

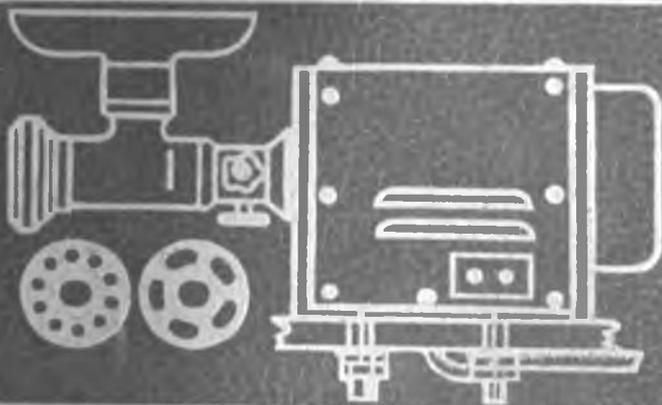
ПТУ /

Общественное
питание

Р.В.Иванова, В.В.Щербаков,
В.А.Смирнов

ТОРГОВО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

УСТРОЙСТВО,
МОНТАЖ И РЕМОНТ



ЭКОНОМИКА

ПТУ Р.В.Иванова, В.В.Щербаков, В.А.Смирнов

ПТУ



641
21-21

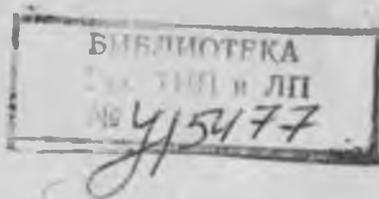
Р. В. Иванова, В. В. Щербаков,
В. А. Смирнов

ТОРГОВО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

УСТРОЙСТВО,
МОНТАЖ И РЕМОНТ

3-е издание, переработанное

*Допущено Госкомитетом СССР по на-
родному образованию в качестве учеб-
ника для средних профессионально-
технических училищ*



ЛТУ /

Общественное
питание

Москва · Экономика · 1989

ББК 36.99—5
И21

Главы 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10 написаны Р. В. ИВАНОВОЙ,
главы 8, 9 — В. В. ШЕРБАКОВЫМ,
глава 4 — В. А. СМИРНОВЫМ

Рецензент — преподаватель Учебно-курсового комбината треста
«Росторгмонтаж» Э. И. ЕФРЕМОВ

Редактор С. Ф. ГРИГОРЬЕВ

И $\frac{3403040000-111}{011(01)-89}$ 116—89

ISBN 5—282—00422—4

- © Издательство «Экономика», 1979
- © Издательство «Экономика», 1984,
с изменениями
- © Издательство «Экономика», 1989,
с изменениями

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О МЕХАНИЗМАХ И МАШИНАХ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Торгово-технологическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания, относится к классу технологических машин. Технологическая машина — это техническое устройство, осуществляющее конкретный технологический процесс при заданной для нее технологии.

Машина состоит из двух основных частей: электропривода и исполнительного рабочего механизма. Исполнительный механизм технологических машин предназначен для механической обработки продуктов. Он включает рабочий инструмент, рабочую камеру, загрузочное и разгрузочное устройства, а также устройства для перемещения продукта.

Конструкция исполнительного механизма соответствует характеру работы, выполняемой машиной, и зависит от структуры рабочего цикла машины и характера технологического процесса, а также вида и физико-механических свойств продуктов, подвергаемых обработке.

Исполнительный механизм включает ведомое звено, с которым соединяются рабочие инструменты. Рабочие инструменты исполнительных механизмов непосредственно воздействуют на обрабатываемый продукт, например режут, размалывают. Они подразделяются на обрабатывающие (ножи, лопасти) и удерживающие (захваты, зажимы). Удерживающие инструменты могут фиксировать продукт в неподвижном положении при относительном перемещении обрабатываемого инструмента. В других случаях инструмент неподвижно

закреплен, а обрабатываемый продукт вместе с инструментами или транспортирующими устройствами перемещается.

Машины, применяемые на предприятиях общественного питания и в торговле, можно классифицировать по структуре рабочего цикла и функциональному признаку (технологическому назначению).

По структуре рабочего цикла машины и механизмы подразделяются на машины периодического и непрерывного действия. В машинах и механизмах периодического действия продукт обрабатывается рабочими инструментами в течение определенного периода, называемого *временем обработки*, а затем удаляется из камеры. Процесс повторяется после загрузки новой порции продукта.

В машинах и механизмах непрерывного действия процесс обработки продуктов рабочими инструментами так же, как и подача новых порций продукта в рабочую камеру и выгрузка обработанного продукта, происходит непрерывно.

По функциональному признаку все машины и механизмы подразделяются на группы, характеризующиеся одинаковым воздействием на обрабатываемый продукт, например для очистки, перемешивания, измельчения.

Для изготовления исполнительных механизмов применяются различные материалы: чугун, сталь, алюминий, пластмасса. Для корпусных деталей наиболее часто используют чугун; для сварных корпусных деталей — крышек, кожухов — углеродистую сталь.

В переносных машинах и сменных исполнительных механизмах для уменьшения их массы корпусные детали изготавливают из алюминия путем отливки в модели или литья под давлением. Корпусные детали машин можно выполнять из армированных пластмасс или стеклопластиков.

Основными материалами для изготовления валов, зубчатых колес являются качественные углеродистые нержавеющие стали марок 45, 50, 40Х, 65Г, 20Х, 12ХНЗ. Выбор той или иной марки стали и вид ее термообработки определяются с учетом их прочности или жесткости, а также эксплуатационных и экономических требований.

Для изготовления деталей применяют также пластмассы, текстолит различных марок, древесно-воло-

нистые плиты, пластики, капрон, нейлон. Преимущества этих материалов — антикоррозийность, технологичность, недостатки — меньшая жесткость и прочность, усадка, влагопоглощаемость.

Дисковые ножи резательных машин изготавливают из листовой нержавеющей стали 3Х13 методом холодной штамповки с последующей механической обработкой. Для образования режущей кромки заготовку закалывают до твердости 50...55 HRC и шлифуют на круглошлифовальных станках профилем камнем. Плоские ножи, терочные диски и цилиндры изготавливают из углеродистой инструментальной стали У7 или У8 методом холодной штамповки с последующим закалыванием и заточкой режущих граней шлифовальными камнями. Для ножевых гребенок используют малоуглеродистую сталь с последующей ее цементацией и закалкой; для сеток протирочных машин — нержавеющую листовую сталь марок 1Х18Н9Т и Х17Г; для ножей и решеток мясорубок — инструментальную сталь У7 или хромистую сталь Х08, а также высокохромистый чугун Х28.

Наиболее прогрессивным методом изготовления ножей и решеток мясорубок является точное литье. Шнек и рабочие камеры мясорубок изготавливают из чугуна методом литья с последующим покрытием шнека оловом.

1. 2. ВИДЫ ПЕРЕДАЧ

Движение от вала электродвигателя к рабочему органу машины передается с помощью передаточного устройства, изменяющего угловую скорость.

Передачами называются механизмы, которые передают механическую энергию от двигателя к валу рабочей машины с изменением угловой скорости или направления вращения. Отношение отдаваемой передачей мощности N_2 к получаемой мощности N_1 называется *коэффициентом полезного действия передачи* η . Эта величина вследствие имеющих место потерь на трение меньше единицы. Во избежание больших потерь энергии передачи с коэффициентом менее 0,8 применяются только для машин малой мощности.

Отношение угловой скорости вращения ведущего вала ω_1 к скорости вращения ведомого вала ω_2 называется передаточным числом i . Во многих видах передач число i — величина постоянная. Передачи, у кото-

рых число i в процессе работы можно регулировать, называются *вариаторами*. Отношение максимального передаточного числа i_{\max} вариатора к минимальному i_{\min} называется *диапазоном регулирования* D :

$$D = \frac{i_{\max}}{i_{\min}}.$$

Передача может быть одноступенчатой и многоступенчатой, т. е. состоять из последовательно соединенных простых передаточных механизмов — ступеней передачи. Передача вращательного движения осуществляется с помощью зубчатых, червячных, ременных, цепных и фрикционных передач.

Зубчатые передачи. Зубчатые передачи состоят из двух входящих в зацепление зубчатых колес. К достоинствам зубчатых передач относятся: постоянство передаточного числа, широкий диапазон нагрузок и скоростей, высокий к. п. д. (до 99%), компактность, надежность, долговечность. Недостатками зубчатых передач являются: значительный шум, создаваемый в процессе работы, и невозможность плавного изменения передаточного числа. Зубчатые передачи, применяемые для передачи вращательного движения между параллельными валами (рис. 1.1, а, б, в), называются цилиндрическими, между пересекающимися (рис. 1.1, г, д) — коническими, между скрещивающимися (рис. 1.1, е) — винтовыми.

Цилиндрические передачи могут быть с внешним зацеплением (рис. 1.1, а, б), используемым для сохранения направления вращения (движения), и внутренним, применяемым для сохранения направления вращения (рис. 1.1, в). При вращении зубья ведущего колеса воздействуют на зубья ведомого колеса и, перемещая их, передают ведомому колесу вращательное движение. При повороте ведущего колеса на один зуб или угол, соответствующий одному зубу, ведомое колесо также поворачивается на один зуб. Если число зубьев ведущего колеса z_1 , а число зубьев ведомого колеса z_2 , то при повороте ведущего вала на угол $\frac{2\pi}{z_1}$

ведомый повернется на угол $\frac{2\pi}{z_2}$. Отсюда $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2\pi/z_1}{2\pi/z_2} = \frac{z_2}{z_1}$; $i = \frac{z_2}{z_1}$, т. е. передаточное число равно отношению числа зубьев ведомого колеса к числу зубьев

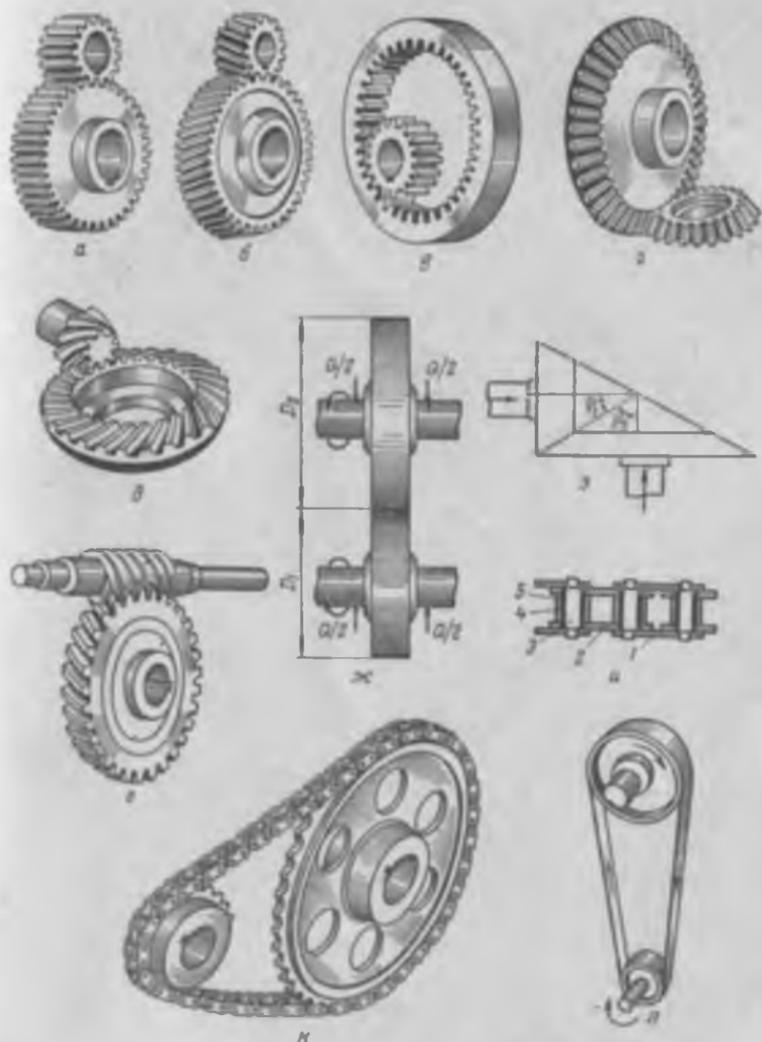


Рис. 1.1. Передаточные механизмы; зубчатые передачи:

а — цилиндрические прямозубые с внешним зацеплением; *б* — цилиндрические косозубые с внешним зацеплением; *в* — цилиндрические с внутренним зацеплением; *г* — конические прямозубые; *д* — конические косозубые; *е* — червячные передачи; *ж*, *з* — фрикционные передачи; *и*, *к* — цепные передачи; *л* — ременная передача

ведущего колеса. Наименьшее число зубьев, необходимых для обеспечения зацепления зубчатой передачи, определяется передаточным числом и обычно колеблется от 13 до 17. Учитывая требование соблюдения плавности и надежности передачи, число зубьев меньшего колеса рекомендуется принимать равным 20—30.

Зубчатые колеса изготавливаются из сталей марок Ст5, Ст6, Ст35, Ст40, Ст45, Ст50 с последующей их термической обработкой, из легированных сталей, а также чугуна, текстолита, капрона и других полиамидных смол. Металлические колеса в паре с неметаллическими работают менее шумно.

Червячные (винтовые) передачи. Червячные передачи (рис. 1.1, е) состоят из червяка и червячного колеса. Ведущим кинематическим звеном у них является червяк. Червячные передачи компактны, обеспечивают бесшумность и плавность работы. Однако эти передачи сложны и трудоемки в изготовлении и имеют низкий к. п. д. Число заходов может быть от одного до четырех. При повороте червяка на один оборот червячное колесо перемещается на число зубьев, равное числу заходов червяка. Передаточное число червячной передачи определяется по формуле

$$i = \frac{z_2}{z_1},$$

где z_2 — число зубьев колеса; z_1 — число заходов червяка.

Фрикционные передачи. Применяются они для передачи вращения между параллельными и пересекающимися валами (рис. 1.1, ж, з). Состоят эти передачи из прижатых один к другому цилиндрических или конических катков. Фрикционные передачи просты по конструкции, бесшумны, устойчивы к перегрузкам. Недостатками фрикционных передач являются: быстрый износ катков, необходимость в подпружинивающих устройствах, непостоянство передаточного числа в результате проскальзывания катка. Кроме того, во фрикционных передачах нагрузка на вал больше, чем в зубчатых. К. п. д. фрикционных передач составляет 80—90 %. Передаточное число фрикционных передач зависит от диаметров катков:

$$i = \frac{D_2}{D_1}.$$

Во избежание проскальзывания катков сила трения $F_{тр}$ между ними во фрикционной передаче должна быть больше окружного усилия $P_{окр}$. Тогда осевое усилие $Q \geq P_{окр}/f$, где f — коэффициент трения.

Цепная передача. Применяется она для передачи движения между параллельными валами (рис. 1.1, к).

Состоит передача из звеньев, связанных шарнирами в единую бесконечную цепь, и звездочек, с которыми входят в зацепления зубья цепи. К. п. д. цепной передачи составляет 98 %. Недостатками цепной передачи являются: сложность изготовления, растяжение в процессе эксплуатации в результате износа шарниров и относительно высокая стоимость.

Наибольшее распространение получили роликовые цепи, состоящие из чередующихся внутренних 2 и наружных звеньев. Боковые пластины внутреннего звена напрессованы на втулки 5, а пластины 1 наружного звена — на оси 3, проходящие через втулки (рис. 1.1, и). Концы осей расклепаны. Свободно вращающиеся ролики 4, надетые на втулки, уменьшают скольжение в звеньях цепи, а следовательно, и износ зубьев. Применяются цепные передачи с передаточным числом не более 15.

Ременные передачи. Они состоят из двух шкивов и ремня, передающего движение от одного шкива к другому (рис. 1.1, л). Передача движения обеспечивается силой трения между ремнем и шкивом. Ременные передачи имеют плавный и бесшумный ход, просты в изготовлении, уменьшают опасность перегрузки двигателя (из-за буксовки ремня). Применяются они для передачи движения между валами, значительно удаленными друг от друга. К. п. д. ременных передач составляет 92—95 %. Натяжение ремня регулируется изменением расстояния между шкивами или установкой натяжного ролика. Недостатками ременных передач являются значительные габариты и большая нагрузка на валы и оси.

По типу ремня передачи бывают: плоскоремные, клиноремные и круглоремные. Плоские ремни изготавливают из кожи и прорезиненной или пропитанной специальным составом ткани, клиновые — из прорезиненного корда. Шкивы ременных передач состоят из обода и ступицы, соединенных спицами или диском. У клиноремной передачи на ободьях имеются желоба по форме профиля ремня. Ременная передача с круглым сечением ремней имеет проточки на ободьях. Клиноремная передача по сравнению с плоскоремной обеспечивает передачу движения при меньшем натяжении ремня.

Редукторы. У многих технологических машин предприятий общественного питания небольшие скорости

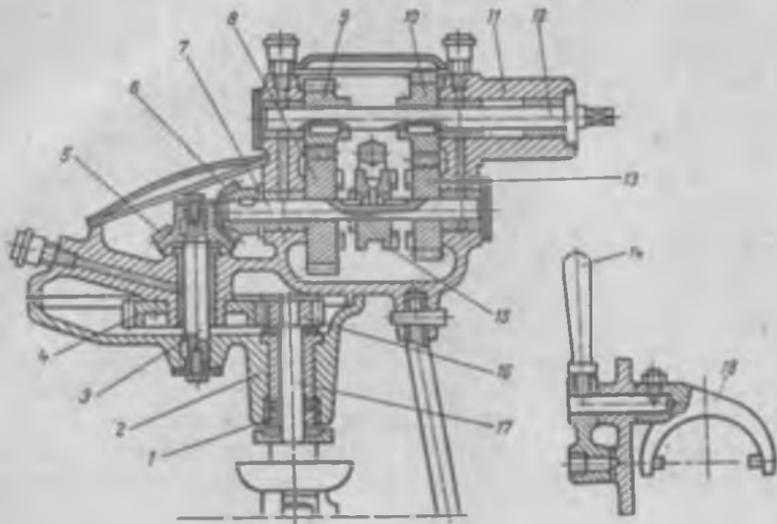


Рис. 1.2. Редуктор

вращения рабочих органов, в то время как электродвигатели этих машин имеют значительные скорости вращения, поэтому передача движения от двигателя к рабочим органам машины осуществляется с помощью редуктора. Редукторы представляют собой одноступенчатую или многоступенчатую передачу (рис. 1.2), заключенную в корпус с масляной ванной. Ступенями редуктора могут быть зубчатые или червячные передачи. Ведущий вал 12 называется входным, ведомый 17 (на последней ступени преобразования движения) — выходным, на нем установлен сальник 1. Валы 7, 3, передающие движение от одной ступени передачи к другой, называются промежуточными. Зубчатые колеса 9, 10, расположенные на валу 12 и вращающиеся с ним, называются блоками. Входной вал соединен с электродвигателем. В ряде машин функции входного вала выполняет вал электродвигателя. Наличие у редуктора закрытого кожуха 11 обеспечивает безопасность работы.

Часть редуктора с механизмом, позволяющим включать различные ступени передачи, называется *коробкой скоростей*. Редуктор имеет три ступени. Первая ступень редуктора является коробкой скоростей, которая предусматривает двухпозиционное переключение с помощью муфты 15. На входном валу 12 закреп-

лены зубчатые колеса 10 и 9 с числом зубьев 24 и 16; на промежуточном валу находятся зубчатые колеса 8 и 13 с числом зубьев 42 и 34. Зубчатые колеса расположены свободно на промежуточном валу 7, т. е. не передают ему вращение, если муфта находится в среднем положении. Если муфту переместить по шпонке с помощью рукоятки 14 и поводка 18 до предела вправо, то выступы ее войдут во впадины зубчатого колеса 13 и промежуточный вал получит вращение. Для получения меньшей угловой скорости вращения промежуточного вала муфту перемещают до предела влево, при этом выступы ее входят во впадины колеса 8. Вторая ступень редуктора — коническая передача с коническими зубчатыми колесами 5 и 6. Третья ступень редуктора — планетарный механизм, состоящий из зубчатых колес 4 и 16. Зубчатое колесо 4 закреплено на крышке 2, а колесо 16 — на валу 17. Крышка 2 и колесо 4 вращаются совместно с коническим зубчатым колесом 5. При этом зубчатое колесо 16 получает вращение от колеса 4. Вал 17 вращается с зубчатым колесом 16 вокруг собственной оси и совместно с крышкой 2 вокруг оси вала 3. Вал 17 получает планетарное движение, частота его вращения зависит от положения муфты 15.

Контрольные вопросы

1. Как подразделяются машины и механизмы по структуре рабочего цикла и функциональному признаку?
2. Какие виды передач используются в технологическом оборудовании?
3. Каковы конструктивные особенности редуктора?

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД И ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА

2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Преобразование электрической энергии в механическую происходит в электромеханическом устройстве, называемом электрическим приводом. Электрический привод состоит из электрического двигателя, аппаратуры управления и передаточного устройства.

На предприятиях общественного питания используются как однодвигательные, так и многодвигательные электроприводы. У однодвигательного привода рабочая машина приводится в движение от одного электродвигателя (электроприводы кофемолки, картофелеочистительной машины и др.). У многодвигательного привода отдельные механизмы одной машины приводятся в действие несколькими двигателями (тестоделительная округлительная машина МДО-200, посудомоечные машины типа ММУ).

На предприятиях общественного питания получил распространение особый вид привода — универсальный. К универсальному приводу могут поочередно присоединяться различные рабочие машины, мясорубки, овощерезки и др. Потребность в таком приводе объясняется тем, что рабочие машины используются кратковременно.

Работа электропривода на различных режимах зависит от действующих в нем сил или моментов, а также от массы движущихся частей электропривода.

Вращающий момент $M_{\text{дв}}$ создаваемый на валу электродвигателя, зависит от угловой скорости и мощности P :

$$M_{\text{дв}} = \frac{P}{0,33}.$$

При работе машины силы сопротивления движению создают статический и динамический моменты сопротивления:

$$M_{\text{дв}} = M_{\text{сопр}} = M_{\text{ст}} + M_{\text{дин}}$$

где $M_{\text{сопр}}$ — момент сопротивления; $M_{\text{ст}}$ — статический момент сопротивления; $M_{\text{дин}}$ — динамический момент сопротивления.

Статический момент сопротивления создается силами сопротивления, приложенными к обрабатываемому продукту (измельчение, перемешивание, нарезка и т. д.). Статический момент сопротивления ($M_{\text{тр}}$), создаваемый силами трения в двигателе, редукторе и приводном механизме, называется вредным. В то же время статический момент сопротивления ($M_{\text{пол}}$), создаваемый обрабатываемым продуктом, относится к полезному.

$$M_{\text{ст}} = M_{\text{тр}} \pm M_{\text{пол}}$$

Полезный момент может быть положительным и отрицательным. Если полезный момент не препятствует движению, например в подъемнике при опускании груза, его знак отрицательный. При подъеме того же груза полезный момент будет положительным.

Динамический момент сопротивления $M_{\text{дин}}$ создается силами инерции движущихся масс электропривода и машины. При увеличении скорости динамический момент считают положительным, при уменьшении — отрицательным. Таким образом, динамический момент сопротивления представляет собой запас кинетической энергии системы.

Работа электропривода также зависит и от соответствия механических свойств рабочей машины и электродвигателя. Для правильного выбора типа электродвигателя к производственному механизму большое значение имеют механические свойства электродвигателя и рабочей машины. Эти свойства выражаются механическими характеристиками. *Механической характеристикой* рабочей машины называется зависимость между скоростью вращения приводного вала и моментом сопротивления, развиваемым машиной, $n = f(M)$, или в более общем виде

$$M_c = M_0 + (M_{\text{сн}} - M_0) \left(\frac{n}{n_0} \right)^x$$

где M_c — момент сопротивления рабочей машины при скорости n ; M_b — момент сопротивления трению в движущихся частях механизма при $n=0$; $M_{cн}$ — момент сопротивления при номинальной скорости n_n ; x — показатель степени, характеризующий изменение момента при изменении скорости.

При установившейся работе электропривода момент сопротивления производственного механизма равен моменту сопротивления на валу двигателя. С изменением нагрузки рабочей машины автоматически изменяется и момент сопротивления до равновесного состояния и система работает устойчиво. Для обеспечения такой работы необходим правильный выбор электродвигателя по механическим характеристикам в соответствии с характеристикой производственного механизма.

