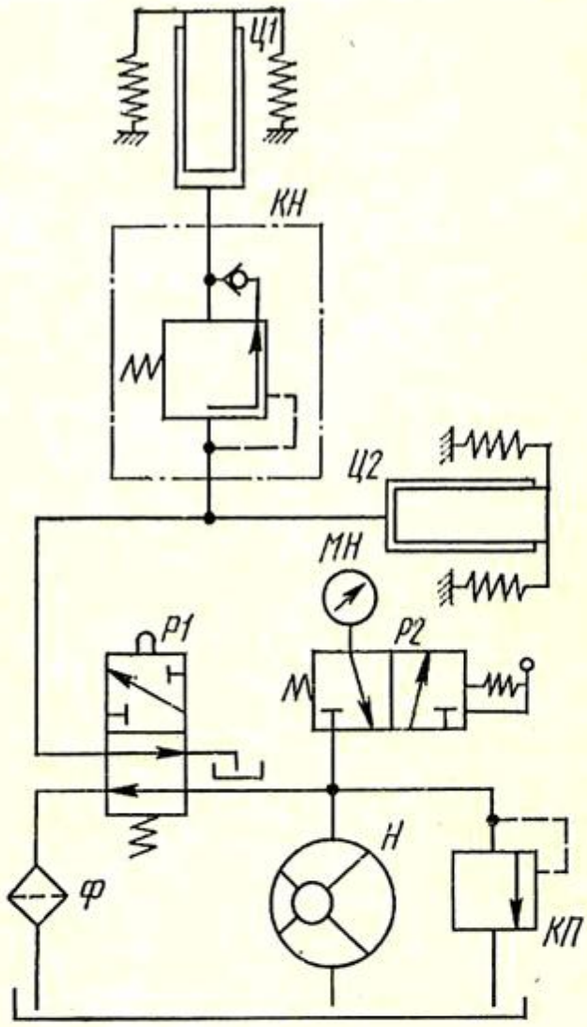
Возврат штока *11* горизонтального гидроцилиндра *1* и прижимного рычага *6* в исходное положение осуществляется пружинами.

Механизм съема. Состоит из вертикального гидроцилиндра *2*, на шток которого надет резиновый барабан *4*. При подъеме штока барабан снимает обувь с колодки. Возврат барабана и штока гидроцилиндра в исходное положение производится пружинами. Барабан *4* имеет несколько профилированных выемок. Поворот барабана *4* для установки одной из выемок в рабочее положение производят вращением штока гидроцилиндра *1* с последующим закреплением его фиксатором *3*.

Гидропривод. Предназначен для подачи масла под давлением. Гидропривод состоит из стандартной гидроаппаратуры,

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 194. Гидравлическая схема машины ОКБ-2-О



собранной по гидравлической схеме, приведенной на рис. 194. При нажатии на педаль машины шток гидрораспределителя *Р1* перемещается в нижнее положение. Масло от насоса *Н* через гидрораспределитель *Р1* поступает в гидроцилиндр *Ц2*, обувь с колодкой прижимается к резиновому барабану. Затем масло через напорный гидроклапан *КН* поступает в гидроцилиндр *Ц1*. Плунжер гидроцилиндра *Ц1* с барабаном поднимается, обувь снимается с колодки.

При освобождении педали шток гидрораспределителя *Р1* под действием пружины перемещается в верхнее положение, масло от насоса через гидрораспределитель *Р1* и фильтр *Ф* поступает на слив. Рабочие полости гидроцилиндров *Ц1* и *Ц2* через гидрораспределитель *Р1* также соединяются со сливом. При этом плунжеры гидроцилиндров под воздействием пружин возвращаются в исходные положения. Давление в системе настраивается предохранительным гидроклапаном *КП* и контролируется манометром *МН* с гидрораспределителем *Р2*.

Работа на машине осуществляется следующим образом. Машина включается автоматическим выключателем, гидропривод — пусковой кнопкой. Оба прибора расположены на передней стенке рамы. Разрезав шнурки, рабочий устанавливает колодку с обувью на штуцер прижимного рычага, нажимает на педаль, обувь прижимается к барабану и снимается с колодки. При отпускании педали все механизмы возвращаются в исходное положение.

§ 8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИКРЕПЛЕНИЯ КАБЛУКОВ

В зависимости от формы пяточной части подошвы, высоты и материала каблука, назначения обуви каблук можно крепить гвоздями, шурупами или клеем. Для прикрепления каблуков применяют пресс ППГ-4-О (СССР), машины 04222/Р1, 04222/Р3, 04299/Р1, 04299/Р2, 04352/Р1 (ЧССР), машины 947 PT и 935 BL/A фирмы «Сигма» (Италия).

www.PromElectroAvtomat.ru

Машины 04299/Р1 и 04299/Р2. Предназначены для крепления изнутри разнообразных по форме пластмассовых каблуков металлическими шурупами с крестообразной канавкой на головке преимущественно к женской обуви. Машины пневматические.

На машине 04299/Р2 в отличие от машины 04299/Р1 можно прикреплять каблуки к женским сапожкам.

Технологический процесс на машине 04299/Р1 выполняется следующим образом. Колодку с затянутой заготовкой верха и установленным каблуком надевают следом вверх на направляющий штуцер машины, который входит во втулку пяточной части колодки. При включении машины каблук прижимается к обуви и винт входит через стельку в каблук, после чего полупару вручную снимают с машины и цикл повторяется.

Машина 947 РТ фирмы «Сигма» (Италия). На машине прикрепляют каблуки гвоздями изнутри. Машина имеет гидропривод и механическое устройство для подачи гвоздей по одному из двух каналов, что дает возможность использовать гвозди различной длины.

Машина 935 BL/A фирмы «Сигма» (Италия). Предназначена для прикрепления каблуков изнутри к женской обуви одним шурупом.

Техническая характеристика машин

	04299/Р1, 04299/Р2	947 РТ	935 BL/A
Производительность, пар обуви в час	125	125	—
Габарит, мм	920×720×1440	800×820×1800	800×900×1900
Масса, кг	160	520	265

Машина 04222/Р1. Является универсальной и предназначена для прикрепления гвоздями различных каблуков к любому виду обуви как снаружи, так и изнутри. Машина имеет электромеханический привод, гидравлическое устройство прессования деталей и забивания гвоздей.

Техническая характеристика машины 04222/Р1

Производительность, пар обуви в час	До 250
Усилие забивания гвоздей, кН	5—40
Длина гвоздей, мм	10—35
Мощность электродвигателя, кВт	0,42
Габарит, мм	550×800×1
Масса, кг	490

При прибивании каблука изнутри обувь без колодки надевают следом вверх на головку *8* (рис. 195, *а*, *б*) стойки *9* машины, предварительно наполненную гвоздями, и на пяточную часть обуви устанавливают каблук. При легком нажатии на педаль *12* верхний упор *7* опускается и прижимает каблук

www.PromElectroAvtomat.ru

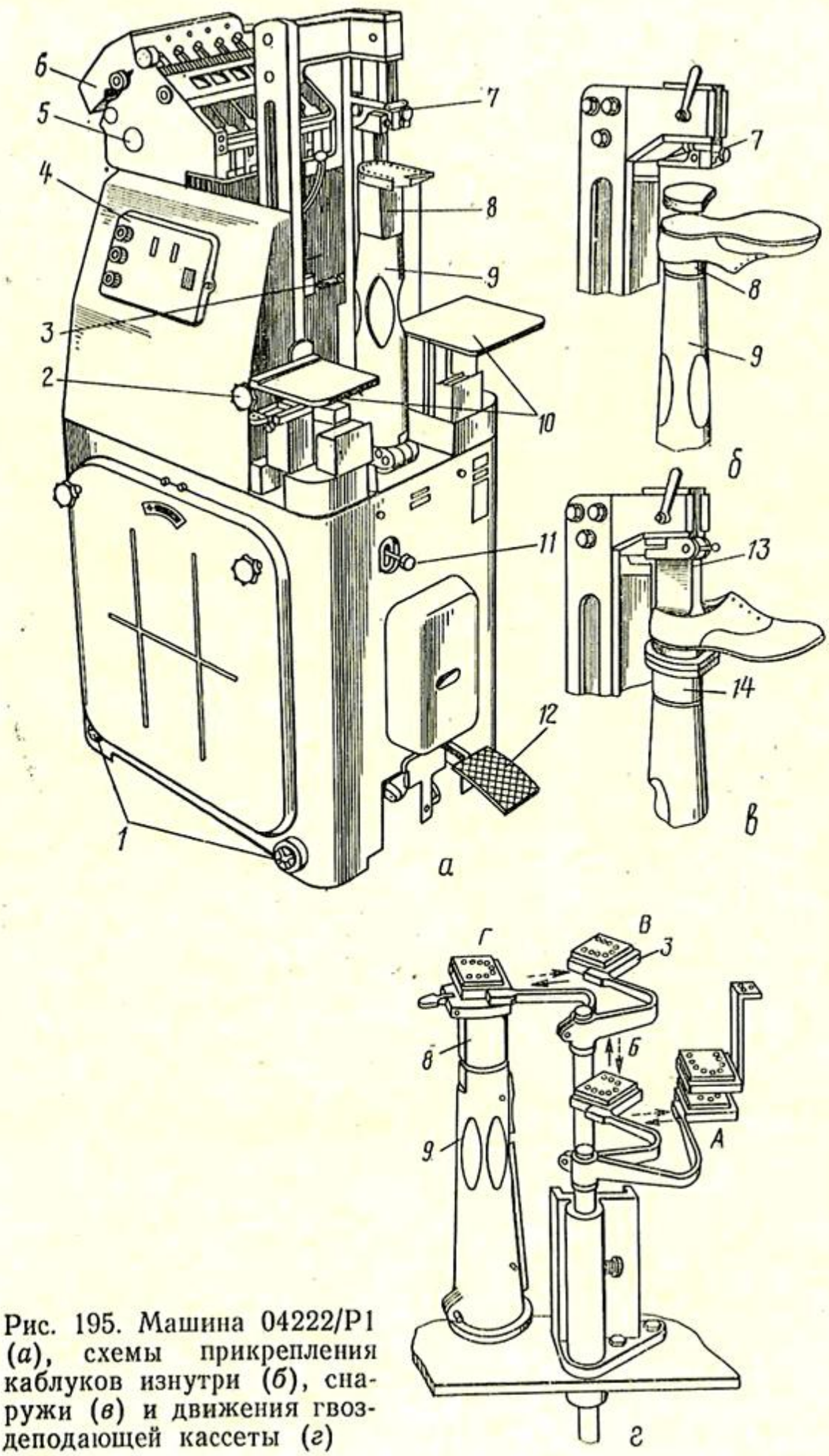


Рис. 195. Машина 04222/Р1 (*а*), схемы прикрепления каблуков изнутри (*б*), снаружи (*в*) и движения гвоздеподающей кассеты (*г*)

www.PromElectroAvtomat.ru

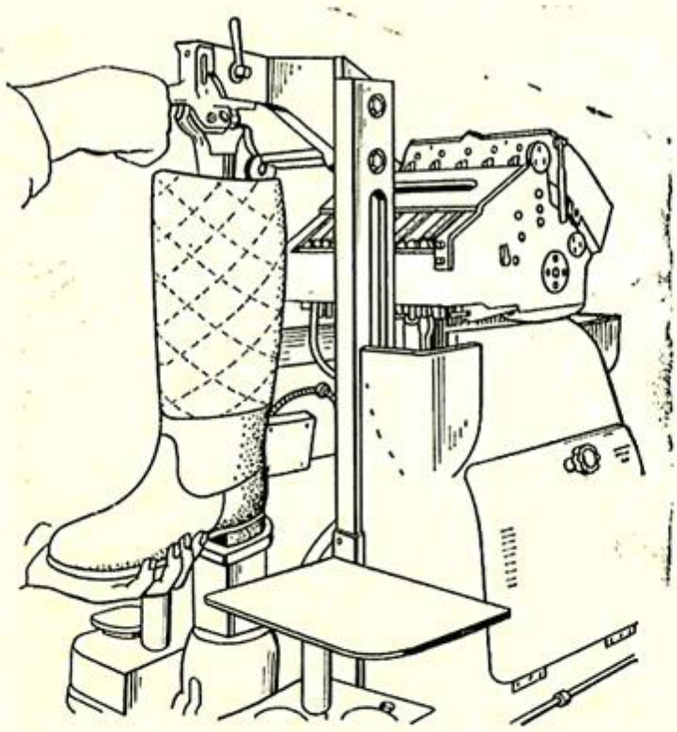


Рис. 196. Прикрепление каблуков на машине 04222/Р3

к обуви. При дальнейшем нажатии на педаль включают машину. Происходит дополнительное прижатие каблука, после чего гвозди забиваются в него изнутри. Обработанную обувь снимают со стойки машины, гвоздеподающая кассета автоматически наполняет головку *8* требуемым числом гвоздей, и машина выключается.

Время между прибиванием каблука и переносом гвоздей в головку *8* можно регулировать рукояткой *11*, изменяя этим продолжительность цикла работы машины.

При прибивании каблука снаружи на машине устанавливают отклоняющийся верхний упор *13* (рис. 195, *в*) и головку *14* с выемкой для каблука.

После заполнения головки *14* гвоздями в ее выемку вкладывают каблук, правой рукой за рукоятку отклоняют верхний упор на себя настолько, чтобы на него можно было легко надеть обувь, упор возвращают в первоначальное положение и слегка нажимают на педаль до тех пор, пока обувь не будет плотно прижата к каблуку. Пальцами левой руки проверяют совпадение пяточной части обуви с каблуком и дальнейшим нажатием на педаль включают машину. Гвозди забиваются в каблук. Обработанную обувь снимают с верхнего упора, головка автоматически наполняется гвоздями, и цикл работы повторяется.

Машина имеет механизмы привода, подачи гвоздей, молотков и прессования деталей.

Механизм подачи гвоздей *5* (см. рис. 195, *а*) расположен в верхней части машины и имеет бункер *6* для гвоздей. Гвозди от механизма подачи поступают в головку *8* с помощью кассеты *3*, совершающей сложное движение по траектории *АБВГ* (рис. 195, *г*). Одновременно может подаваться от 1 до 20 гвоздей.

Усилие прессования деталей и забивания гвоздей зависит от материала каблука и числа гвоздей. Это усилие регулируют маховиком *2* (см. рис. 195, *а*).

Электрооборудование машины расположено в коробке *4*. Машина имеет два рабочих столика *10* и выдвигающиеся колесики *1* для транспортирования машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

Машина 04222/Р3. Отличается конструкцией рабочих органов (стойки и верхнего упора) и предназначена для прикрепления каблуков к сапогам гвоздями снаружи (рис. 196).

§ 9. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ОБУВИ

Отделочные операции являются завершающими при изготовлении обуви. В процессе отделки деталям низа обуви придают определенную форму, внешний вид, с деталей верха устраняют дефекты.

По способу выполнения отделочные операции подразделяют на механические и с применением химических препаратов. К первым относятся фрезерование, шлифование, уплотнение, чистка на щетках, утюжка и др.; ко вторым — промывка, химическая чистка поверхностей, нанесение закрепителя и грунта, ретуширование и окрашивание поверхностей, тонирование, аппретирование и др.

Виды и число операций отделки зависят от вида обуви, метода крепления низа, применяемых материалов деталей и т. д.

Детали низа обуви фрезеруют на машинах ФУП-1-О, ФУП-2-О и ФУП-3-О (СССР), шлифуют на машинах МШК-О, МШК-1-О, ШНП-О, ШНП-1-О (СССР), 04059/Р1 (ЧССР). Горячее полирование подошв осуществляется на машинах ГП (СССР) и 04207/Р1 (ЧССР), холодное полирование низа обуви и чистка верха — на машинах ХПП-1-О, ХПП-2-О и ХПП-3-О (СССР).

Машина ФУП-3-О. Предназначена для фрезерования уреза подошвы и боковой поверхности каблука с целью удаления излишков материалов и придания деталям низа обуви определенной формы. Рабочим органом машины является фреза — режущий инструмент цилиндрической формы с заточенными зубьями. В зависимости от свойств обрабатываемого материала и требований, предъявляемых к чистоте обработки поверхности, применяют фрезы различных диаметров и профилей зубьев, с разным числом зубьев и углом заострения.

Техническая характеристика машины ФУП-3-О

Производительность, пар обуви в час	71
Частота вращения фрез, $мин^{-1}$	12 000
Габарит (с пылесборником), мм	760×865×1510
Масса (с пылесборником), кг	360

Машина ФУП-3-О состоит из станины *4* (рис. 197), привода *5*, смазочной системы *6*, пылесборника *7*, вентилятора *1*, заточного устройства *2* и электрооборудования с пультом управления *3*.

www.PromElectroAvtomat.ru

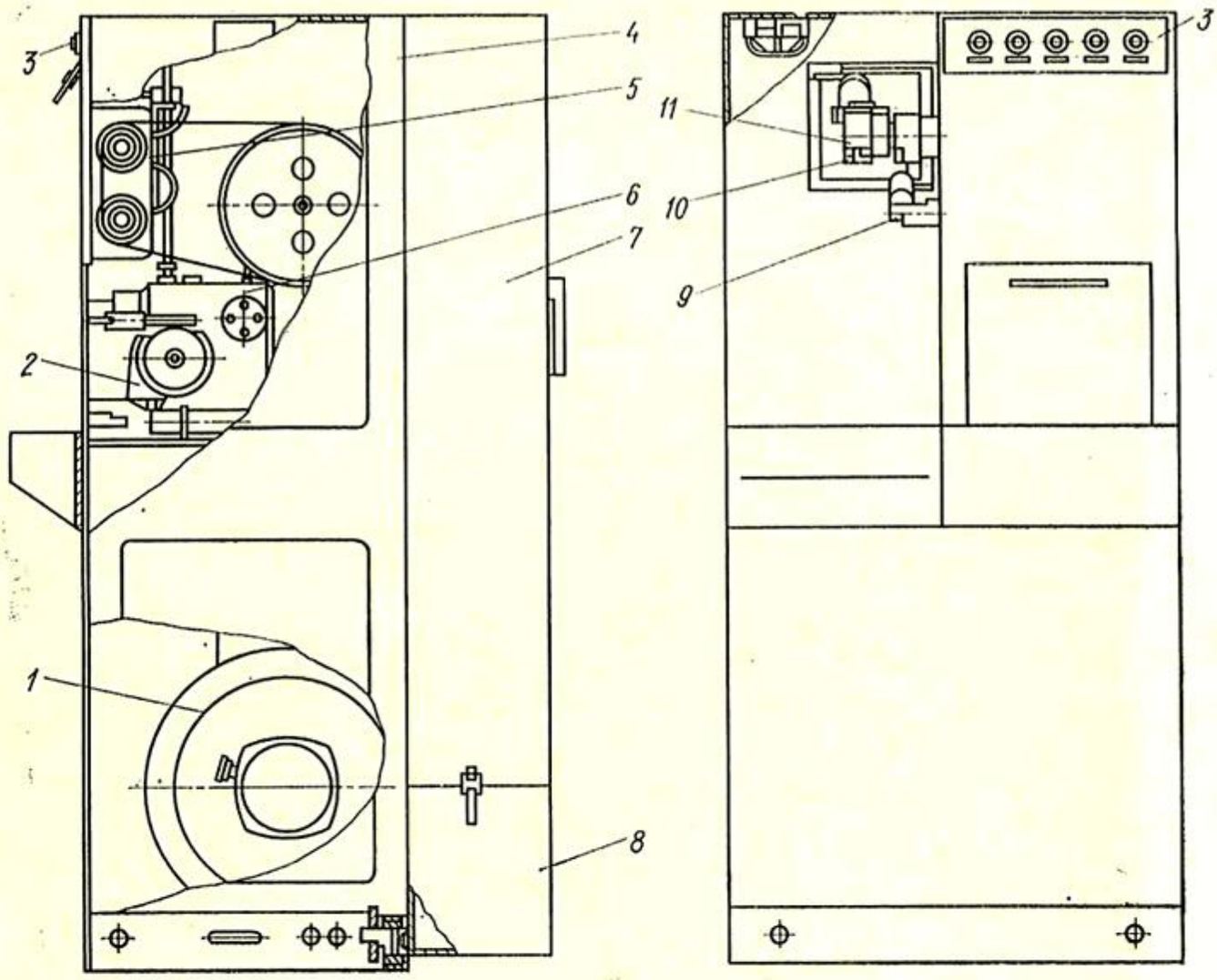


Рис. 197. Машина ФУП-3-О

Станина *4* представляет собой сварную конструкцию из листового и профильного проката. Основание станины выполнено в виде рамы из швеллеров. Внутри рамы имеются выдвижные колеса для перемещения машины.

Привод *5* расположен в верхней части станины и содержит электродвигатель, плоскоременную передачу с пружинным устройством для натяжения ремня, шпиндели фрез *10* и *9* для обработки соответственно уреза и геленка.

Шпиндель фрезы *10* для обработки уреза состоит из корпуса с валом, который вращается в радиально-упорных подшипниках, и крышек. Фреза для обработки уреза закреплена на валу разжимной цангой и винтом. Пылеприемник *11* с закрепленной на нем неподвижной шайбой имеет возможность перемещаться по корпусу шпинделя в зависимости от ширины фрезы.

Шпиндель фрезы *9* для обработки геленка по конструкции аналогичен шпинделю фрезы для обработки уреза и отличается тем, что имеет более короткий вал и фреза закреплена непосредственно на его конусном конце.

Смазочная система *6* шпинделей состоит из бачка, насоса, маслоуказателя и соединительных трубок. Бачок наполняется

www.PromElectroAvtomat.ru

смесью индустриального масла с керосином. При периодическом нажатии на кнопку насоса смазочный материал из бачка подается в шпиндель фрезы для обработки уреза. Подачу смазочного материала контролируют по маслоуказателю. После наполнения шпинделя фрезы для обработки уреза смазочным материалом до верхнего края штуцера он поступает в шпиндель фрезы для обработки геленка. Излишки смазочного материала через штуцер сливаются в бачок. Для нормальной работы шпинделей необходимо каждую смену перед началом работы 5—6 раз нажать на кнопку насоса.

Пылесборник *7* представляет собой сварной корпус, в котором расположено восемь фильтровальных мешков. Мешки надеты на металлические каркасы и вставлены в пазы рамки, причем фланцы металлических каркасов опираются на резиновые прокладки и прижаты сверху решетчатой крышкой с винтами.

Вентилятор *1* состоит из литьевого корпуса, крышек, крыльчатки, закрепленной на валу, электродвигателя и патрубка. Загрязненный воздух, отсасываемый из рабочей зоны, подается вентилятором во внутреннюю полость пылесборника *7*, очищается при прохождении через фильтровальные мешки и выбрасывается в атмосферу через решетчатую крышку. Вентилятором отсасываются из рабочей зоны пыль и мелкие отходы. Крупные отходы падают в пылеприемную чашу, откуда их убирают через щель в стенке воздухопровода, прикрываемую во время работы заслонкой.

Заточное устройство *2* смонтировано на откидной платформе передней стенки машины. Фрезы затачивают шлифовальным кругом, который прикреплен к оправке, посаженной на вал электродвигателя, и огражден литым корпусом. Перед заточкой устройство выдвигают из корпуса машины и после фиксации его в рабочем положении включают электродвигатель.

При заточке фрезу надевают на палец. Упор служит для ориентирования зубьев фрезы по отношению к шлифовальному кругу и равномерного стачивания зубьев. Положение фрезы по отношению к шлифовальному кругу регулируют и фиксируют в требуемом положении. Пыль при заточке отсасывается через патрубок и шланг в пылесборник. Для искрогашения служат латунная сетка и система поперечных перегородок в патрубке.

Электрооборудование включает в себя электродвигатели приводов шпинделей, вентилятора и заточного устройства, лампы освещения рабочей зоны и заточного устройства, а также панель с аппаратурой. Панель закреплена на дверце в нижней части станины.

На передней стенке машины расположен пульт управления *3*, на котором размещены кнопки «Пуск» электродвигателей привода шпинделей, вентилятора и заточного устройства, кнопка «Стоп» для всех электродвигателей и тумблер включе-

www.PromElectroAvtomat.ru

ния лампы освещения рабочей зоны. Лампа заточного устройства включается одновременно с включением электродвигателя.

Работа на машине осуществляется следующим образом. После одновременного включения электродвигателей приводов шпинделей и вентилятора боковую поверхность подошвы или каблука вручную прижимают к фрезе, после чего, последовательно перемещая обувь, придают поверхности требуемые чистоту и профиль.

При необходимости отключения шпинделя фрезы *9* для обработки геленка меняют ремень.

По мере наполнения нижней съемной камеры *8* пыль удаляют, после чего камеру присоединяют к корпусу пылесборника *7* замками. Фильтровальные мешки пылесборника чистят волосяными щетками, которые приводятся во вращение с помощью рукоятки при полном останове машины.

Машина МШК-1-О. Предназначена для шлифования каблуков обуви всех размеров и фасонов из кожи, резины и искусственной кожи. Операцию производят после фрезерования каблуков.

Рабочими инструментами являются круг *8* (рис. 198) с закрепленной на нем сменной шлифовальной шкуркой и алмазный круг *7*, который установлен на шпинделе машины консольно и служит для шлифования каблуков из резины и кожволона.

Техническая характеристика машины МШК-1-О

Производительность, пар каблуков в час	182
Частота вращения шпинделя, мин$^{-1}$	2850
Габарит (с пылесборником), мм	760×855×1480
Масса (с пылесборником), кг	310

Машина МШК-1-О состоит из станины *1*, привода *2*, пылесборника *3* с пылеосадочной камерой *5*, вентилятора *4* и электрооборудования с пультом управления *6*.

Станина *1* представляет собой сварную конструкцию из листового проката. Основание станины выполнено в виде рамы из швеллеров.

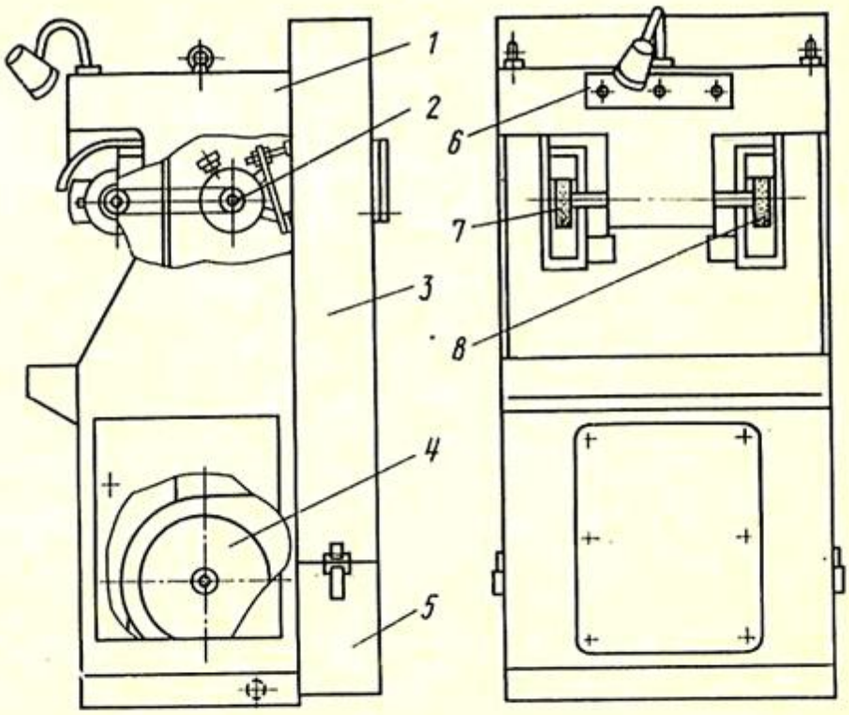
Открытые вращающиеся части шпинделя машины закрыты откидывающимися на петлях ограждениями. Вращение шпинделю передается от электродвигателя через клиноременную передачу.

Пылесборник *3* и вентилятор *4* имеют ту же конструкцию, что и в машине ФУП-3-О.

Электрооборудование включает в себя электродвигатели приводов шпинделя и вентилятора, лампы для освещения рабочей зоны и панель с аппаратурой, закрепленную на дверце в нижней части корпуса машины.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 198. Машина МШК-1-О



На передней стенке машины находится пульт управления, на котором расположены кнопки «Пуск» электродвигателей приводов и вентилятора, кнопки «Стоп» для всех электродвигателей. В машине предусмотрено динамическое торможение электродвигателя привода шпинделя.

Работа на машине заключается в следующем. Боковую поверхность прикрепленного к обуви каблука вручную прижимают к вращающемуся шлифовальному кругу и, последовательно перемещая обувь относительно упора, придают боковой поверхности каблука требуемые чистоту и форму.

Машина ШНП-1-О. Предназначена для шлифования низа подошв обуви, в том числе женской на высоком каблуке, всех размеров и фасонов из кожи, резины и искусственной кожи.

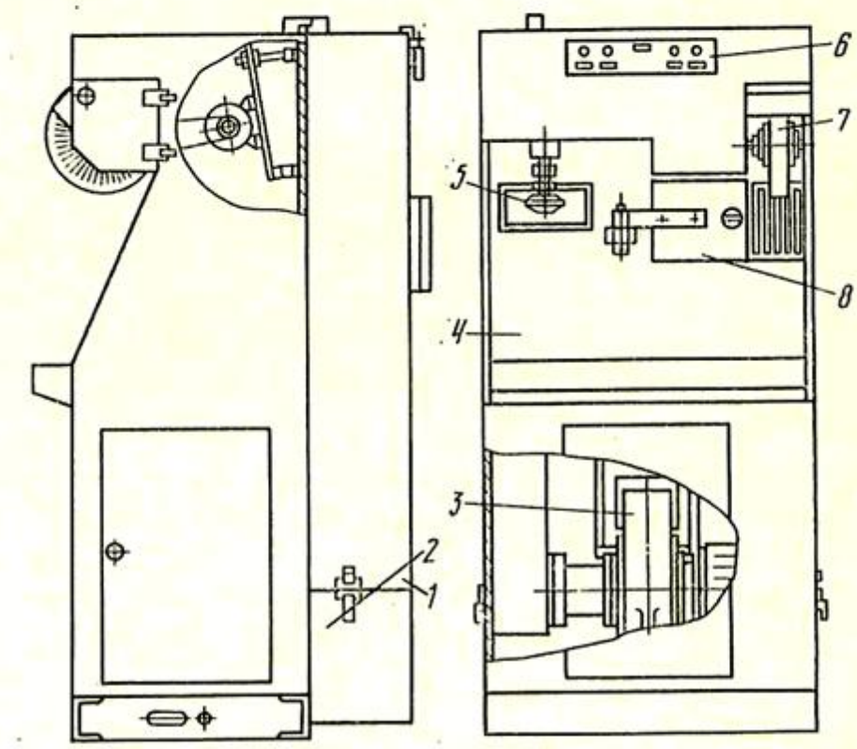


Рис. 199. Машина ШНП-1-О

www.PromElectroAvtomat.ru

Рабочими инструментами машины являются резиновый колпачок *5* (рис. 199) со шлифовальной шкуркой и волосяная щетка *7* для очистки подошвы от пыли после шлифования.

Техническая характеристика машины ШНП-1-О

Производительность, пар обуви в час	147
Частота вращения шпинделя, $мин^{-1}$	6000
Габарит (с пылесборником), мм	760×856×1480
Масса (с пылесборником), кг	336

Машина ШНП-1-О состоит из станины *4*, привода шлифовальной головки, привода щетки *7*, узла кассеты *8*, пылесборника *1* с пылеосадочной камерой *2*, вентилятора *3* и электрооборудования с пультом управления *6*.

Станина *4* представляет собой сварную конструкцию из листового проката. Основание станины выполнено в виде рамы из швеллеров.

Привод шлифовальной головки состоит из шпинделя, резинового колпачка *5* с закрепленной на нем шлифовальной шкуркой и клиноременной передачи.

Привод щетки состоит из вала, клиноременной передачи и щетки *7*.

Узел кассеты *8* является приспособлением для смены шлифовальной шкурки на колпачке.

Пылесборник *1* и вентилятор *3* имеют конструкции, аналогичные конструкциям пылесборника и вентилятора машины ФУП-3-О.

Электрооборудование включает в себя электродвигатели приводов шпинделя, щетки и вентилятора, лампы для освещения рабочей зоны и панель с аппаратурой, закрепленной на дверце в нижней части корпуса машины.

На передней стенке машины расположен пульт управления *6*, на котором установлены кнопки «Пуск» электродвигателей приводов шпинделя, щетки, вентилятора, кнопки «Стоп» для всех электродвигателей и тумблер включения местного освещения.

Предусмотрено динамическое торможение электродвигателя привода шпинделя.

Работа на машине осуществляется следующим образом. Перед началом работы включают одновременно электродвигатели вентилятора, приводов шпинделя и щетки. Шлифование производится колпачком с надетой шлифовальной шкуркой. Подошву вручную прижимают к вращающемуся колпачку, в результате чего с ее поверхности устраняются неровности и царапины.

При засаливании шкурку заменяют. Для смены шлифовальной шкурки кассету подводят под резиновый колпачок, на кас-

www.PromElectroAvtomat.ru

сету накладывают шлифовальную шкурку и под действием пружины кассета поднимается в рабочее положение.

Машина ГП. Предназначена для горячего полирования уреза прикрепленной к обуви кожаной подошвы нагретым вибрирующим фумелем с предварительно нанесенным на урез слоем расплавленного воска. Фумель представляет собой металлический инструмент, имеющий профилированную формующую головку и цилиндрический хвостовик, закрепляемый в зажим машины. На машине могут одновременно работать двое рабочих.

Техническая характеристика машины ГП

Производительность (одного рабочего), пар обуви в час	137
Температура фумеля, °С	105—110
Число двойных колебаний фумеля в минуту	2860
Габарит, мм	540×512×1620
Масса, кг	200

Машина ГП состоит из станины *2* (рис. 200, *а*), головки *1* и электрооборудования с лампами местного освещения *3*. Машина двусторонняя, имеет четыре фумеледержателя *4*, что дает возможность обрабатывать урез кожаных подошв обуви различных фасонов и размеров.

На станине установлена головка *1*, представляющая собой масляную ванну, в которой расположен механизм привода фумелей. Масло заливают в ванну через трубку в головке до уровня, отмеченного на маслоуказателе красной чертой. Для слива отработанного масла в нижней части головки имеется отверстие с пробкой. На головке вертикально установлен электродвигатель *9* (рис. 200, *б*). На конце вала электродвигателя закреплен под углом к оси его вращения диск *8*, к которому сверху и снизу прижаты два ролика *10*, стянутые пружиной *11*. При вращении диска оба ролика получают колебательные движения, которые через рычаги *7* и оси *6* передаются фумеледержателям *5*. Воск расплавляется в ванночках с электрообогревом.

Фумели нагреваются воздухом, который прогоняется через электронагреватели крыльчаткой, закрепленной на валу электродвигателя.

При работе машины на урез подошвы вручную наносят отделочный воск и, последовательно совмещая урез по всему периметру подошвы с рабочим профилем вибрирующего горячего фумеля, придают урезу ровную и блестящую поверхность с четким рисунком.

Машина ХПП-3-О. Предназначена для холодного полирования подошв, набоек и каблуков, а также для чистки верха

www.PromElectroAvtomat.ru

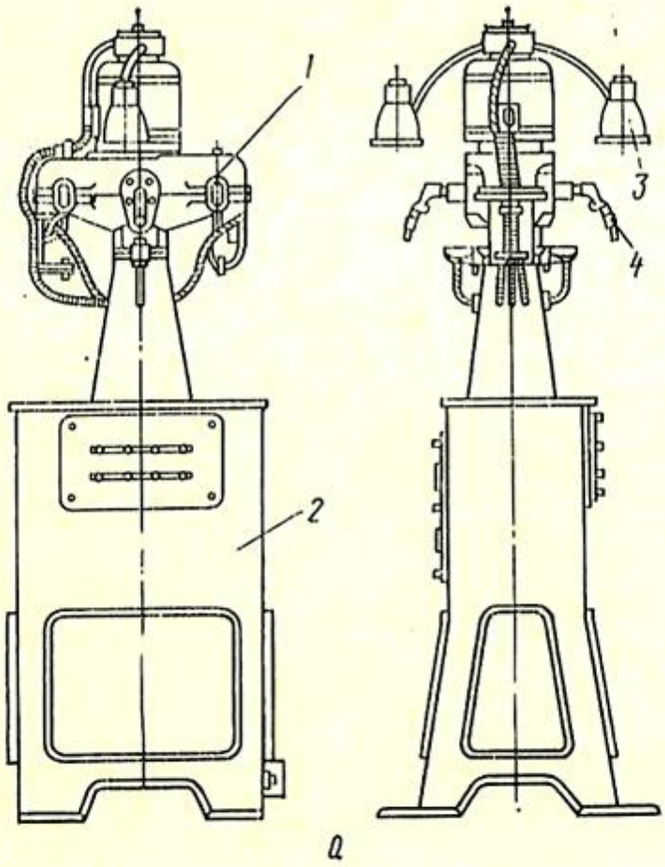
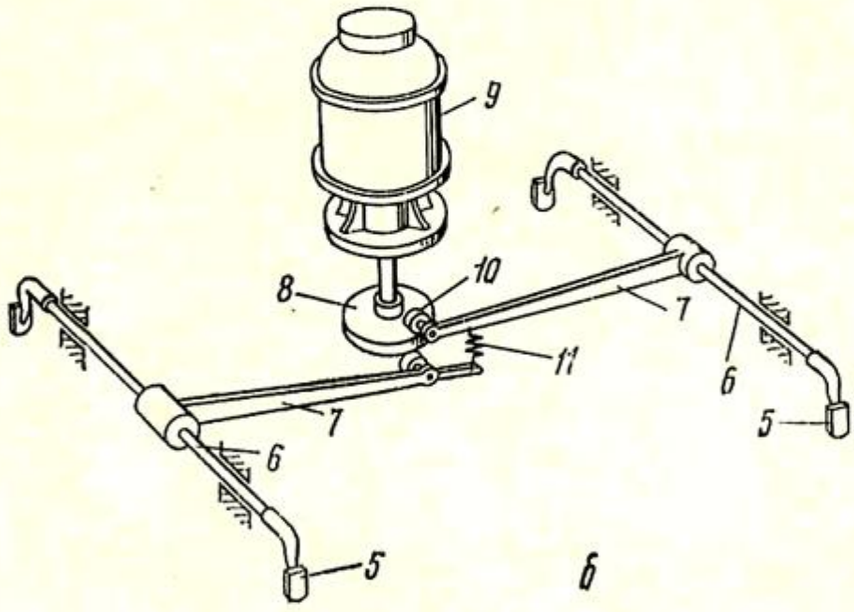


Рис. 200. Машина ГП (*а*) и схема ее головки (*б*)



обуви всех видов и размеров. Рабочими инструментами являются кожаная и волосяная щетки.

Техническая характеристика машины ХПП-3-О

Производительность, пар обуви в час	
при полировании	120
» чистке	198
Частота вращения щеток, мин$^{-1}$	1000
Габарит (с пылесборником), мм	760×855×1480
Масса (с пылесборником), кг	320

Машина ХПП-3-О состоит из станины *1* (рис. 201), механизма щеток *3*, пылесборника *4* с пылеосадочной камерой *6*,

www.PromElectroAvtomat.ru

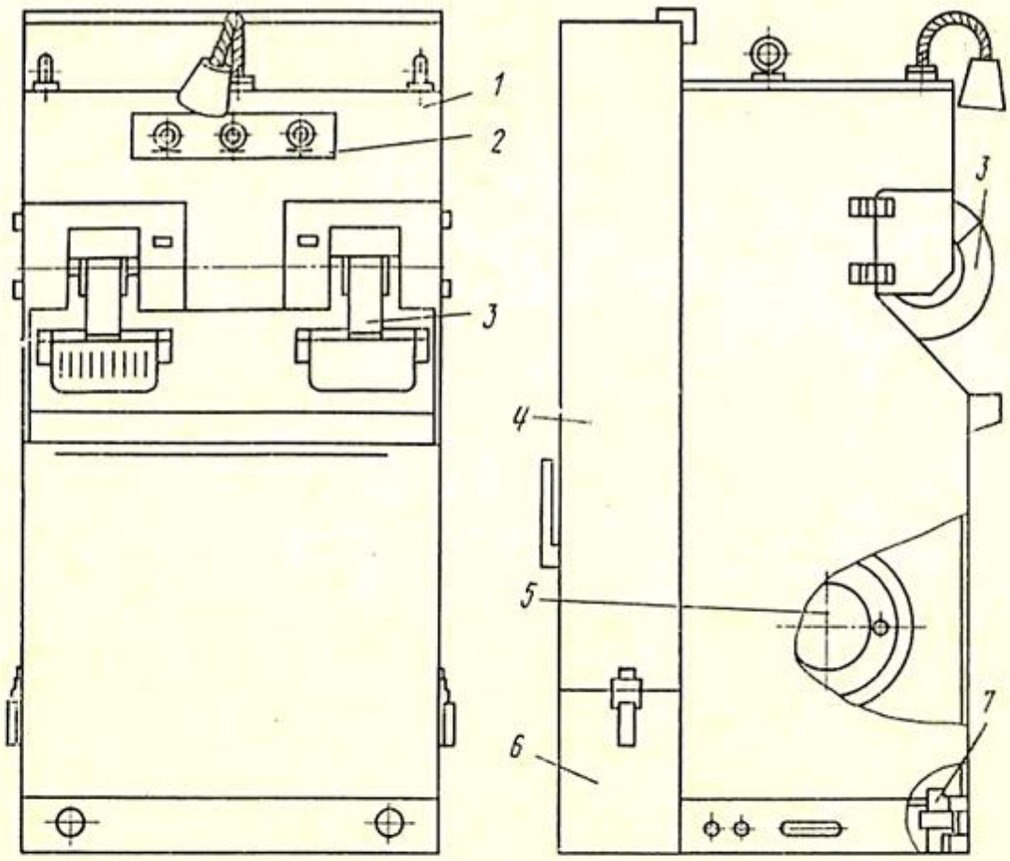


Рис. 201. Машина ХПП-3-О

вентилятора *5* и электрооборудования с пультом управления *2*.