2.2. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

В технологическом оборудовании предприятий торговли и общественного питания применяются асинхронные электродвигатели, в основном трехфазные. Однако в последние годы оборудование также оснащается однофазными асинхронными электродвигателями. Электродвигатель является основным элементом электропривода, преобразующим электрическую энергию в механическую (рис. 2.1, а). Название *асинхронный* двигатель получил потому, что ротор всегда вращается с меньшей скоростью по сравнению со скоростью вращения магнитного поля статора. Разница между скоростями вращения поля статора n_1 и ротора n_2 характеризуется скольжением s :

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Для асинхронных двигателей значение скольжения может изменяться в пределах от 1 до значения, близкого к 0.

Трехфазные асинхронные электродвигатели подразделяются на двигатели с короткозамкнутым и с фазным ротором. Электродвигатели имеют естественную механическую и скоростные характеристики (рис. 2.1, б). На предприятиях общественного питания и торговли в основном применяются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

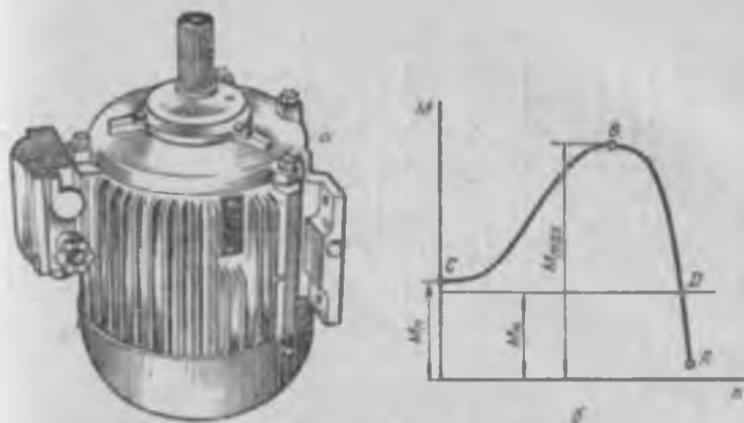


Рис. 2.1. Электродвигатель:
 а — общий вид; б — механическая характеристика

Обмотки статора трехфазного электродвигателя, рассчитанного на напряжение 220/380 В, при напряжении сети 3~220 В соединяются в треугольник (рис. 2.2, а), а при напряжении 3N~380 В — в звезду (рис. 2.2, б). Напряжение на каждой обмотке неизменно остается 220 В. Выводы обмоток трехфазного электродвигателя маркируются буквами С и цифрами. Начало первой обмотки обозначается С1, второй — С2, третьей — С3, конец первой обмотки — С4, второй — С5, третьей — С6. Выводы обмоток подключают к клеммному щитку. При этом к одному ряду клемм подводят начало обмоток, к другому — концы. Для получения соединения обмоток электродвигателя в звезду начало обмоток соединяют, а к концам подводят провода электросети. При соединении в треугольник объединяют попарно начала и концы обмоток и подключают к ним провода электросети. Если выводы обмоток электродвигателя не подключаются к клеммному щитку, маркировка их осуществляется на бирках. При этом из одного отверстия в корпусе электродвигателя выводятся начала обмоток, из другого — концы (рис. 2.2, в).

К основным параметрам электродвигателя относятся: напряжение, ток, мощность, синхронная частота вращения, коэффициент мощности, коэффициент полезного действия, вращающий момент. Эти показатели указываются на заводском щитке и носят название *номинальных*. Потребляемая электродвигателем мощ-

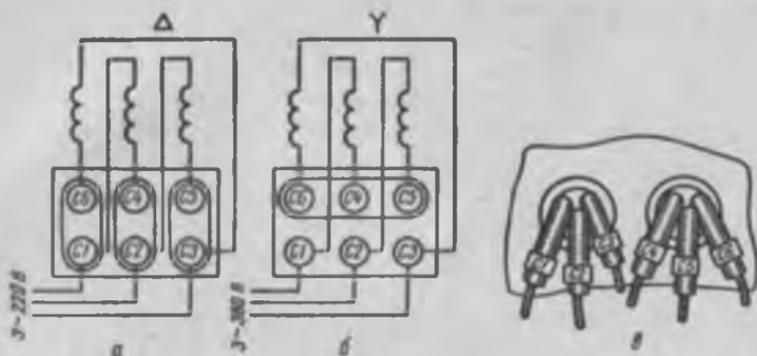


Рис. 2.2. Соединение фаз трехфазного двигателя:
 а — в треугольник; б — в звезду; в — мягкие выводы

ность зависит от нагрузки на валу: с возрастанием нагрузки увеличивается и потребляемая мощность. *Рабочей характеристикой* электродвигателя называется зависимость силы тока, потребляемой мощности, частоты вращения, коэффициентов полезного действия и мощности от нагрузки на валу при номинальных значениях напряжения и частоты вращения или зависимость основных параметров от полезной механической мощности, развиваемой на валу.

Скорость вращения ротора n с ростом полезной мощности уменьшается, при номинальной полезной мощности она на 3—7% меньше скорости вращения магнитного поля статора.

Скольжение, вращающий момент двигателя M и ток в статорной обмотке I_1 растут с увеличением полезной мощности и имеют минимальное значение при холостом ходе.

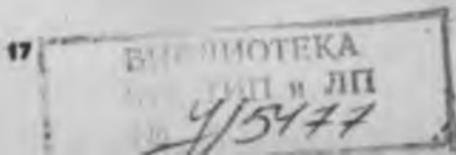
Коэффициент мощности $\cos \varphi$ при холостом ходе имеет небольшое значение (0,2...0,3), по мере роста мощности он увеличивается и его максимальное значение соответствует номинальной нагрузке.

Коэффициент полезного действия η двигателя при холостом ходе равен 0, а с увеличением полезной мощности начинает расти. При номинальной полезной мощности коэффициент полезного действия достигает максимума, после чего начинает снижаться. Когда нагрузка на валу превышает номинальное значение, потребляемая мощность и ток также оказываются выше номинальных значений. При длительной перегрузке электродвигателя изоляция обмоток может пе-

перегреться и разрушиться. Такие режимы работы возникают в тех случаях, когда возрастает нагрузка на валу машины, например при закладке в мясорубку крупных кусков мяса с сухожилиями и костями или при сильном затягивании зажимной гайки мясорубки. Кратковременные небольшие перегрузки для электродвигателя не опасны.

Зависимость вращающего момента от частоты вращения двигателя называется *механической характеристикой двигателя*. Механическая характеристика трехфазного электродвигателя изображена на рис. 2.1, б.

При включении электродвигателя в электросеть начальный пусковой момент его M_n незначительно отличается от номинального M_n . Если нагрузка на валу электродвигателя в начальный момент его пуска меньше пускового момента, то двигатель начинает вращаться, частота вращения его увеличивается. Как только вращающий момент окажется равным моменту сопротивления, двигатель начнет работать с постоянной частотой вращения. Если нагрузка на валу увеличится, то для наступления равенства вращающего момента с моментом сопротивления частота вращения электродвигателя должна уменьшиться. При небольшом изменении частоты вращения происходит значительное изменение вращающего момента. Участок механической характеристики AB называется рабочим, BC — пусковым или разгонным. Если в процессе работы возникнет перегрузка в пределах участка DB , то двигатель ее преодолевает. При перегрузке, превышающей максимальный момент M_{max} , двигатель останавливается. Так, если в машины для нарезки попадает твердый предмет, то частота вращения электродвигателя уменьшится и вращающий момент не сможет увеличиться до величины момента сопротивления. Двигатель остановится и ток в обмотках возрастет до значения пускового тока, превышающего номинальный в 5...7 раз и вызывающего перегрев обмоток и разрушение изоляции. Для того чтобы избежать перегрузки электродвигателя при его пуске, некоторые машины включают незагруженными и загружают их только тогда, когда двигатель наберет полное число оборотов. Например, в картофелеочистительные машины, мясорубки продукты загружают после включения электродвигателя.



Защита обмоток электродвигателя от перегрева осуществляется с помощью приборов автоматики.

Пуск асинхронных трехфазных двигателей, используемых в электроприводах технологического оборудования предприятий торговли и общественного питания, осуществляется в основном с помощью магнитного пускателя и в отдельных случаях с помощью трехполюсного рубильника.

Однофазные асинхронные двигатели по сравнению с трехфазными имеют ограниченное применение из-за более низких эксплуатационных показателей. Особенностью однофазного электродвигателя является затруднение пуска его без специальных устройств. Объясняется это тем, что поле, создаваемое однофазной статорной обмоткой, является не вращающимся, а пульсирующим, т. е. оно неподвижно относительно статора и, пульсируя с частотой питающего тока, изменяет лишь свое значение. Пуск однофазного двигателя осуществляется разными способами, например искусственно создают вращающееся поле. Для этого на статор укладывают две обмотки: рабочую *РО*, занимающую $\frac{2}{3}$ всех пазов, и пусковую *ПО*, занимающую $\frac{1}{3}$ пазов и работающую только при пуске двигателя. Эти обмотки сдвинуты одна относительно другой. При запуске двигателя на время его разгона последовательно пусковой обмотке включают фазосмещающий элемент, обеспечивающий сдвиг по фазе токов в рабочей и пусковой обмотках. При этом создается вращающееся магнитное поле, обеспечивающее вращение ротора, который конструктивно не отличается от ротора трехфазного асинхронного двигателя. В качестве фазосмещающих элементов могут быть использованы емкость *С*, индуктивность *L* или активное сопротивление *R* (рис. 2.3, *а*, *б*, *в*). Фазосмещающие элементы, размещенные вне двигателя или внутри его, подключаются к сети только во время пуска. По достижении ротором номинального числа оборотов пусковая обмотка с фазосмещающим элементом автоматически или вручную отключается и двигатель работает на рабочей обмотке. Для получения сдвига фаз в мало-мощных однофазных двигателях используют экранированные полюсы, для чего в средней части полюсов статора имеются вырезы, разделяющие полюс на две части, на одну из которых надевается короткозамкнутая экранирующая обмотка в виде витка провода.

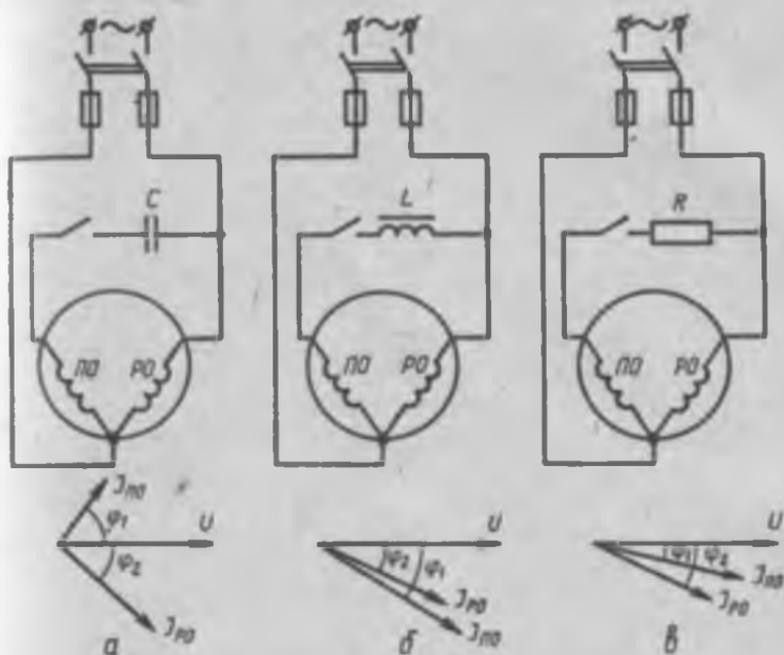


Рис. 2.3. Фазосмещающие элементы:
 а — емкость; б — индуктивность; в — активное сопротивление

Типы электродвигателей и режимы их работы. Машины (кофемолки, малогабаритные универсальные приводы, взбиватели и др.) мощностью до 0,6 кВт комплектуются в основном однофазными асинхронными электродвигателями, свыше 0,6 кВт — электродвигателями трехфазного тока. Трехфазные и однофазные электродвигатели имеют частоту вращения до 3000 об/мин. Чем выше частота вращения двигателя, тем меньше его габариты и масса и выше коэффициенты мощности и полезного действия.

В настоящее время промышленность выпускает асинхронные двигатели трехфазного тока общего применения серии А4 на синхронную частоту вращения 3000, 1500, 1000, 750, 600 и 500 об/мин. Обозначения электродвигателей серии 4А расшифровываются следующим образом: первая цифра обозначает порядковый номер серии, первая буква — род двигателя (А — асинхронный), вторая буква — исполнение двигателя по характеру защиты от окружающей среды (Н — незащищенный), отсутствие этой буквы означает закрытое обдуваемое исполнение. Исполнение двигателя

по виду материала станины и щитов обозначается одной из следующих букв: А — станина и щиты люминиевые, Х — станина алюминиевая, щиты — чугунные; отсутствие буквы означает, что щиты и станина чугунные или стальные; последующие три или две цифры указывают высоту оси вращения; буква М — установочный размер по длине станины; буква А или В — длину сердечника статора при условии сохранения установочного размера; цифры 2, 4, 6, 8, 10 или 12 — число полюсов, т. е. синхронную частоту вращения: 3000, 1500, 1000, 750, 600 или 500 об/мин; следующая буква — климатическое исполнение и последняя цифра — категорию размещения.

Например, двигатель 4АА56В4У3 — трехфазный, асинхронный, короткозамкнутый, закрытый, обдуваемый, четвертой серии со станиной и щитами из алюминия, с высотой оси вращения 56 мм, с установочным размером по длине станины В, четырехполюсный, в климатическом исполнении У (умеренный климат), категории 3.

По способу защиты обмоток от воздействия окружающей среды двигателя изготавливают в защищенном и закрытом исполнениях. Во влажных и пыльных помещениях применяются двигатели закрытого исполнения, в которых охлаждающий воздух с помощью вентилятора перемещается вдоль наружных ребер статора.

В процессе работы двигателя часть электрической энергии преобразуется в тепловую. Это связано с потерями в подшипниках на вихревые токи и перемагничивание стали ротора и статора, а также в активных сопротивлениях статора и ротора. Потери энергии в обмотках статора и ротора пропорциональны квадрату токов ротора и статора. При неизменной нагрузке на валу в двигателе выделяется определенное количество тепла в единицу времени.

В начальный период работы двигателя его температура повышается быстро. По мере повышения температуры увеличивается теплоотдача в окружающую среду и рост температуры двигателя замедляется. Рост температуры двигателя прекращается, если выделяемое им тепло будет рассеиваться в окружающую среду. Такая температура двигателя называется установившейся. Значение установившейся температуры зависит от нагрузки на валу. Значение допустимой температуры обусловлено свойствами изоляции обмоток.

Для изоляции из хлопчатобумажных материалов допустимая температура 90 °С, для керамических материалов с неорганическими связующими — 180, для эмалевых покрытий, синтетической пленки — до 120 °С.

Различают три режима работы двигателей: кратковременный, продолжительный, повторно-кратковременный. *Кратковременным* называется такой режим, при котором двигатель во время работы нагревается до установившейся температуры, а во время останова охлаждается до температуры окружающей среды.

При *повторно-кратковременном* режиме периоды работы двигателя чередуются с паузами, когда он не работает или работает без нагрузки. Во время работы в этом режиме двигатель не успевает нагреться до установившейся температуры, а за время паузы охладиться до температуры окружающей среды.

Температура двигателей, работающих в *продолжительном* режиме, достигает установившейся величины.

Для комплектации оборудования предприятий торговли и общественного питания применяются в основном двигатели продолжительного режима работы. Правильный выбор параметров электродвигателя для привода технологической машины оказывает существенное влияние на ее эксплуатационные показатели и стоимость. Определяющим фактором при выборе мощности двигателя является нагрев его обмоток, обусловленный потерями мощности ΔP в стали и обмотках и на трение:

$$\Delta P = P_1 - P_2,$$

где P_1 — подведенная к двигателю мощность; P_2 — мощность на валу двигателя.

Мощность электродвигателя принимается равной или несколько большей той, которая требуется для рабочей машины: $P \geq P_n$. Если двигатель приводит в движение рабочую машину через передачу, то

$$P = \frac{P_n}{\eta_n},$$

где P — мощность двигателя, Вт; P_n — мощность рабочей машины, Вт; η_n — коэффициент полезного действия передаточного механизма.

По каталогу подбирают двигатель, мощность которого равна или выше расчетной.

2.3. АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

Общие понятия. Электрическим аппаратом называется электрическое устройство, предназначенное для управления, регулирования и защиты электрических цепей и машин, а также регулирования и контроля технологических процессов.

По назначению электрические аппараты защиты и управления подразделяются на следующие группы:

коммутирующие аппараты — замыкают и размыкают электрические цепи. К ним относятся рубильники, переключатели, пакетные выключатели и т. п.;

защитные аппараты — защищают электрические цепи и электроприемники от перегрузок, токов короткого замыкания и других опасных режимов работы. Защитные аппараты обеспечивают отключение цепи и токоприемника при возникновении таких режимов;

пускорегулирующие аппараты — обеспечивают пуск и регулируют режим работы (скорость вращения, напряжение, ток). К этой группе относятся пускатели, контакторы, пусковые и пускорегулирующие реостаты и т. п.;

токоограничивающие аппараты — обеспечивают ограничение тока при коротких замыканиях. Это реактивные и активные сопротивления;

контролирующие аппараты — выполняют контроль заданных режимов работы и подают звуковой, световой сигналы или команду в зависимости от ранее установленного показателя. Могут выполнять также отключение при достижении заданного параметра. К ним относятся контактные манометры, дистанционные термометры, температурные реле и т. п.;

регулирующие аппараты — регулируют заданный режим, какие-либо параметры, поддерживают на определенном уровне ток, температуру, напряжение. К таким аппаратам относятся трансформаторы, стабилизаторы, реле.

По принципу действия электрические аппараты могут быть контактными и бесконтактными. Контактные аппараты подразделяются на автоматические и неавтоматические. Автоматические управляются в зависимости от ранее заданной программы, а неавтоматические — оператором.

Аппараты управления могут работать в одном или

нескольких режимах: продолжительном, кратковременном, повторно-кратковременном. При продолжительном режиме ток проходит через аппарат сколь угодно долго, но не менее того времени, что требуется для достижения установившегося режима работы и температуры всех частей аппарата при нормальных неизменных условиях охлаждения.

При кратковременном режиме периоды рабочих нагрузок чередуются с кратковременными периодами пауз, во время которых ток не проходит по цепи. Температура всех частей аппарата, находящегося во включенном состоянии, не успевает достичь установившегося значения. Стандартная продолжительность нагрузки: 10, 30, 60 и 90 мин.

При повторно-кратковременном режиме периоды нагрузок чередуются с кратковременными периодами пауз. В период работы аппарата температура не успевает достичь установившегося значения, а во время паузы снижается до температуры окружающей среды. Продолжительность включения ПВ равна

$$ПВ = \frac{t_n}{t_n + t_p} \cdot 100 \%,$$

где t_n — продолжительность нагрузки; t_p — продолжительность паузы.

Стандартные значения ПВ составляют 15, 25, 40 и 60 %.

К аппаратам управления предъявляются конкретные требования в отношении времени их срабатывания.

Под *собственным временем срабатывания* аппарата подразумевают время от момента подачи напряжения на катушку до момента начала замыкания или размыкания контактов.

Наименьшее значение тока в катушке, при котором происходит включение аппарата, называется *током срабатывания*.

Наибольшее значение тока (напряжения) в катушке, при котором происходит полное отключение аппарата и возврат его подвижной системы в исходное положение, называется *током возврата*.

$$I_n : I_{ср} = K_n < 1.$$

Процесс управления заключается в воздействии прибора, или комплекса приборов, или человека на управляемый объект. При автоматическом управлении

воздействие на объект осуществляется в соответствии с ранее заданной программой, при ручном управлении все операции производятся вручную (включение или отключение рубильника, пускателя и т. д.).

Место перехода тока из одной токоведущей детали в другую называют *электрическим контактом*. Контакты электрических цепей подразделяются на три группы: неразмыкаемые, коммутирующие и скользящие.

Неразмыкаемые контакты — это те, у которых в процессе работы детали не перемещаются одна относительно другой, а остаются скрепленными (присоединение проводов к клеммам).

Коммутирующие контакты — это те, которые в процессе работы замыкают, размыкают или переключают цепь (контакты рубильников).

Скользящие контакты — разновидность коммутирующих контактов, у которых одна из деталей перемещается (скользит) относительно другой, не нарушая при этом электрического контакта (контакты реостатов, коллекторных машин).

По форме контактирования различают три типа контактов: точечный, линейный, поверхностный.

Точечный контакт — контактирование обеспечивается только в одной точке: сфера — сфера, конус — плоскость и т. п.

Линейный контакт — контактирование происходит по линии: цилиндр — цилиндр, виток — виток и т. п.

Поверхностный контакт — контактирование осуществляется по плоскости или поверхности. Расстояние между подвижным и неподвижным контактами аппарата, находящегося в отключенном состоянии, называется *раствором контактов*.

Основной характеристикой контактов является максимально допустимый ток при замкнутом состоянии контактов. Наиболее тяжелым в работе контактов является процесс размыкания электрической цепи, при котором может возникнуть электрическая дуга. Чем больше сила тока в разрываемой цепи, тем больше длина дуги, а следовательно, и расстояние между размыкающимися контактами для ее гашения.

Аппаратура ручного управления. Аппаратура ручного управления находит широкое применение на предприятиях торговли и общественного питания. К этой аппаратуре относятся: рубильники, переключатели,

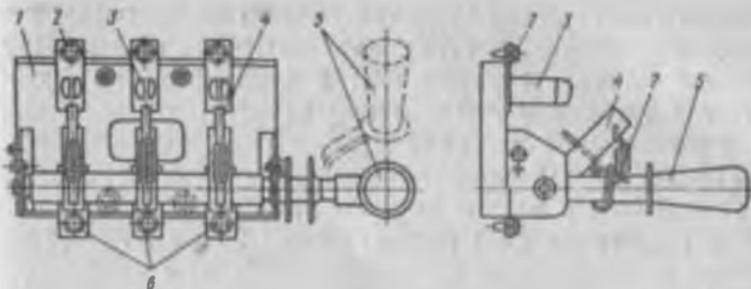


Рис. 2.4. Трехполюсный рубильник

пакетные выключатели, реостаты, командные аппараты (контроллеры, кнопки управления, ключи управления, выключатели), штепсельные разъемы.

Рубильники предназначены для ручного замыкания и размыкания электрических цепей. Рубильник, не снабженный устройством для гашения дуги, называют разъединителем. Выпускаются рубильники в основном на токи от 100 А и выше, а также на малые токи (5...10 А). Рубильники выполняются одно-, двух- и трехполюсными и устанавливаются на щитах, закрытых кожухом.

Трехполюсный рубильник с боковой рукояткой (рис. 2.4) состоит из контактных стоек 3, подвижных контактов (ножей) 4 и приводной рукоятки 5. Неподвижные и подвижные контакты укреплены на плите 1, изготовленной из изоляционного материала. Провода электросети присоединяются к клеммам 2, а электрического приемника — к клеммам 6. При размыкании контактов рукоятка 5 посредством пружин передает усилие подвижным контактам 4. Пружины 7 растягиваются до тех пор, пока усилие не возрастет до определенной величины. После этого начинается размыкание контактов, которое происходит очень быстро.

Пакетные и кулачковые выключатели и переключатели представляют собой компактные электрические аппараты, предназначенные для сложных переключений в нескольких электрических цепях.

Пакетный переключатель состоит из переключающего механизма и контактной группы. Рукоятка выключателя выведена на панель. Клеммы неподвижных контактов находятся вне корпуса, подвижные контакты размещены внутри корпуса на стержне из изоля-

ционного материала. Корпус собран из изоляционных шайб, соединенных стягивающими шпильками. Подвижные контакты укреплены в пластинах из фибры, которые выполняют роль направляющих и обеспечивают ускоренное гашение дуги.

Пакетные выключатели выпускаются на токи 10, 25 А и более в одно-, двух- и трехполюсном исполнении и рассчитаны на напряжение 220 В. Эти же магнитные выключатели применяются и при напряжении 380 В, но при меньших токах (6 и 15 А). Подвижные контакты поворачиваются рукояткой с помощью пружинного механизма быстрого переключения.