Станина представляет собой сварную конструкцию из листового и профильного проката. Основание станины выполнено в виде рамки из швеллеров, внутри которой имеются выдвижные ролики *7* для перемещения машины.

Механизм щеток состоит из вала, волосяной и кожаной щеток, приводного ремня. Вал вращается в радиальных подшипниках. Щетки *3*, закрепляемые в любом положении винтами, могут перемещаться по валу.

Пылесборник *4* и вентилятор *5* имеют конструкции, аналогичные пылесборнику и вентилятору машины ФУП-3-О.

Электрооборудование включает в себя электродвигатели приводов механизма щеток, вентилятора, светильник для освещения рабочей зоны и панель с электроаппаратурой, закрепленную на дверце в нижней части корпуса машины.

На передней стенке машины находится пульт управления *2*, на котором расположены кнопки «Пуск» электродвигателей механизма щеток и вентилятора, кнопки «Стоп» для всех электродвигателей и тумблер включения светильника для освещения рабочей зоны.

Работа на машине осуществляется следующим образом. Сначала включают электродвигатель вентилятора, а затем электродвигатель привода шпинделя щеток. Обрабатываемую

www.PromElectroAvtomat.ru

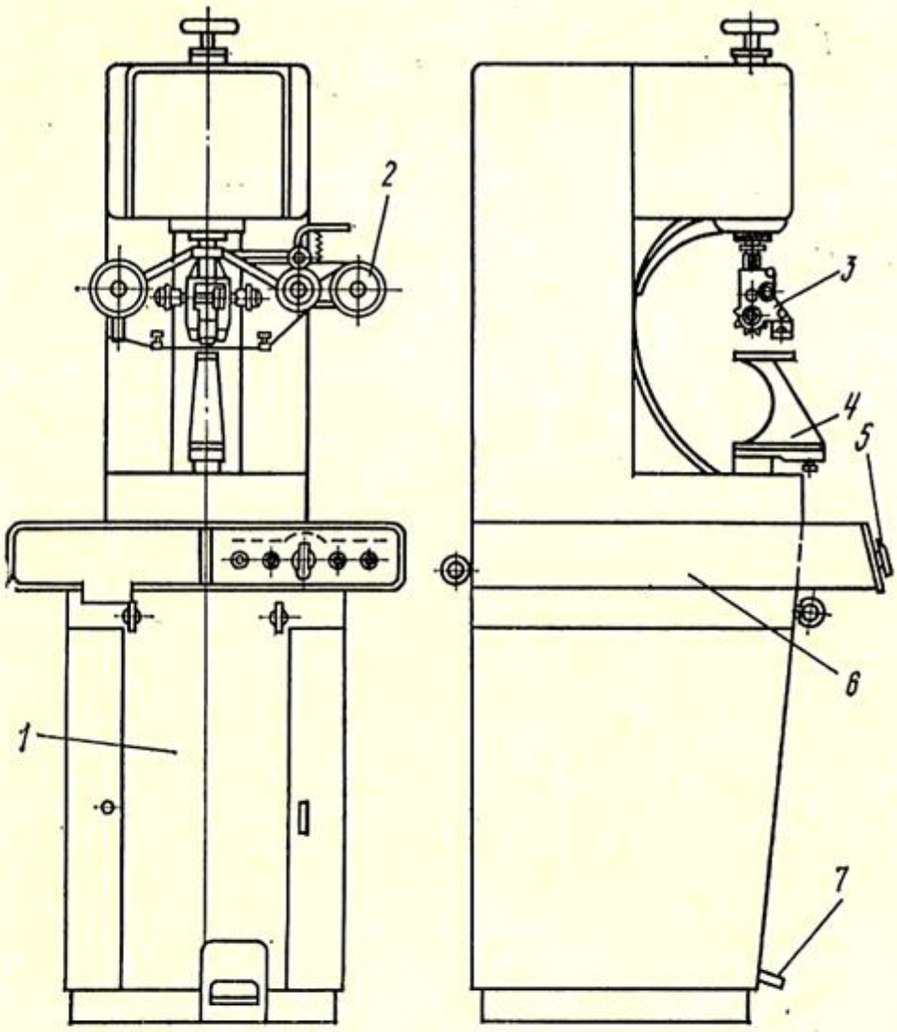


Рис. 202. Машина КТЗ-1

обувь последовательно подают к рабочему инструменту вручную. По мере наполнения пылеосадочной камеры *6* пыль удаляют, после чего камеру закрепляют на корпусе пылесборника замками.

Фильтровальные мешки пылесборника очищают волосяными щетками, которые приводят во вращение с помощью рукоятки при полном останове машины.

Машина КТЗ-1. Предназначена для клеймения на кожаной подошве готовой обуви фабричного товарного знака, цены и размера методами горячего тиснения и клеймения через цветную ленту.

Техническая характеристика машины КТЗ-1

Производительность, пар обуви в час	
при горячем тиснении	390
» клеймении через цветную ленту	225
Шаг подачи клеймильной ленты, мм	0—30
Температура штампа, °С	До 150
Габарит, мм	700×750×1725
Масса, кг	225

Машина КТЗ-1 состоит из станины *1* (рис. 202), клеймильной головки *3*, механизмов транспортирования ленты *2* и при-

www.PromElectroAvtomat.ru

вода клеймильной головки, амортизатора со стойкой *4* и электрооборудования с панелью управления *5*.

Станина *1* представляет собой литую тумбу с двумя дверцами: справа для доступа внутрь станины, слева — к электрооборудованию. На станине установлен стол *6* с панелью управления *5*. Внутри станины расположены электродвигатель с редуктором и педаль *7*.

При работе на машине обрабатываемую обувь надевают на стойку *4* амортизатора и заводят под клеймильную головку *3*, на которой установлены необходимые реквизиты. При нажатии на педаль *7* клеймильная головка опускается и производит оттиск на подошве клейма краской или через цветную ленту. Затем головка поднимается, и обувь после поворота стойки снимают.

При клеймении через цветную ленту кратковременно нажимают на педаль включения, что обеспечивает необходимую задержку клеймильной головки в нижнем положении. Это дает возможность получить качественный оттиск.

Клеймильная головка состоит из кронштейна *7* (рис. 203), закрепленного на штоке *3*. На кронштейне смонтированы цифровой дисковый барабан для клеймения цены и пуансон с товарным знаком. Для клеймения размера и полноты обуви на штоке *3* установлен сменный механизм клеймения, в кронштейне которого находятся нагреваемые диски.

Механизм транспортирования ленты смонтирован на рычаге *2*. Механизм состоит из катушек *5* и *1*, транспортирующего *6* и прижимного *4* роликов. В катушку *1* вставлена бобина с лентой. На катушку *5* наматывается лента после тиснения. Транспортирующий и прижимной ролики имеют на своих валах шкивы и связаны ременной передачей.

Механизм привода сообщает клеймильной головке движение вниз-вверх. При нажатии кнопки «Пуск» включается электродвигатель *16* (рис. 204), который через муфту *1*, редуктор *2* и клиноременную передачу *3* приводит во вращение шкив *6* с полумуфтой. При нажатии на педаль *17* через тягу *15* поворачиваются рычаги *4* и *8*. При этом шпонка *5* под действием пальца и пружины западает в полумуфту шкива и соединяет его с полумуфтой *7*, жестко закрепленной на валу *9*. При вращении вала кривошип с помощью шатуна *10* приводит в движение скалку *12* со штоком *11*, на котором закреплены механизм транспортирования ленты и клеймильная головка. Вал производит один оборот, так как шпонка в нижнем положении снова отжимается рычагом *4* в нейтральное положение. За один оборот вала клеймо в нижнем положении ударяет по подошве и возвращается в верхнее исходное положение.

Амортизатор служит для смягчения удара при клеймении и регулирования усилия клеймения с помощью пружин *14*

www.PromElectroAvtomat.ru

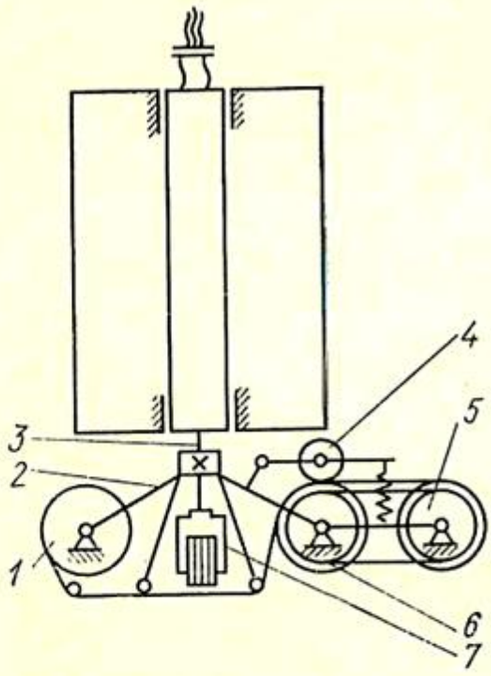


Рис. 203. Клеймильная головка и механизм транспортирования ленты машины КТЗ-1

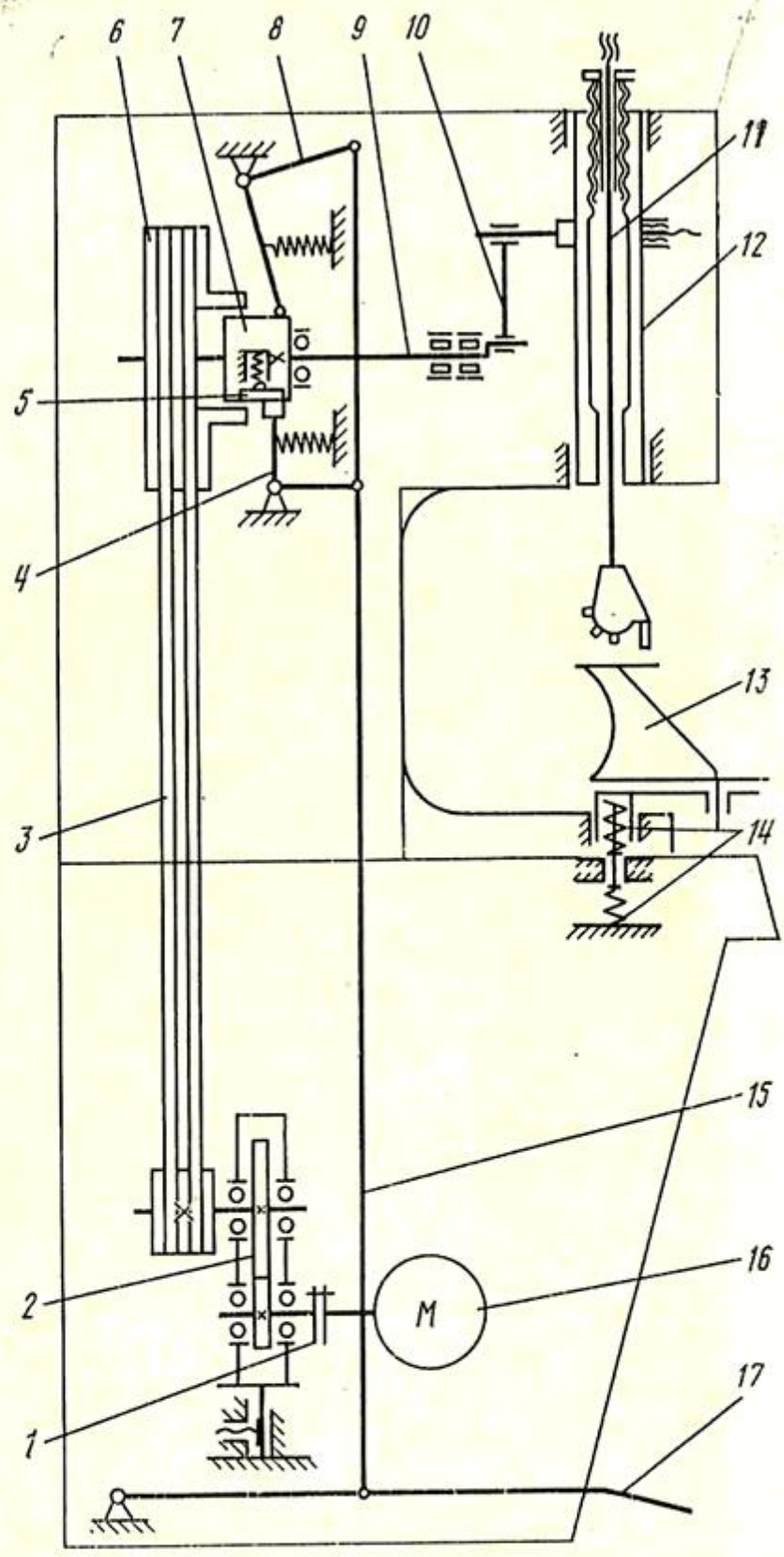


Рис. 204. Кинематическая схема машины КТЗ-1

Усилие на амортизатор передается через поворотную стойку *13*, на которую надевают обувь.

Установка АК-1-О. Предназначена для нанесения аппретуры на верх и низ готовой обуви, красок и тоновых отделочных покрытий на верх обуви. На установке можно обрабатывать обувь с верхом из кож барабанного и покрывного крашения (черные и цветные), искусственных материалов с полиуретановым или поливинилхлоридным покрытием. Низ обуви может быть из резины или кожи. На установке обрабатывают девичью, мальчиковую, женскую и мужскую обувь всех фасонов и размеров.

www.PromElectroAvtomat.ru

Техническая характеристика установки АК-1-О

Производительность при аппретировании мужских полуботинок, пар в час	138
Расход сжатого воздуха, м³/ч	5,36
Рабочее давление сжатого воздуха, МПа	0,2
Габарит, мм	1005×778×1715
Масса (с вентилятором), кг	260

Установка АК-1-О представляет собой сварной каркас *2* коробчатого типа (рис. 205), на котором установлены поворотный стол с электроприводом *7*, система мокрой очистки *6*, пневмооборудование *3*, вытяжное устройство *5*, фильтр тонкой очистки *4* и электрооборудование *1*. Жесткость конструкции обеспечивают перегородки, которые, кроме того, выполняют функции воздухопроводов.

В вертикальной плоскости средней части каркаса задняя перегородка отделяет устройство подачи воды и пневмооборудование от попадания красок и аппретур. Перегородка является одной из стенок входного воздухопровода.

Поворотный стол с электроприводом прикреплен кронштейном к передней стенке каркаса. Кронштейн коробчатого типа герметизирует находящийся внутри электродвигатель и элементы панели управления электрооборудованием. Под кронштейном расположена решетка для банок с красками и аппретурами, служащая также для предотвращения попадания обуви внутрь установки. Частота вращения поворотного стола регулируется.

Система мокрой очистки состоит из устройства подачи воды, распределителя, трех водосливов и трех стенок (экранов), по которым стекает вода.

Электронасос нагнетает воду из бака в нижней части каркаса в распределитель, который делит поток на три части для подачи на водосливы, находящиеся в верхних частях и боковых стенках окрасочной камеры. Стекая по стенкам камеры, вода равномерно смачивает их. Краска из пистолета-краскораспылителя, не попавшая на изделие, ударяется о стенки окрасочной камеры, большая часть ее поглощается водой и уносится из рабочей зоны. В системе регулируется равномерность слива воды по длине, а значит, и равномерность смачивания стенок.

Нижняя часть задней стенки окрасочной камеры изогнута по радиусу для уменьшения потерь давления воздуха и каплеобразования. Здесь поток воды, стекая по стенкам, разбивается на капли, которые падают против движения воздуха и фильтруют его.

Пневмооборудование установки состоит из регулятора давления с манометром, фильтра-влагоотделителя, пневмораспределителя и двух пистолетов-краскораспылителей. Пневмообору-

www.PromElectroAvtomat.ru

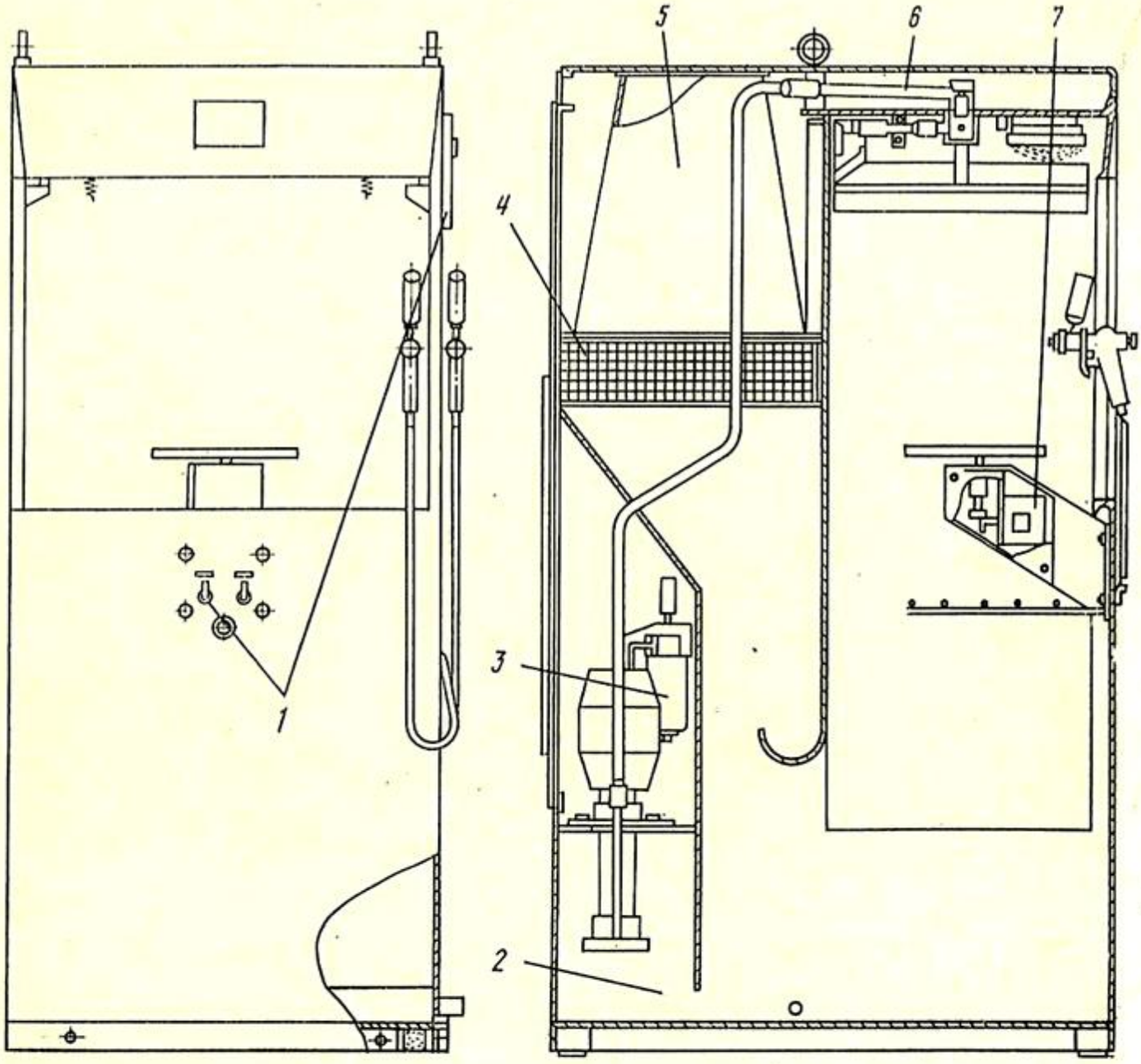


Рис. 205. Установка АК-1-О

дование обеспечивает устойчивую работу пистолетов-краскораспылителей от цеховой пневмосистемы.

Воздух, очищенный на пути движения водой и фильтром тонкой очистки, по внутреннему воздухопроводу попадает в фильтр тонкой очистки и выбрасывается вентилятором в атмосферу. Фильтр представляет собой выдвигаемый ящик, внутри которого находится фильтрующий элемент — минеральная вата, сжатая с обеих сторон металлическими сетками. Нижняя стенка фильтра имеет крупные ячейки, верхняя — мелкие.

Электрооборудование состоит из панели управления, трех электродвигателей, пускорегулирующей аппаратуры, электропроводников и местного освещения.

В процессе работы обрабатываемую обувь устанавливают на вращающийся стол, после чего на нее наносят со всех сторон аппретуру или краску пистолетами-краскораспылителями.

www.PromElectroAvtomat.ru

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как выполняют технологическую операцию на машине МВР-1?
2. Как выполняют технологическую операцию на машине СПР? Объясните устройство и работу механизмов машины.
3. Объясните назначение, устройство и работу машины МВК-1-О и термоактиватора ТА-О.
4. Как выполняют технологическую операцию на прессе ППГ-4-О? Объясните устройство и работу механизмов пресса.
5. Как выполняют технологический процесс на полуавтоматических линиях ПЛК-2-О и ПЛК-3-О?
6. Как выполняют технологическую операцию на прессе ПГВ-3Н-О? Объясните устройство и работу пресса.
7. Объясните устройство и работу группового гидропривода ГП-2-150 и станции СУГВ-2-О.
8. Объясните устройство и работу установки 1511/18 фирмы «Десма» (ФРГ).
9. Как выполняют технологическую операцию на машине ОКБ-2-О? Объясните устройство и работу машины.
10. Какое оборудование применяют для прикрепления каблуков к обуви?
11. Какие технологические операции выполняют для отделки обуви и какое оборудование при этом применяют?

www.PromElectroAvtomat.ru

РАЗДЕЛ VI

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ОБУВНЫХ МАШИН

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТИРОВАНИИ МАШИН

Эффективность реконструкции и темпы экономического роста народного хозяйства в решающей мере зависят от машиностроения. Именно в нем материализуются основополагающие научно-технические идеи, создаются новые орудия труда, системы машин, определяющие прогресс в других отраслях народного хозяйства.

Перед машиностроительным комплексом поставлена задача уже к концу двенадцатой пятилетки резко повысить технико-экономический уровень и качество выпускаемых машин.

§1. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАШИН

Создаваемые машины должны отвечать потребностям народного хозяйства, давать наибольший экономический эффект и обладать высокими технико-экономическими показателями. Качество машины определяется совокупностью свойств, характеризующих ее пригодность выполнять требуемые функции. **Уровень качества** является относительной характеристикой, основанной на сравнении показателей качества данной машины с соответствующими показателями лучших отечественных и зарубежных образцов. Качество машин характеризуется рядом показателей, основными из которых являются технический уровень, технологичность конструкции и эксплуатационные показатели.

Технический уровень определяется степенью совершенства машины. Показателями технического уровня являются мощность, КПД, производительность, экономичность, металлоемкость, энергоемкость и др.

Как правило, критериями оценки машин являются также прочность, жесткость, износо- и теплостойкость, виброустойчивость и т. п.

Для оценки качества продукции всех видов, включая изделия машиностроения, используют несколько видов показателей. Одним из важнейших показателей является технологичность конструкции машины.

Единство терминов и определений в области технологичности конструкций установлено ГОСТ 14.205—83 (СТ СЭВ 2063—79). Технологичность определена как совокупность

www.PromElectroAvtomat.ru

свойств конструкции изделия, проявляемых в оптимальных затратах труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении и ремонте по сравнению с соответствующими показателями однотипных конструкций изделий того же назначения.

Технологичной называется конструкция машины, показатели технологичности которой соответствуют базовым показателям, принятым за исходные при сравнительной оценке. Технологичность конструкции машины — понятие относительное. Технологичность одного и того же изделия различна для разных типов производств. Изделие, достаточно технологичное в единичном производстве, может быть малотехнологичным в массовом производстве и совершенно нетехнологичным в поточном автоматизированном. Технологичность конструкции одного и того же изделия разная для заводов с различными производственными возможностями. В то же время технологичность конструкции является комплексным понятием, так как должна учитывать одновременно условия выполнения заготовительных процессов, процессов обработки, сборки, контроля и др.

Различают производственную и эксплуатационную технологичность. **Производственная технологичность** конструкции машины проявляется в сокращении затрат средств и времени на конструкторскую и технологическую подготовку производства, а также на процессы изготовления, включая контроль и испытания. **Эксплуатационная технологичность** определяется сокращением затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт машин.

Главными требованиями к технологичности конструкции являются вид и объем выпуска изделия, тип производства.

Вид изделия определяет главные конструктивные и технологические признаки, обусловливающие требования к технологичности конструкции. Объем выпуска и тип производства влияют на степень технологического оснащения, механизации и автоматизации технологических процессов, специализацию всего производства.

При оценке технологичности конструкции данного изделия по сравнению с другим, являющимся базовым (эталоном), используют количественные показатели. К основным количественным показателям относят трудоемкость изготовления изделия, уровни технологичности конструкции по трудоемкости изготовления и по себестоимости, себестоимость изделия. Кроме основных показателей используют и дополнительные: расход материалов (масса изделия, его материалоемкость и др.), степень унификации изделия, которая характеризуется коэффициентами конструктивной преемственности, повторяемости и стандартизации, степень унификации.

www.PromElectroAvtomat.ru

Коэффициент конструктивной преемственности представляет собой отношение числа деталей, заимствованных из конструкций ранее освоенных заводом изделий, к общему числу всех деталей в изделии. **Коэффициент повторяемости** служит для оценки повторяемости деталей в пределах одной модели или в пределах всего параметрического ряда изделий. **Коэффициент стандартизации** характеризует применение в данной конструкции стандартных деталей, а также конструктивных элементов (например, диаметров валов и отверстий, размеров резьб и др.).

Степень унификации технологических процессов — это возможность максимального использования типовых технологических процессов и показатели обработки (коэффициент точности обработки, коэффициент шероховатости поверхности) и др.

При проектировании конструкций сборочных единиц необходимо учитывать требования к их изготовлению, эксплуатации и ремонту наиболее производительными и экономичными способами в заданных условиях производства.

Основные требования к технологичности изделия даны ниже.

Конструкция изделия должна:

состоять из сборочных единиц, монтируемых обособленно, т. е. независимо от сборки других единиц. Это позволяет выполнять сборку частей изделия параллельно, что сокращает длительность производственного цикла;

обеспечивать возможность испытания и обкатки сборочных единиц (если это требуется) до соединения их с другими элементами машины. Соблюдение данного условия исключает появление дефектов при общей сборке;

включать максимальное число стандартизованных и нормализованных сборочных единиц, что увеличивает серийность их выпуска и в результате снижение трудоемкости изготовления и себестоимости;

иметь по возможности минимальное число многозвенных размерных цепей (наличие их затрудняет получение необходимой точности замыкающего звена). Если сократить число звеньев размерной цепи невозможно, следует предусмотреть в конструкции изделия компенсатор. В конструкции сборочной единицы должна быть возможность совмещения технологических и измерительных баз для обеспечения более высокой точности сборки; конструкция должна быть такой, чтобы при сборке были минимум пригоночных работ и ограниченное число операций совместной механической обработки собираемых деталей;

допускать быструю смену изношенных деталей;

предусматривать механизацию и автоматизацию сборочных и разборочных работ, т. е. удобного подвода механизированного инструмента к местам соединения деталей, и использования подъемно-транспортных средств при сборочных (разборочных) работах.

www.PromElectroAvtomat.ru

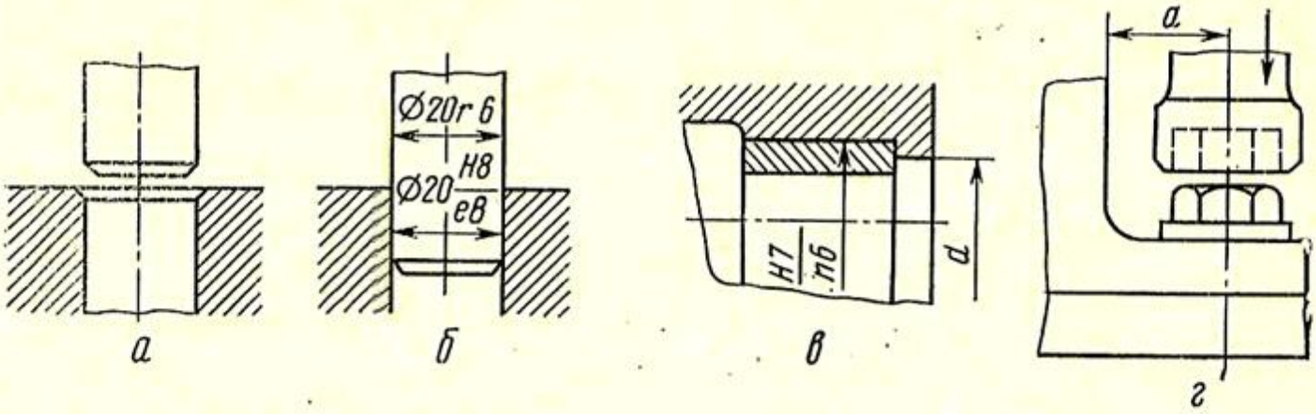


Рис. 206. Конструктивное оформление элементов соединений

На рис. 206 показаны примеры конструктивного оформления некоторых соединений. Фаски облегчают процесс сборки деталей (рис. 206, *а*), направляющее кольцо с подвижной (H8/e8) посадкой облегчает запрессовку вала (рис. 206, *б*), отверстия диаметром *d* в детали облегчают ее выпрессовку выколоткой (рис. 206, *в*), достаточное расстояние *a* от оси крепления отверстия до стенки корпуса должно позволять использовать гаечный ключ (рис. 206, *г*).

Конструкция детали должна учитывать технологичность исходной заготовки и применение совершенных методов обработки. В конструкции детали следует использовать унифицированные элементы, позволяющие производить обработку с помощью прогрессивных технологических процессов и стандартного режущего инструмента. Детали следует изготовлять из стандартных или унифицированных заготовок, что повышает производительность заготовительных операций.

Конструктивные формы детали должны обеспечивать возможность подвода режущего инструмента к обрабатываемой поверхности (рис. 207, *а*) и свободного вывода его за счет, например, наличия проточки *a* (рис. 207, *б*) при обработке зубьев венца *1* долбяком *2*. Поверхности детали должны иметь оптимальные, экономически и конструктивно обоснованные точность

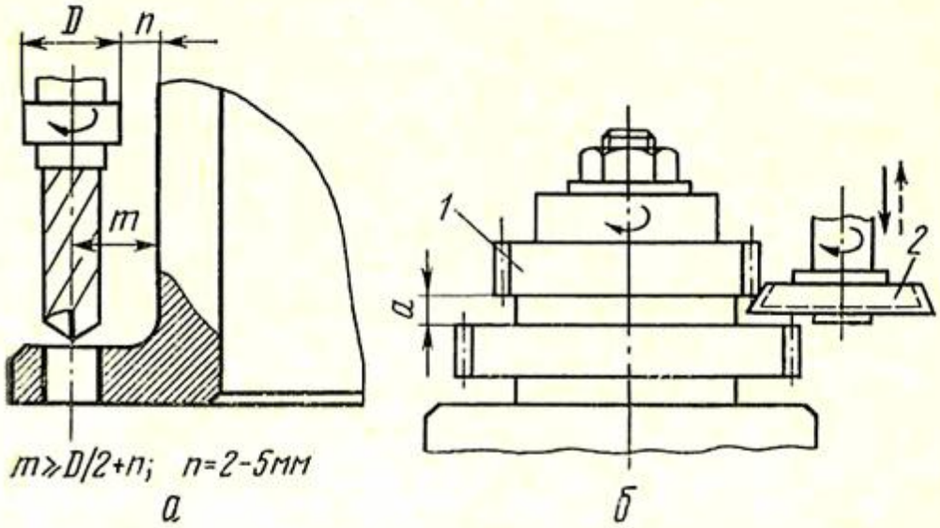


Рис. 207. Элементы конструкций деталей

www.PromElectroAvtomat.ru

и шероховатость, так как в противном случае повышается себестоимость детали. Конструкция детали должна быть удобна для технического контроля при ее изготовлении.

Эксплуатационные показатели определяются надежностью машины, ее эргономическими и эстетическими характеристиками.

§ 2. ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общий порядок разработки, согласования и утверждения технических заданий, проведения экспертизы технической документации, испытаний новых образцов, выдачи разрешений для постановки на производство новой и модернизированной продукции, а также проведения контрольных испытаний продукции установлен ГОСТ 15.000—82 * и ГОСТ 15.001—73 *. Продукция, подлежащая разработке и постановке на производство, по техническому уровню и качеству должна соответствовать необходимым требованиям к моменту освоения ее производства.

Техническое задание на новую продукцию разрабатывают на основе исходных требований заказчика — заявки, результатов выполненных научно-исследовательских и экспериментальных работ и научного прогнозирования, анализа передовых достижений и технического уровня отечественной и зарубежной техники, изучения патентной документации, а на продукцию, предназначенную для экспорта,— с учетом требований внешнего рынка.

Техническое задание устанавливает основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемой машине. Техническое задание должно состоять из следующих разделов: основание для разработки, цель и назначение разработки, источники разработки, технические требования, экономические показатели, стадии и этапы разработки, порядок контроля и приемки. После согласования и утверждения техническое задание является исходным документом для разработки изделия и технической документации на него.

При проектировании разрабатывают графические (чертежи, схемы, графики и т. п.) и текстовые (пояснительная записка, спецификация и т. п.) конструкторские документы. Стадии разработки конструкторской документации и этапы выполнения работ устанавливает ГОСТ 2.103—68 * (СТ СЭВ 208—75).

Техническое предложение является первой стадией разработки, на которой подбирают материалы, разрабатывают техническое предложение, рассматривают его и утверждают. Требования к выполнению технического предложения устанавливает ГОСТ 2.118—73 *. Техническое предложение разрабатывают для выявления дополнительных или уточненных требова-

www.PromElectroAvtomat.ru

ний к изделию, которые не могли быть указаны в техническом задании.

В общем случае при разработке технического предложения проводят следующие работы: выявляют варианты возможных решений, устанавливают особенности вариантов, их конструктивно прорабатывают; проверяют варианты на патентную чистоту и конкурентоспособность, соответствие вариантов требованиям техники безопасности; сравнительную оценку рассматриваемых вариантов по различным показателям; выбирают оптимальный вариант, обосновывают выбор; устанавливают требования к изделию и к последующей стадии его разработки и др. Техническое предложение разрабатывают, если это предусмотрено техническим заданием.

Эскизный проект является следующей стадией разработки. Помимо разработки самого эскизного проекта на этой стадии при необходимости изготовляют и испытывают макеты, после чего рассматривают и утверждают эскизный проект.

Требования к выполнению эскизного проекта устанавливает ГОСТ 2.119—73 *. Эскизный проект разрабатывают для установления принципиальных решений конструкции изделия, дающих общее представление о его работе и устройстве.

В общем случае при разработке эскизного проекта проводят следующие работы: выполняют варианты возможных решений, устанавливают особенности вариантов и их конструктивно прорабатывают; предварительно устанавливают виды упаковки и способы транспортирования изделия; изготовляют и испытывают макеты для проверки принципов работы изделия и его частей; разрабатывают и обосновывают технические решения, направленные на обеспечение надежности согласно техническому заданию или техническому предложению; оценивают технологичность изделия, правильность выбора средств и методов контроля; оценивают степень стандартизации и унификации изделия и соответствие его требованиям эргономики и технической эстетики; проверяют варианты решений на патентную чистоту и конкурентоспособность, соответствие вариантов требованиям техники безопасности, выбирают оптимальный вариант, обосновывают его выбор, принимают принципиальные решения; определяют технико-экономические характеристики и показатели, не установленные ранее. На этой стадии также составляют перечень работ для последующей разработки и при необходимости прорабатывают основные вопросы технологии изготовления изделия. Эскизный проект разрабатывают, если это предусмотрено техническим заданием или протоколом рассмотрения технического предложения.

Технический проект включает в себя помимо его разработки изготовление и испытание макетов, после чего проект рассматривают и утверждают.

www.PromElectroAvtomat.ru

Требования к выполнению технического проекта установлены ГОСТ 2.120—73 *. Как правило при выполнении технического проекта производят следующие работы: разрабатывают конструктивные решения изделия и его частей, выполняют расчеты и схемы, разрабатывают и обосновывают технические решения, анализируют технологичность конструкции изделия, изготовляют и испытывают макеты, выявляют номенклатуру покупных изделий и ее согласовывают, согласовывают габарит, установочные и присоединительные размеры, оценивают технический уровень и качество изделий, разрабатывают чертежи сборочных единиц и деталей (при необходимости); составляют перечень дальнейших работ и др.

Технический проект выполняют, если это предусмотрено техническим заданием, протоколами рассмотрения технического предложения или эскизного проекта.

Завершающей стадией является разработка рабочей конструкторской документации опытного образца изделий, на основании которой изготовляют и предварительно испытывают образец. После корректировки рабочей документации по результатам испытания опытного образца изготовляют и испытывают установочную серию изделий.

По результатам изготовления и испытания установочной серии дополнительно корректируют рабочую документацию, после чего приступают к серийному (массовому) производству изделий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие показатели характеризуют качество машин?
2. Какие основные требования предъявляют к технологичности конструкций машин?
3. Из каких основных этапов состоит процесс создания нового оборудования?

ГЛАВА 2

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

При создании новых машин и их модернизации конструктор выполняет большой объем проектных и расчетных работ. Он должен не только выбрать конструкцию того или иного механизма, но и обеспечить надежность его работы, для чего необходимо рассчитать его звенья на прочность, жесткость, долговечность и т. п. Подобные расчеты изучаются в курсе технической механики, однако для их проведения необходимо определить действующие на звенья внешние нагрузки. С этой целью делают кинематические и кинетостатические (силовые) расчеты механизмов.

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 1. ПОСТРОЕНИЕ ЦИКЛОВЫХ ДИАГРАММ

Работа обувных машин характеризуется цикличностью, т. е. повторяемостью однотипных движений рабочих органов. Время выполнения технологической операции определяется рабочими, кинематическими и другими видами циклов.

Рабочим циклом $T_р$ называется интервал времени между двумя последовательными выходами из машины обработанных изделий.

Кинематический цикл $T_к$ — интервал времени, по истечении которого рабочие органы занимают исходные положения. Для большинства обувных машин с механическим приводом кинематический цикл соответствует времени оборота главного вала. Так, в машине ЗВ-3-О за один оборот главного вала забивается один гвоздь. Если затяжная кромка прикрепляется m гвоздями, время оборота главного вала $T_к$, а время установки и снятия изделия соответственно $t_у$ и $t_с$, рабочий цикл

$$T_р = T_к m + t_у + t_с.$$

В общем случае движение рабочих органов машины характеризуется чередованием рабочих и холостых ходов с паузами (выстоями).

Фаза рабочего хода определяется интервалом времени, в течение которого осуществляется непосредственное взаимодействие рабочего органа с материалом.

Фаза холостого хода — интервал времени, в течение которого рабочий орган не взаимодействует с обрабатываемым изделием.

Пауза (выстой) — интервал времени, в течение которого рабочий орган не взаимодействует с изделием и не производит полезной работы.

При проектировании машины с несколькими исполнительными механизмами важное значение имеет рациональная последовательность движений рабочих органов. Взаимосвязанная работа механизмов, при которой во время рабочих ходов одних инструментов производятся холостые ходы других, позволяет существенно повысить производительность машины. Подобную увязку работы отдельных механизмов производят с помощью цикловых диаграмм (циклограмм).

Циклограмма — графическое изображение кинематического цикла. Циклограмма работы отдельного механизма показывает характер движения его рабочего органа в любой момент кинематического цикла. Различают круговые, прямоугольные и линейные циклограммы.