Наряду с пакетным выключателем широкое применение нашли переключатели. На рис. 2.5, а, б изображены общий вид и схема кулачкового переключателя типа ТПКП (теплостойкий переключатель кухонных плит), который применяется в плитах, шкафах и других тепловых аппаратах для изменения степени нагрева. Состоит он из шпинделя 2, на котором закреплены звездочка 14 механизма быстрого переключения и четыре кулачка 10, выполненных монолитно из электроизоляционного материала. Шпиндель 2 с помощью рукоятки 1 может поворачиваться в подшипниках, один из которых находится в корпусе 4 переключателя, а второй — в корпусе 3 механизма быстрого переключения.

Механизм быстрого переключения состоит из закрепленной на шпинделе звездочки 14 с четырьмя симметрично расположенными выступами и четырех шариков 15, прижимаемых к звездочке пружинами. Шпиндель находится в устойчивом положении, если его шарики расположены во впадинах звездочки. Во время поворота рукоятки переключателя выступы его звездочки нажимают на шарики и сжимают пружины. Как только рукоятка со шпинделем будет повернута на $1/8$ оборота (от устойчивого положения), пружина получит максимальное сжатие. При дальнейшем повороте усилие сжатой пружины будет способствовать быстрому переходу шпинделя с кулачками в устойчивое положение. В это время контакты переключателя замыкаются или размыкаются.

Выступами кулачков 10 подвижные контакты 11 посредством толкателя отжимаются от неподвижных контактов 12. Прижимаются подвижные контакты 11 к неподвижным 12 пружинами 13, когда над толкателем

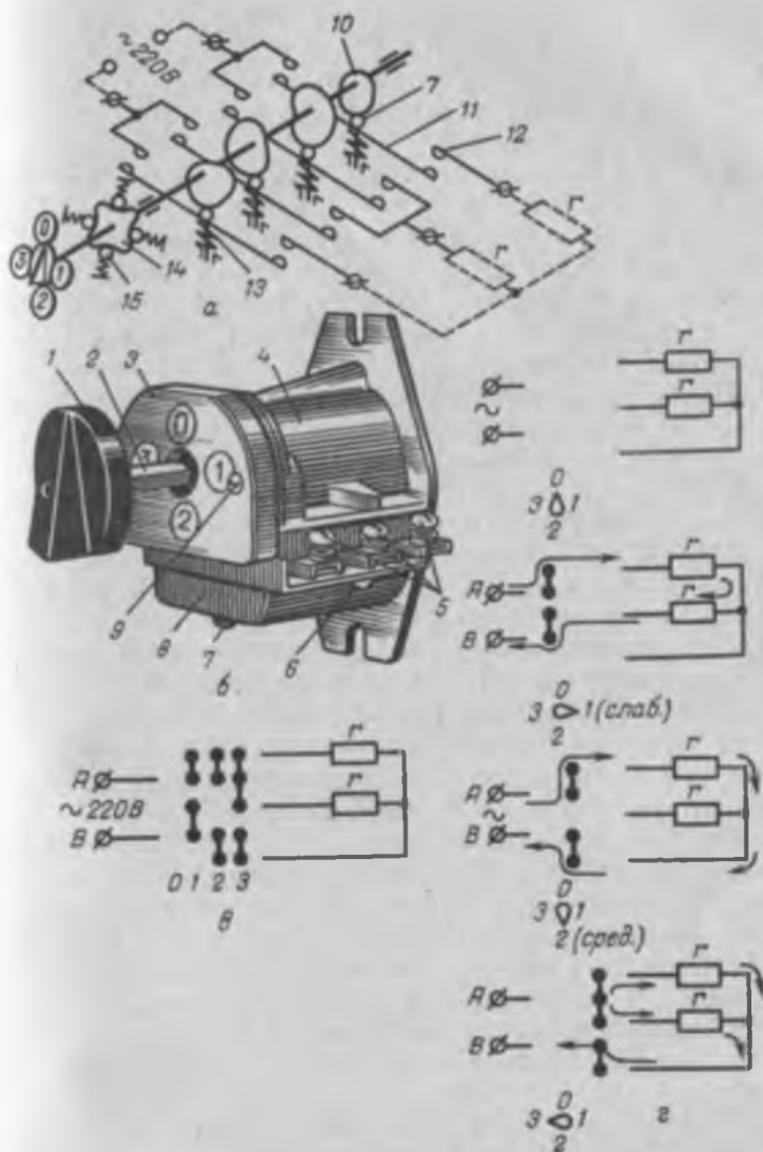


Рис. 2.5. Теплостойкий кулачковый переключатель ТПКП:
 а — схема; б — общий вид; в, г — электрическая схема регулирования
 нагрева

лями 7 оказываются впадины кулачков 10. Контактное давление зависит от усилия пружины 13. Наиболее удаленный от рукоятки кулачок нажимает на толкатель только тогда, когда рукоятка переключателя находится в нулевом положении. Соседний с ним кулачок

нажимает на толкатель в тех случаях, если рукоятка переключателя находится в положениях 0 (выключено), 1 и 2, поэтому контакт, находящийся под этим кулачком, замкнут только тогда, когда рукоятка находится в положении 3.

Снизу контакты закрыты изоляционной пластинкой 8, приворачиваемой винтами 6 к корпусу 4 переключателя. В пластине имеются прорези-подшипники для толкателей 7. Когда нужно снять контакты для их осмотра и зачистки, рукоятку переключают в нулевое положение, а в отверстия выступающих частей толкателя вставляют проволоку.

После этого вывертывают два винта 6 и снимают пластину 8 вместе с подвижными и неподвижными контактами. При этом пружины подвижных контактов удерживаются в сжатом положении с помощью проволоки, вставленной в отверстия толкателей.

Для подсоединения проводов неподвижные контакты имеют клеммы 5. Между головками винтов и поверхностью неподвижных контактов находятся по две шайбы. Пружинная шайба обеспечивает контактное давление при нагревании и охлаждении контактов. Фигурная П-образная шайба дает возможность подсоединять жесткий провод без предварительного изгиба его конца. Корпус механизма быстрого переключения укрепляется на корпусе 4 двумя винтами 9.

На рис. 2.5, а изображена принципиальная электрическая схема регулирования нагрева однофазного электрического аппарата с двумя элементами (спиралями) сопротивлением g . Над цифрами 1, 2, 3 нанесены линии с точками, указывающими на электрические соединения контактов при различных положениях рукоятки переключателя. Например, в положении 1 правый верхний контакт соединяется с левым верхним, а правый средний — с нижним левым. При этом элементы электронагревателя соединяются последовательно. В положении 3 рукоятки переключателя верхний и средний правые контакты соединяются с верхним левым контактом, а нижние правый и левый контакты соединяются один с другим — спирали подключаются параллельно. На рис. 2.5, б изображены электрические схемы соединения контактов для различных положений рукоятки переключателя.

Кроме переключателя типа ТПКП применяются универсальные кулачковые переключатели с различ-

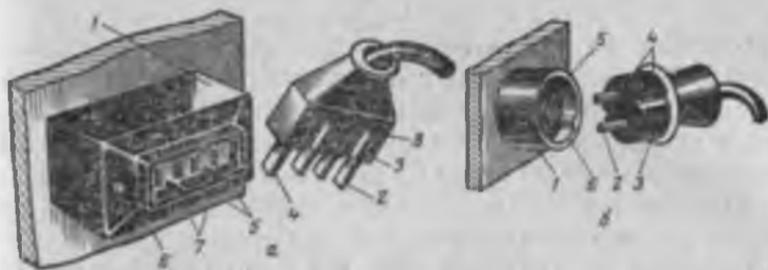


Рис. 2.6. Штепсельный разъем:
 а — трехфазный; б — однофазный

ными схемами размыкания и замыкания контактов.

Штепсельные разъемы (рис. 2.6, а, б) применяются для подключения к электросети переносных и передвижных трехфазных и однофазных электрических двигателей и электротепловых аппаратов. На стенах или столах устанавливают розетки 1 и подводят к ним провода электросети. При этом к клеммам гнезд 5 подводят линейные провода, а к клеммам гнезд 6 — провод заземления. К контактам 2 вилки 3 подключают обмотки электродвигателя или нагревательный элемент электротеплового аппарата. Контакт 4 имеет большую длину, поэтому при замыкании вилки с контактами розетки прежде всего замыкаются заземляющие контакты. Благодаря этому корпус заземляется раньше, чем напряжение попадет на рабочие контакты. Следовательно, в момент подключения приемника к розетке поражения человека электрическим током не произойдет даже при нарушении изоляции приемника. Выступы 7 и впадины 8 исключают неправильное замыкание контактов.

Аппаратура защиты. Плавкие предохранители предназначены для защиты электрических сетей и приемников от больших перегрузок и токов короткого замыкания. Величина этих токов во много раз превышает величину тока, допустимого для данной цепи.

Основная часть плавкого предохранителя — плавкая вставка, которая представляет собой проволоку или пластинку меньшего сечения, чем сечение проводов. Плавкие вставки изготавливают на номинальные токи: 1, 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 150, 200 А и выше. Номинальный ток плавкой

вставки является предельным рабочим током, при котором она не плавится.

По конструктивному исполнению предохранители подразделяются на резьбовые и ножевые (трубчатые),

Резьбовые предохранители (рис. 2.7, а) выпускают с плавкими вставками на токи 4, 6, 10, 15, 20 А. В коробке 5 предохранителя провода электросети подводят к нижним контактам 4, а провода приемника — к боковым контактам 3 корпуса 1, что исключает возможность попадания под напряжение при ввертывании и вывертывании предохранителя и обеспечивает возможность проверки плавких вставок 2 путем касания выводами вольтметра или контрольной лампы резьбы двух предохранителей без их вывертывания. По отсутствию напряжения можно сделать вывод о расплавлении одной из вставок.

Ножевые предохранители выпускаются на токи от 15 А и выше, а плавкие вставки к ним — от 6 до 1000 А на напряжение до 500 В.

Ножевой предохранитель типа ПР-2 (рис. 2.7, б) состоит из плоских контактных ножей 6, соединенных плавкой вставкой 9. Ножи крепятся обоймами 7 к изоляционной трубке 8, внутри которой расположена плавкая вставка. Контактные ножи предохранителя вставляются в неподвижные пружинящие контакты в виде губок. К одному из неподвижных контактов подводится провод от электросети, к другому — подключается цепь электроприемника.

Наряду с ножевыми предохранителями с закрытыми разборными патронами без наполнителя серии ПР-2 изготавливаются предохранители с наполнителем серии ПН-2, у которых внутренняя полость трубки заполнена чистым кварцевым песком.

Важнейшей характеристикой предохранителя является зависимость времени перегорания плавкой вставки от силы тока — токовая характеристика. Ток, на который рассчитана плавкая вставка при условии ее длительной работы, называют *номинальным током плавкой вставки* I_n . Наибольший ток, при котором плавкая вставка не перегорает в течение длительного времени, называют *пограничным током* $I_{погр}$. При токах, превышающих номинальный ток, плавкая вставка перегорает в кратчайшее время.

Предохранители выбирают по току и напряжению: номинальное напряжение предохранителя должно быть

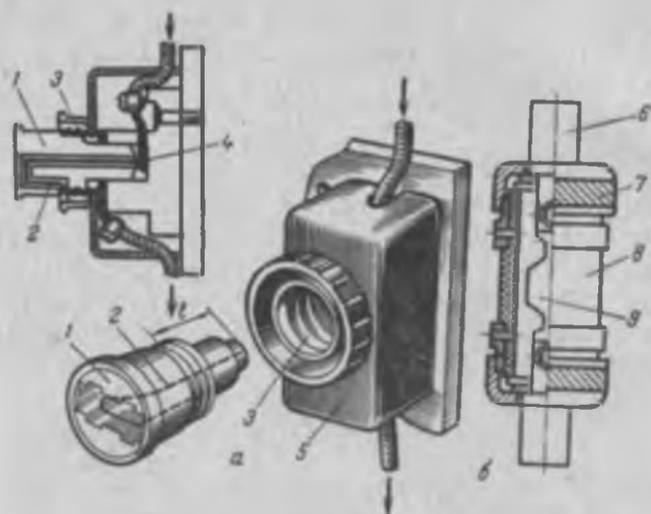


Рис. 2.7. Предохранители:
 а — резьбовой; б — ножевой (трубчатый)

равно напряжению сети или быть выше его. Номинальный ток плавкой вставки для приборов освещения и электротепловых аппаратов определяется по рабочему току:

$$I_{\text{плавк. вст}} = 1,1 I_{\text{раб}}$$

где $I_{\text{раб}}$ — рабочий ток, А.

Для однофазных приемников рабочий ток равен номинальному и определяется по формуле

$$I_{\text{раб}} = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

Для трехфазных электрических приемников рабочий ток определяют по формуле

$$I_{\text{раб}} = \frac{P_{\text{ксер}}}{\sqrt{3} U \cos \varphi}$$

где P — мощность электрического приемника, Вт; $k_{\text{ксер}}$ — коэффициент неравномерности нагрузки; U — напряжение сети, В; $\cos \varphi$ — коэффициент мощности (для ламп накаливания и электротепловых аппаратов со спиралями $\cos \varphi = 1$).

Для электродвигателей предохранители выбирают с учетом величины пускового тока, которая в 5—7 раз превышает величину номинального тока. Для

электродвигателей с небольшим числом включений и продолжительностью пуска не более 3 с ток плавкой вставки определяется по формуле

$$I_{\text{плавк}} = \frac{I_{\text{ном}}}{2,5}.$$

При пуске электродвигателя величина его тока превышает величину тока плавкой вставки, но плавкая вставка обладает инерцией и не успевает расплавиться. При тяжелых условиях пуска двигателя (продолжительность превышает 3 с) ток плавкой вставки определяется по формуле

$$I_{\text{плавк}} = \frac{I_{\text{ном}}}{1,6 \dots 2}.$$

По этой же формуле определяется ток плавкой вставки для электродвигателей с большим числом включений и легкими условиями пуска.

Автоматические выключатели применяются для защиты электроцепи от токов короткого замыкания и перегрузок и для нечастых включений и отключений электроприемника вручную. Выпускаются автоматические выключатели с электромагнитными, тепловыми и комбинированными расцепителями. На рис. 2.8, а изображена схема автоматического выключателя с электромагнитным расцепителем. Контакт 2 главной цепи замыкается при нажатии на кнопку и удерживается в замкнутом положении защелкой 3. Как только ток в цепи превысит заданную величину, сердечник 6 втянется в катушку 5 и через рычаг 4 освободит защелку 3. Под воздействием пружины 1 контакт 2 разомкнется. Время размыкания контактов автоматических выключателей с электромагнитными расцепителями незначительно (доли секунды). После устранения причины срабатывания нажатием кнопки или поворотом рукоятки контакты этого выключателя вновь замыкаются.

В тепловых расцепителях используется свойство биметаллической пластины деформироваться выпуклостью в сторону активного металла, т. е. металла с большим коэффициентом расширения. В качестве активного слоя применяется сталь, пассивного — инвар (сплав), состоящий из 64 % железа и 34 % никеля. Степень деформации пластины зависит от температуры нагрева. Биметаллическая пластина нагревается то-

ком, проходящим непосредственно через нее или по рядом находящемуся элементу.

На рис. 2.8, б показана схема автоматического выключателя с тепловым расцепителем. Контакт 2 главной цепи в замкнутом положении удерживается защелкой 3. При прохождении по цепи тока, который не превышает номинального, металлическая пластинка изгибается незначительно и не передает усилия защелке 3. Если по цепи 5 будет проходить ток, который превышает допустимый, пластинка 6 через некоторое время нагреется и через толкатель 4 поднимет рычаг защелки 3. Под действием пружины 1 контакт 2 разомкнется. Время размыкания контакта зависит от степени перегрузки, т. е. превышения тока нагрузки над номинальным. Автоматические выключатели отключают цепь с выдержкой во времени, находящейся в обратной зависимости от тока перегрузки.

В автоматических выключателях с комбинированными расцепителями имеются и тепловые, и электромагнитные расцепители, поэтому они защищают электроцепи как от тока короткого замыкания, так и токов перегрузок.

В автоматических выключателях с комбинированными расцепителями имеются и тепловые, и электромагнитные расцепители, поэтому они защищают электроцепи как от тока короткого замыкания, так и токов перегрузок.

Автоматические выключатели типа АП150-3МТ (рис. 2.9, а, б) выпускаются на токи 1,6; 2,5; 4; 6,4; 10; 25; 35; 50 А. В них имеется задатчик тока срабатывания. Например, в АП150-3МИ на ток 10 А задатчиком можно изменять ток уставки в пределах 6,4... 10 А.

Принцип действия автоматического выключателя АП150-3МТ рассмотрим по схеме, приведенной на рис. 2.9, а.

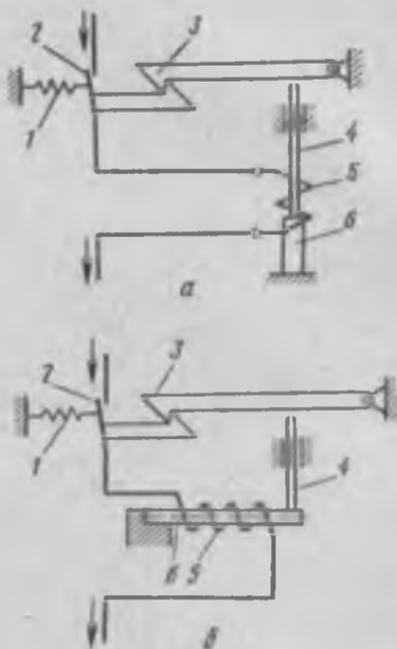


Рис. 2.8. Схема автоматического выключателя с расцепителями: а — электромагнитным; б — тепловым

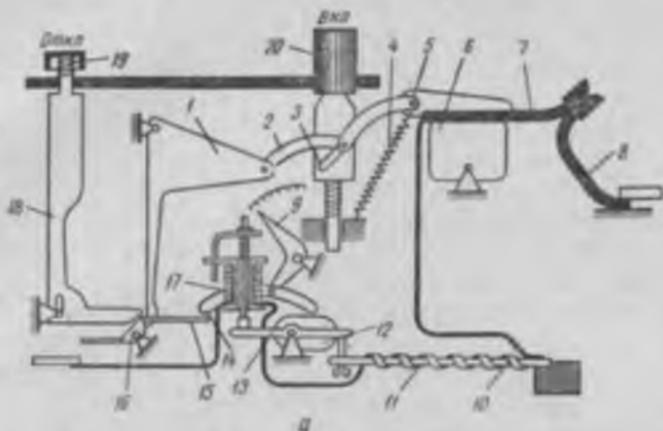


Рис. 2.9. Автоматический выключатель АП150-3МТ:
а — схема; б — общий вид

При нажатии на кнопку «Вкл.» контакты замыкаются и ток проходит к электродвигателю через контакты 8, 7, нагревательный элемент 10 теплового расцепителя и обмотку 17 магнитного расцепителя. При нажатии на кнопку 19 «Откл.» контакты размыкаются. При этом рычаг 18 поворачивает валик 16 по часовой стрелке, в результате чего рычаг 1 выходит из зацепления. Под действием пружины 4 каретка 6 поворачивается вокруг оси и подвижные контакты 7 отходят от неподвижных контактов 8. Скорость размыкания обеспечивается пружиной 4 и пружиной кнопки «Вкл.». При движении кнопки 20 «Вкл.» валик, находящийся в прорези 3, поднимет концы рычагов 2 и 5. При длительных перегрузках контакты размыкаются тепло-

выми расцепителями. Биметаллическая пластинка 11 свободным концом изгибается кверху и нажимает на рычаг 13, который поворачивается вместе с кулачком 12 и через коромысло 14 передает усилие пластине 15 валика 16. Валик 16 поворачивается по часовой стрелке, и рычаг 1 выходит из зацепления с ним.

При возникновении короткого замыкания срабатывает электромагнитный расцепитель 17. При этом его сердечник, преодолев усилия пружины, втягивается в катушку и нажимает на рычаг 3. Через кулачок 12 и коромысло 14 усилие передается пластинке 15 валика 16. Валик поворачивается и выходит из зацепления с ним. Контакты размыкаются. Ток срабатывания устанавливается с помощью рычага 9.

Выбор автоматических выключателей осуществляется по рабочему току:

$$I_{н.т} \geq I_{раб}, I_{н.з} \geq I_{раб}$$

где $I_{н.т}$ — номинальный ток теплового расцепителя, А; $I_{н.з}$ — номинальный ток электромагнитного и комбинированного расцепителей, А.

При подборе автоматических выключателей для электродвигателей производят их дополнительную проверку по максимальному кратковременному току $I_{кр}$ на ток срабатывания электромагнитного или комбинированного расцепителей $I_{ср.з}$. Для одного электродвигателя $I_{кр}$ равен $I_{пуск}$.

$$I_{ср.з} \geq 1,25I_{кр}$$

Магнитные пускатели относятся к аппаратам дистанционного управления. Замыкание и размыкание контактов в них происходит под действием электромагнитов. Цепь электромагнитов замыкается и размыкается с помощью кнопок управления, которые располагаются рядом с магнитным пускателем или на значительном расстоянии от него. Электромагнит состоит из якоря и сердечника, собранных из Ш-образных листов стали. На внутреннем выступе сердечника имеется катушка с обмоткой. Сечение этого сердечника в два раза больше, чем каждого из боковых. Для устранения вибрации якоря магнитного пускателя переменного тока используются короткозамкнутые витки, охватывающие половину левого и правого выступов. У большинства магнитных пускателей устанавливаются контакты мостикового типа: во время включения

электромагнита каждый подвижный контакт замыкает два неподвижных. Клеммы неподвижных главных (силовых) контактов, к которым подводятся провода от сети, маркируются буквами Л (линия) и цифрами 1, 2, 3. Помимо главных контактов в магнитном пускателе имеются вспомогательные (блокировочные) контакты. Они бывают как размыкающими, так и замыкающими.

В настоящее время выпускаются магнитные пускатели серий ПМЕ и ПА с тепловым реле защиты и без них в открытом, защищенном и пылеводонепроницаемом исполнении. Магнитные пускатели ПМЕ выпускаются трех габаритов: нулевого (0) на ток 3 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 1,1 кВт; первого (1) на ток 10 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 4 кВт; второго (2) на ток 25 А и мощность P_{\max} при трехфазном токе 3~380 В 10 кВт.

Магнитные пускатели серии ПА выпускаются четырех габаритов: третьего (3) на ток 40 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 17 кВт; четвертого (4) на ток 56 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 28 кВт; пятого (5) на ток 115 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 55 кВт; шестого (6) на ток 150 А и мощность P_{\max} двигателя при трехфазном токе 3~380 В 75 кВт.

Магнитные пускатели маркируются буквами и цифрами, при этом первая цифра обозначает габарит, вторая — исполнение, третья — наличие теплового реле и назначение. Если вторая цифра 1, пускатель открытого исполнения, 2 — защищенного, 3 — пылеводонепроницаемого исполнения.

Если третья цифра 1, пускатель нереверсивный без теплового реле защиты, 2 — нереверсивный с тепловым реле; 3 — реверсивный без теплового реле, 4 — реверсивный с тепловым реле.

На рис. 2.10, а, б изображены общий вид и электросхема магнитного пускателя совместно с кнопочной станцией 20. Три провода сети подсоединяются к клеммам А1, В1, С1 неподвижных контактов магнитного пускателя, а к выводным клеммам магнитного пускателя подсоединяется электроприемник. При срабатывании магнитного пускателя неподвижные контакты попарно замыкаются один с другим мостико-

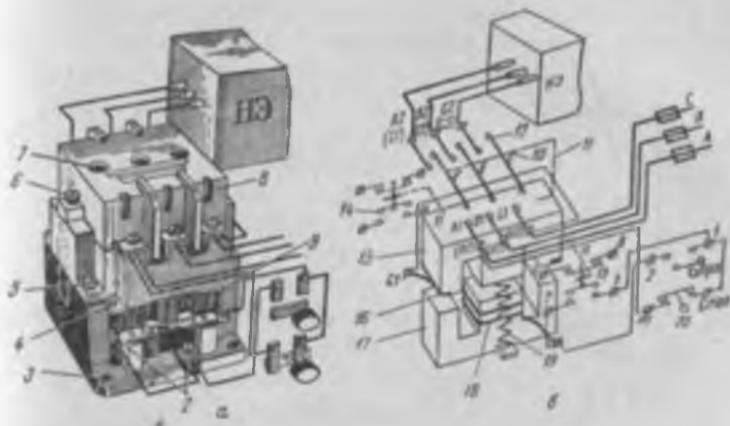


Рис. 2.10. Магнитный пускатель ПМЕ-211:

а — общий вид; б — схема соединений

выми подвижными контактами 12. Каждый подвижный контакт 12 имеет пружину 10, которая обеспечивает контактное давление. Когда ток проходит по обмотке 18 пускателя, в сердечнике 17 создается магнитное поле, под действием которого якорь 15, преодолевая усилие пружины 19, подтягивается к сердечнику 17. При этом главные подвижные контакты 12, размещенные в пластмассовой коробке 11, перемещаются вниз и замыкаются с неподвижными контактами. Одновременно перемещаются и вспомогательные подвижные контакты 13 и 14. Верхний подвижный контакт 13 размыкает цепь между клеммами 4 и 9, а нижний замыкает цепь между клеммами 2 и 1. Для крепления магнитного пускателя к кожуху предусмотрены гнезда 3.