Предположим, что рабочий орган машины из верхнего исходного положения движется вниз, после чего имеет выстой, затем поднимается и снова останавливается. Для построения

www.PromElectroAvtomat.ru

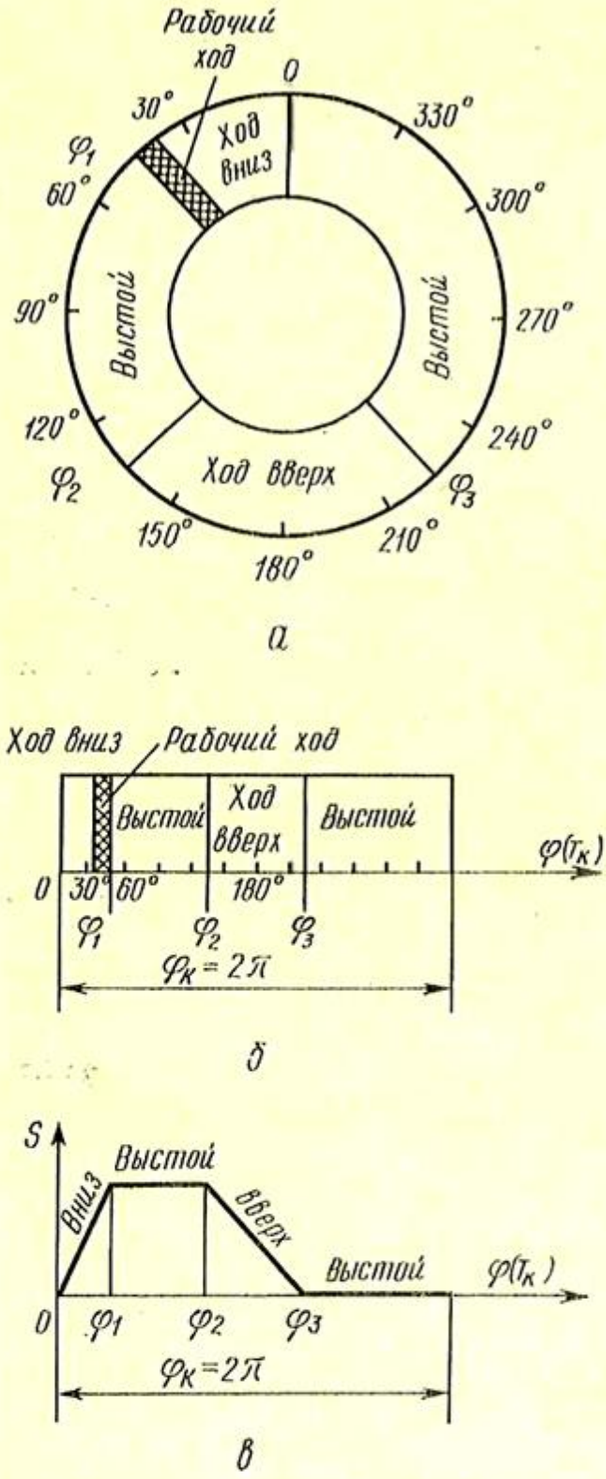


Рис. 208. Круговая (*а*), прямоугольная (*б*) и линейная (*в*) циклограммы

круговой циклограммы (рис. 208, *а*) проводят две концентрические окружности произвольного радиуса, на которых отмечают моменты начала и конца каждой фазы, а также дают поясняющие подписи. Круговые циклограммы удобно строить для машин, имеющих главный (распределительный) вал. В этом случае кольцо циклограммы можно проградуировать на углы поворота главного вала, что дает наглядное представление о том, при каком положении вала происходит то или иное движение рабочего органа. Из приведенной циклограммы видно, что во время поворота главного вала из исходного верхнего положения на угол φ_1, рабочий орган опускается, во время поворота на угол φ_1—φ_2 рабочий орган неподвижен, во время поворота на угол φ_2—φ_3 рабочий орган поднимается, а во время поворота главного вала на угол φ_3—0 рабочий орган снова стоит.

В прямоугольной циклограмме (рис. 208, *б*) работе механизма соответствует отрезок прямой (полосы), на котором по оси абсцисс в принятом масштабе отмечены моменты начала и конца каждой фазы движения и приведены поясняющие надписи.

На линейной циклограмме (рис. 208, *в*) даны условные изображения движения рабочих органов в прямоугольной системе координат. Линейная циклограмма более наглядна, чем круговая и прямоугольная, поэтому она применяется более широко.

Для построения линейной циклограммы по оси абсцисс откладывают движения каждого рабочего органа во времени или углы поворота главного вала, а затем линиями изображают перемещения и выстои механизмов. При этом наклонная пря-

www.PromElectroAvtomat.ru

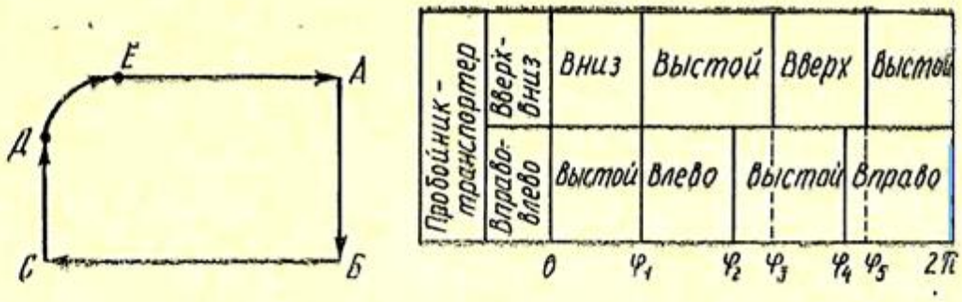


Рис. 209. Траектория движения пробойника-транспортера машины ВБ-2-О и циклограмма работы механизма

мая показывает перемещение рабочего органа механизма, а линия, параллельная оси абсцисс,— выстой. Рабочие движения на циклограмме строят в положительном направлении оси ординат, возвратные — в отрицательном.

Рабочие ходы на циклограммах для наглядности можно выделять штриховкой.

Когда рабочий орган механизма совершает сложное движение, представляющее собой совокупность нескольких простых, целесообразно строить циклограмму раздельно для каждого из простых движений. Например, траектории движения пробойника-транспортера *АБСДЕА* (рис 209, слева) машины ВБ-2-О состоит из последовательно чередующихся движений вверх-вниз и вправо-влево с выстоем в точке *С*. Циклограмма работы этого механизма приведена на рис. 209, справа.

Поворот главного вала из исходного положения на угол $0 - \varphi_1$ соответствует опусканию пробойника-транспортера. Во время поворота главного вала на угол $\varphi_1 - \varphi_2$ происходит транспортирование заготовки верха. При повороте на угол $\varphi_2 - \varphi_3$ пробойник-транспортер стоит, так как в это время происходит вставка и расклепывание блочка. Во время поворота главного вала на угол $\varphi_3 - \varphi_4$ пробойник-транспортер только поднимается, а при повороте на угол $\varphi_4 - \varphi_5$ еще и движется вправо.

За время, соответствующее повороту главного вала на угол $\varphi_5 - 2\pi$, пробойник-транспортер движется вправо, возвращаясь в исходное положение.

Циклограмма машины представляет собой совокупность циклограмм ее механизмов. Круговая циклограмма швейной машины кл. 22-А (рис. 210) состоит из ряда концентрических окружностей, образующих кольцо. В каждом кольце строят циклограмму отдельного механизма. Точка *А* на циклограмме соответствует моменту прокола материала иглой, точка *Б* — началу захвата петли-напуска носиком челнока, точка *В* — моменту сброса петли со шпуледержателя, точка *Г* — началу подъема нитепритягивателя, точка *Д* — моменту окончания

www.PromElectroAvtomat.ru

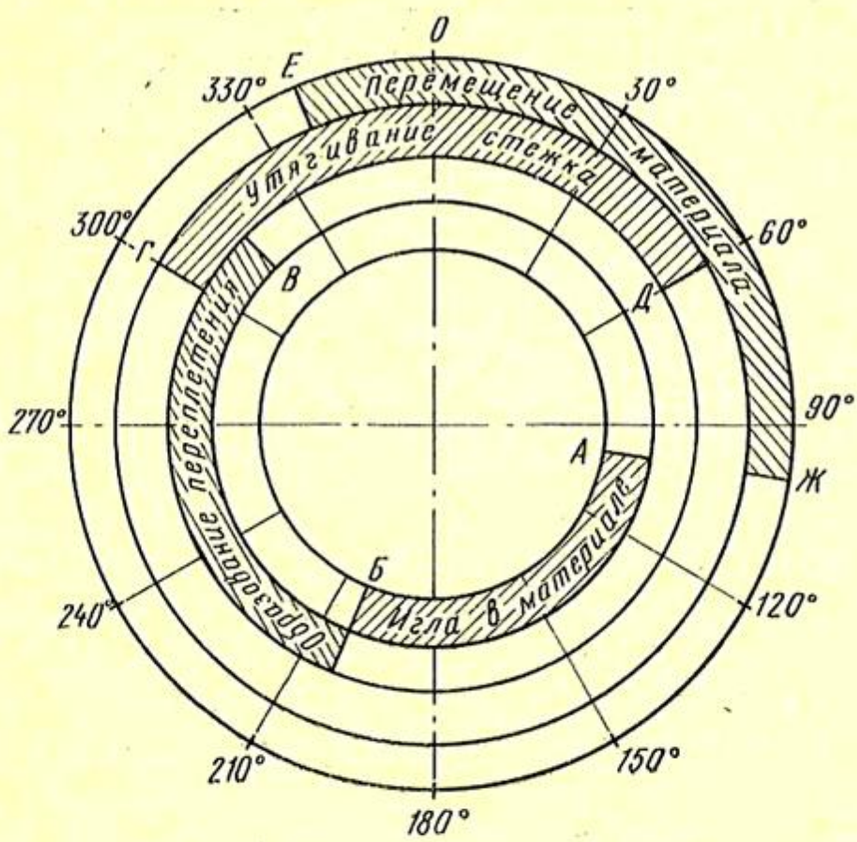


Рис. 210. Циклограмма работы швейной машины кл. 22-А

утяжки стежка, точка *Е* — началу перемещения материала, точка *Ж* — концу перемещения материала.

Прямоугольные и линейные циклограммы машины также состоят из построенных в определенном масштабе друг под другом циклограмм отдельных механизмов. Циклограмма машины позволяет определить взаимное расположение рабочих органов машины в любой момент кинематического цикла. Анализ циклограммы машины дает возможность установить соотношение периодов движения и выстоя отдельных механизмов, выявить и оценить соотношения между длительностью рабочих и холостых ходов. С помощью циклограммы можно наладить механизмы машины.

Циклограммы строят на основе результатов теоретического или экспериментального исследования механизмов проектируемой или существующей машины.

При разработке циклограммы проектируемой машины устанавливают периоды работы механизмов, их рабочих и холостых (возвратных) ходов и выстоев. Углы поворота главного вала, соответствующие перемещениям рабочих органов, должны быть максимально большими для уменьшения скоростей и ускорений звеньев. Однако увеличение времени движения отдельных рабочих органов ограничивается условиями выполнения технологической операции или работой смежных механизмов.

Иногда отдельные элементы технологической операции могут выполняться одновременно. Тогда необходимо наложение (совмещение во времени) циклов отдельных механизмов. Наложе-

www.PromElectroAvtomat.ru

ние циклов способствует повышению производительности оборудования и продолжительности перемещения рабочего органа.

При построении циклограмм необходимо регистрировать перемещение исполнительных органов в течение кинематического цикла машины. Для этой цели используют градуированный диск, хронограф и осциллограф.

Простейший способ регистрации цикловых перемещений звеньев с помощью градуированного диска заключается в следующем. На главном валу машины жестко закрепляют металлический или пластмассовый диск, градуированный на 360°, а к станине прикрепляют неподвижный указатель. При вращении диска одновременно с валом, поворачиваемым вручную, указатель позволяет определить на диске углы поворота вала в градусах. Наблюдая за состоянием исследуемого рабочего звена, отмечают, при каком угле поворота главного вала началось и закончилось движение звена. Одновременно определяют момент выстоя рабочего звена.

Циклограмма проектируемой машины является основанием для выбора конструкций ее механизмов.

§ 2. КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ

Под кинематическим исследованием механизма понимают обычно аналитический или графический процесс расчета, в результате которого определяют положения каждого из звеньев механизмов, перемещения точек звеньев или углы их поворота, линейные скорости и ускорения точек, а также угловые скорости и ускорения звеньев по заданному закону движения начального (начальных) звена.

Координаты, скорости и ускорения точек звеньев вычисляют для ряда положений в пределах цикла работы механизма, что дает возможность построить траектории точек механизма, а также графики перемещения, скоростей и ускорений, позволяющих оценить работу механизма. Знание каждого из перечисленных кинематических параметров необходимо для конструирования машин. Например, траектории некоторых точек механизма нужны для определения хода звеньев, установления размеров ограждений и корпусов машин, а также для предотвращения сталкивания звеньев разных механизмов при работе машины.

Необходимость вычисления сил инерции требует знания закона изменения ускорения, по которому может быть найдено наибольшее его значение. Таким образом, кинематический анализ механизмов должен производиться при расчете и конструировании машин, или для оценки качества работы механизмов, или для получения необходимых для силовых расчетов данных (ускорения).

www.PromElectroAvtomat.ru

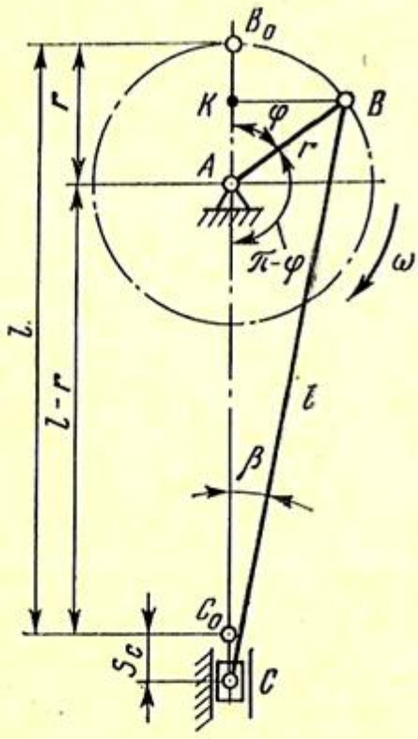


Рис. 211. Кинематическое исследование кривошипно-ползунного механизма аналитическим методом

Для кинематического исследования должны быть заданы все размеры механизма и закон движения ведущего звена.

Аналитический метод кинематического исследования механизмов заключается в выводе уравнений, в которых перемещения, скорости и ускорения точек механизма выражались бы в функции времени или угла поворота ведущего звена.

Результаты этого метода наиболее точные, однако получаемые уравнения часто сложны и, следовательно, неудобны для практического использования.

Рассмотрим положение кривошипно-ползунного механизма в момент, когда кривошип AB (рис. 211) повернулся с угловой скоростью ω на угол φ от начального положения AB_0. За время поворота кривошипа на угол φ ползун переместится из крайнего верхнего положения на величину $S_C = C_0C$. При этом угол между траекторией движения ползуна и шатуном BC будет равен β.

Для получения уравнения перемещения ползуна необходимо выразить S_C в функции φ:

$$S_C = C_0C = AC - AC_0 = AC - (l - r),$$

где l — длина шатуна BC; r — длина кривошипа AB.

$$AC = KC - AK = l\cos\beta - r\cos\varphi,$$

тогда

$$S_C = l\cos\beta - r\cos\varphi - (l - r)$$

Из $\triangle ABC$ по теореме синусов

$$\frac{l}{\sin(\pi - \varphi)} = \frac{r}{\sin\beta}, \quad \text{или} \quad \frac{l}{\sin\varphi} = \frac{r}{\sin\beta},$$

откуда

$$\sin\beta = \frac{r}{l}\sin\varphi = \lambda\sin\varphi,$$

где $\lambda = r/l$ — отношение длины кривошипа к длине шатуна.

www.PromElectroAvtomat.ru

Так как $\cos\beta = \sqrt{1-\sin^2\beta} = \sqrt{1-\lambda^2\sin^2\varphi}$,
получим

$$S_C = l\sqrt{1-\lambda^2\sin^2\varphi} - r\cos\varphi - (l-r).$$

Из математики известно, что

$$\sqrt{1-x^2} \approx 1 - \frac{x^2}{2},$$

тогда

$$S_C = l\left(1 - \frac{\lambda^2}{2}\sin^2\varphi\right) - r\cos\varphi - (l-r),$$

или

$$S_C = r\left[\frac{1}{\lambda}\left(1 - \frac{\lambda^2}{2}\sin^2\varphi\right) - \cos\varphi\right] - (l-r) =$$

$$= r\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{\lambda}{2}\sin^2\varphi - \cos\varphi\right) - (l-r).$$

Для определения уравнений скорости v_C и ускорения a_C ползуна необходимо продифференцировать полученное выражение по времени

$$v_C = \frac{dS_C}{dt} = \frac{dS_C d\varphi}{d\varphi dt} = \omega r\left(\sin\varphi - \frac{\lambda}{2}\sin 2\varphi\right);$$

$$a_C = \frac{dv_C}{dt} = \frac{dv_C d\varphi}{d\varphi dt} = \omega^2 r(\cos\varphi - \lambda\cos 2\varphi).$$

Подставляя в полученные уравнения значения φ для любого положения кривошипа, можно определить перемещение S_C точки C, скорость v_C и ускорение a_C ползуна в данном положении механизма.

Графические методы кинематического исследования механизмов характеризуются большей наглядностью и достаточной для практических расчетов точностью. Обычно для расчетов применяют метод построения планов положений, скоростей и ускорений или метод кинематических диаграмм.

Метод построения планов дает наглядное представление о характере движения механизма, т. е. определяет различные положения подвижных звеньев механизма и траектории, описываемые точками этих звеньев. Для установления положения звеньев механизма сначала по заданным координатам наносят на схему положение неподвижных элементов (осей и направляющих) кинематических пар. Затем в задан-

www.PromElectroAvtomat.ru

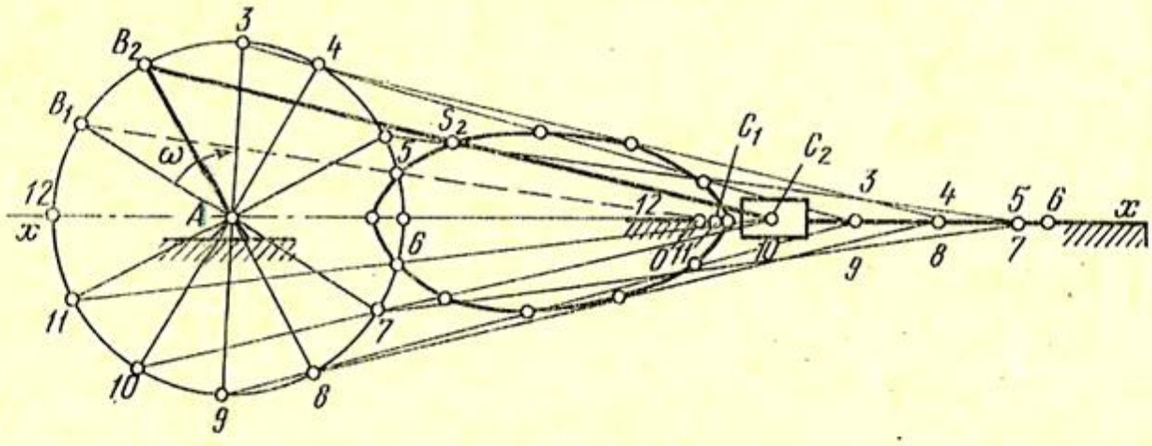


Рис. 212. Определение положений кривошипно-ползунного механизма

ных положениях показывают ведущее звено, после чего строят положения остальных звеньев механизма.

Звенья механизма на схеме вычерчивают в масштабе. В теории механизмов и машин принято, что масштаб указывает, сколько единиц той или другой величины приходится на 1 мм изображающего ее отрезка. Масштаб обозначается буквой μ с индексом величины, которая изображается на чертеже. Масштабы длин, скоростей и ускорений записывают соответственно в следующем виде: $\mu_l = b\,\frac{\text{м}}{\text{мм}}$; $\mu_v = c\,\frac{\text{м/с}}{\text{мм}}$; $\mu_a = d\,\frac{\text{м/с}^2}{\text{мм}}$, где b, c и d — числовые значения масштабов.

Чтобы получить ряд положений кривошипно-ползунного механизма (рис. 212) за полный цикл его работы, т. е. за полный оборот кривошипа, необходимо вычертить окружность радиусом, равным длине кривошипа в принятом масштабе, и разделить эту окружность на равные части (12 или 24). В данном механизме окружность разделена на 12 равных частей. Чтобы получить 12 положений ползуна, надо взять раствор циркуля, равный длине шатуна, одну его ножку поместить последовательно в каждую точку деления на окружности и сделать засечки на горизонтальной прямой, по которой скользит ползун. Тогда на горизонтали xx получатся отметки, соответствующие разным положениям ползуна. Например, если соединим точку B_1 с точкой C_1, получим механизм в первом положении; если соединим точку B_2 с точкой C_2 — механизм во втором положении и т. п.

Ползун движется возвратно-поступательно. В рассматриваемом механизме при прямом и обратном ходах ползуна будут соответственно совпадать следующие деления: 1 с 11, 2 с 10, 3 с 9, 4 с 8, 5 с 7.

Имея 12 положений механизма, можно построить траекторию точки S_2 — центра тяжести шатуна.

Зная расстояние точки S_2 от точки B_1 или C_1, следует отложить это расстояние на шатуне в каждом из его 12 положе-

www.PromElectroAvtomat.ru

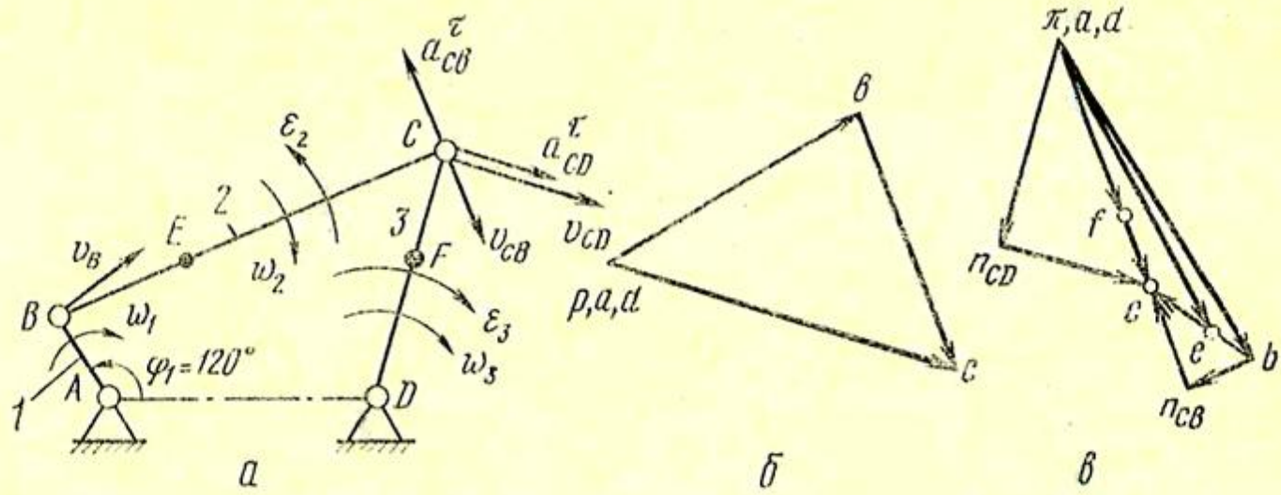


Рис. 213. Кривошипно-коромысловый механизм (*а*), его планы скоростей (*б*) и ускорений (*в*)

ний. Соединив плавной кривой все точки S_2, получаем траекторию этой точки, так называемую **шатунную кривую.**

Методику построения планов скоростей и ускорений рассмотрим на примере кривошипно-коромыслового механизма. Предположим, что требуется построить планы скоростей и ускорений механизма в положении, когда угол $\varphi_1=120°$ (рис. 213, *а*). Длина кривошипа l_{AB}, шатуна l_{BC} и коромысла l_{CD}, а также расстояние l_{AD} заданы в метрах. Отложив из точки A под углом $\varphi_1=120°$ к горизонтали отрезок AB произвольной длины, определим масштаб схемы $\mu_l=\frac{l_{AB}}{AB}\frac{\text{м}}{\text{мм}}$. Затем находим длины шатуна, коромысла и расстояние между осями A и D на схеме механизма путем деления их истинной длины на полученный масштаб, т. е. $BC=l_{BC}/\mu_l$; $CD=l_{CD}/\mu_l$ и $AD=l_{AD}/\mu_l$. По полученным значениям можно построить заданное положение механизма на схеме в масштабе μ_l.

Требуется определить ускорения точки E звена *2* и точки F звена *3*, а также угловые скорости и ускорения звеньев *2* и *3*, если ведущее звено *1* вращается с постоянной угловой скоростью ω_1. Векторы скоростей и ускорений точек B и D известны. Вектор скорости $\bar{v}_B$, м/с, точки B

$$\bar{v}_B=\omega_1 l_{AB}.$$

Вектор $\bar{v}_B$ перпендикулярен кривошипу AB и направлен в сторону его вращения. Точка B имеет только нормальное ускорение, так как звено *1* вращается с постоянной угловой скоростью. Ускорение $\bar{a}_B$, м/с², точки B

$$\bar{a}_B=\omega_1^2 l_{AB}.$$

Вектор $\bar{a}_B$ направлен по звену AB от точки B к точке A. Так как точка D неподвижна, скорость и ускорение ее равны нулю: $\bar{v}_D=0$; $\bar{a}_D=0$. Далее строим план скоростей.

www.PromElectroAvtomat.ru

Из технической механики известно, что всякое движение плоской фигуры в ее плоскости можно представить состоящим из двух движений: переносного, т. е. поступательного со скоростью произвольно выбранной точки фигуры (полюса), и относительного вращательного движения с некоторой угловой скоростью вокруг полюса (точнее, вокруг оси, проходящей через полюс перпендикулярно плоскости движения).

В соответствии с этим скорость любой рассматриваемой точки плоской фигуры равна геометрической сумме скорости точки, принимаемой за полюс, и скорости рассматриваемой точки во вращательном движении звена относительно полюса.

Приняв для звена *2* полюс в точке *B*, а для звена *3* — в точке *D*, можно записать векторные уравнения:

$$\bar{v}_C = \bar{v}_B + \bar{v}_{CB};$$

$$\bar{v}_C = \bar{v}_D + \bar{v}_{CD}.$$

Выбрав на чертеже точку *p* — положение полюса плана скоростей (рис. 213, *б*) и задавшись длиной отрезка *pb*, который на плане скоростей будет изображать вектор скорости $\bar{v}_B$ точки *B*, определим масштаб плана скоростей μ_v, м/с/мм:

$$\mu_v = v_B/(pb).$$

Из точки *p* отложим отрезок *pb* перпендикулярно звену *AB*. Скорость точки *D* равна нулю, следовательно, точка *d* на плане будет находиться в полюсе *p*. Также в точке *p* будет находиться точка *a*, так как точка *A* механизма неподвижна. Векторы относительных скоростей $\bar{v}_{CB}$ и $\bar{v}_{CD}$ известны только по направлению: первый перпендикулярен звену *BC*, второй — звену *CD*. Через точку *b* плана скоростей перпендикулярно звену *BC* проводим направление вектора $\bar{v}_{CB}$, а через точку *d* перпендикулярно звену *CD* — направление вектора $\bar{v}_{CD}$. Точка *c* пересечения этих двух направлений определит конец вектора скорости $\bar{v}_C$ точки *C* механизма.

Измерив на плане скоростей отрезки *pc* и *bc*, можно, зная масштаб μ_v, определить скорости v_C и v_{CB}

$$v_C = (pc)\,\mu_v \quad \text{и} \quad v_{CB} = (bc)\,\mu_v.$$

Угловые скорости, с$^{-1}$, звеньев *2* и *3* можно определить по уравнениям

$$\omega_2 = v_{CB}/l_{BC} \quad \text{и} \quad \omega_3 = v_C/l_{CD}.$$

Направления векторов $\bar{v}_{CB}$ и $\bar{v}_{CD}$ показывают, что звенья *2* и *3* поворачиваются в данном положении механизма по часовой стрелке.

www.PromElectroAvtomat.ru

Строим план ускорений механизма. По аналогии с уравнениями скоростей можно записать:

$$\bar{a}_C = \bar{a}_B + \bar{a}_{CB} = \bar{a}_B + \bar{a}^n_{CB} + \bar{a}^\tau_{CB};$$

$$\bar{a}_C = \bar{a}_D + \bar{a}_{CD} = \bar{a}_D + \bar{a}^n_{CD} + \bar{a}^\tau_{CD}.$$

Величины $\bar{a}_B$ и $\bar{a}_D$ известны. Векторы нормальных ускорений $\bar{a}^n_{CB}$ и $\bar{a}^n_{CD}$ можно определить по формуле

$$a^n_{CB} = v^2_{CB}/l_{CB}; \qquad a^n_{CD} = v^2_{CD}/l_{CD}.$$

Вектор $\bar{a}^n_{CB}$ направлен параллельно звену BC от точки C к точке B, вектор $\bar{a}^n_{CD}$ — параллельно звену CD от точки C к точке D. Для векторов касательных ускорений $\bar{a}^\tau_{CB}$ и $\bar{a}^\tau_{CD}$ известны только направления: вектор $\bar{a}^\tau_{CB}$ перпендикулярен звену BC, а вектор $\bar{a}^\tau_{CD}$ — звену CD. Вектор ускорения $\bar{a}_C$, векторы $\bar{a}^\tau_{CB}$ и $\bar{a}^\tau_{CD}$ определяют в результате построения плана ускорений.

Выбрав на чертеже положение полюса плана ускорений точку π и задавшись длиной отрезка πb (рис. 213, *в*), который будет изображать на плане ускорений вектор $\bar{a}_B$ ускорения точки B, определим масштаб плана ускорений μ_a, м/с²/мм

$$\mu_a = a_B/(\pi b).$$

Вычисляем длины отрезков bn_{CB} и dn_{CD}, которыми изображаются на плане ускорений соответственно векторы $\bar{a}^n_{CB}$ и $\bar{a}^n_{CD}$:

$$bn_{CB} = a^n_{CB}/\mu_a; \qquad dn_{CD} = a^n_{CD}/\mu_a.$$

От точки π отложим параллельно AB отрезок πb, направленный от точки B к точке A. В соответствии с векторными уравнениями от точки b следует отложить отрезок bn_{CB}, который параллелен звену BC и направлен от точки C к точке B. Через точку n_{CB} проводим перпендикулярно BC направление вектора $\bar{a}^\tau_{CB}$. Так как ускорение точки D равно нулю, точка d плана совпадает с полюсом плана π. От точки d параллельно звену CD в направлении от C к D отложим отрезок dn_{CD}, изображающий вектор $\bar{a}^n_{CD}$. Через точку n_{CD} перпендикулярно звену CD проведем направление вектора $\bar{a}^\tau_{CD}$ до пересечения в точке c с направлением вектора $\bar{a}^\tau_{CB}$. Отрезок πc изображает вектор ускорения $\bar{a}_C$ точки C. Отрезки $n_{CB}c$ и $n_{CD}c$ пропорциональны величинам касательных ускорений $\bar{a}^\tau_{CB}$ и $\bar{a}^\tau_{CD}$. Соединив точку c с точкой b, получаем отрезок bc, изображающий вектор $\bar{a}_{CB}$ полного относительного ускорения точки C относительно точки B.

www.PromElectroAvtomat.ru

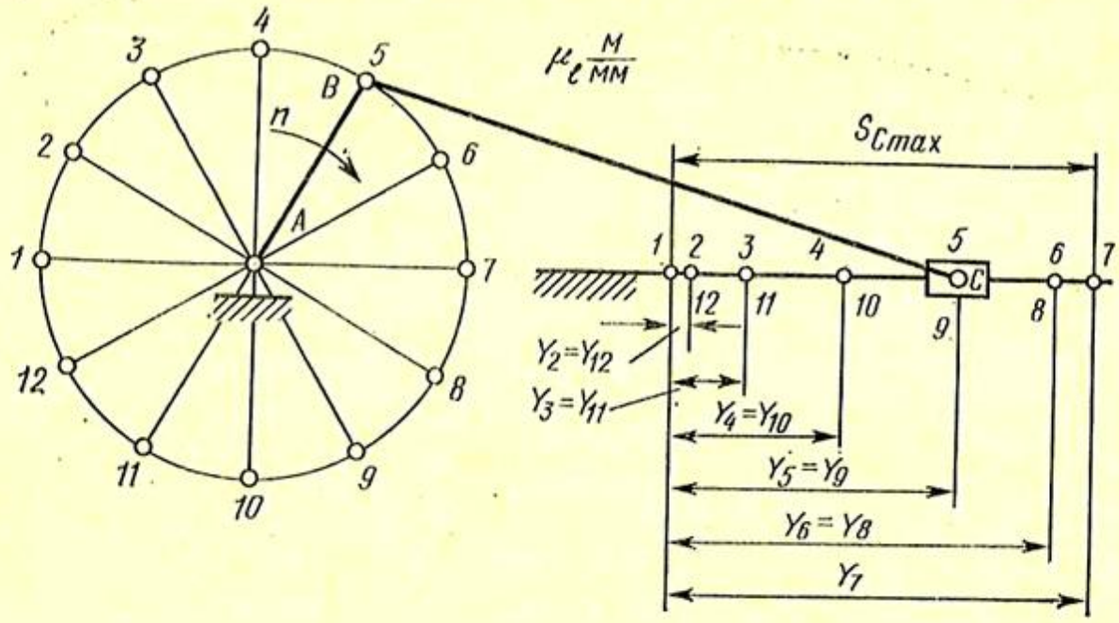


Рис. 214. Определение перемещений ползуна кривошипно-ползунного механизма

Построив план ускорений, можно определить ускорение любой точки. Для этого необходимо измерить отрезок, изображающий вектор ускорения данной точки, и умножить его длину на масштаб μ_a. Например,

$$a_C = (\pi c)\,\mu_a.$$

Направления векторов $\bar{a}^{\tau}_{CD}$ и $\bar{a}^{\tau}_{CB}$ позволяют определить направление угловых ускорений ε_3 и ε_2 (см. рис. 213, *а*), а направления векторов $\bar{v}_{CB}$ и $\bar{v}_{CD}$ — угловых скоростей ω_2 и ω_3.

В результате решения задач кинематического исследования методом планов определяют скорости и ускорения точек звеньев механизма в отдельных его положениях. Кроме того, важно также иметь наглядное представление о характере непрерывного изменения кинематических параметров. Такое представление можно получить с помощью так называемых кинематических диаграмм, показывающих перемещение, скорость и ускорение звена (или точки звена) механизма в зависимости от времени или перемещения этого звена.

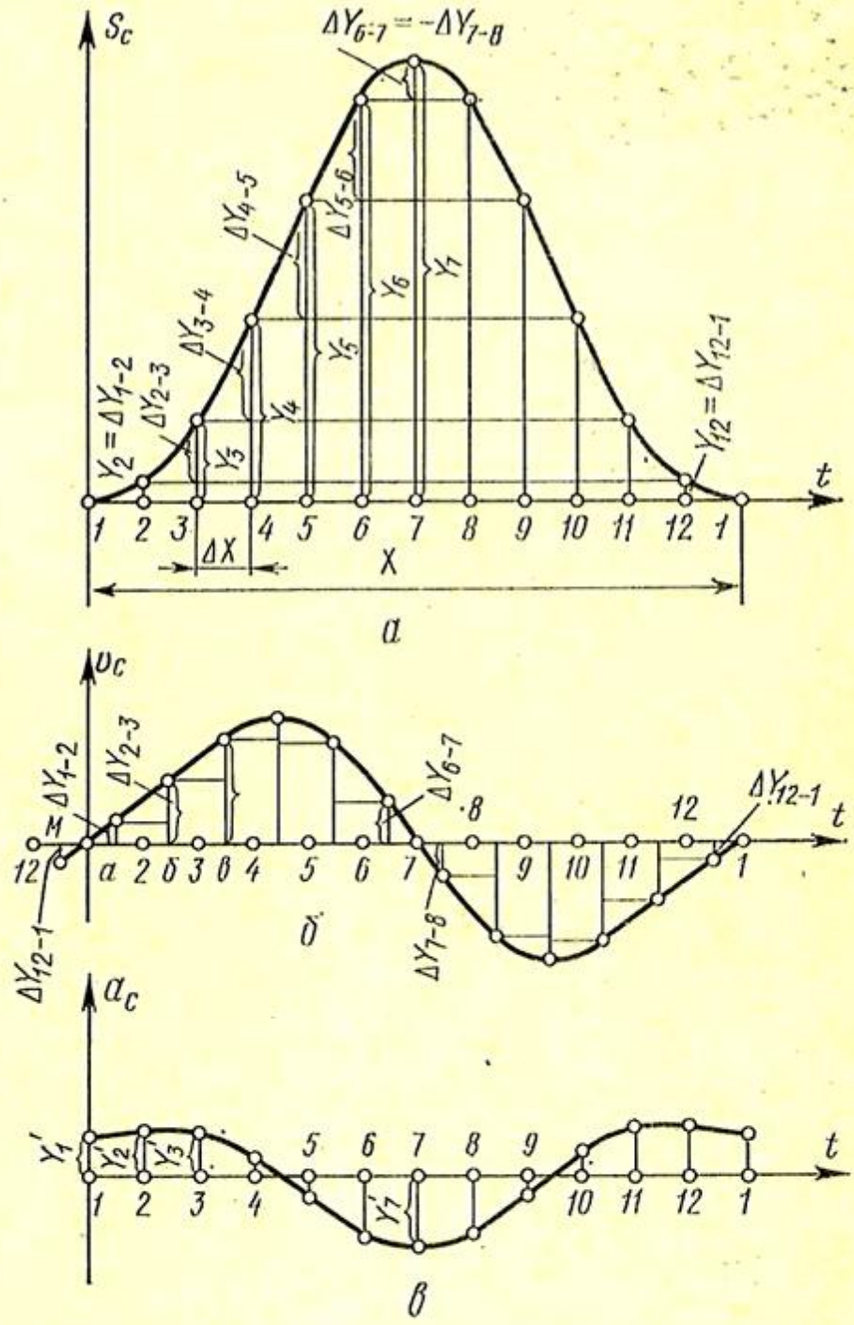
Часто кинематические диаграммы строят как функции угла поворота ведущего звена механизма (кривошипа или кулачка).

Кинематическую диаграмму перемещений (линейных или угловых) строят по данным, полученным в результате определения положений механизма за один цикл его движения.

Кинематические диаграммы скоростей и ускорений можно строить по данным планов скоростей и ускорений или путем дифференцирования графика перемещения $S=S(t)$ или $\varphi=\varphi(t)$.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 215. Кинематические диаграммы кривошипно-ползунного механизма



Исследование механизмов методом кинематических диаграмм рассмотрим на примере исследования движения точки C (рис. 214) ползуна кривошипно-ползунного механизма.

Построим диаграммы перемещения $S_C = S_C(t)$, скорости $v_C = v_C(t)$ и ускорения $a_C = a_C(t)$ точки C. Начнем с построения диаграммы перемещения $S_C = S_C(t)$. Кривошип AB вращается с постоянной частотой n. Размечаем траекторию точки B на 12 равноотстоящих по времени положений, получаем соответственно точки B_1, B_2, B_3... и определяем соответствующие им положения точки C звена *3*: C_1, C_2, C_3... на ее траектории.

Начальное положение кривошипа AB соответствует крайнему левому положению точки C. Положения точки C на траектории движения ползуна будем определять ее расстояниями от крайнего левого положения. Обозначим расстояния точки C в положениях *2*, *3*, *4*... от крайнего левого положения соответственно Y_2, Y_3, Y_4... Построим оси координат S_C—t (рис. 215, *а*)

www.PromElectroAvtomat.ru

и на оси абсцисс отложим отрезок X, который изображает время T, с, одного полного оборота кривошипа, равное

$$T = 60/n,$$

где n измеряется в мин$^{-1}$.

Вычислим масштаб оси абсцисс, с/мм, $\mu_t = T/X$.

Время перехода Δx точки C из любого положения в последующее одинаково. Поэтому отрезок X делим на 12 равных частей и в точках *2, 3, 4*... восставляем ординаты, равные соответственно расстояниям Y_2, Y_3, Y_4 .. точки C в положениях *2, 3, 4* ... от ее крайнего левого положения C_1. Если расстояния Y_2, Y_3, Y_4 ... откладывать без изменения, то масштаб оси ординат μ_S, м/мм, будет равен масштабу μ_l, м/мм, схемы механизма. С положения *1* до положения *7* ординаты возрастают, а после положения *7* уменьшаются. Когда точка C придет в начальное положение *1*, ордината графика будет равна нулю. Соединяя концы ординат плавной кривой, получим диаграмму $S_C = S_C(t)$ расстояний точки C от ее начального положения C_1.

Диаграмму $v_C = v_C(t)$ (рис. 215, *б*) скорости точки C построим путем графического дифференцирования кривой $S_C = S_C(t)$. Задачу решим методом приращений. Кривую между положениями *1—2*, *2—3* и т. д. заменяем отрезками прямых — секущих. Это соответствует тому, что точка C как бы движется из одного положения в другое с некоторой постоянной скоростью, средней для данного интервала.

Средняя скорость точки C в интервале равна приращению пути ΔS точки C в данном интервале, деленному на время Δt, в течение которого произошло приращение. Время перехода точки C из одного положения в другое одинаково по условию построения графика $S_C = S_C(t)$:

$$\Delta t = \Delta X \mu_t,$$

где ΔX — отрезок оси абсцисс, пропорциональный времени одного интервала.

Например, средняя скорость на участке *2—3*

$$v_{2-3} = \frac{\Delta S_{2-3}}{(\Delta t)} = \Delta S_{2-3}/(\Delta X \mu_t).$$

Но приращение пути ΔS_{2-3} пропорционально разности ординат пути в положениях *3* и *2*

$$\Delta S_{2-3} = (Y_3 - Y_2)\,\mu_S = \Delta Y_{2-3}\mu_S,$$

тогда

$$v_{2-3} = \frac{\Delta Y_{2-3}\mu_S}{\Delta X \mu_t}.$$

Если за масштаб μ_v, м/с/мм, скорости точки C принять отношение

$$\mu_v = \frac{\mu_S}{(\Delta X)\,\mu_t},$$

www.PromElectroAvtomat.ru

то приращение ординат пути ΔY_{2-3} на участке *2—3* является ординатой средней скорости v_{2-3} этого интервала. Так как скорость средняя, то и ординату ΔY_{2-3} отложим в точке *б*, которая является серединой интервала *2—3* графика. На других интервалах движения точки *C* ординаты средней скорости также равны приращениям ординат пути. Приращение ординат пути в интервале *1—2* $\Delta Y_{1-2}=Y_2$ отложим в середине интервала *1—2* — точке *а*. Приращение ординаты пути в интервале *3—4* ΔY_{3-4} отложим в точке *в* — середине интервала *3—4* и т. д. После положения *7* приращение ординат пути имеет знак минус. Это соответствует тому, что скорость v_C точки *C* переменила направление, поэтому на участках *7—8 ... 12—1* ординаты скорости откладывают вниз от оси абсцисс.