Короткозамкнутые витки 16, охватывающие половину сечения левого и правого выступов якоря, создают постоянное тяговое усилие электромагнита переменного тока.

Цепь управления магнитного пускателя подсоединена к вводным клеммам. К клемме C1 подсоединена обмотка пускателя, другая клемма обмотки подсоединена к клемме 2 замыкающего вспомогательного контакта и к одной из клемм кнопки «Пуск» S1, вторая клемма контакта кнопки S1 соединена с клеммами контакта кнопки «Стоп» S2 и 1 вспомогательного контакта. Вторая клемма кнопки S2 соединена с клеммой A1.

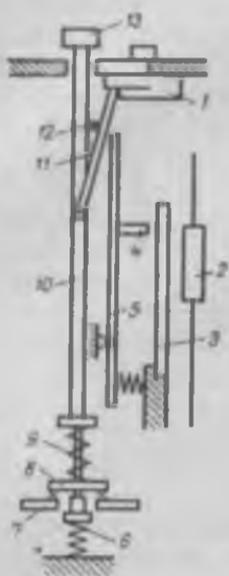


Рис. 2.11. Схема теплового реле защиты

При нажатии на кнопку «Пуск» замыкается цепь обмотки пускателя. После прекращения нажатия на кнопку «Пуск» ток по обмотке проходит через вспомогательный контакт, минуя контакт кнопки «Пуск». Для отключения обмотки нажимают на кнопку «Стоп». Главные контакты закрыты крышкой 8, закрепленной на корпусе винтами 6. Корпус закреплен винтами 5 и 4. В крышке имеются отверстия 7, через которые видны главные контакты.

Если магнитный пускатель применяют для включения электродвигателей, то в нем устанавливают тепловое реле защиты. Наряду с серией ПА выпускают магнитные пускатели серии ПМА, аналогичные по конструкции с ПМЕ.

Тепловые реле защиты работают по тому же принципу, что и автоматические выключатели с тепловыми расцепителями. На рис. 2.11 показано тепловое реле ТРН, которое имеет два нагревательных элемента 2, включаемых последовательно с трехфазным электродвигателем. Количество теплоты, выделяющейся в нагревательных элементах, пропорционально квадрату тока электродвигателя. Выделяемая теплота передается биметаллической пластине 3, один конец которой закреплен, а второй изгибается при нагревании и нажимает на толкатель 4. Последний через пластину 5 передает усилие защелке 11. Когда защелка выходит из зацепления с выступом эксцентричного регулятора 1, пружина 6 отводит подвижный контакт 8 от неподвижного контакта 7. Второй нагревательный элемент воздействует на другую биметаллическую пластину, которая передает усилие на защелку через пластину 5. Пластина 5 является температурным компенсатором и обеспечивает срабатывание теплового реле независимо от температуры окружающего воздуха. После устранения причины срабатывания теплового реле контакт вновь замыкается путем нажатия на кнопку возврата 13. Усилие через стержень 10 и контактную пружину 9 передается контакту 8 и защелка 11 пружинной 12 вво-

дится в зацепление с регулятором *1*. С помощью эксцентрика регулятора *1* можно увеличивать или уменьшать ток срабатывания на 5 %.

Двухфазные тепловые реле ТРН-10А выпускаются на ток 3,2 А; ТРН-10 — на 10; ТРН-25 — на 25; ТРН-40 — на ток 40 А.

В реле ТРН-10 устанавливаются нагревательные элементы, рассчитанные на токи 0,32...3,2 А, в реле ТРН-10 — на 0,5...10, ТРН-25 — на 5...25, ТРН-40 — на токи 12,5...40 А. Нагревательные элементы выбирают по номинальному току электродвигателя и устанавливают требуемую величину тока срабатывания.

2.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Конструкторский документ, на котором в виде условных изображений или обозначений показаны составные части изделия и связи между ними, называется схемой. Это определение распространяется и на электрические цепи. По назначению схемы делятся на пояснительные и монтажные.

К пояснительным схемам, предназначенным для облегчения изучения и понимания действия установки или какой-либо ее части, относятся:

блок-схема — схема, на которой с помощью графических обозначений или простых рисунков изображается вся установка или часть ее;

принципиальная схема — схема, облегчающая понимание принципа действия установки. На ней с помощью графических обозначений изображаются установка или ее части, а также электрические соединения между элементами установки.

К монтажным схемам, предназначенным для руководства при выполнении внешних или внутренних соединений в установке или ее частях, а также для проверки этих соединений, относятся:

схемы внутренних соединений, на которых представлены все соединения внутри отдельного узла установки;

схемы внешних соединений, на которых представлены все соединения между различными узлами установки;

схемы подсоединения к зажимам, на которых представлены только внешние зажимы и присоединяемые к ним провода.

Все цепи в электрических схемах делятся на главные (силовые) и цепи управления. К главным относятся цепи электрических нагревателей, электрических машин и силовые цепи преобразователей электрической энергии.

В цепях управления находятся катушки контакторов и реле, блок-контакты контакторов, обмотки усилителей других аппаратов управления, аппаратов и устройств защиты и сигнализации.

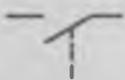
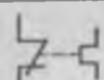
Все элементы схемы (электрические машины, аппараты, приборы и устройства), их составные части (обмотки машин, катушки, контакты контакторов и реле, контакты датчиков, резисторы, полупроводниковые приборы), а также соединительные и монтажные элементы показывают на схемах в виде условных графических обозначений (табл. 2.1).

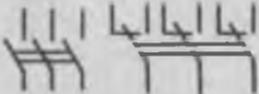
Контакты аппаратов изображаются на схемах в отключенном состоянии аппарата, например контакты электромагнитных реле и контакторов при обесточенной катушке, контакты кнопок — при положении кнопки без нажатия.

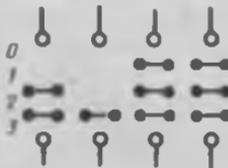
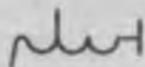
Каждый элемент, входящий в схему, имеет буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквы и порядкового номера. Действующие ГОСТы определяют для различных групп следующие буквенные обозначения: терморелы, терморегуляторы, счетчики — В; конденсаторы — С; электронагреватели, электроды, стартеры люминесцентных ламп — Е; автоматы защиты, реле тепловые и реле давления — Р; источники питания — У; осветительные приборы — Н; магнитные пускатели, контакторы и электромагнитные реле — К; дроссели, катушки индуктивности — L; электродвигатели — М; измерительные приборы — Р; силовые разъединители — Q; резисторы — R; коммутационные устройства (выключатели, переключатели, кнопки) — S; трансформаторы — Т; электровакуумные устройства и полупроводники, диоды — Y; разъемы, разборные и неразборные соединения, контактные перемычки — X. Допускаются буквенные обозначения, представляющие собой сокращенное наименование элемента, составленное из его начальных или характерных букв, например трансформатор Тр, реле Р, электромагнит Эм, предохранитель Пр, кнопка Кн и т. д.

Для определения назначения отдельных элементов

Графическое обозначение элементов схемы

Буквенный код	Элементы	Графическое обозначение
	Терморегуляторы	
	Реле температуры	
	Реле давления	
В	Электрические счетчики	
	Термопары	
С	Емкость (конденсатор)	 
Е	Стартер	
	Электронагреватели	 
	Электрод	
F	Автоматы	
	Предохранители плавкие	
	Реле тепловое	 

Буквенный код	Элементы	Графическое обозначение
	Лампы осветительные и сигнальные	
Н	Звонок	
К	Магнитные пускатели Контакты	
	Реле электромагнитные	
L	Катушки индуктивности	
	Дроссели	
М	Электродвигатели	
Р	Приборы измерительные показывающие	
	Приборы измерительные регистрирующие	
Q	Выключатели, разъединители	
R	Резисторы	

Буквенный код	Элементы	Графическое обозначение
S	Кулачковые переключатели	
	Кнопки	
	Трансформаторы	
T	Автотрансформаторы	
V	Диод полупроводниковый	
	Транзистор p-n-p	
	Тиристор	
W	Магнетрон	
X	Контактные соединения штырь — гнездо	
	Разъемы	
	Разборные соединения	

Буквенный код	Элементы	Графическое обозначение
	Неразборные соединения	
	Перемычка контактная	

допускается присваивать им буквенные позиционные обозначения, отражающие их функциональное назначение, например КнП — кнопка «Пуск», РН — реле напряжения, КВ — контактор «вперед» и т. д.

Принципиальные схемы. Для всех изделий (установок) вычерчивается принципиальная схема, которая определяет полный состав электрических элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. Принципиальная схема служит основанием для разработки схемы соединений и чертежей на изделие. Схема вычерчивается на изделии, находящееся в отключенном положении. В принципиальных схемах элементы и устройства изображаются разнесенным способом и располагаются в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи изделия были изображены наиболее наглядно при минимальном количестве пересечений. Каждый элемент схемы имеет буквенное обозначение. Если в схеме несколько элементов, которые должны обозначаться одинаковой буквой, то их обозначают буквой и цифрой. Например, при наличии в схеме двух магнитных пускателей один из них обозначается К1, а другой К2. Элементы пускателя имеют одинаковые буквенно-цифровые обозначения. По этому обозначению и определяют их принадлежность к аппарату.

При выполнении схемы условные графические обозначения элементов и их составных частей, входящих в одну цепь, изображают последовательно одно за другим по прямой. Отдельные цепи изображают таким образом, что они создают параллельные (горизонтальные или вертикальные) строки. Силовая цепь электроприемника может изображаться вертикальными строками, а цепь управления — горизонтальными.

На принципиальную схему наносят все элементы, входящие в изделие. Данные об элементах записывают в перечень, который помещают на схеме или оформляют в виде самостоятельного документа. В перечне элементы обозначаются теми же буквами и цифрами, что и на схеме. В нем указывают количество элементов и их наименование. При необходимости в графе «Примечание» приводят основные технические данные.

Клеммы катушек, контактов, ламп и других элементов схемы маркируют буквами, цифрами или буквами и цифрами. Так, вводные клеммы маркируются буквами А, В, С, N в соответствии с названием фаз проводов трехфазной системы.

На рис. 2.12, а изображена принципиальная схема включения электронагревательных элементов *E* магнитным пускателем *K*. Схема состоит из двух частей: силовой цепи и цепи управления. В силовой цепи находятся плавкие предохранители *F*, силовые (главные) контакты *K* магнитного пускателя и нагревательные элементы *E*. В цепи управления имеются кнопки управления *S2* «Стоп» с размыкающим контактом и кнопка *S1* «Пуск» с замыкающим контактом. Контакт кнопки «Пуск» замыкается, а кнопки «Стоп» размыкается вручную. После прекращения нажатия контакты кнопок возвращаются в исходное положение (контакт кнопки «Пуск» замыкается, контакт кнопки «Стоп» замыкается).

Электрическим приемником цепи управления является обмотка магнитного пускателя. При нажатии на кнопку «Пуск» замыкается цепь обмотки *K* магнитного пускателя. По виткам обмотки проходит ток и создается магнитное поле, под действием которого якорь электромагнита пускателя подтягивается к сердечнику. Усилие от якоря передается подвижным контактам пускателя, в результате чего они перемещаются и входят в соприкосновение с неподвижными контактами. Три главных контакта замыкаются и подсоединяют к электросети нагревательные элементы *E*. Замыкается также и вспомогательный контакт *IK* пускателя, клеммы которого присоединены к клеммам контакта кнопки «Пуск». Таким образом, после прекращения нажатия на кнопку «Пуск» и замыкания ее контакта обмотка *K* пускателя не отключается. При срабатывании пускателя, которое происходит через доли секунды после замыкания контакта кнопки

«Пуск», замыкается вспомогательный контакт K пускателя и шунтирует контакт $S1$ кнопки «Пуск». После этого ток по обмотке K проходит через контакт K и через контакт $S1$. Размыкание контакта кнопки не влечет за собой разрыв цепи обмотки K пускателя.

Нагревательные элементы E отключаются нажатием на кнопку «Стоп». При этом контакт $S2$ кнопки «Стоп» размыкается и отключает обмотку K пускателя. Благодаря усилию пружин якорь электромагнита пускателя возвращается в исходное положение и контакты размыкаются.

Главные контакты отключают нагревательные элементы, а вспомогательный контакт разрывает цепь обмотки K пускателя, чтобы при замыкании контакта кнопки $S2$ «Стоп» после прекращения нажатия на нее не произошло включения обмотки пускателя.

Для защиты силовой цепи и цепи управления от токов короткого замыкания в схеме предусмотрены плавкие предохранители F . Если ток нагревательных элементов во много раз больше тока цепи управления, в последней предусматриваются один или два предохранителя, рассчитанные на меньший ток.

На рис. 2.12, б изображена принципиальная электрическая схема включения двигателя M магнитным пускателем K . Эта схема отличается от предыдущей видом электрического приемника. Кроме того, в ней наряду с плавкими предохранителями для защиты цепи двигателя предусмотрено тепловое реле защиты $F2$. Два нагревательных элемента реле $F2$ подсоединяются последовательно к обмоткам двигателя, а контакт $1F2$ — последовательно к обмотке пускателя K .

Тепловое реле защиты срабатывает при перегрузке электродвигателя, при значительном отклонении напряжения сети от номинального значения и при обрыве одного провода во время работы. Во всех этих случаях возрастает ток в цепи обмоток двигателя, а в нагревательных элементах теплового реле защиты выделяется значительное количество теплоты. В результате происходит деформация биметаллической пластины, контакт $1F2$ теплового реле размыкается и отключает обмотку K магнитного пускателя, контакты пускателя K размыкаются и отключают двигатель M .

С помощью кнопок «Пуск» и «Стоп» производится

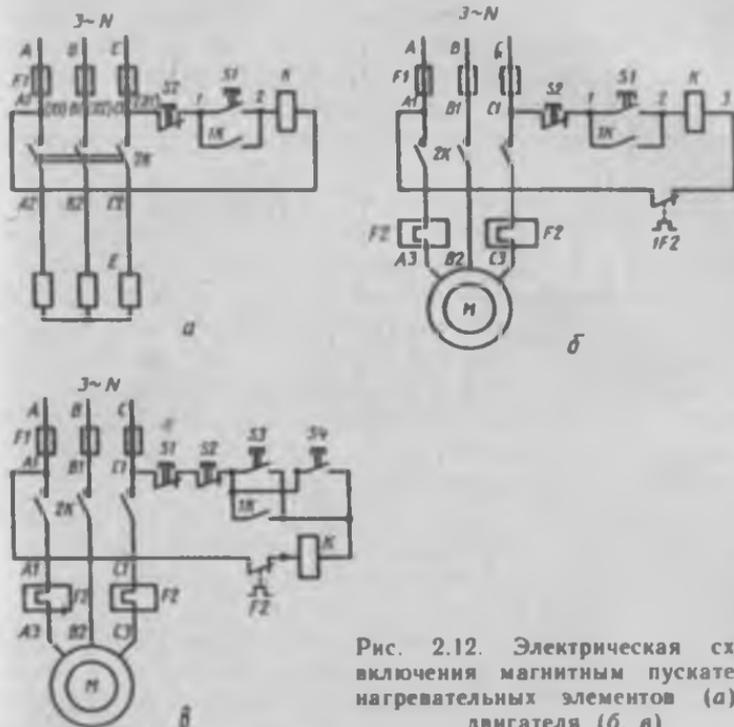


Рис. 2.12. Электрическая схема включения магнитным пускателем нагревательных элементов (а) и двигателя (б, в)

включение и отключение двигателя, исключается возможность самопроизвольного включения его после кратковременного снятия напряжения с цепи двигателя.

При включении ток протекает по катушке K , а силовые контакты $2K$ и блок-контакт $1K$ замыкаются.

На рис. 2.12, в приведена схема включения двигателя с двух разобнесенных постов кнопками $S3$, $S4$ («Пуск») и отключения кнопками $S1$, $S2$ («Стоп»). Силовая цепь, изображенная на рис. 2.12, в, аналогична цепи схемы на рис. 2.12, б. В цепи же управления имеются две пары кнопок «Пуск» и «Стоп». Кнопки «Стоп» соединены последовательно и при размыкании контакта любой из них цепь обмотки магнитного пускателя K разрывается. Кнопки «Пуск» соединены параллельно одна другой и при замыкании контакта любой из них обмотка магнитного пускателя K включается. После срабатывания пускателя K его вспомогательный контакт $1K$ шунтирует кнопки «Пуск». Контакт теплового реле защиты $1F2$ находится в цепи

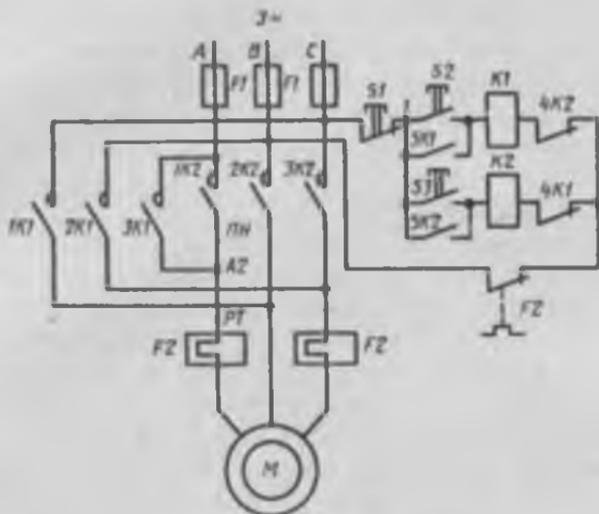


Рис. 2.13. Электрическая схема включения двигателя реверсивным магнитным пускателем

обмотки пускателя K , поэтому при размыкании контакта цепь обмотки разрывается.

На рис. 2.13 изображена принципиальная схема включения двигателя M реверсивным магнитным пускателем. С помощью этого пускателя обеспечивается вращение вала электродвигателя как в одну, так и в другую сторону. Реверсивный магнитный пускатель состоит из двух пускателей, подвижные части которых механически связаны друг с другом. Устройство, механически связывающее подвижные части двух пускателей $K1$ и $K2$, называется механической блокировкой. Она не позволяет контактам одного пускателя замыкаться одновременно с контактами другого пускателя, так как при одновременном замыкании контактов пускателей происходит короткое замыкание двух фаз.

В силовой цепи имеются предохранители $F1$, два тепловых реле защиты $F2$ и шесть замыкающих контактов, три из которых ($1K1...3K1$) замыкаются при срабатывании пускателя $K1$, а три других ($1K2...3K2$) — при срабатывании пускателя $K2$. Контакты $1K1...3K1$ замыкаются при включении обмотки катушки $K1$ после замыкания кнопки $S2$ («Вперед»), а контакты $1K2...3K2$ — при включении обмотки катушки $K2$ после замыкания контакта кнопки $S3$ («Назад»).

Контакты $4K1$ и $4K2$ обеспечивают электрическую

блокировку катушек $K1$ и $K2$, т. е. исключают включение катушки $K2$ при включенной катушке $K1$, и наоборот. Остановка двигателя осуществляется нажатием на кнопку $S1$ «Стоп». При перегрузке двигатель автоматически отключается контактом $1F2$ теплового реле.

Такие электрические схемы применяются в подъемниках и тельферах.

Схемы соединений. Схема, показывающая соединения составных частей изделия (установки) проводами, жгутами, кабелями, а также места их присоединения (зажимы, разъемы, сальники, проходные изоляторы, фланцы), называется схемой соединений. Эту схему используют при разработке чертежей, определяющих прокладку и способы крепления проводов, жгутов, кабелей в изделии. Применяют ее также при наладке, контроле и нахождении неисправностей в изделии.

В схеме соединений элементы и устройства изображают совмещенным способом. Например, обмотку и контакты магнитного пускателя изображают вместе. Элементы и устройства изображают в соответствии с их реальным расположением в изделии. Допускается изображать устройства в виде внешних очертаний, а элементы — в виде прямоугольников, но в основном элементы должны изображаться условными графическими обозначениями. Около графических обозначений элементов указывается позиционное обозначение, присвоенное им на принципиальной схеме. Выводы элементов маркируются также в соответствии с маркировкой их на принципиальной схеме. Этим обеспечивается быстрое определение элементов и цепей в схеме соединений и в изделии. Провода, группы проводов, жгуты и кабели изображают на схеме отдельными линиями, концы проводов маркируют. Для упрощения изображения схем допускается отдельные провода, идущие в одном направлении, соединять в одну линию. У контактов каждый провод изображается отдельной линией. Данные о проводах, кабелях (марки, сечения) указываются около линий, изображающих провода и кабели. Простые схемы соединений могут не вычерчиваться.

На рис. 2.14 приведена электрическая схема соединений кипятильника. Условно автоматическое пусковое устройство АПУ изображено над кипятильни-

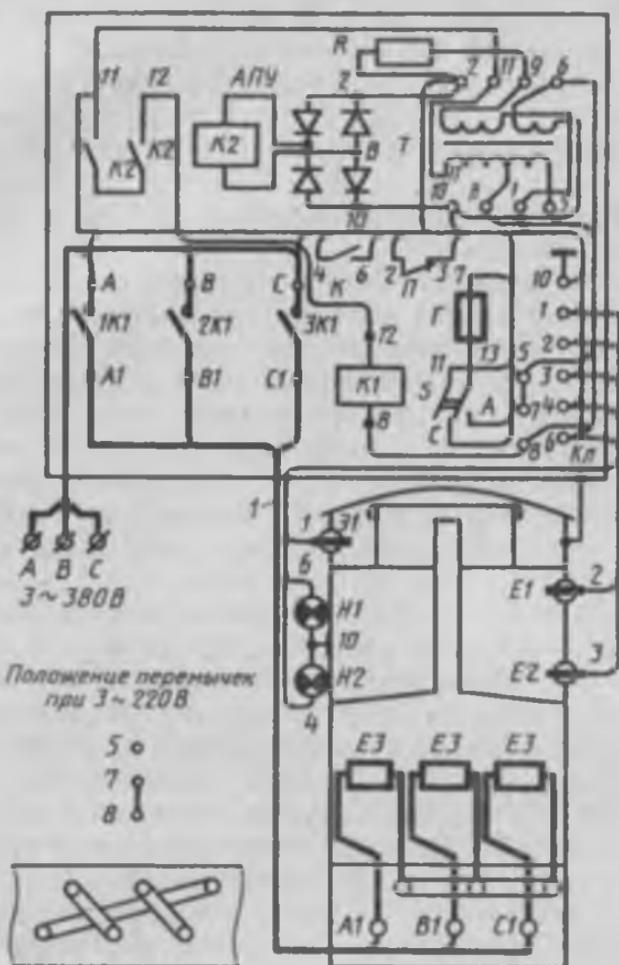


Рис. 2.14. Схема соединений кипятильника КНЭ-50

ком, фактически оно находится на боковой стенке кипятильника. Провода сети подсоединяются непосредственно к клеммам главных контактов магнитного пускателя K . Эти клеммы, как и в принципиальной схеме, промаркированы буквами A, B, C . Вторые клеммы магнитного пускателя ($A1, B1, C1$) жгутом 1 соединены с вводными клеммами трубчатых электронагревателей $E3$. При напряжении сети $3 \sim 380$ В нагреватели соединены в звезду. С таким соединением кипятильник поступает с завода-изготовителя. При напряжении в сети $3 \sim 220$ В тэны нужно соединить в треугольник, а переключку в АПУ отсоединить от клеммы 5 и подсоединить к клемме 8 , т. е. соединить

клеммы 7 и 8. Клеммы А и С магнитного пускателя К соединяются с клеммами А и С выключателя. Клеммы 13 выключаются и клеммы предохранителя соединяются одна с другой проводом. Клемма 11 выключателя соединяется с клеммой 11 контакта В, а клемма В — с клеммой 11 трансформатора Т. Клемма 12 контакта В соединяется с клеммой 12 обмотки магнитного пускателя К. Другая клемма обмотки 11 соединяется с клеммой 8 клеммной панели и далее с клеммой 8 трансформатора Т.

При появлении неисправностей рекомендуется проанализировать возможные неисправности по принципиальной схеме и только после этого делать проверку по схеме соединений. Например, если при включении кипятильника тумблером (выключателем) загорается только одна лампа, можно сделать вывод, что контакт пускателя К в цепи второй лампы не замкнулся, т. е. пускатель не сработал. В цепи обмотки магнитного пускателя имеются контакты реле В, которые замыкаются, когда уровень воды в питательной коробке выше электрода Е1, а уровень кипятка в сборнике ниже электрода Е2. Поэтому по цепи выявляются и устраняются возможные дефекты.

2.5. ПРОВОДНИКОВЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МОНТАЖА. ЭЛЕКТРОЩИТЫ

Электрический монтаж внутри изделия производится медными проводами марок ПВ, ПГВ, МГВ с поливинилхлоридной изоляцией и кабелями. Алюминиевые провода допускается применять только в том случае, если сечение их превышает 10 мм². Для маркировки проводов применяются бирки из хлорвиниловых трубок, надеваемых на их концы. В зависимости от сечения проводов (0,5...10 мм²) применяются трубки внутренним диаметром от 2 до 8 мм, длиной 10...15 мм. Надписи на трубках делаются специальными чернилами.

Для подсоединения к электрическим зажимам концы проводов зачищаются. Провода с жилами из одной проволоки для подсоединения к зажиму с П-образной шайбой освобождаются от изоляции на длину 10...15 мм. Прямой зачищенный конец провода вставляется в зазор между П-образной шайбой и основанием

зажима. Винтом с пружинной шайбой обеспечивается плотное прилегание конца провода к основанию зажима. Такие зажимы используются для подсоединения медных и алюминиевых проводов. Если подсоединяется провод с жилой из нескольких проволок, то конец его скручивают и лудят. Для подсоединения к зажиму с круглой шайбой зачищенный конец провода с жилой из одной проволоки изгибается в кольцо, внутренний диаметр которого на несколько десятых долей миллиметра должен быть больше диаметра винта. Устанавливается кольцо на основание зажима так, чтобы во время ввертывания винта происходило его закручивание. Если подсоединяется алюминиевый провод, то на кольцо устанавливается фигурная шайба, если медный — простая круглая шайба. Когда к зажиму подсоединяется медный провод из нескольких проволок, зачищенный конец его скручивают, лудят и делают из него кольцо с дополнительной пропайкой. Во всех случаях для обеспечения надежного контактного давления при механических и тепловых переменных воздействиях в контактном соединении применяется пружинная шайба.

На концах проводов с многопроволочными жилами сечением 4 мм^2 и выше применяются кабельные наконечники, которые закрепляются опрессовкой, сваркой или пайкой. Если провода подсоединяются к зажимам с П-образной шайбой, то зачищенный конец провода достаточно скрутить и облудить. Соединения проводов небольшого сечения (до $1,5 \text{ мм}^2$) с выводом от аппарата или прибора могут производиться пайкой. При таком неразъемном соединении в металлическом выводе имеется отверстие, в которое вставляется зачищенный конец провода. После этого он отгибается и пропаивается.

Провода, соединяющие электрические аппараты и приборы, прокладываются по панели в виде жгутов и укрепляются различными скобами. Применяются однолаповые и двухлаповые металлические и однолаповые пластмассовые скобы. Между проводами и металлической скобой нужно устанавливать изоляционную прокладку, ширина которой на несколько миллиметров должна быть больше ширины скобы. Провода жгута связываются хлопчатобумажными нитками, изоляционной лентой или пластмассовыми полосками-протяжками.

Для подсоединения проводов сети к оборудованию на нем устанавливается вводная клеммная панель. Клеммные панели устанавливаются на элементах оборудования, сборка которых производится отдельно. При окончательной сборке одноименные клеммы различных панелей соединяются проводами. В качестве клеммных панелей применяются блоки наборных зажимов серий БЗН-18 и БЗН-19. Зажим блока БЗН-18 состоит из пластмассового корпуса, внутри которого имеются две металлические серьги с винтами и планкой. При вворачивании винта в серьгу конец его упирается в металлическую планку. Поэтому под действием вращения винта происходит перемещение серьги вверх. Конец провода, находящийся под планкой, прижимается к ней нижней частью серьги. Планка не закреплена, но не может перемещаться в горизонтальном направлении из-за упоров корпуса. Между серьгой и планкой зажат провод, подводимый слева, а между другой серьгой и той же планкой — провод, подводимый справа. На белой пластмассовой вставке специальными чернилами нанесена маркировочная надпись.

Устанавливается зажим на металлическую рейку таким образом, что вырез металлической планки вставляется в одну из отбортовок рейки, после чего зажим оттягивается в сторону другой отбортовки, при этом пружина сжимается. Нажатием на корпус зажима вырез его вводится в отбортовку рейки. После прекращения воздействия руки пружина разжимается и зажим оказывается закрепленным. От перемещения вдоль рейки зажимы предохраняются металлическими прижимами, закрепленными винтами с обоих концов. Между открытой частью крайнего правого зажима и прижимом устанавливается пластмассовая пластинка, в которой для крепления рейки предусмотрены отверстия. Зажимы блоков БЗН-18 выпускаются для проводов сечениями 2,5; 6; 16; 35; 70; 120 мм². Количество зажимов в одном блоке может составлять 3, 6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40 шт. Применяются также зажимы наборные для присоединения проводов под П-образную шайбу. К ним относятся зажимы серии БЗН на токи 10, 20, 25 и 69 А. В пластмассовом корпусе зажима установлена металлическая планка с двумя отверстиями. Винтами к планке прижимаются П-образная и пружинная шайбы. На пластинку под

зажима. Винтом с пружинной шайбой обеспечивается плотное прилегание конца провода к основанию зажима. Такие зажимы используются для подсоединения медных и алюминиевых проводов. Если подсоединяется провод с жилой из нескольких проволок, то конец его скручивают и лудят. Для подсоединения к зажиму с круглой шайбой зачищенный конец провода с жилой из одной проволоки изгибается в кольцо, внутренний диаметр которого на несколько десятых долей миллиметра должен быть больше диаметра винта. Устанавливается кольцо на основание зажима так, чтобы во время ввертывания винта происходило его закручивание. Если подсоединяется алюминиевый провод, то на кольцо устанавливается фигурная шайба, если медный — простая круглая шайба. Когда к зажиму подсоединяется медный провод из нескольких проволок, зачищенный конец его скручивают, лудят и делают из него кольцо с дополнительной пропайкой. Во всех случаях для обеспечения надежного контактного давления при механических и тепловых переменных воздействиях в контактном соединении применяется пружинная шайба.

На концах проводов с многопроволочными жилами сечением 4 мм^2 и выше применяются кабельные наконечники, которые закрепляются опрессовкой, сваркой или пайкой. Если провода подсоединяются к зажимам с П-образной шайбой, то зачищенный конец провода достаточно скрутить и облудить. Соединения проводов небольшого сечения (до $1,5 \text{ мм}^2$) с выводом от аппарата или прибора могут производиться пайкой. При таком неразъемном соединении в металлическом выводе имеется отверстие, в которое вставляется зачищенный конец провода. После этого он отгибается и пропаивается.

Провода, соединяющие электрические аппараты и приборы, прокладываются по панели в виде жгутов и укрепляются различными скобами. Применяются однолаповые и двухлаповые металлические и однолаповые пластмассовые скобы. Между проводами и металлической скобой нужно устанавливать изоляционную прокладку, ширина которой на несколько миллиметров должна быть больше ширины скобы. Провода жгута связываются хлопчатобумажными нитками, изоляционной лентой или пластмассовыми полосками-протяжками.

Для подсоединения проводов сети к оборудованию на нем устанавливается вводная клеммная панель. Клеммные панели устанавливаются на элементах оборудования, сборка которых производится отдельно. При окончательной сборке одноименные клеммы различных панелей соединяются проводами. В качестве клеммных панелей применяются блоки наборных зажимов серий БЗН-18 и БЗН-19. Зажим блока БЗН-18 состоит из пластмассового корпуса, внутри которого имеются две металлические серьги с винтами и планкой. При вворачивании винта в серьгу конец его упирается в металлическую планку. Поэтому под действием вращения винта происходит перемещение серьги вверх. Конец провода, находящийся под планкой, прижимается к ней нижней частью серьги. Планка не закреплена, но не может перемещаться в горизонтальном направлении из-за упоров корпуса. Между серьгой и планкой зажат провод, подводимый слева, а между другой серьгой и той же планкой — провод, подводимый справа. На белой пластмассовой вставке специальными чернилами нанесена маркировочная надпись.

Устанавливается зажим на металлическую рейку таким образом, что вырез металлической планки вставляется в одну из отбортовок рейки, после чего зажим оттягивается в сторону другой отбортовки, при этом пружина сжимается. Нажатием на корпус зажима вырез его вводится в отбортовку рейки. После прекращения воздействия руки пружина разжимается и зажим оказывается закрепленным. От перемещения вдоль рейки зажимы предохраняются металлическими прижимами, закрепленными винтами с обоих концов. Между открытой частью крайнего правого зажима и прижимом устанавливается пластмассовая пластинка, в которой для крепления рейки предусмотрены отверстия. Зажимы блоков БЗН-18 выпускаются для проводов сечениями 2,5; 6; 16; 35; 70; 120 мм². Количество зажимов в одном блоке может составлять 3, 6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40 шт. Применяются также зажимы наборные для присоединения проводов под П-образную шайбу. К ним относятся зажимы серии БЗН на токи 10, 20, 25 и 69 А. В пластмассовом корпусе зажима установлена металлическая планка с двумя отверстиями. Винтами к планке прижимаются П-образная и пружинная шайбы. На пластинку под

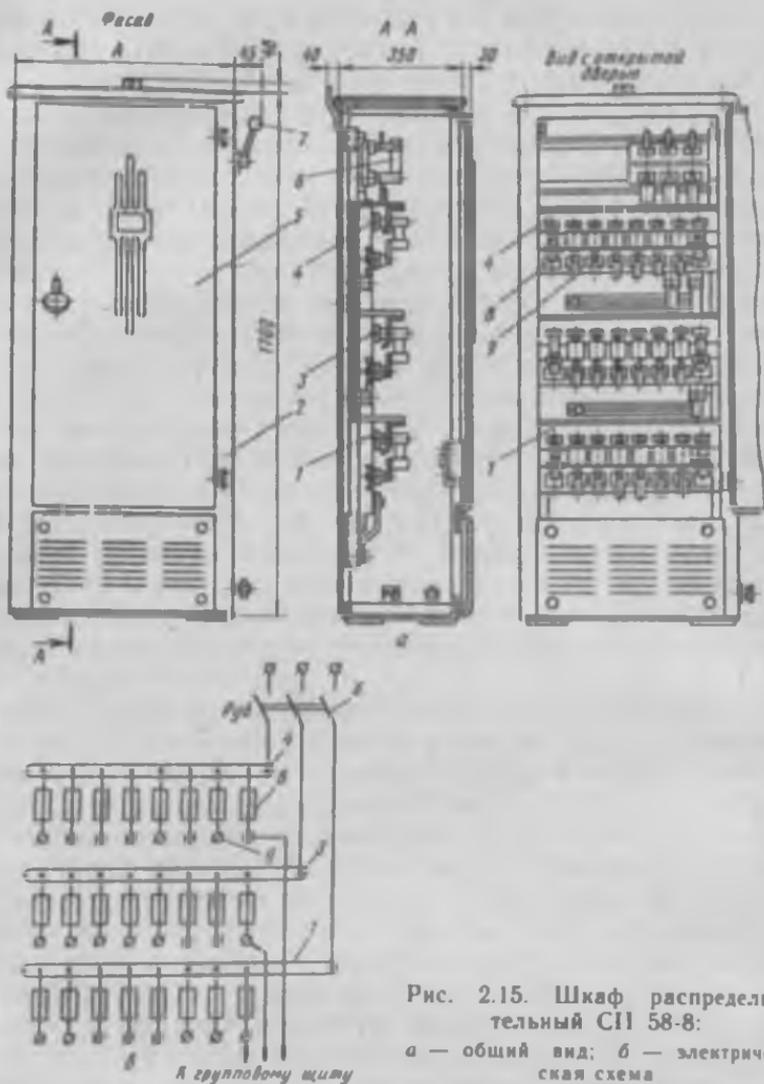


Рис. 2.15. Шкаф распределительный СИ 58-8:

а — общий вид; б — электрическая схема

II-образную шайбу устанавливается прямой конец провода или наконечник. Зажимы прижимаются один к другому шпильками. Между последним зажимом и планкой крепления устанавливается пластмассовая пластина.

Электрические щиты. Промышленность выпускает различные серии распределительных шкафов и групповых щитов как с плавкими предохранителями, так и с автоматическими выключателями. На рис. 2.15, а, б

изображен распределительный шкаф СП 58-8 с рубильником 6 на вводе и восьмью группами плавких предохранителей типа НПН-2. В корпусе 2 шкафа установлено 6 предохранителей по 40 А, двенадцать на 100 А и шесть на 250 А. К нему можно подсоединить восемь групповых щитков или приемников трехфазного тока. Для размыкания рубильника и снятия напряжения со всех предохранителей предусмотрена рукоятка 7, выведенная наружу. Шины 1, 3, 4 соединены с рубильником 6 и предохранителями 8. К зажимам 9 предохранителей подсоединяются провода групповых щитков или электрических приемников.

Распределительный шкаф устанавливается на пол. Закрывается он дверью 5 с замком, который можно открыть ключом. Шкафы серии СП, как и других серий, изготавливаются на различные токи и количество предохранителей.

В групповом осветительном щитке серии СУ-9400 применяются автоматические выключатели с тепловыми расцепителями (однополюсные А3161 и трехполюсные А3163). Провода от распределительного шкафа подводятся к трем верхним и нижним зажимам и к зажиму нулевого провода. Провода однофазных приемников подсоединяются к зажиму одного из однополюсных автоматических выключателей и к зажиму нулевого провода. К зажимам трехполюсных выключателей подсоединяются провода трехфазных приемников.

2.6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

В систему электроснабжения предприятий входят источники электрической энергии, преобразовательные и распределительные подстанции и электросеть, по которой энергия передается к потребителям.

Предприятия торговли и общественного питания в основном относятся к электроприемникам II категории, за исключением предприятий торговли с залом площадью более 1800 м² и предприятий общественного питания с количеством мест более 500, которые относятся к электроприемникам I категории.

Электроприемники I категории обеспечиваются электроэнергией от двух независимых источников питания, при этом перерыв в электроснабжении допускается только на время автоматического включения резервного источника питания. Независимым называ-

ется источник питания, на котором сохраняется напряжение при исчезновении его на других источниках.

Для электроприемников II категории перерывы питания допускаются на время, необходимое для включения резервного источника питания.

Электрической сетью называется совокупность подстанций и линий различных напряжений, предназначенных для передачи и распределения электроэнергии. Электрические сети подразделяются на сети переменного и постоянного тока и сети напряжением до 1000 и свыше 1000 В. По назначению линии электрических сетей подразделяются на питающие и распределительные. *Питающей* называется линия, по которой электроэнергия подается от центра питания (ЦП) до распределительного пункта (РП) сети. *Распределительной* называется линия, питающая ряд подстанций на линии от ЦП до РП. В сетях напряжением до 1000 В к питающим относятся линии от трансформатора до распределительного пункта и щита; к распределительным (групповым) — линии от распределительных пунктов или щитов до электроприемников.

На предприятиях торговли и общественного питания применяют четырехпроводные силовые сети, рассчитанные на линейное напряжение 380 В. Силовые электроприемники включаются на напряжение 380 В, осветительные и другие однофазные электроприемники — на фазное напряжение 220 В.

На предприятие напряжение подается от трансформаторов подстанций. Первичным напряжением трансформаторов является 3, 6, 10, 35 кВ, вторичным — 400 или 230 В.

Электроснабжение внутри предприятий осуществляется по радиальным, магистральным или смешанным схемам. При этом применяется одностороннее или двустороннее питание схем. Наибольшее распространение для сетей предприятий торговли и общественного питания получила радиальная схема (рис. 2.16, а). По этой схеме от щита, расположенного на вводе, электроэнергия подается на цеховые групповые щиты. Для каждого группового щита на распределительном щите должна быть установлена защитная аппаратура. В магистральной схеме (рис. 2.16, б) провода, идущие от распределительного щита, последовательно подсоединяются к групповым щитам. Такая схема в основном используется для осветительной сети.

Силовые приемники обычно подсоединяются по смешанной схеме (рис. 2.16, в), включающей элементы радиальной и магистральной схем. Преимущество радиальной схемы — ее более высокая надежность, недостаток — повышенные капитальные затраты. Преимущества магистральной схемы — относительно низкие первоначальные затраты, но надежность при этом также пониженная: при повреждении магистрали прекращается питание электроприемников нескольких групповых щитов. Смешанные схемы обладают достаточной надежностью, простотой в эксплуатации.

Передача электроэнергии от электрощитов к электроприемникам осуществляется с помощью кабелей или проводов, которые прокладываются скрыто в строительных конструкциях или реже открыто по стенам и потолку. При скрытой проводке провода заключаются в резиновые, стеклянные или металлические трубки и прокладываются внутри строительных конструкций или под штукатуркой. Установочные провода имеют медные или алюминиевые токопроводящие жилы, заключенные в резиновую или полихлорвиниловую оболочку. Жилой называется одна или несколько скрученных между собой проволок, помещенных в одну оболочку. Для неподвижной прокладки применяется жила, состоящая из одной или нескольких проволок большого диаметра. Если провод в процессе эксплуатации подвергается неоднократным изгибам, применяются многопроводные медные провода. Такие провода называют гибкими и маркируют буквой Г. Для открытой проводки в ряде случаев применяются кабели. Кабелем называется одна или несколько изолированных жил, заключенных в общую полихлорвиниловую оболочку.

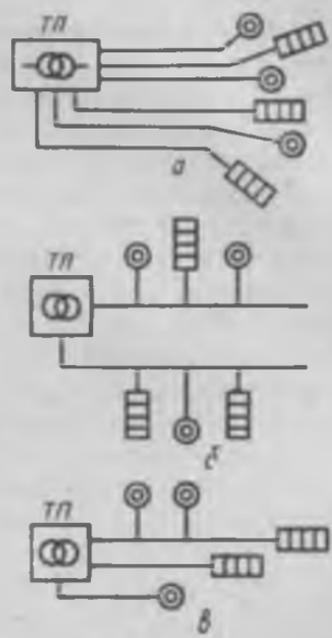


Рис. 2.16. Схемы питающих сетей:
 а — радиальная; б — магистральная; в — смешанная

Расчет сечения проводов и кабелей. Расчет проводов электрической сети производится для определения их сечения, удовлетворяющего условиям нагрева, потери напряжения и механической прочности. Количество теплоты, выделяемой при прохождении тока, пропорционально квадрату силы тока и сопротивлению проводов. В табл. 2.2 приведены длительно допустимые токи для различных сечений проводов в зависимости от способа прокладки и количества жил. При прохождении тока по проводам напряжение снижается. Потери напряжения обратно пропорциональны сечению проводов. Допустимые потери напряжения от группового щита до приемника составляют: для осветительной нагрузки — 1,5...2 %, для силовой — 5 %. Расчет проводов осветительной нагрузки производят исходя из расчетной нагрузки P .

Расчетный ток

$$I = \frac{P}{\cos \varphi},$$

где $\cos \varphi$ для ламп накаливания равен 1, поэтому

$I = \frac{P}{U}$, где P — общая мощность ламп, кВт; U — напряжение сети, В.

По расчетному току определяют сечение проводов, пользуясь табл. 2.2. Выбранное сечение проводов проверяется на допустимую потерю напряжения:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot 10^5 \rho P L}{S U^2},$$

где ΔU — потеря напряжения, %; P — мощность, кВт; ρ — удельное сопротивление проводов, Ом·мм²/м; L — длина, м; U — напряжение сети, В.

При расчете проводов для электротепловой нагрузки $\cos \varphi$ принимается равным 1. Расчетный ток для трехфазных электротепловых аппаратов равен

$$I = \frac{1000 P K_{\text{нер}}}{\sqrt{3} U},$$

для однофазных электротепловых аппаратов

$$I = \frac{1000 P}{U},$$

где P — мощность, кВт; $K_{\text{нер}}$ — коэффициент неравномерности нагрузки фаз.

По расчетному току проверяется сечение проводов из условий нагрева в зависимости от способа прокладки (табл. 2.2). Выбранное сечение провода проверяют на допустимую потерю напряжения.

Расчетный ток для трехфазных электродвигателей,

ТАБЛИЦА 2.2.

Определение сечения провода

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Типовые нагрузки проводов и кабелей, А					
	провода и шнуры, проложенные открыто	Провода, проложенные в одной трубе				
		два одно-жильных	три одно-жильных	четыре одно-жильных	один двух-жильный ^Р	один трех-жильный
1	17/—	16/—	15/—	14/—	15/—	14/—
1,5	23/—	19/—	17/—	16/—	18/—	15/—
2,5	30/24	27/20	25/19	25/19	25/19	21/16
4	41/32	38/28	35/28	30/23	32/25	27/21
6	50/39	46/36	42/32	40/30	40/31	34/26
10	80/55	70/50	60/47	50/39	55/42	50/38
16	100/80	85/60	80/60	75/55	80/60	70/55
25	140/105	115/85	100/80	90/70	100/75	85/65
35	170/130	135/100	125/95	115/85	125/95	100/75
50	215/165	185/140	170/130	150/120	160/125	135/105
70	270/210	225/175	210/165	185/140	195/150	175/135
95	330/255	275/215	255/200	255/175	245/190	215/165
120	385/295	315/245	290/220	260/200	295/230	250/190
150	440/340	360/275	330/265	—	—	—
185	510/390	—	—	—	—	—

стационарно установленных в непожароопасных помещениях, определяют по формуле

$$I = \frac{1000P}{\sqrt{3} U \cos\varphi \cdot \eta},$$

где P — мощность электродвигателя, кВт; $\cos\varphi$ — коэффициент мощности; η — коэффициент полезного действия; U — номинальное напряжение, В.

По расчетному току (табл. 2.2) определяют сечение проводов. Выбранное сечение провода проверяют на допустимую потерю напряжения по формуле

$$\Delta U = \frac{173I L}{\gamma S U},$$

где I_n — расчетный ток, А; L — расстояние от щита до электродвигателя, м; γ — удельная проводимость провода; S — сечение провода, мм²; U_n — номинальное напряжение сети, В.

Допустимая потеря напряжения не должна превышать 5% номинального напряжения сети.

Контрольные вопросы

1. Назовите и покажите соединения обмоток электродвигателя.
2. Какие типы электродвигателей знаете и в каких режимах они работают?
3. Каковы конструктивные особенности пакетных переключателей?
4. Как выбирается предохранитель?
5. Каково назначение автоматических выключателей и магнитных пускателей?
6. Что такое электрическая схема и каково ее назначение?
7. Как обеспечивается электроснабжение предприятий?

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Механическое оборудование предназначено в основном для механической кулинарной обработки продуктов (овощей, мяса, рыбы, муки, теста и др.) в целях получения готовых к употреблению изделий (продуктов) или полуфабрикатов, подвергаемых в дальнейшем тепловой обработке.

Механическое оборудование можно классифицировать по функциональному признаку (технологическому назначению) и структуре рабочего цикла.

По функциональному признаку все машины подразделяются на группы, характеризующиеся принципиально одинаковым воздействием на обрабатываемый продукт, машины и механизмы для разделения неоднородных пищевых продуктов; машины для очистки овощей от наружных покровов; машины для измельчения продуктов; машины для перемешивания продуктов; машины для формовки и раскатки продуктов.

По структуре рабочего цикла механическое оборудование подразделяется на машины периодического и непрерывного действия. К машинам периодического действия относятся машины для очистки картофеля, тестомесильные машины, взбивальные машины и др. К машинам непрерывного действия относятся машины овощерезательные, мясорубки, протирочные машины и др.

3.2. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ

Универсальный привод — это совокупность двигателя и передаточного механизма, предназначенных для приведения в действие различных сменных механиз-

мов, подключаемых поочередно и выполняющих определенную технологическую операцию по обработке сырья или полуфабрикатов.

Наибольшее распространение универсальные приводы получили на предприятиях общественного питания с кратковременным использованием различных технологических машин.