Концы ординат соединяем плавной кривой.

Для определения ординаты скорости точки *C* в положении *1* механизма в середине интервала *12—1*, который предшествует интервалу *1—2*, восставляем ординату Y_{12-1}. Соединяем концы ординат ΔY_{1-2} и ΔY_{12-1} кривой. Так как ординаты в данном случае равны, то кривая скорости точки *C* пройдет через начало координат.

Для построения диаграммы ускорения $a_C=a_C(t)$ точки *C* (рис. 215, *в*) только что изложенным методом дифференцируем график скорости $v_C=v_C(t)$. Так как при построении графика скорости ординаты восставляли в серединах интервалов *1—2*, *2—3* и т. д., то и при построении графика ускорений рассмотрим изменение скорости от середины одного интервала до середины соседнего с ним, например от середины интервала *1—2* (точка *а*) до середины интервала *2—3* (точка *б*). Приращение ординат скорости в интервале *а—б*

$$\Delta Y_{2-3}-\Delta Y_{1-2}=Y'_2$$

отложим как ординату ускорения точки *C* в середине интервала, т. е. в точке *2*. Приращение ординат скорости в интервале *б—в*

$$\Delta Y_{3-4}-\Delta Y_{2-3}=Y'_3$$

отложим в точке *3* и т. д. Ордината ускорений Y_1' в точке *1* равна сумме ординат ΔY_{12-1} и ΔY_{1-2}, т. е.

$$Y'_1=\Delta Y_{1-2}-(-\Delta Y_{12-1})=\Delta Y_{1-2}+\Delta Y_{12-1}.$$

Ордината ускорения точки *C* в положении *7*

$$Y'_7=-\Delta Y_{7-8}-\Delta Y_{6-7}=-(\Delta Y_{7-8}+\Delta Y_{6-7}).$$

Соединив концы ординат плавной кривой, получим диаграмму $a_C=a_C(t)$ ускорения точки *C*.

Так как кривошип вращается равномерно, то за равные интервалы времени он поворачивается на равные углы и, следо-

www.PromElectroAvtomat.ru

вательно, вместо времени по оси абсцисс можно отложить угол φ_1. В этом случае при дифференцировании кривой $S_C = S_C(\varphi_1)$ получим диаграммы скорости $\frac{dS_C}{d\varphi_1}$ и ускорения $\frac{d^2S_C}{d\varphi_1^2}$ точки C по углу поворота кривошипа AB. Скорость и ускорение точки C будут соответственно

$$v_C = \frac{dS_C}{d\varphi_1}\frac{d\varphi_1}{dt} = \frac{dS_C}{d\varphi_1}\omega_1;$$

$$a_C = \frac{d^2S_C}{d\varphi_1^2}\frac{d\varphi_1^2}{dt^2} = \frac{d^2S_C}{d\varphi_1^2}\omega_1^2,$$

где ω_1 — угловая скорость кривошипа *1*.

При криволинейном движении точки график ускорения, полученный дифференцированием графика скорости, представляет собой лишь закон изменения тангенциального ускорения.

Аналогично вместо линейного перемещения можно откладывать ординаты, пропорциональные углам поворота звена. В результате первого и второго дифференцирования получим угловую скорость и угловое ускорение.

§ 3. СИЛОВОЙ РАСЧЕТ МЕХАНИЗМОВ

Цель силового расчета механизмов — определение сил взаимодействия звеньев механизма, т. е. реакций в кинематических парах. Это необходимо для выявления характера (растяжение, изгиб и т. д.) и величин нагрузок, действующих на каждое звено. Зная нагрузки, можно рассчитать звенья на прочность, т. е. подобрать достаточные по площади и рациональные по форме поперечные сечения звеньев. Силовой (кинетостатический) расчет механизмов представляет собой решение задачи динамики.

Для выполнения силового расчета должны быть заданы основные размеры всех звеньев (расстояния между центрами вращательных пар), массы и моменты инерции звеньев, закон движения ведущего звена (обычно $\omega = \text{const}$), внешние силы, действующие на звенья (вес, силы полезного сопротивления и т. п.). Результатом силового расчета является определение реакций в кинематических парах и уравновешивающей силы (или уравновешивающего момента) на ведущем звене. Силовой расчет производят без учета сил трения, которые в более точных расчетах определяют особым способом.

Для нахождения реакций в кинематических парах при движении механизма пользуются известным в теоретической механике принципом Даламбера, заключающемся в следующем:

www.PromElectroAvtomat.ru

если ко всем силам (реакциям связи и заданным силам), действующим на одно звено или на несколько звеньев механизма, добавить силы инерции, развиваемые этими звеньями, то полученные системы сил будут находиться в равновесии.

Таким образом, при силовом расчете механизмов необходимо учитывать силы инерции. Силы инерции звена в общем случае приводятся или к равнодействующей

$$\overline{P}_и = -m\overline{a}_S,$$

где m — масса звена; a_S — ускорение центра тяжести звена,

или, если $\overline{P}_и = 0$, к паре сил с моментом инерции

$$M_и = -I_S\varepsilon,$$

где I_S — момент инерции звена относительно центра тяжести; ε — угловое ускорение звена.

Знак минус в обеих формулах показывает, что сила инерции $\overline{P}_и$ направлена в сторону, противоположную ускорению центра тяжести $\overline{a}_S$, а момент инерции $M_и$ — в сторону, противоположную угловому ускорению ε.

Для силового расчета необходимо определять направления сил инерции или моментов инерции, для чего предварительно строят планы скоростей и ускорений. Рассмотрим пример силового расчета кривошипно-коромыслового механизма, планы скоростей и ускорений которого построены в предыдущем параграфе. Центры тяжести звеньев *2* и *3* (см. рис. 213, *а*) известны и расположены в точках E и F. Из условий пропорций $\frac{EB}{BC} = \frac{eb}{bc}$ и $\frac{CF}{CD} = \frac{cf}{cd}$ определяем на плане ускорений (см. рис. 213, *в*) положение точек e и f соответственно на отрезках bc и πc. Направление ускорения точки F совпадает с направлением вектора a_C, а для определения направления ускорения точки E следует соединить точки π и e. Отрезок πe будет определять направление ускорения точки E.

Определив направления ускорений центров тяжести шатуна и коромысла, необходимо для заданного положения механизма кроме известной силы сопротивления P_1, действующей на звено *3* (рис. 216), приложить к звеньям *2* и *3* силы инерции $P_{и2}$ и $P_{и3}$. Направим силы инерции $P_{и2}$ и $P_{и3}$ из центров тяжести масс E и F звеньев *2* и *3* в стороны, противоположные направлениям ускорений этих точек.

Рассмотрим в равновесии звенья *2* и *3* (рис. 217, *а*), для чего отбросим связи и заменим их реакцией P_{12}, действующей на звено *2* со стороны звена *1* в шарнире B и реакцией P_{43}, действующей на звено *4* со стороны звена *3* в шарнире D, причем обе реакции неизвестны ни по величине, ни по направлению.

www.PromElectroAvtomat.ru

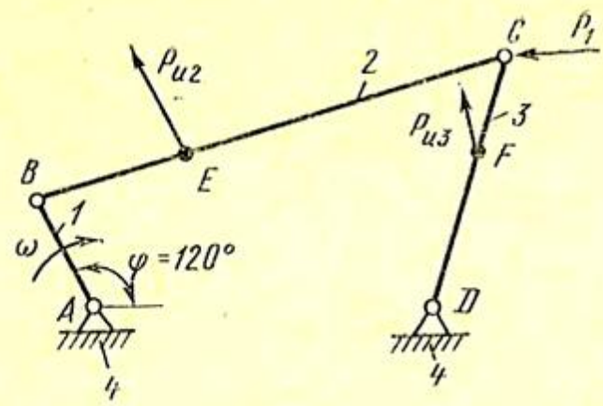
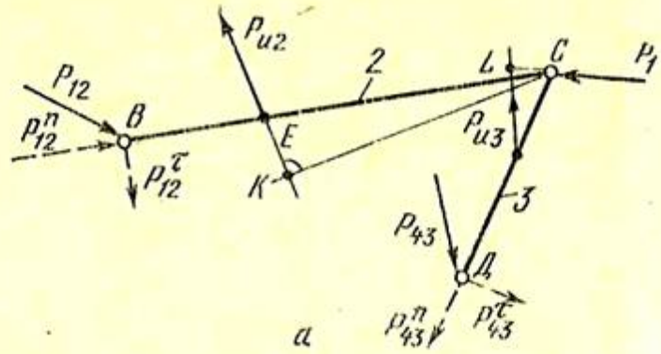


Рис. 216. Схема нагружения кривошипно-коромыслового механизма



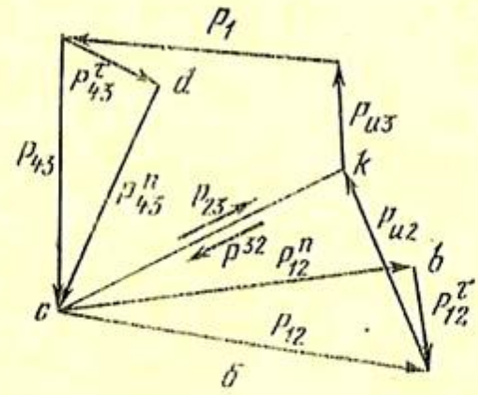


Рис. 217. Силовой расчет кривошипно-коромыслового механизма

Реакцию P_{12} раскладываем на две составляющие: P_{12}^τ, направленную перпендикулярно звену BC, и P_{12}^n, направленную вдоль звена BC.

Рассмотрим в равновесии звено *2*. Составляем уравнение моментов всех сил, действующих на звено *2*, относительно точки C:

$$P_{12}^\tau l_{BC} - P_{и2} l_{CK} = 0,$$

откуда

$$P_{12}^\tau = P_{и2} l_{CK} / l_{BC}.$$

Значение силы P_{12}^τ получилось положительным, значит ее направление выбрано правильно.

Реакцию P_{43} также раскладываем на две составляющие: P_{43}^τ, направленную перпендикулярно звену CD, и P_{43}^n, направленную вдоль звена CD.

Рассмотрим в равновесии звено *3*. Составим уравнение моментов сил, действующих на звено *3*, относительно точки C:

$$P_{43}^\tau l_{CD} - P_{и3} l_{CL} = 0,$$

откуда

$$P_{43}^\tau = P_{и3} l_{CL} / l_{CD}.$$

Если в результате значение силы P_{43}^τ оказалось отрицательным, следует поменять ее направление на противоположное. При определении значений P_{12}^τ и P_{43}^τ плечи l_{CK} и l_{CL} сил $P_{и2}$ и $P_{и3}$ измеряют по схеме.

www.PromElectroAvtomat.ru

Далее строим план сил для звеньев *2* и *3*, для чего составляем векторное уравнение:

$$\overline{P}^n_{12}+\overline{P}^\tau_{12}+\overline{P}_{и2}+\overline{P}_1+\overline{P}_{и3}+\overline{P}^\tau_{43}+\overline{P}^n_{43}=0.$$

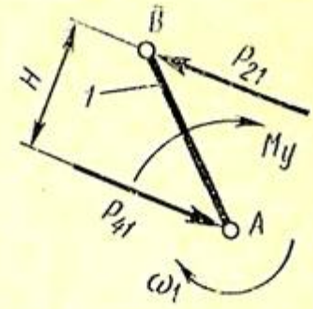


Рис. 218. Определение уравновешивающего момента на ведущем звене

Выбрав масштаб плана сил μ_P, Н/мм, определяем длины векторов известных сил путем деления значений этих сил на масштаб.

План сил следует строить в определенной последовательности. Сначала следует откладывать векторы сил, приложенных к одному из звеньев, а затем достраивать силовой многоугольник, откладывая векторы сил, действующих на другое звено. Согласно данной рекомендации отложим векторы известных сил в такой последовательности: $\overline{P}^\tau_{12}$, $\overline{P}_{и2}$, $\overline{P}_{и3}$, $\overline{P}_1$, $\overline{P}^\tau_{43}$ (рис. 217, *б*). Векторы следует переносить на план сил со схемы строго параллельно и откладывать в масштабе.

Затем из начала *b* вектора $\overline{P}^\tau_{12}$ проводим прямую *bc*, параллельную звену *BC*, по направлению силы $\overline{P}^n_{12}$, а из конца *d* вектора $\overline{P}^\tau_{43}$ — прямую *dc*, параллельную звену *CD*, по направлению силы $\overline{P}^n_{43}$.

Пересечением двух прямых *bc* и *dc* замыкаем план сил и определяем величину и направление сил $\overline{P}^n_{12}$ и $\overline{P}^n_{43}$.

Геометрически сложив силы $\overline{P}^\tau_{43}$ и $\overline{P}^n_{43}$, определим полную реакцию шарнира *D*:

$$\overline{P}_{43}=\overline{P}^n_{43}+\overline{P}^\tau_{43}.$$

Геометрически сложив силы $\overline{P}^\tau_{12}$ и $\overline{P}^n_{12}$, определим полную реакцию шарнира *B*:

$$\overline{P}_{12}=\overline{P}^n_{12}+\overline{P}^\tau_{12}.$$

Построение силового многоугольника в рекомендованной последовательности дает возможность непосредственно из плана сил определить реакции $\overline{P}_{23}$ и $\overline{P}_{32}$ среднего шарнира *C*, для чего нужно только геометрически сложить на плане все силы, действующие на звено *2*:

$$\overline{P}_{12}+\overline{P}_{и2}+\overline{P}_{32}=0$$

или же геометрически сложить все силы, действующие на звено *3*:

$$\overline{P}_{и3}+\overline{P}_1+\overline{P}_{43}+\overline{P}_{23}=0,$$

причем

$$\overline{P}_{32}=-\overline{P}_{23}.$$

www.PromElectroAvtomat.ru

Векторы сил $\overline{P}_{23}$ и $\overline{P}_{32}$ на плане сил обозначены отрезком *СК*. Значение любой неизвестной силы можно определить, измерив длину ее вектора на плане сил и умножив на масштаб.

Переходим к силовому расчету ведущего звена *1*. На это звено действуют две силы: сила $\overline{P}_{21}$ (рис. 218), представляющая собой реакцию в шарнире *B* и известная по величине и направлению, так как $\overline{P}_{21} = -\overline{P}_{12}$, и сила $\overline{P}_{41}$, действующая со стороны неподвижного звена (стойки) и подлежащая определению.

Условие равновесия этих сил выражается векторным уравнением

$$\overline{P}_{21} + \overline{P}_{41} = 0,$$

из которого видно, что силы $\overline{P}_{21}$ и $\overline{P}_{41}$ представляют собой пару сил с плечом *H*.

Искомый уравновешивающий момент

$$M_у = -P_{21}H,$$

т. е. должен быть равен по величине, но противоположен по знаку моменту пары $\overline{P}_{21}$ и $\overline{P}_{41}$.

§ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КУЛАЧКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

При конструировании машин подбирают тип или серию механизмов исходя из тех процессов, которые должны быть воспроизведены в машине во время ее работы, т. е. механизмы подбирают так, чтобы ведомые звенья совершали движение по заданному закону. Очень часто закон изменения скорости или ускорения ведомого звена не имеет существенного значения, а важно воспроизвести лишь его определенный ход. В этих случаях выбор типа механизма и определение его размеров не вызывают затруднения, причем могут быть применены механизмы с низшими парами: кривошипно-ползунный, кулисный и др.

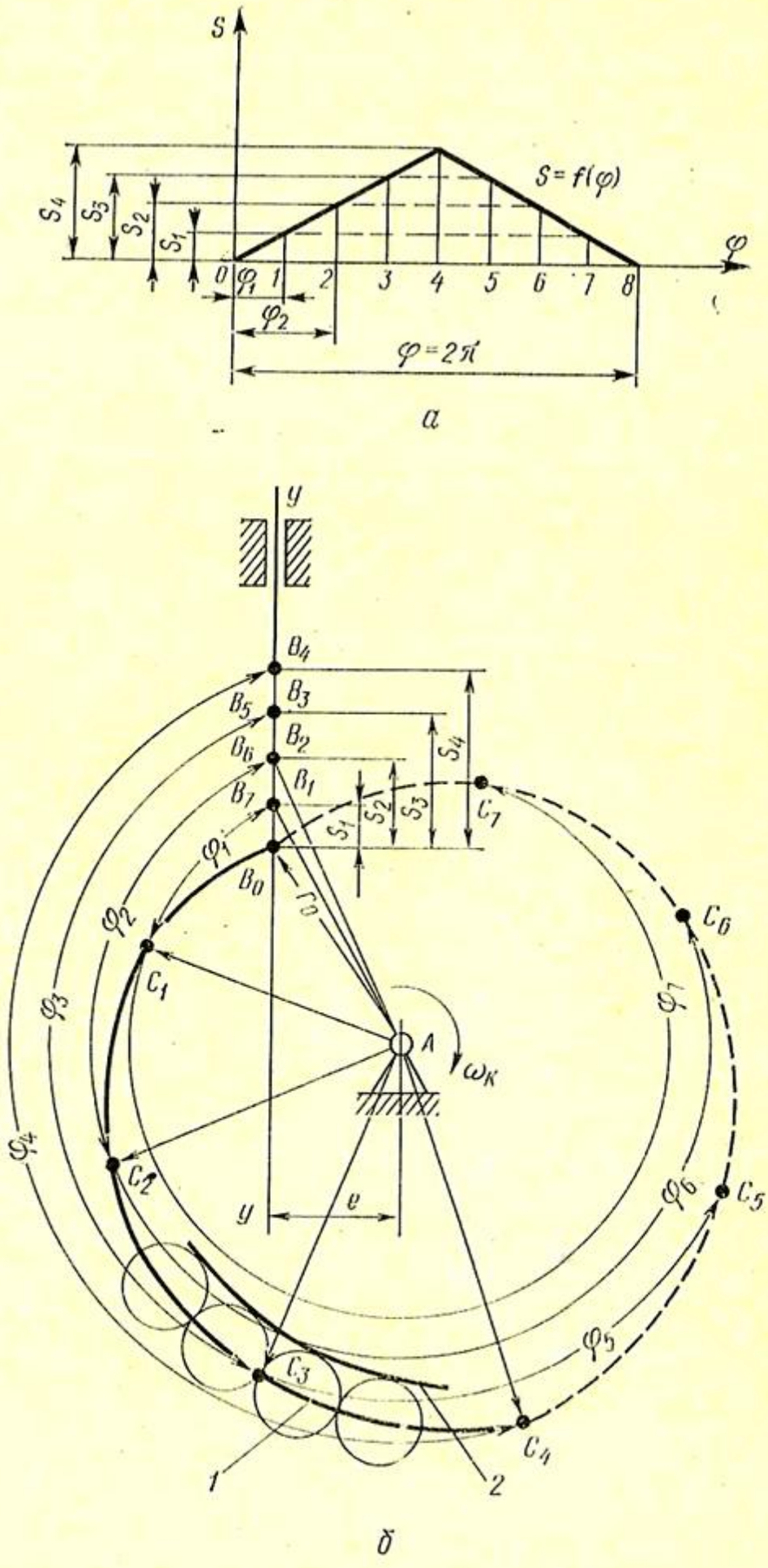
Но когда перемещение и, следовательно, скорость и ускорение ведомого звена должны изменяться по заранее заданному закону, особенно если ведомое звено должно временно останавливаться при непрерывном движении ведущего звена, чаще всего применяют кулачковые механизмы. Очертание поверхности кулачка, контактирующей с толкателем или роликом, в дальнейшем будем называть профилем кулачка.

Основной задачей проектирования кулачкового механизма является построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя.

Предположим, требуется построить профиль кулачка, обеспечивающего равномерные подъем и опускание толкателя за

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 219. Построение профиля кулачка механизма с поступательно движущимся толкателем



один оборот кулачка, т. е. кулачковый механизм должен обеспечивать линейный закон перемещения толкателя (рис. 219, *а*) в зависимости от угла поворота кулачка $S=f(\varphi)$.

На рис. 219, *б* показан графический метод построения профиля для кулачка с минимальным радиусом r_0 и эксцентриситетом e, которые будем считать известными. Выбираем

www.PromElectroAvtomat.ru

произвольную точку на чертеже — центр вращения кулачка A, откладываем в нужном направлении эксцентриситет e (направление определяется вместе с величиной эксцентриситета) и проводим ось толкателя yy. Делая засечку радиусом r_0 на оси yy, определяем крайнее нижнее положение острия толкателя B_0.

На графике закона движения (см. рис. 219, *а*) абсциссу, соответствующую одному обороту кулачка, делим на ряд интервалов и получаем последовательные значения перемещения толкателя S_1, S_2, S_3 и т. д., соответствующие углам поворота кулачка φ_1, φ_2, φ_3 и т. д.