В настоящее время заводами выпускается универсальный привод П-II. П — означает привод, II — двухскоростной. Ранее выпускались и находятся в эксплуатации универсальные приводы ПУ-0,6; ПМ-1,1.

Универсальные приводы состоят из собственно привода и комплекта сменных механизмов (табл. 3.1).

ТАБЛИЦА 3.1.
Сменные механизмы для приводов

Механизм	Универсальные приводы		
	ПУ-0,6	П-II	ПМ-1,1
Собственно привод	+	+	+
Мясорубка МС 2-150			+
Мясорубка МС 2-70	+		
Мясорубка ММП-II-1		+	
Механизм для взбивания и перемешивания МВП-II-1	+	+	
Фаршемешалка МС 8-150			+
Механизм овощерезательный МС 10-160	+		
Механизм овощерезательно-протирочный МОП-II-1		+	
Механизм размолочный МС 12-15			+
Механизм для дробления орехов МДП-II-1		+	
Механизм для измельчения сухарей и специй МИП-II-1		+	
Мясорыхлитель МС 19-140	+		+
Рыхлитель МРП-II-1		+	
Механизм для нарезки свежих овощей на брусочки МС 28-100	+		
Механизм для нарезки мяса на бефстроганов МБП-II-1		+	
Просеиватель МПП-II-1		+	

На рис. 3.1 изображены сменные механизмы привода П-II: мясорубка ММП-II-1 (1), механизм для взбивания и перемешивания МВП-II-1 (8), овощерезательно-протирочный механизм МОП-II-1 (3), механизм для измельчения сухарей и специй МИП-II-1 (2).



Рис. 3.1. Универсальный привод П-II со сменными механизмами

рыхлитель МРП-II-1 (5), механизм для нарезки мяса на бефстроганов МБП-II-1 (7), механизм для дробления орехов МДП-II-1 (4) и просеиватель МПП-II-1 (6).

3.3. МАШИНЫ ДЛЯ ПРОСЕИВАНИЯ МУКИ

Машины предназначены для удаления из муки механических примесей, разрыхления ее и насыщения воздухом. На предприятиях общественного питания применяются просеиватели МПМ-800 и МПП-II-1 (сменный механизм к приводу П-II).

Просеиватель МПМ-800 применяется в кондитерских цехах для просеивания муки, а сменный механизм может использоваться для просеивания муки, крахмала, соли, сахарного песка, круп.

Машина для просеивания муки МПМ-800. Машина (рис. 3.2) состоит из следующих основных узлов: платформы 11, бункера 8, вертикального винтового конвейера, просеивающей головки с рукавом 20, привода 17 с электродвигателем.

На платформе 11 установлены загрузочный бункер 8 с крыльчаткой 9, подающей муку к конвейеру, привод 17 и винтовой конвейер. В загрузочном бункере имеется предохранительная решетка 7, преграждающая доступ к подающей крыльчатке 9. Снаружи бункера установлен подъемник 6 для подъема мешка. Просеивающая головка состоит из корпуса 5 и вращающегося в нем сита 4. Сито насаживается на вал шнека и вращается вместе с ним. Для просеивания муки различных сортов машина комплектуется двумя сменными ситами с ячейками размером 1,4 и 1,6 мм.

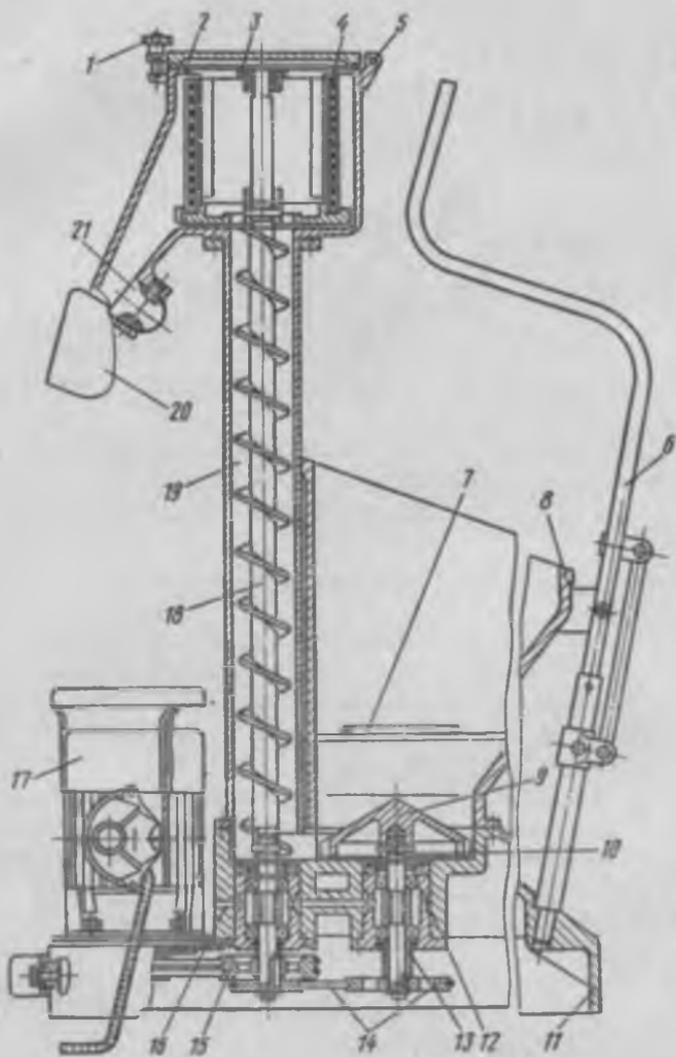


Рис. 8.2. Машина для просеивания муки МПМ-800

Сито легкоъемное, сверху закрыто крышкой 3 с откидным зажимным болтом 1 и уплотнителем 2. К корпусу просеивающей головки крепится загрузочный лоток с магнитной ловушкой 21 для улавливания ферромагнитной пыли. На загрузочный лоток надет легкоъемный рукав 20, изготовленный из плотной ткани. Рукав предотвращает распыление муки при выгрузке

ее из машины. Винтовой конвейер установлен в загрузочном бункере и состоит из трубы 19 и шнека 18. Конвейер подает муку к просеивающей головке.

Привод просеивателя установлен на платформе и состоит из электродвигателя и двух клиноременных передач, приводящих в движение шнек с ситом и крыльчатку бункера 8. Вращение от шкива электродвигателя передается шкиву шнека 15. От шкива посредством ремней вращение сообщается шкиву 14 крыльчатки. Натяжение ремня обеспечивается натяжным роликом. Герметизация вала крыльчатки 9 осуществляется с помощью прокладки 12, манжеты 13 и лабиринтного уплотнителя 10. Смазка подшипников шнека и вала крыльчатки выполняется через отверстие масленки 16.

Подключение машины к силовой электросети осуществляется от щита электропитания с помощью штепсельного разъема. На щите установлены автоматический выключатель, магнитный пускатель, кнопочная станция и розетка.

Принцип действия машины заключается в следующем: просеиватель включается в работу нажатием кнопки «Пуск», установленной на электрошите. Мука из загрузочного бункера направляется крыльчаткой в винтовой конвейер и транспортируется к просеивающей головке, где под действием центробежной силы продавливается через ячейки сита и направляется к разгрузочному лотку. Проходя через магнитную ловушку разгрузочного лотка, мука очищается от случайно попавшей в нее металлической пыли и направляется в разгрузочную емкость. Техническая характеристика машины для просеивания муки приведена в табл. 3.2.

ТАБЛИЦА 3.2

Техническая характеристика машины для просеивания муки

Показатели	Единица измерения	МПМ-800	МПП-II-1
Производительность	кг/ч	800	300...500
Частота вращения шнека и просеивающей головки	c^{-1} (об/мин)	12,3(740)	
Частота вращения крыльчатки	c^{-1} (об/мин)	8,0(480)	
Частота вращения барабана	c^{-1} (об/мин)		11,4(686)
Диаметр шнека	мм	78	

Показатели	Единица измерения	МПМ-800	МПП-11-1
Число сменных барабанов	шт.		3
Вместимость загрузочного бункера	кг	40	
Мощность	кВт	1,1	
Габариты:			
длина	мм	820	330
ширина	мм	750	450
высота	мм	1470	460
Масса	кг	160	14,5

Правила эксплуатации. Перед включением машины МПМ-800 подъемник опускают вниз, устанавливают на него мешок с мукой, поднимают с помощью рукоятки к загрузочному бункеру и высыпают в него часть муки. Под разгрузочный лоток подставляют тару для просеянной муки и включают машину. По мере просеивания муку добавляют в загрузочный бункер.

После окончания работы приспособление для подъема мешков устанавливают в верхнее положение. Из просеивателя вынимают сито или барабан, очищают их от отходов и протирают все поверхности сначала сухой, затем влажной тканью. Окрашенные поверхности промывают теплой мыльной водой, затем чистой и насухо вытирают.

Для смазки трущихся частей колпачок масленки 16 два раза в неделю поворачивают на один оборот.

3.4. МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ И РЫБЫ

Механический способ очистки корнеклубнеплодов заключается в сдирании наружного покрова шероховатой поверхностью рабочих частей машины и смывании кожуры водой.

Рабочие органы очистительных машин имеют шероховатые поверхности в результате нанесения на них абразивного материала. По конструкции рабочие органы очистительных машин могут быть выполнены дисковыми, роликовыми, конусными, а также в виде сегментов, покрывающих внутреннюю цилиндрическую поверхность.

На предприятиях общественного питания используют картофелеочистительные машины периодического действия (МОК-125, МОК-250, МОК-400 и др.) и непрерывного действия (КНА-600 и др.), на которых также можно очищать корнеклубнеплоды.

Картофелеочистительная машина МОК-250 (рис. 3.3) состоит из корпуса рабочей камеры 7 с загрузочной воронкой 8 и рабочими органами 4, электродвигателя 13, редуктора 12, станины 1, стоек 2 и облицовок 14.

Рабочая камера представляет собой литой цилиндрический корпус с разгрузочной воронкой 5 и с запором 6. На внутренней стороне камеры укреплены сменные сегменты с абразивным покрытием.

Рабочий орган изготовлен из литого алюминия в виде усеченного конуса. С помощью конического отверстия и шпонки рабочий орган крепится на вертикальном приводном валу 11 редуктора 12.

В нижней части рабочего органа имеются две лопатки 3 для удаления отходов через сливное отверстие 10.

Загрузочная воронка 8 имеет крышку с отбойником 9, предотвращающим разбрызгивание воды. Вода подается в рабочую камеру через трубку 15.

Электропривод машины состоит из одноступенчатого редуктора с цилиндрическими косозубыми колесами и электродвигателя. Ведущее зубчатое колесо насажено на вал электродвигателя. На выходном валу в двух радиально-упорных подшипниках установлено зубчатое колесо, передающее движение рабочему органу. Для крепления рабочего конуса верхняя часть выходного вала выполнена конической с двумя направляющими шпонками.

Конструкция машины исключает возможность попадания воды в подшипники вала ротора.

Картофелеочистительная машина МОК-250 является машиной периодического действия и применяется в цехах небольших и средних предприятий общественного питания.

Картофелсочистительная машина непрерывного действия типа КНА-600М. Применяется она в поточных линиях по товарной обработке овощей и картофеля. Очистка картофеля в машине происходит в результате трения клубнеплодов об абразивную поверхность рабочих роликов и боковых стенок.

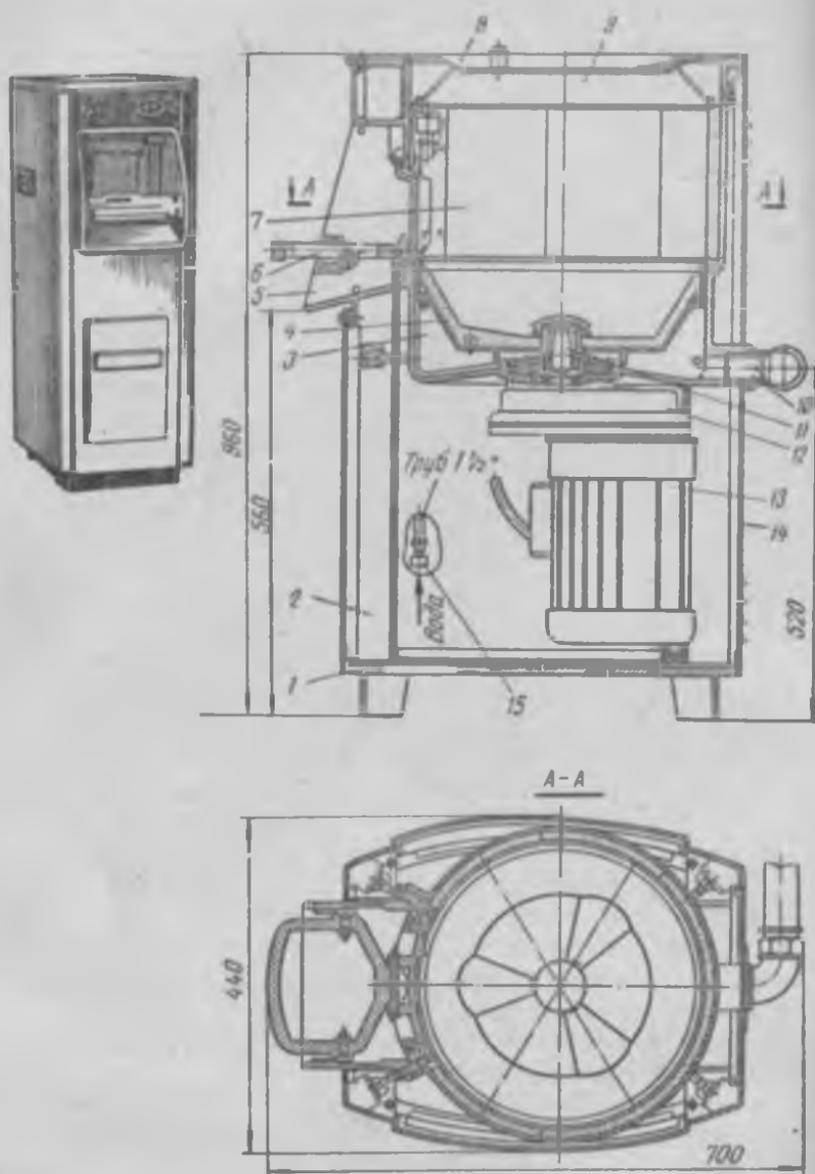


Рис. 3.3. Картофелеочистительная машина МОК-250

Машина состоит из прямоугольной камеры для обработки клубней, загрузочного и разгрузочного лотков и приводного устройства. Дно камеры образует рабочие органы — волнообразно расположенные ролики с абразивной поверхностью.

В верхней части камеры над рабочими роликами расположены трубопроводы с отверстиями, соединенные коллектором, к которому подводится вода из водопроводной магистрали. Расход воды регулируется вентилем. Под камерой расположено разгрузочное устройство в форме лотка для слива отходов.

Техническая характеристика машин для очистки картофеля приведена в табл. 3.3.

ТАБЛИЦА 3.3

Техническая характеристика картофелеочистительных машин

Показатели	Единица измерения	МОК-125	МОК-250	МОК-400	КНА-600М
Производительность	кг/ч	125	250	400	600
Количество загружаемого картофеля	кг	6...7	11...12	20...22	—
Вместимость рабочей камеры	л	16	28	50	—
Номинальная мощность	кВт	0,4	0,6	1,1	3,0
Частота вращения рабочего органа	с ⁻¹ (об/мин)	6,0 (365)	6,0 (365)	5,8 (350)	16,6 (1000)
Габариты:					
длина	мм	455	500	565	1490
ширина	мм	475	420	485	1490
высота	мм	900	945	1000	1315

Правила эксплуатации. Перед началом работы на машине проверяют наличие загрузочной воронки и закрывают дверцу разгрузочной камеры. Включают машину, открывают вентиль на водопроводной линии и подают воду в машину. Картофель или корнеплоды загружают в камеру в количестве, на которое рассчитана машина, например в МОК-125 — 6...7 кг, в МОК-400 — 20...22 кг. При большей загрузке клубни обрабатываются неудовлетворительно, а электродвигатель машины перегружается.

Во время работы машины необходимо следить за технологическим процессом: в случае возникновения шума, заклинивания продукта и остановки вращающегося диска машину следует выключить.

Во время работы машины категорически запрещает-

ся опускать руки в рабочую камеру и вынимать клубни для проверки качества их очистки.

После завершения рабочего цикла под разгрузочный лоток подставляют тару, прекращают подачу воды и открывают дверцу. Под действием центробежной силы клубни высыпятся из машины через разгрузочное отверстие. Затем дверцу закрывают, водопроводный вентиль открывают и загружают новую партию картофеля.

После окончания работы машину отключают от электросети и производят санитарную обработку: снимают загрузочную воронку, рабочий орган, очищают камеры от отходов и промывают ее водой из шланга. Окрашенные поверхности промывают сначала мыльной, а затем чистой теплой водой и насухо вытирают. При промывке не допускается попадание воды на электродвигатель и электроаппаратуру.

Для улучшения обработки клубней в машину загружают предварительно отсортированные по размерам клубни картофеля и корнеплодов.

Время обработки определяют в зависимости от состояния кожуры: молодые клубни обрабатывают 2 мин старый, вялый картофель — 5 мин.

Приспособление для очистки рыбы РО-1М. Приспособление (рис. 3.4, а) состоит из скребкового механизма 1, гибкого вала 2 и двигателя 3. Скребок 4 изготовлен из нержавеющей стали в виде фрезы с продольными спиральными зубьями. Конец скребка, выполненный в форме усеченного конуса, имеет шероховатую поверхность. Для предотвращения разлета чешуи скребок 4 (рис. 3.4, б) закрывается кожухом 5. Скребок закреплен на рукоятке 8 с помощью гайки 6, имеющей сальник 7.

Внутри рукоятки, изготовленной из электроизоляционного материала, в подшипниках вращается промежуточный вал 10. От продольного перемещения промежуточный вал удерживается распорной втулкой 9. Во избежание попадания смазки из подшипников на другие детали и обрабатываемый продукт подшипники на валу уплотнены войлочными кольцами.

С помощью текстолитовой втулки 12 гибкий вал 13 соединяется с валом 10 скребка, а на втулку навинчивается текстолитовая гайка 11. Такое крепление гибкого вала к скребку обеспечивает электробезопасность последнего.

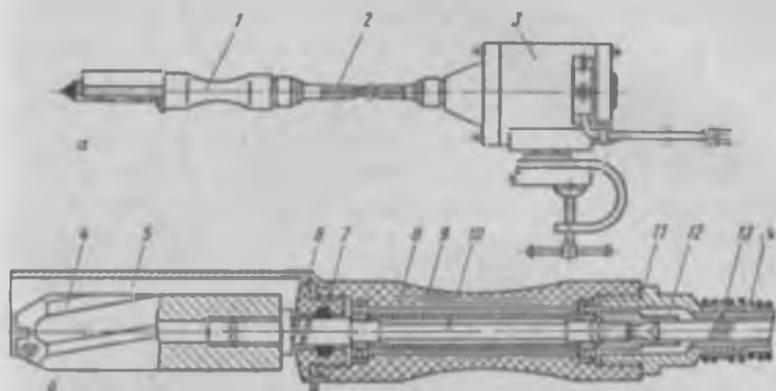


Рис. 3.4, Приспособление для очистки рыбы РО-1М:
а — общий вид; б — разрез

Гибкий вал 13 размещен внутри металлического рукава и передает движение от электродвигателя 3 к скребку 4. От поломки из-за резких перегибов гибкий вал защищен пружинами 14, расположенными около рукоятки скребка и двигателя. К столу двигатель крепится кронштейном, а подсоединяется к электросети штепсельной вилкой с заземляющим контактом. Включается электродвигатель с помощью тумблера. Техническая характеристика приспособления дана в табл. 3.4.

ТАБЛИЦА 3.4
Техническая характеристика приспособления
для очистки рыбы

Показатели	Единица измерения	РО-1М
Производительность	кг/ч	50..60
Номинальная мощность	кВт	0,05
Частота вращения рабочего органа	с ⁻¹ (об/мин)	23,3 (1400)
Длина гибкого шланга	м	1,2
Габариты:		
длина	мм	185
ширина	мм	110
высота	мм	130
Масса скребка	кг	0,4

Правила эксплуатации. Приспособление подключают к розетке электросети с помощью вилки и включают тумблером. Придерживая обрабатываемую рыбу

одной рукой, другой перемещают скребок по ее поверхности против чешуи. При вращении скребок захватывает чешую и срывает ее. Перемещать скребок нужно отрывистыми движениями: это улучшает качество очистки и повышает производительность труда.

После работы скребок промывают в горячей воде. Затем выключают и отсоединяют от электросети электродвигатель, протирают скребок и смазывают его растительным маслом.

3.5. МАШИНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ

Измельчение продуктов в зависимости от их структуры осуществляется различными специализированными машинами: измельчение мяса — в мясорубках; измельчение зерен кофе, сухарей — на размолочных механизмах; тонкое измельчение мягких вареных и сырых продуктов — на протирачных машинах. Отечественной промышленностью выпускаются мясорубки ручные (МИМ-60) и с индивидуальным электроприводом (МИМ-82, МИМ-105 и МИМ-250). Цифровые обозначения мясорубок указывают диаметр ножевой решетки. К универсальному приводу П-II выпускается мясорубка ММП-II-1.

Для измельчения зерен кофе выпускается машина МИК-60, а для протирания продуктов — МП-800 и машина тонкого размельчения вареных продуктов — МИВП.

Мясорубка МИМ-105. Мясорубка (рис. 3.5) предназначена для измельчения мяса и рыбы. Она крепится к полу или фундаменту с помощью анкерных болтов. На основании находится каркас корпуса 2 из стального уголка 1 с электродвигателем 3. Вращение от вала электродвигателя передается рабочему валу мясорубки посредством зубчатой передачи 13, 14. Воздух для охлаждения электродвигателя поступает через жалюзи 18 в задней и боковой облицовках. На боковой облицовке укреплены кнопочная станция и сигнальная лампа. Камера 16 выполнена в виде горизонтального цилиндра с винтовыми бороздками 17 на внутренней стороне, которые способствуют транспортировке мяса внутри камеры к ножам 8 и решеткам 7 и исключают его прокручивание. В камере обработки размещен шнек 9, имеющий форму однозаходового винта и служащий для транспортировки продукта. Для повыше-

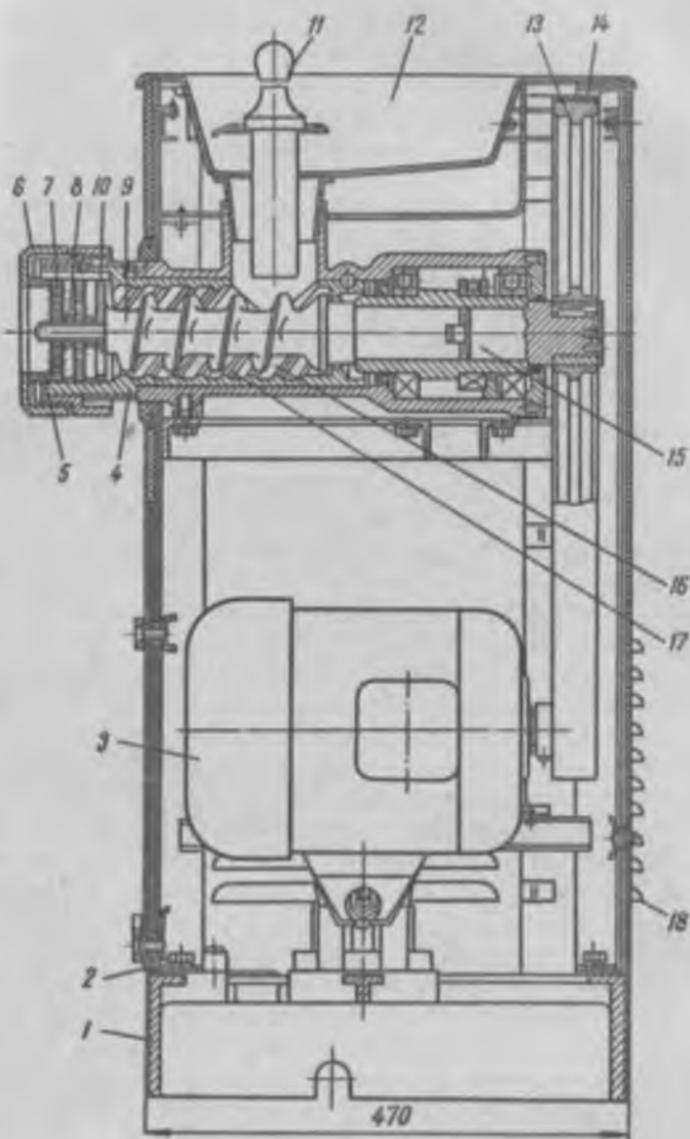


Рис. 3.5. Мясорубка МММ-105

ния силы проталкивания продукта винтовая линия выполнена с убывающим шагом в сторону ножей и решеток. На хвостовике шнека имеется паз, с помощью которого осуществляется соединение шнека с ведомым валом 15. На шнеке 9 для установки ножей 8 преду-

смотрен палец с двумя лысками, исключаящими проворачивание ножей. Ножи 8 и решетки 7 образуют режущие пары.

Во избежание прокручивания решеток в корпусе 4 имеется шпонка, входящая в пазы решеток при установке их в корпус мясорубки.

Каждая мясорубка имеет комплект из трех ножей и трех решеток с отверстиями 3, 5 и 9 мм. Подрезной нож устанавливается в корпусе 4 режущими кромками в сторону двустороннего ножа. Двусторонний нож имеет режущие кромки с обеих сторон и надевается на палец шнека вслед за подрезным ножом 10. Затем устанавливается решетка, второй двусторонний нож и решетка с более мелкими отверстиями. Ножи устанавливаются режущими кромками в направлении движения шнека — против часовой стрелки. Плотность прилегания ножей к решеткам обеспечивается упорным кольцом 5 и зажимной гайкой 6, навинчиваемой на переднюю часть мясорубки.

Во время работы мясорубки подготовленные куски мяса, находящиеся в загрузочной чаше 12, проталкиваются толкачом 11. Далее они захватываются вращающимся шнеком 9 и, уплотняясь, продвигаются к ножам. Сначала мясо продавливается через отверстия подрезного ножа 10 и отрезается плотно прилегающим вращающимся двусторонним ножом, затем вдавливаются в отверстия первой решетки другими режущими кромками того же двустороннего ножа. При выходе из отверстий первой решетки мясо режется вторым двусторонним ножом, вдавливаются в мелкие отверстия второй решетки и вновь режется. После этого кусочки мяса выталкиваются из отверстий второй решетки и попадают в подставленную тару. Мясо разрезается четыре раза: при выходе из отверстий подрезного ножа-решетки 10, при входе в отверстия первой решетки и выходе из них, а также при входе в отверстия второй решетки.

Для получения фарша с более крупными кусочками в мясорубку устанавливают одну решетку и один двусторонний нож. При этом для плотного прижатия гайкой 6 ножа к решеткам устанавливают не одно кольцо 5, а два.

Качество фарша зависит от плотности прилегания плоскостей ножей к плоскостям решеток и от остроты режущих кромок ножей. Плотность прилегания плос-

костей ножей и решеток достигается их шлифованием и притиранием друг к другу. Техническая характеристика мясорубок приведена в табл. 3.5.

Правила эксплуатации. При подготовке мясорубки к работе сборку ее деталей выполняют в определенной последовательности: в корпус мясорубки вводят шнек, предварительно смазав его хвостовик пищевым несоленным жиром, и устанавливают таким образом, чтобы хвостовик вошел в гнездо привода. На палец шнека крепят режущие инструменты. После включения электродвигателя гайку заворачивают до тех пор, пока не появится шум в редукторе и не возрастет сопротивление навинчиванию.

Для обеспечения нормальной эксплуатации мясорубки необходимо следить за состоянием деталей и узлов, а также своевременно и в полном объеме производить их санитарную обработку.

В процессе эксплуатации мясорубок ножи постепенно затупляются, в результате чего плоскости решеток прилегают к ним неплотно, образуя зазоры. Появление их ведет не к срезу продукта, а его смятию и как следствие, к более значительному выделению сока. Плотность прилегания определяется путем соприкосновения ножа и решетки. Для устранения зазоров решетки шлифуют на плоскошлифовальных станках, а ножи — на точильных станках. Для обеспечения плотности прилегания пар производят их пришлифовку на чугунных плитах до получения ровной матовой поверхности.

Перед обработкой мясо освобождают от костей и сухожилий и разрезают на куски определенных размеров в соответствии с типом мясорубки. Перед разгрузочным окном устанавливают тару для приемки фарша. Продукты проталкивают в горловину только с помощью толкача.

В процессе эксплуатации могут возникнуть неполадки, которые устраняются оператором. Если мясорубка не режет, а мнет мясо, то нужно выключить электродвигатель, разобрать мясорубку, очистить ножи и решетки от продукта, вновь собрать и отрегулировать зажимную гайку — режущие пары должны плотно прилегать друг к другу. При чрезмерном затягивании зажимной гайки возникает повышенный шум в редукторе и возможна остановка электродвигателя, а при дальнейшей работе — сгорание.

ТАБЛИЦА 35

Техническая характеристика мясорубок

Показатели	Единица измерения	ММ-60	ММ-82	МММ-105	МММ-250	МПП-11	МСЗ-150
Производительность	кг/ч	20	180	400		70	150—200
Частота вращения шнека	с ⁻¹ (об/мин)	—	2,7 (170)	3,5 (200)		2,7 (170)	2,7 (170)
Диаметр решетки	мм	60	82	105	250	60	82
Диаметр отверстий:							
№ 1	мм	3	3	3	3	3	3
№ 2	мм	5	5	5	5	5	5
№ 3	мм	—	9	9	9	9	9
Мощность электродвигателя	кВт	—	1,1	2,8			
Габариты:							
длина	мм	840	840	850		385	350
ширина	мм	310	310	450		210	340
высота	мм	420	420	1000		305	310
Масса	кг	15	75	244		7	12,5

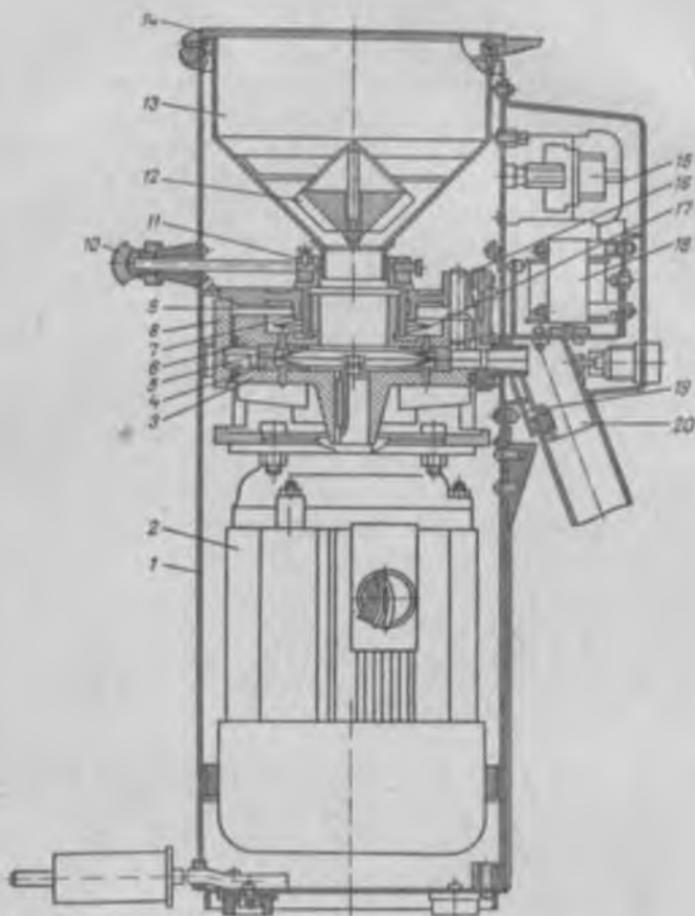


Рис. 3.6. Машина ММК-60 для измельчения зерен кофе

Машина для измельчения зерен кофе ММК-60. Машина (рис 3.6) состоит из корпуса 1, электродвигателя 2, жерновов 4, 5, разгрузочной трубы 20 и загрузочного бункера 13.

Корпус машины изготавливают прямоугольной формы из листовой стали. Внутри на резиновых амортизаторах установлен электродвигатель. К верхнему фланцу электродвигателя крепится на шпильках чугунный корпус 8 рабочей камеры. На валу электродвигателя размещен подвижный диск 3 с вращающимся жерновом. На верхней части корпуса на штырях 16 укреплен съемная крышка 9 с механизмом регулировки зазора между жерновыми. Механизм регулировки состоит

из рукоятки 10, кольца 11 с внутренними зубьями, резьбовой втулки 7 с зубчатым диском, имеющим наружные зубья, и фланца 6 с резьбовым хвостовиком, к которому крепится неподвижный жернов 5.

Резьбовая втулка 7 скреплена стопорным кольцом через демпферные пружины 17, которые срабатывают при попадании между жерновами твердых предметов, что смягчает возникающие в этот момент ударные нагрузки. В верхней части корпуса установлен бункер 13, в горловине которого размещен постоянный магнит 12 для улавливания ферромагнитных металлических включений. На корпусе укреплен магнитный пускатель 15, закрытый коробкой. В коробке смонтированы кнопки управления. Сверху машина закрывается откидной крышкой 14. В нижней части крепится дно с резиновыми опорами.

К электрической сети машина подсоединяется с помощью штепсельного разъема. В процессе работы кофе из бункера поступает в пространство между жерновами и измельчается. Измельченный кофе лопатками выбрасывается в разгрузочную трубу 20, вибрация которой передается от электровибратора 18. На трубе для выгрузки кофе имеется планка 19 для крепления пакета.

Размолочные механизмы МДП-II-1 и МИП-II-1. Механизмы входят в состав универсального привода П-II и применяются для дробления и растирания орехов, мака (МДП-II-1), для измельчения сухарей и специй (МИП-II-1).

Кроме того, для измельчения сухарей и специй используются механизмы МС 12-15 и МС 12-40, входящие в комплект сменных механизмов привода ПМ-1,1, выпуск которых прекращен.

Техническая характеристика размолочных машин приведена в табл. 3.6.

ТАБЛИЦА 3.6

Техническая характеристика размолочных машин

Показатели	Единица измерения	МИК-60	МДП-II-1	МИП-II-1	МС-12-16	МС-12-40
Производительность: измельчение кофе	кг/ч	60	—	—	—	—
дробление ядра на крошку	кг/ч	—	20	—	—	40
растирание ядра	кг/ч	—	15	—	—	15

Показатели	Единица измерения	МИК-60	МДП-П-1	МИП-П-1	МС-12-15	МС-12-40
растирание мака	кг/ч	—	10	—	—	25
измельчение сухарей	кг/ч	—	—	15	15	—
Частота вращения: стационарного жернова	с ⁻¹ (об/мин)	1420	170	170	170	170
съёмного жернова	с ⁻¹ (об/мин)	—	220	—	—	220
Количество сменных валиков	шт.	—	4	—	4	—
Допустимый зазор	мм	1,2	2,5	—	1,2	2,5
Мощность	кВт	1,5	—	—	—	—
Габариты:						
длина	мм	342	365	305	345	390
ширина	мм	267	240	220	275	240
высота	мм	650	310	355	365	310
Масса	кг	55	21	12,5	12	21

Правила эксплуатации. Зерна кофе предварительно сушат, затем загружают в бункер. На разгрузочную трубу надевают пакет. Для этого сначала отжимают планку прижима, а затем, установив пакет, отпускают ее.

Машину включают нажатием на черную пусковую кнопку и проверяют степень помола, при необходимости регулируют ее с помощью рукоятки 10. Выключают машину нажатием на красную кнопку. После остановки машины отжимают прижимную планку и снимают пакет с измельченным кофе.

Универсальные овощерезательные машины. Машины выпускаются двух типов: напольного — производительностью от 400 до 1000 кг/ч и настольного — производительностью от 50 до 350 кг/ч.

Универсальные овощерезательные машины предназначены для нарезки сырых овощей на частицы различной формы (кружочки, кольца, полукольца, брусочки), а также для шинкования капусты. Производительность машин изменяется в зависимости от вида овощей и характера их нарезки. Нарезка брусочками выполняется размерами 3×3, 6×6, 10×10 мм, соломкой — 0,8×1,2 и 3×3 мм. Капуста шинкуется толщиной 2 мм.

По конструкции овощерезательные машины подразделяются на дисковые, роторные и пуансонные. У дисковых овощерезательных машин благодаря улиткооб-

разной форме загрузочного бункера нарезаемый продукт заклинивается и прижимается к колодке, на которой закреплены ножи. В процессе вращения колодки ножи срезают продукт.

Роторные овощерезательные машины отличаются от дисковых тем, что продукт в них разрезается ножами, закрепленными на неподвижной цилиндрической стенке вдоль образующей барабана. В роторных машинах овощи под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам барабана и продвигаются лопастями, установленными на роторе под углом к радиусу вращения. Продвигаясь вдоль стенки барабана, овощи разрезаются на кусочки в зависимости от формы установленных ножей.

В отличие от дисковых и роторных овощерезательных машин в пуансонных машинах разрезание овощей на брусочки производится путем продавливания их через неподвижную ножевую решетку.

К дисковым овощерезательным машинам относятся машины типа МРО-350, МРО-50-200, МУ-1000, сменные механизмы МОП-II-1, МС 10-160.

Машина овощерезательная МРО-350. Овощерезательная машина настольного типа МРО-350 (рис.3.7) предназначена для нарезки сырых и вареных овощей на частицы различной геометрической формы, тонкого измельчения картофеля, моркови, хрена, шинкования капусты. Машина изготавливается в трех исполнениях: МРО-350 — для восьми видов нарезки сырых овощей; МРО-350-1 — для шести видов нарезки; МРО-350-02 — для семи видов нарезки вареных и готовых к употреблению сырых овощей.

Машина состоит из корпуса 4 с вмонтированным в него электродвигателем 5 с вертикальным приводным валом 22. Вращение вала передается с помощью шкивов 12 и 13 и клиновых ремней 10. Электродвигатель укреплен в корпусе болтом 8 на переходной плате 7, имеющей пазы для перемещения двигателя при натяжении ремней. Приводной вал смонтирован на подшипниках 16, закрытых крышками 18 и 15. Вал уплотнен резиновыми манжетами 17. На валу установлен сбрасыватель 20 для подачи нарезанного продукта в наклонный канал корпуса 4. Рабочий зазор между сменными органами и нижней плоскостью корпуса регулируется гайкой 21. В корпусе имеется рабочая камера и наклонный канал 19 для отвода нарезанного

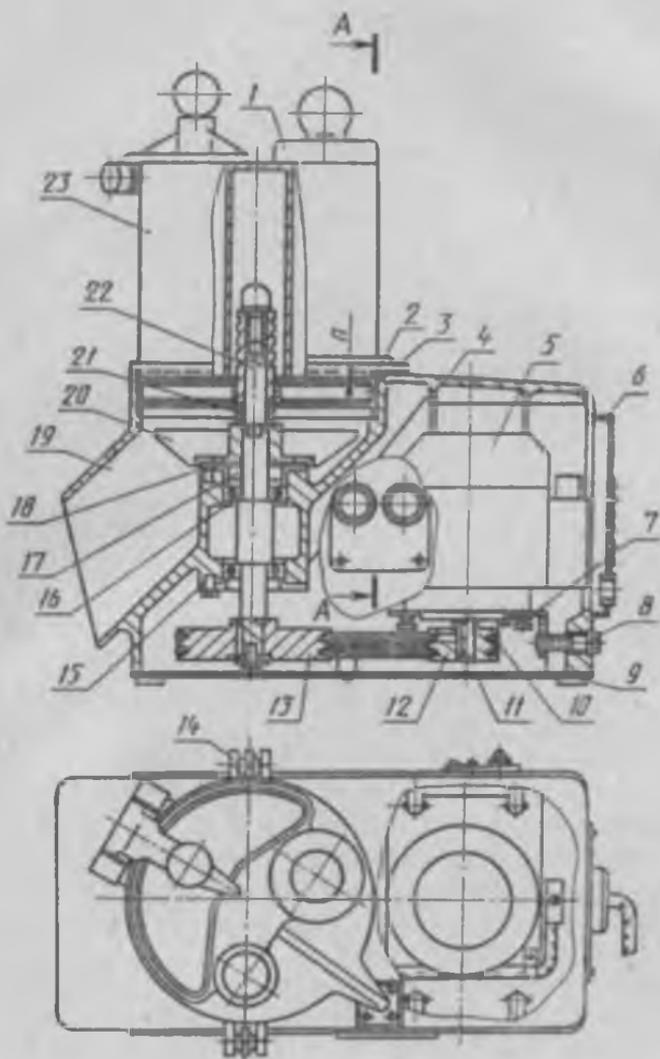


Рис. 3.7. Овощерезательная машина МРО-350

продукта. Штифт 2 исключает проворачивание приспособления вокруг оси.

На лицевой стенке корпуса установлен пульт управления, на котором смонтированы кнопки, блокировочный выключатель и магнитный пускатель. На задней стенке корпуса укреплен щиток 6 с жалюзи. Для крепления к машине приспособлений на корпусе имеются приливы 14. Низ корпуса закрыт щитком 11 с ножка-

ми-амортизаторами, закрепленными к столу винтами 9. Ручное приспособление 23 служит для загрузки продукта и подачи его с помощью толкателей 1 к рабочим органам 3.

Приспособление состоит из литого корпуса, серповидного толкателя и двух цилиндрических толкателей. В корпусе для загрузки продуктов выполнены три отверстия: серповидное и два цилиндрических. Толкатель перемещается вертикально в ступице кронштейна вдоль серповидного канала корпуса и в верхнем положении поворачивается вокруг оси.

В состав сменных рабочих органов входят три дисковых и комбинированный ножи. Дисковый нож с шириной режущей части 22 мм служит для нарезки продукта кружочками, ломтиками, кольцами, полукольцами и шинковки капусты. Дисковый нож с шириной режущей части 6 мм используется для нарезки кружочками и ломтиками, а в сочетании с режущими решетками, как и нож с шириной режущей части 10 мм, — для нарезки кубиками и пластинками. Дисковый нож состоит из литого корпуса, на котором с помощью винтов и резьбовых втулок укреплены два ножа серповидной формы.

Комбинированный нож служит для нарезки продукта брусочками размером 10×10 мм или соломкой — 3×3 мм. Он состоит из литого корпуса, на котором закреплены два отрезных ножа и две наборные гребенки. Наборная гребенка состоит из обоймы, колодки и прорезных ножей. Прорезные ножи устанавливаются в гребенке с шагом 3 и 10 мм.

Терочные диски служат для нарезки продуктов соломкой и тонкого измельчения. Ножевая решетка в сочетании с дисковым ножом применяется при нарезке продуктов кубиками и пластинками.

При нарезке кружочками, ломтиками, кольцами и полукольцами, а также при шинковке капусты продукт загружается в одно из круглых загрузочных отверстий ручного приспособления и толкателем прижимается к вращающемуся дисковому ножу, который отрезает продукт. Нарезанный продукт поступает в разгрузочный канал и с помощью вращающегося сбрасывателя удаляется из машины.

Правила эксплуатации. Включение машины возможно лишь при наличии ручного приспособления, так как в машине предусмотрена блокировка. Перед

включением машины на нее устанавливаются сменные рабочие органы и ручное приспособление с толкателями. Зазор между дисковым ножом и ручным приспособлением регулируется регулировочной гайкой через выходной канал. К электросети машина подключается автоматическим выключателем. В одно из загрузочных отверстий загружаются продукты, нажимают кнопку «Пуск» и загруженный продукт толкателем проталкивают к вращающемуся рабочему органу. После переработки продукта машину останавливают кнопкой «Стоп», отключают от сети и проводят санобработку.

Протирачная машина МП-800. Машина предназначена для протирания вареных мяса, рыбы, овощей, круп и других продуктов. Производительность ее зависит от вида продукта, степени его готовности и изменяется от 100 до 800 кг/ч.

Машина (рис. 3.8) состоит из литого корпуса 7, загрузочного бункера 1, электродвигателя 12, ременной передачи 17. На валу 22 установлены сменные роторы 29, в корпусе 7 — сменные сита или терочный диск. Вал 22 устанавливают в роликовых подшипниках 21. В движение вал приводится от электродвигателя 12 через клиноременную передачу 17. Подшипники 21 уплотнены резиновыми манжетами 4, 19. Затяжка подшипников регулируется резьбовыми кольцами 18, которые стопорятся винтами 20. Для регулирования зазора между неподвижным ситом 27 и вращающимся ротором 29 соединение последних с валом осуществляется посредством стакана 28, который устанавливается по высоте с помощью гайки 25 и фиксируется винтом 26. На этом же станке ниже сита на двух шипах закреплен сбрасыватель 23, с помощью которого продукт поступает в выходной лоток 24.

Поступление продуктов в корпус осуществляется через загрузочный бункер 4. На стенке бункера имеется люк для выброса отходов, который закрывается крышкой 3 и запирается эксцентриковым зажимом 2 с рукояткой 5. Ротор имеет две лопасти, угол наклона которых при вращении по часовой стрелке обеспечивает прижим протираемого продукта к ситам, а при перемещении против часовой стрелки — перемещение непротертых остатков вверх по цилиндрической стенке бункера к люку для выброса отходов в емкость 6. Ротор 29 предназначен для протирки косточковых плодов и состоит из двух частей: нижней — ступицы, вы-

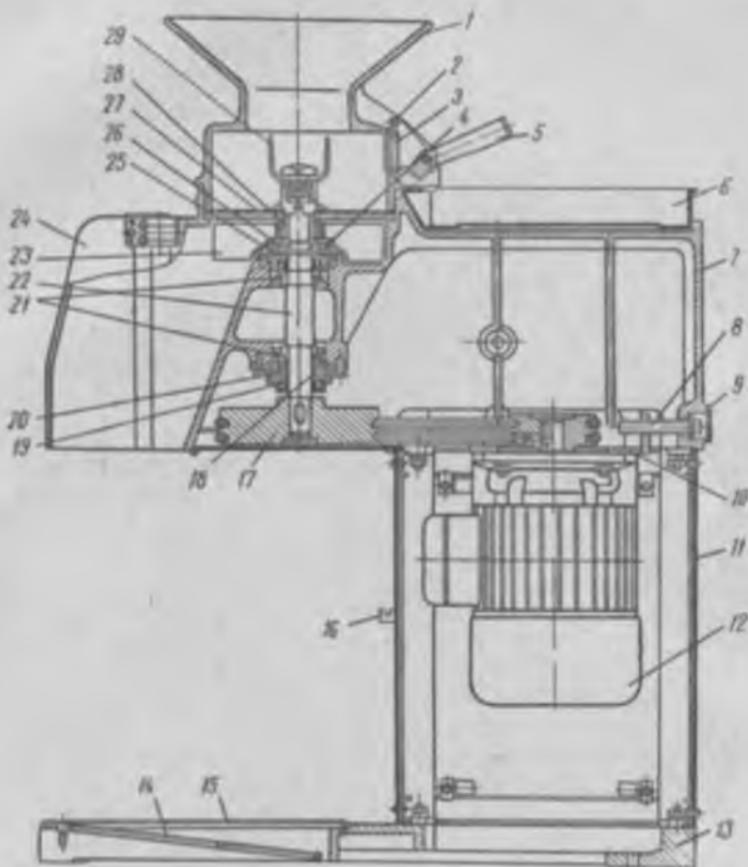


Рис. 3.8. Протирочная машина МП-800

полняющей протирку, и верхней — выбрасывателя отходов, который свободно проворачивается относительно ступицы. Угол поворота ограничивается упором и вырезом, имеющимся на нижнем торце втулки выбрасывателя. Подставка 15 под емкость для сбора протертого продукта устанавливается в двух положениях в зависимости от высоты емкости. В верхнем положении она опирается на кронштейны 16 и шарнирно соединенную с ней опору 14, в нижнем — укладывается на основание станины 13.

Электродвигатель 12 укреплен в корпусе 11 с помощью переходной платы 10, имеющей пазы для перемещения электродвигателя при натяжении ремней. Натяжение ремней обеспечивается винтом 8, головка которого закрывается крышкой 9.

Правила эксплуатации. Включение машины осуществляется нажатием кнопки «Сеть», а затем реверсивного магнитного пускателя с надписью «Протирка». При неустановленном бункере машина не включается: срабатывает блокировка.