Затем откладываем на оси yy (см. рис. 219, *б*) перемещения S_1, S_2 и т. д. и получаем ряд последовательных положений точки B (B_1, B_2, B_3 и т. д.).

Так как после поворота кулачка на угол φ_1 по часовой стрелке в точку B_1 попадает точка профиля кулачка C_1, то для определения положения этой точки C_1 необходимо точку B_1 повернуть относительно центра A на угол φ_1 в направлении, противоположном вращению кулачка. Иначе говоря, через точку B_1 проводим дугу радиусом AB_1, откладываем против часовой стрелки угол B_1AC_1, равный углу φ_1, и получаем положение точки C_1. Аналогичным способом находим положение остальных точек профиля C_2, C_3, C_4..., поворачивая точки B_2, B_3, B_4... на углы φ_2, φ_3, φ_4... относительно оси вращения кулачка. Соединяя точки C_1, C_2, C_3... плавной кривой, получаем профиль кулачка, который при вращении по часовой стрелке обеспечит перемещение толкателя по требуемому закону. Полученный профиль *1* кулачка называется **теоретическим.**

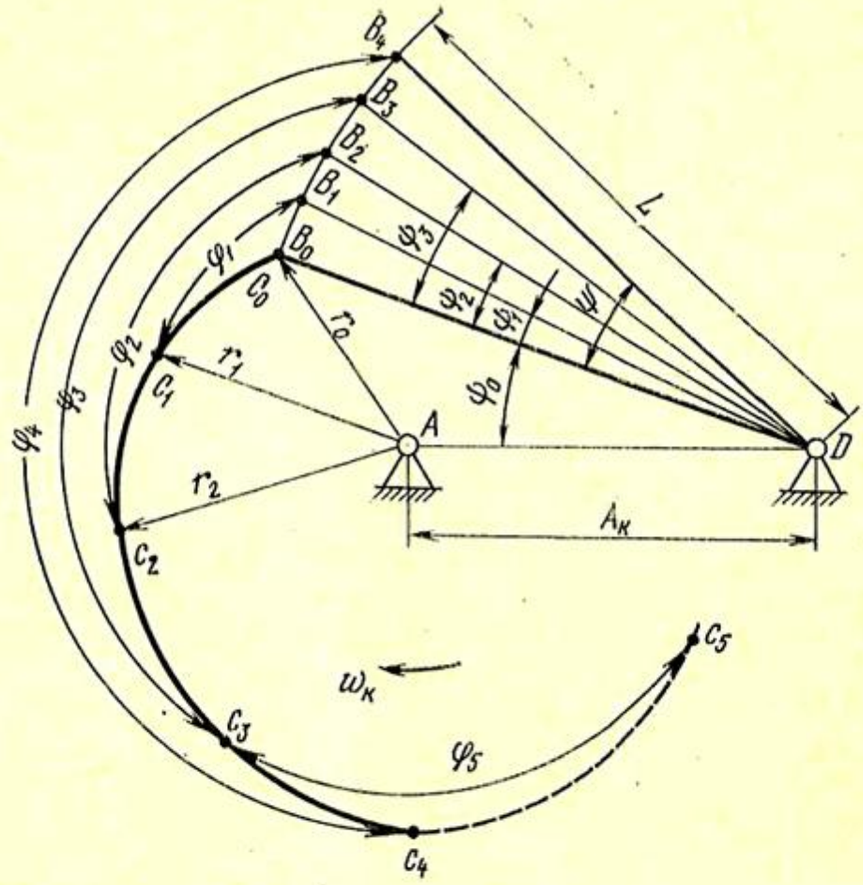
Более долговечными являются кулачковые механизмы, у которых толкатель контактирует с профилем кулачка через промежуточный ролик. В этих случаях строим **практический профиль** *2*, для чего циркулем, раствор которого равен радиусу ролика, проводим равномерно ряд окружностей, центры которых расположены на теоретическом профиле. Проведя внутри теоретического профиля плавную кривую, касательную к окружностям ролика, получаем практический профиль кулачка. Теоретический и практический профили являются эквидистантными кривыми.

Профиль кулачка механизма с качающимся по заданному закону движения $\psi = f(\varphi)$ толкателем строим после определения или выбора параметров данного механизма: межцентрового расстояния $A_к$ (рис. 220), длины толкателя L и начального угла наклона ψ_0.

После нанесения центров вращения кулачка A и толкателя D строим положение толкателя под начальным углом наклона ψ_0 и получаем точку профиля B_0, соответствующую минимальному радиусу r_0.

www.PromElectroAvtomat.ru

Рис. 220. Построение профиля кулачка механизма с качающимся толкателем



Задаем ряд значений φ_1, φ_2 ... и по закону движения определяем углы поворота толкателя ψ_1, ψ_2... Изображая положения толкателя под углами ψ_1, ψ_2..., отмечаем ряд последовательных точек B_1, B_2... В точку B_1 попадает точка профиля кулачка C_1 после его поворота на угол φ_1. Следовательно, для определения положения точки C_1 необходимо точку B_1 повернуть на угол φ_1 вокруг центра A в направлении, обратном вращению кулачка. Построение ведется так же, как и для предыдущего механизма.

Для предохранения кулачкового механизма от заклинивания необходимо, чтобы угол давления не превышал критического угла. **Угол давления** — это угол между вектором силы, действующей на ведомое звено, и вектором скорости точки приложения этой силы.

В кулачковом механизме, изображенном на рис. 221, на толкатель действуют следующие силы:

Q — вся внешняя нагрузка, в которую включены силы сопротивлений, силы пружины, веса и инерции, приведенные к толкателю;

P — сила давления кулачка на толкатель;

N_1 и N_2 — реакции со стороны направляющих на толкатель;

T_1 и T_2 — силы трения толкателя о направляющие.

Сила давления P со стороны кулачка наклонена под углом давления β к направлению движения толкателя (силами трения пренебрегаем).

www.PromElectroAvtomat.ru

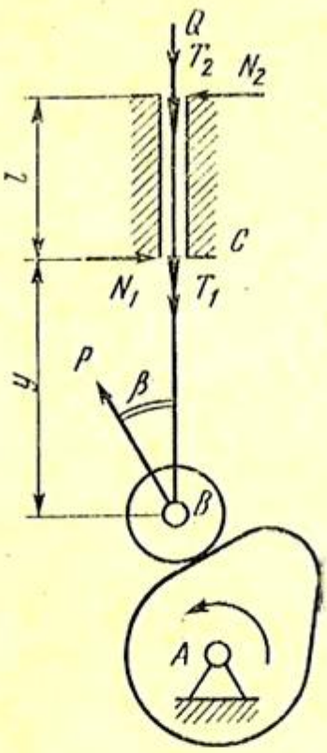


Рис. 221. Силовой расчет кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем

По уравнениям статики определяем реакции в кинематических парах, возникающие под действием внешней нагрузки Q:

$$\Sigma X = N_1 - N_2 - P\sin\beta = 0; \quad (1)$$

$$\Sigma Y = P\cos\beta - T_1 - T_2 - Q = 0; \quad (2)$$

$$\Sigma M_C = Py\sin\beta - N_2 l = 0. \quad (3)$$

Из уравнения (3)

$$N_2 = P\frac{y}{l}\sin\beta.$$

Подставив выражение в уравнение (1), получим

$$N_1 = P\left(1 + \frac{y}{l}\right)\sin\beta.$$

Силы трения

$$T_1 = N_1 f = Pf\left(1 + \frac{y}{l}\right)\sin\beta;$$

$$T_2 = N_2 f = Pf\frac{y}{l}\sin\beta,$$

где f — коэффициент трения.

Подставляя значения T_1 и T_2 в уравнение (2), окончательно получим

$$P = \frac{Q}{\cos\beta - f\left(1 + \frac{2y}{l}\right)\sin\beta}. \quad (4)$$

Рассмотрим влияние угла давления на усилия, возникающие в механизме. Если $\beta = 0$, то $P = Q$, реакции N_1 и N_2, силы трения T_1 и T_2 будут минимальными.

С увеличением угла давления $\cos\beta$ уменьшается, $\sin\beta$ увеличивается, сила P возрастает, увеличиваются реакции N_1, N_2 и силы трения T_1, T_2.

Наконец, при некотором угле давления, который называется критическим,

$$\cos\beta_{кр} = f\left(1 + \frac{2y}{l}\right)\sin\beta_{кр}. \quad (5)$$

www.PromElectroAvtomat.ru

Следовательно, в уравнении (4) знаменатель дроби обращается в нуль, так что при преодолении даже самых малых внешних нагрузок реакции в парах теоретически должны неограниченно возрастать.

При этом практически никакая конечная сила давления кулачка P не сможет преодолеть внешнюю нагрузку и сдвинуть толкатель с места. Это явление называется заклиниванием механизма.

Заклинивания не произойдет, если действительный угол давления в любом положении механизма будет не больше допустимого.

Допустимый угол давления всегда принимается меньше критического, т. е.

$$\beta_{доп} < \beta_{кр}.$$

Итак, необходимое условие проектирования механизма состоит в том, что действительный угол давления должен быть меньше или равен допустимому $\beta \leqslant \beta_{доп}$.

Для выбора допустимых углов давления рассмотрим характерные примеры расчета критических углов.

Для механизма с поступательным движением толкателя дано $f=0{,}1$; $y=2l$.

Из уравнения (5)

$$\operatorname{tg} \beta_{кр} = \frac{1}{f\left(1+\frac{2y}{l}\right)} = \frac{1}{0{,}1\,(1+2\cdot 2)} = 2.$$

Критический угол давления $\beta_{кр} \approx 63{,}5°$.

Для механизмов с поступательным движением толкателя обычно принимают $\beta_{доп}=30°$, в редких случаях допускается $\beta_{доп}=45°$.

Для механизмов с качающимся толкателем подобный расчет для $\beta_{кр} \approx 89{,}7°$ показывает возможность заклинивания таких механизмов при очень больших углах давления. Поэтому для этих механизмов допускаются углы давления до $\beta_{доп} = 60...70°$.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как строят цикловые диаграммы машин?
2. Как производят кинематическое исследование механизмов аналитическим методом?
3. Как производят кинематическое исследование механизмов методом построения планов?
4. Как производят кинематическое исследование механизмов методом диаграмм?
5. Как производят силовой расчет механизмов?
6. Как проектируют кулачковые механизмы?

www.PromElectroAvtomat.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александров М. П. Подъемно-транспортные машины. М., Высшая школа. 1985.

Быховский Е. Б. Основные направления химизации и автоматизации в производстве обуви//Кожевенно-обувная пром-сть. 1987. № 6. С. 2—4.

Вавилов В. И. Оборудование заготовочных цехов обувных фабрик. М., Легкая и пищевая пром-сть. 1984.

Вапник З. А. Транспортирующие устройства в обувной, кожгалантерейной и меховой промышленности. М., Легпромбытиздат. 1985.

Винтер Г. Автоматическая двухпроцессная затяжка обуви// Кожевенно-обувная пром-сть. 1987. № 6. С. 39—40.

Воробьев Л. Н. Технология машиностроения и ремонт машин. М., Высшая школа. 1981.

Гарбарук В. П. Расчет и конструирование основных механизмов челночных швейных машин. Л., Машиностроение. 1977.

Гжиров Р. И. Краткий справочник конструктора. Л., Машиностроение. 1983.

Залкинд А. И. Новое оборудование обувного производства. М., Легкая и пищевая пром-сть. 1983.

Зенков Р. Л., Ивашков И. И., Колобов Л. Н. Машины непрерывного транспорта. М., Машиностроение. 1980.

Иванченко Ф. К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. Киев., Вища школа. 1983.

Калита А. Н., Рябинкин С. И. Применение промышленных роботов в обувном производстве. М., ЦНИИТЭИлегпром. 1985. № 6.

Колосков В. И. Оборудование раскройных цехов обувных фабрик. М., Легпромбытиздат. 1988.

Колясин Б. П., Колосков В. И. Оборудование и механизация обувного производства. М., Легкая индустрия. 1979.

Кузьмин Б. А., Самохоцкий А. И. Металлургия, металловедение и конструкционные материалы. М., Высшая школа. 1984.

Лебедев В. С. Расчет и конструирование типовых машин и аппаратов бытового назначения. М., Легкая и пищевая пром-сть, 1982.

Левятов Д. С., Соскин Г. Б. Расчеты и конструирование деталей машины. М., Высшая школа. 1985.

Машиностроительные материалы/Краткий справочник//Под ред. В. М. Раскатова. М., Машиностроение. 1980.

Машины, машины-автоматы и автоматические линии легкой промышленности/Анастасиев А. А., Архипов Н. Н., Жаров А. Н. и др. М., Легкая и пищевая пром-сть. 1983.

Набалов Т. А. Оборудование предприятий по индивидуальному пошиву и ремонту обуви. М., Легпромбытиздат. 1988.

Набалов Т. А. Оборудование сборочных цехов обувных фабрик. М., Легпромбытиздат. 1987.

www.PromElectroAvtomat.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Раздел I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ, МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ 5

Глава 1. **Сведения о машинах и механизмах** 5

§ 1. Основные понятия и определения 5
§ 2. Детали машин и их соединения 8
§ 3. Типовые механизмы обувных машин 11
§ 4. Передачи вращательного движения 14
§ 5. Гидро- и пневмоприводы 20
§ 6. Виды схем и правила их оформления 29

Вопросы для самопроверки 33

Глава 2. **Машиностроительные материалы** 33

§ 1. Черные металлы 34
§ 2. Цветные металлы и их сплавы 42
§ 3. Неметаллические материалы 45

Вопросы для самопроверки 48

Глава 3. **Смазочные материалы, системы и устройства** 49

§ 1. Жидкие масла и их свойства 50
§ 2. Пластичные смазочные материалы и их свойства 53
§ 3. Смазочные системы и устройства 55

Вопросы для самопроверки 57

Раздел II

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБУВНЫХ ФАБРИК . . . 58

Глава 1. **Сведения о подъемно-транспортных устройствах** 58

§ 1. Транспортирующие машины 58
Цепные конвейеры 59
Ленточные конвейеры 65
Гравитационные устройства 67
Машины напольного транспорта 69
§ 2. Грузоподъемные машины 74
Элементы грузоподъемных машин 75
Подъемные механизмы 78
Клетьевые подъемники 82

Вопросы для самопроверки 83

www.PromElectroAvtomat.ru

Глава 2. **Конвейеры обувного производства** 83
§ 1. Конвейеры вырубочных и раскройных цехов 84
Конвейер КВЛ-О 84
Конвейер КЗЛ-О 87
Конвейер КЗЛ-Т-О 90
Конвейер КОДН-О 92
§ 2. Конвейеры заготовочных цехов 94
Конвейер КЗЛА-О 94
Конвейер ТКТ 96
Конвейер КШ-О 98
Конвейер КШО-ОП 100
§ 3. Конвейеры сборочных цехов 101
Конвейер КП-О-1 101
Конвейер ПКТ-О-1 103
Вопросы для самопроверки 105

Раздел III

ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ 106

Глава 1. **Оборудование для вырубания деталей обуви** 106
§ 1. Инструменты и приспособления для вырубания деталей обуви 107
§ 2. Прессы для вырубания деталей низа обуви 112
§ 3. Прессы для вырубания деталей верха обуви 120
§ 4. Прессы для вырубания деталей из многослойных настилов 127
§ 5. Пресс ПГС-30 для сварки и вырубания деталей верха обуви 137
§ 6. Установка ЛУРМ-1600 для раскроя материалов 144
§ 7. Техника безопасности при работе на вырубных прессах . . 148
Вопросы для самопроверки 150

Глава 2. **Оборудование для обработки деталей низа обуви** 150
§ 1. Машины для выравнивания деталей низа обуви по толщине 150
§ 2. Машина АСГ-12 для срезания краев деталей низа обуви . . 153
§ 3. Машина ФКП-О для фрезерования контура подошв . . . 158
§ 4. Машины для шлифования и взъерошивания деталей низа обуви 163
Машина ШН-1-О 163
Машина ВПН-2 164
§ 5. Машина УКМ-О для клеймения деталей обуви 166
Вопросы для самопроверки 169

Глава 3. **Оборудование для обработки деталей верха обуви** 169
§ 1. Машины для срезания краев деталей верха обуви 169
Машина АСГ-13 170
Машина АСГ-13-1-О 173
§ 2. Машины для выравнивания деталей верха обуви по толщине 179
§ 3. Машины для клеймения деталей верха обуви 183
Машина КДВ-1 184
Машина КДО-О 187
§ 4. Прессы для тиснения и перфорирования деталей верха обуви 189
§ 5. Машины для обработки краев деталей верха обуви 193
Машина 01280/Р1 194
Машина ТСГ-С 195
Машина кл. 333 196
Вопросы для самопроверки 200

www.PromElectroAvtomat.ru

Раздел IV

ОБОРУДОВАНИЕ ЗАГОТОВОЧНЫХ ЦЕХОВ ОБУВНЫХ ФАБРИК 201

Глава 1. **Швейные машины обувного производства** 201

§ 1. Общие сведения о швейных машинах 201
§ 2. Одноигольные швейные машины легкого типа для выполнения прямо- и криволинейных строчек 207
Машина кл. 330-8 207
Машина кл. 332 211
Машина кл. 550 214
§ 3. Двухигольные швейные машины 217
Машина кл. 224 218
Машина кл. 1224 220
Машина кл. 1324 222
Машина кл. 324 223
Машина кл. 430 225
§ 4. Швейные машины для выполнения зигзагообразных строчек 228
Машина кл. 26-А 228
Машина кл. 1126 231
Машина типа 335-121.2 231
§ 5. Швейные машины тяжелого типа 233
Машина кл. 3823 234
Машина кл. 236 237
§ 6. Неполадки в работе швейных машин и их причины 239
Вопросы для самопроверки 240

Глава 2. **Оборудование для вставки и закрепления блочков** 241

§ 1. Общие сведения о машинах и техника безопасности при работе на них 241
§ 2. Машины ВБ-2-О и ВБ-3-О 242
Вопросы для самопроверки 252

Раздел V

ОБОРУДОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЦЕХОВ ОБУВНЫХ ФАБРИК 253

Глава 1. **Оборудование для формования заготовок верха обуви** 253

§ 1. Оборудование для увлажнения заготовок верха обуви . . . 254
§ 2. Машина ППС-С для временного прикрепления стелек и подошв 258
§ 3. Оборудование для предварительного формования заготовок верха обуви : : : 265
§ 4. Машина ОМ-6-О для обтяжки заготовок верха обуви на колодках 275
§ 5. Оборудование для затяжки заготовок верха обуви металлическими крепителями 278
Машина ЗВ-3-О : : 278
Полуавтомат 02146/Р2 289
§ 6. Оборудование для клеевой затяжки заготовок верха обуви 293
Машина ЗНК-2М-О 294
Машина ЗНК-3-О 304
Машина ЗКГ-2-О 305
Машина ЗПК-4-О : : : 312
§ 7. Оборудование для двухоперационной затяжки заготовок верха обуви 323

www.PromElectroAvtomat.ru

§ 8. Оборудование для горячего формования заготовок верха обуви на колодках 328
Машина ФП-1-О 328
Полуавтомат ПФПН-1 331
§ 9. Оборудование для влажно-тепловой обработки и сушки заготовок верха обуви на колодках 333
Вопросы для самопроверки 344

Глава 2. **Оборудование для прикрепления деталей низа и отделки обуви** 345
§ 1. Машина МВР-1 для пришивания ранта к губе стельки . . . 345
§ 2. Машина СПР для пристрачивания подошв 348
§ 3. Оборудование для подготовки следа и приклеивания подошв 368
Машина МВК-1-О 369
Термоактиватор ТА-О 371
Пресс ППГ-4-О 373
§ 4. Полуавтоматические линии для сборки обуви клеевого метода крепления низа 380
Полуавтоматическая линия ПЛК-2-О 381
Полуавтоматическая линия ПЛК-3-О 385
§ 5. Оборудование для горячей вулканизации резинового низа обуви 387
Прессы ПГВ-3-О и ПГВ-3Н-О 388
Групповой гидропривод ГП-2-150 394
Станции СУГВ-2-О 396
§ 6. Оборудование для изготовления обуви литьевыми методами 397
§ 7. Оборудование для снятия обуви с колодок 406
§ 8. Оборудование для прикрепления каблуков 409
§ 9. Оборудование для отделки обуви 413
Вопросы для самопроверки 427

Раздел VI

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ОБУВНЫХ МАШИН 428

Глава 1. **Общие сведения о проектировании машин** 428
§ 1. Показатели качества машин 428
§ 2. Этапы создания нового оборудования 432
Вопросы для самопроверки 434

Глава 2. **Основы проектирования и расчета машин и механизмов** . . . 434
§ 1 Построение цикловых диаграмм 435
§ 2. Кинематическое исследование механизмов 439
§ 3. Силовой расчет механизмов 450
§ 4. Проектирование кулачковых механизмов 454
Вопросы для самопроверки 459
Список литературы 460

www.PromElectroAvtomat.ru