Загрузка машины продуктом осуществляется после ее включения и ведется равномерно через бункер. Поступающий из бункера продукт вращающимся ротором протирается через сито и сбрасывателем 23 сталкивается в приемную емкость, установленную на подставке. При протирании косточковых плодов устанавливается ротор с упругими пальцами, верхняя часть которого — выбрасыватель отходов — свободно проворачивается относительно ступицы. При вращении ротора по часовой стрелке лопасти выбрасывателя под воздействием продукта отводятся от упругих пальцев и не препятствуют процессу протирания. При вращении против часовой стрелки выбрасыватель поворачивается до совмещения его лопастей с упругими пальцами и через люк выбрасывает косточки и прочие отходы. Удаление их осуществляется при включении кнопки «Отходы».

В зависимости от вида продукта и его состояния подбирают пары рабочих органов: ротор — сито, ротор — диск терочный. При протирании плодов с косточками устанавливают следующую пару: ротор с упругими пальцами — сито с отверстиями диаметром 3 мм.

После окончания протирания продукта нажимают кнопку «Стоп», открывают крышку выходного лотка и с помощью лопатки удаляют протертый продукт.

Для удаления отходов машину останавливают, после чего нажатием на кнопку «Отходы» включают электродвигатель. Затем ручкой освобождают эксцентриковый зажим крышки, в результате чего она остается открытой до окончания удаления отходов. После удаления отходов машину останавливают. Остатки продукта удаляют и машину промывают горячей водой. Ополаскивание машины производят горячей водой с температурой 70 °С при работающей машине. После ополаскивания машину останавливают и протирают сухой тканью. Все съемные рабочие органы и детали промывают проточной водой с помощью щетки, ополаскивают и просушивают.

Машина тонкого измельчения вареных продуктов МИВП. Машина предназначена для измельчения

вареных мяса, рыбы, овощей, круп, творога и других продуктов.

Машина (рис. 3.9) состоит из каркаса 4, привода, корпуса 19, бункера 15, лотка 21, электрощита. Каркас представляет сварную конструкцию, к которой прикреплены облицовки. На каркасе размещена клеммная колодка 5, закрытая щитком, к клеммной колодке подведено электропитание. Нижние торцы 1 стоек каркаса имеют резьбовые втулки 2, с помощью которых машина крепится к полу, к болту 3 подводится заземляющий провод. Двигатель 6 закреплен на литом основании 7. Шлицевой вал 18 установлен на вал электродвигателя и застопорен винтом. В кольцевую канавку основания заложена резиновая манжета 9, предохраняющая двигатель от попадания влаги. Конический ротор состоит из трех дисков 10, 11, 12, которые имеют канавки различного профиля (участки грубого, среднего и тонкого измельчения). Диски крепятся с помощью гайки 16 с левой резьбой. В нише основания размещена панель управления 8 с кнопками «Пуск», «Стоп» и сигнальная лампа. К основанию крепится плита с элементами управления и информационной табличкой.

Корпус 19 представляет отливку с кольцом 14 из нержавеющей стали, в нижней части — окно 22 для выхода готового продукта. В корпусе размещен неподвижный статор 13 с канавками на внутренней конической поверхности. Положение статора по высоте регулируется размещением ступенчатого кольца 17, которое размещается на трех опорных штифтах или непосредственно на армированном кольце корпуса. Кольцо устанавливается в трех положениях — 1, 2, 3, которые соответствуют степени измельчения продукта. Радикальный зазор между ротором и статором при различных степенях измельчения равен: грубое измельчение — 0,6 мм, среднее — 0,4, тонкое измельчение — 0,2 мм. Статор фиксируется от поворота с помощью пальца 20. В пазах помещаются шпильки, ввинченные в основание. На шпильках навинчены рукоятки, прижимающие корпус к основанию.

Бункер 15 представляет собой конусную воронку из нержавеющей стали. К верхней части бункера приварен обод со спицами. Основание бункера имеет замок, на торце которого расположены две наклонные поверхности, обеспечивающие запираение бункера

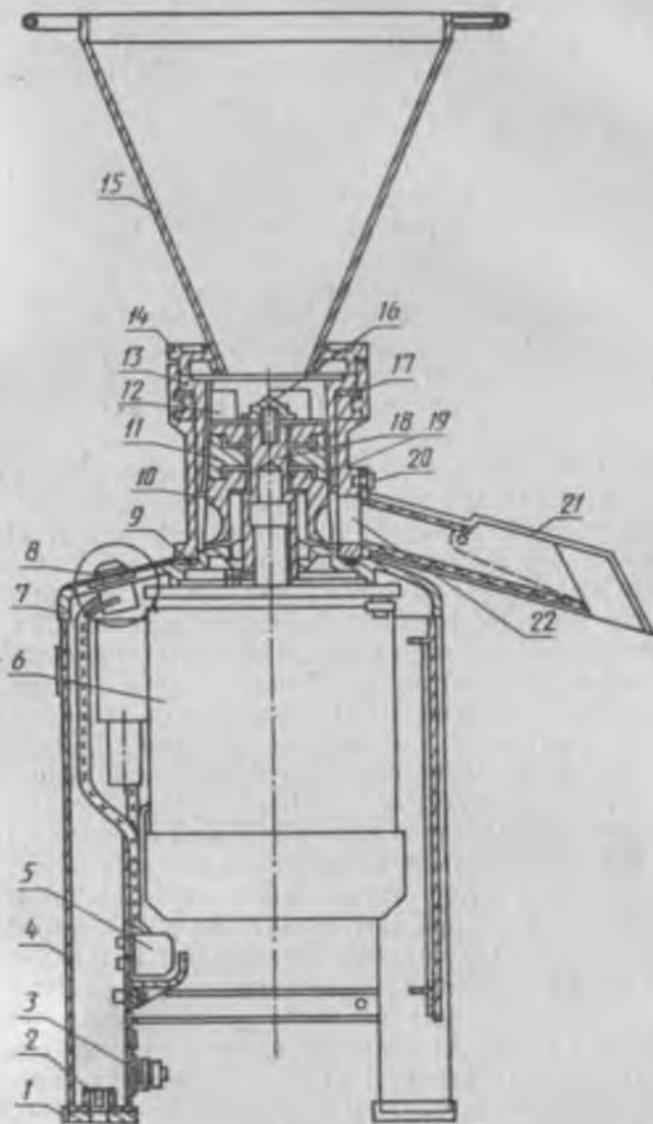


Рис. 3.9. Машина тонкого измельчения вареных продуктов МИВП

роликами, установленными на запрессованных в кронштейны пальцах. Лоток выполнен съемным и крепится к корпусу 19 с помощью откидных болтов и гаек. Для фиксирования лотка относительно окна установлен палец 20.

Продукт загружается в бункер машины только после ее включения. Благодаря вращению ротора он поступает в измельчающий механизм. Направляющие радикальные скосы на диске 12 способствуют проталкиванию продукта в зазор между ротором (диски 10, 11, 12) и статором 13. Попадая в зазор, продукт под воздействием периодического совмещения пазов и выступов статора и ротора подвергается высокочастотным пульсациям давления. Важным фактором является наличие в продукте жидкости, так как вода передает возникающие удары и сжатие твердым частицам и разрушает их. Измельченный продукт через окно 22 поступает в лоток 21.

Правила эксплуатации. При подготовке машины к работе проверяется ее санитарное состояние. При необходимости машина разбирается и выполняется полная санитарная обработка. Затем проверяется надежность крепления бункера и лотка к корпусу. После чего включают автоматический выключатель, нажимают кнопку «Пуск» и проверяют работу машины на холостом ходу. Ротор машины должен легко вращаться без заеданий и заклинивания. Продукты, приготовленные для переработки, должны отвечать предъявляемым к ним требованиям: мясо, птица — нежирные, рыба — припущена до полной готовности, кости и кожа — отделены, овощи — отварные, очищенные и разрезанные на куски 20... 30 мм, крупа — сваренная до полной готовности в виде каши или супа, творог — влажный (минимальное содержание жидкости — 30 %).

Нажав на кнопку «Пуск», включают машину и при вращающемся роторе загружают продукты, проталкивая их с помощью лопатки. Отключают машину кнопкой «Стоп» и, открыв крышку лопаткой, удаляют остатки протертого продукта.

После работы выполняют санитарную обработку: машину промывают при вращении ротора, заливая в бункер горячую воду (60 °С) до тех пор, пока из лотка не потечет чистая вода. Затем отключают электропитание машины. Разбирают машину: держась за обод, поворачивают бункер против часовой стрелки до совмещения пазов замка бункера с кронштейнами прижимных роликов, а затем поднимают бункер вверх. Снимают регулировочное кольцо и статор, используя съемник. Для снятия выходного лотка ослабляют прижимные гайки и отводят в стороны откидные болты.

При необходимости дополнительной очистки корпуса ослабляют прижимные рукоятки и поворачивают корпус против часовой стрелки, поднимают его вверх. Для дополнительной очистки ротора с помощью съемника отвинчивают гайку с левой резьбой и снимают диски. Все снятые детали промывают в моечной ванне раствором соды с помощью щетки, ополаскивают горячей водой, просушивают и собирают в обратном порядке.

3.6. МАШИНЫ ДЛЯ НАРЕЗКИ ПРОДУКТОВ

Машина для нарезки замороженных продуктов МРЗП. Машина предназначена для нарезки замороженных блоков рыбного филе, субпродуктов и мяса. Устанавливается она на предприятиях торговли у рабочего места продавца или в подсобном помещении.

Машина (рис. 3.10, а, б) состоит из корпуса, представляющего собой литую коробку, которая установлена на четырех регулируемых опорах. К корпусу машины крепится колонна 1, которая является направляющей 6 для ползуна 8 с ножом 7. Внутри колонны находится кривошипно-шатунный механизм 2, 3. В корпусе смонтирован привод машины, состоящий из электродвигателя 18, редуктора 12 и однобортной муфты. Последняя состоит из ведущей 11 и ведомой 10 полумуфт. Ведущая полумуфта 11 жестко укреплена на выходном валу редуктора и представляет собой диск со ступицей, на которой укреплен зубчатый венец, образующий рабочую поверхность ведущей полумуфты. Ведомая полумуфта 10 жестко укреплена на валу кривошипа 2. Она представляет собой цилиндр, в теле которого находится подпружиненная скользящая шпонка 13. В состоянии покоя скользящая шпонка контактирует своими выступами с рычагом механизма включения 14, при этом она полностью утоплена в корпусе ведомой полумуфты.

При включении электромагнита механизма включения 15 рычаг-упор освобождает шпонку и она под действием пружины входит в одну из впадин зубчатого венца ведущей полумуфты 11. От электродвигателя 18 через ременную передачу 17 и редуктор 12 (шкив 16) вращение передается полумуфте 11, а от нее — через полумуфту 10 — кривошипу 2. При этом шатун 5 перемещается вниз вместе с ползуном 8 и ножом 7. Нож врезается в продукт и разрезает его на две части. Ког-

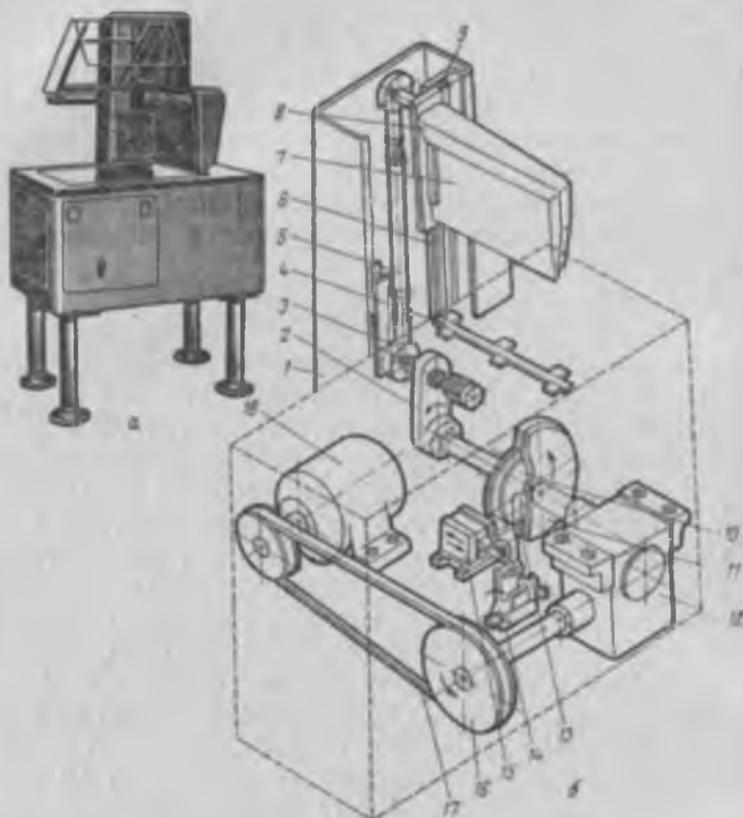


Рис. 3.10. Машина для нарезки замороженных продуктов МРЗП:

а — общий вид; б — кинематическая схема

да кривошип 2, повернувшись на угол 180° , займет крайнее положение, нож 7 на доли миллиметра врежется в пластмассовую пластинку 4 (марзан) и обеспечивает полное разрезание продукта. Для смазки направляющих ползуна имеется отверстие 9.

Машина для рыхления мяса МРМ-15. Машина МРМ-15 (рис. 3.11) используется для разрушения соединительной ткани и увеличения поверхности кусков мяса. Она состоит из станины 13, корпуса 1, крышки 2, каретки 3 с ножами (фрезами) и гребенками, смонтированными в рабочей камере, червячного редуктора 4, электродвигателя однофазного тока 7 и конденсатора 11. Корпус 1 соединен со станиной болтами. Крышка 2 с загрузочным бункером установлена на корпусе 1 с помощью трех штифтов 15. В вертикальной стойке

корпуса размещен электродвигатель 7, который имеет четыре продольных паза для его перемещения при натяжении ремней. В пазы устанавливаются болты, с помощью которых фиксируется положение электродвигателя. Микровыключатель 8 разрывает электроцепь

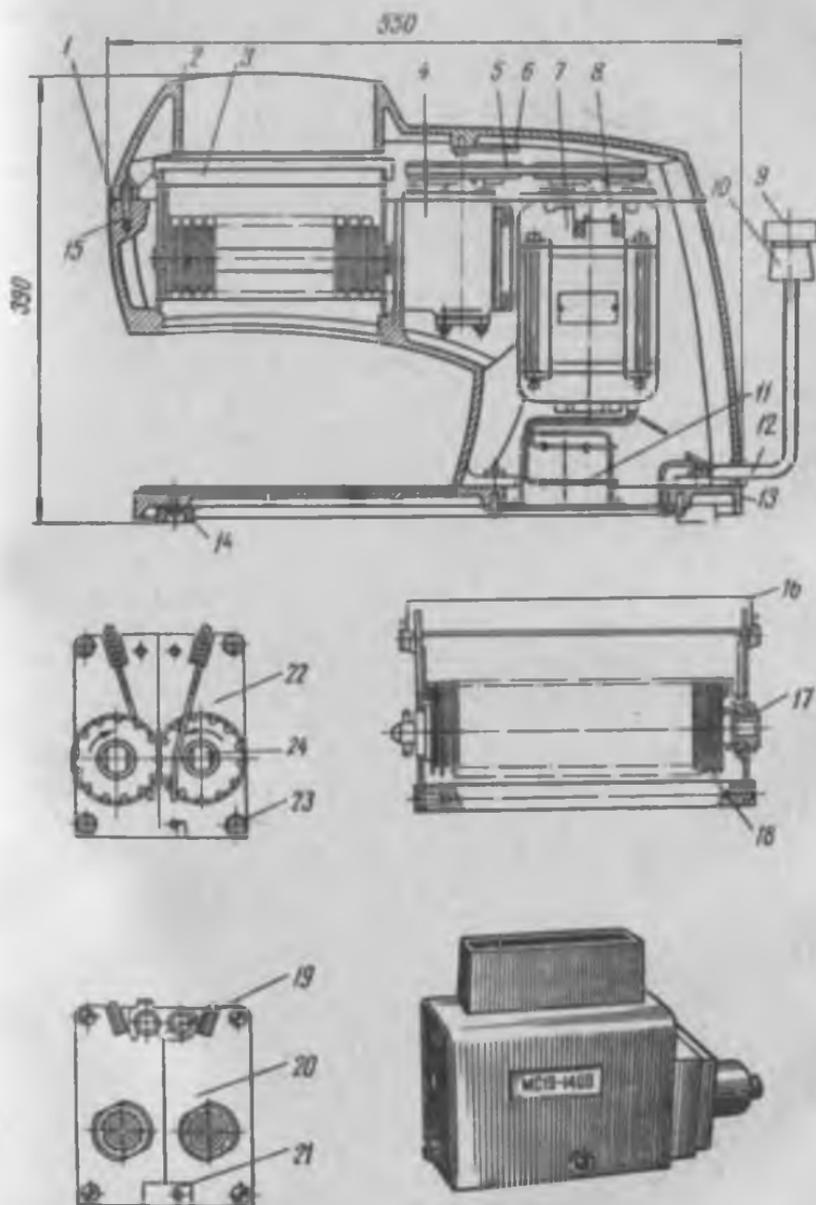


Рис. 3.11. Машина для разделения мяса МРМ-15

при случайном открывании крышки 2 и не позволяет включить машину при снятой крышке. Червячный редуктор 4 снижает число оборотов вала с 1400 до 90 об/мин. Редуктор размещен в алюминиевом корпусе 6, прикрепленном к корпусу машины, и состоит из двухзаходного червяка, червячного колеса и двух зубчатых цилиндрических колес. Червяк расположен в корпусе вертикально и установлен в двух радикальных подшипниках.

Движение от двигателя передается червяку через клиноременную передачу 5. С помощью винтов и штифтов червячное колесо соединено в блок с одним из зубчатых цилиндрических колес. Осевые усилия, возникающие в червячном колесе, воспринимаются упорным шарикоподшипником, установленным в боковой крышке. Второе зубчатое колесо надето на конец ведомого вала и укреплено на нем двумя винтами. Оба зубчатых колеса имеют одинаковое число зубьев и вращаются в разные стороны с одинаковой скоростью. Валы зубчатых колес вращаются в подшипниковых втулках, имеющих канавки для смазки. Концы валов выходящие из корпуса редуктора, выполнены в виде зубчатых полумуфт и имеют с торца центровые отверстия. Полумуфты входят в зацепление с рабочими органами (фрезами) 18 и передают им вращательное движение.

Валы с фрезами крепятся на щеках 20 и 22 каретки 3, состоящей из двух половин, соединенных одна с другой стойками 23. Обе половины каретки соединяются петлями 21 и защелками 19. Конструкция петель такова, что при повороте одной половины каретки относительно другой на 90° их стержни выходят из зацепления со щеками и каретки делятся на две половины. На валу 24 установлены тридцатизубые дисковые фрезы, выполненные из нержавеющей стали. Во избежание проворачивания фрез 18 на валу центральные отверстия их имеют две параллельные лыски, а вал — соответствующие им по форме плоскости. С одного конца валы имеют утолщение, с другого — резьбу и шайбу 17. В утолщение валов запрессованы штифты, выходящие своими концами в пазы полумуфт и передающие вращение фрезам. На валах размещены 73 фрезы, плотно стянутые гайками. В каретке установлены две гребенки 16, предохраняющие фрезы от наматывания мяса. Собранная каретка размещена на передней консольной

части машины и закреплена защелкой. На передней стенке корпуса машины установлен кнопочный выключатель. Машина крепится к рабочему столу винтом 14.

Принцип действия машины состоит в следующем: порция мяса, опущенная в воронку, захватывается вращающимися навстречу друг другу ножами и проходит между ними. Зубья фрез одного вала входят в пространство между зубьями фрез другого вала, проталкивают и одновременно прорезают кусок мяса, разрушая его соединительную ткань. Разрыхленное мясо поступает в тару.

Техническая характеристика машины для рыхления мяса МРМ-15 приведена ниже.

Производительность, шт./ч	1800
Частота вращения вала, с ⁻¹ (об/мин)	1,5(90)
Мощность, кВт	0,27
Габариты, мм	500×210×380
Масса, кг	35

Правила эксплуатации. Перед началом работы собирают машину. Сборка машины начинается с установки на вал фрез и колец в строгой последовательности. Вал устанавливают в корпус каретки, закрепляют прижим и закручивают винты. Звенья гребенки устанавливают на стяжки в корпус параллельно валу фрез, гребенку поворачивают так, чтобы ее звенья разместились между фрезами. Каретки рыхлителя соединяют. Машину подключают электропроводом 12 с вилкой 10 к розетке 9.

Работу собранной машины проверяют на холостом ходу, при этом не должно быть значительного шума или стука деталей.

После работы машину разбирают и подвергают санитарной обработке. Разборка машины производится в определенной последовательности: ручку прижима поднимают вертикально вверх, каретки снимают с валов редуктора и расцепляют их. С кареток снимают гребенки. Для этого поворачивают гребенку, выводят ее из зацепления с ножевым валом и сдвигают вправо, освобождая левый конец стяжки из отверстия в кожухе. Затем гребенку поворачивают и вынимают из кожуха. При необходимости снятия фрез с вала со стяжек откручивают гайки и поочередно снимают все звенья гребенки, сохраняя порядок их размещения.

Машину моют горячей водой, очищают зазоры

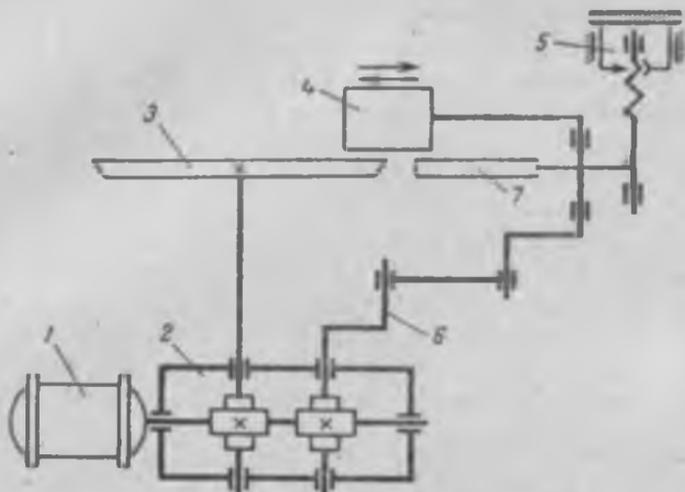


Рис. 3.12. Кинематическая схема машины МРГ-300А

между фрезами и секциями от остатков продукта, ополаскивают чистой водой и просушивают. Наружная поверхность также моется, ополаскивается, а затем вытирается чистой тканью насухо.

Машины для нарезки гастрономических продуктов. Машины предназначены для нарезки гастрономических товаров (колбасы, ветчины, сыра, рыбной гастрономии) ломтиками различной толщины. Устанавливают их непосредственно за прилавком (в магазинах с продавцами) и в подсобных помещениях (магазины самообслуживания), а также в заготовочных цехах.

Машина МРГ-300А. Машина (рис. 3.12) состоит из корпуса, электродвигателя 1, передаточного механизма, загрузочного лотка 4, приемного лотка, регулятора толщины отрезаемого ломтя 5 и заточного приспособления 7. Корпус является основанием машины. К нему крепится электродвигатель, передаточный механизм, регулятор толщины реза, автоматический выключатель и клеммная колодка. Корпус имеет болт заземления. Для снижения шума во время работы внизу корпуса размещены четыре резиновые опоры. Над корпусом расположены опорный столик и дисковый нож 3, закрытый сверху защитным щитком. На задней стенке корпуса находится заточное устройство, состоящее из двух абразивных камней, шарнирно закрепленных на литом кронштейне.

Передаточный механизм состоит из двух червячных

редукторов 2 и кривошипно-шатунного механизма 6. С валом электродвигателя с помощью шпонки соединен вал червячной передачи, вращающийся в двух подшипниках, запрессованных в корпусе редуктора. Червячный вал состоит из двух червяков — пятизаходного и однозаходного. С пятизаходного червяка червячное колесо передает движение вращения на дисковый нож. Однозаходный червяк находится в зацеплении с червячным колесом, вал которого жестко соединен с кривошипно-шатунным механизмом, обеспечивающим возвратно-поступательное движение лотка с продуктом.

Выходной вал вращается в двух подшипниках. На вал установлен рычаг с основанием, к которому крепится лоток для продукта. Лоток для косого среза состоит из верхней и нижней направляющих, шарнирно закрепленных на основании. Между ними установлены две подвижные опоры, ограничивающие продольное и поперечное перемещение продукта. Лоток прямого реза состоит из основания и подвижной опоры.

Регулятор толщины отрезаемого ломтя состоит из двух направляющих, ручки, подшипника, стойки, пакетно-кулачкового выключателя и опорного столика, которые закреплены на основании. Одна направляющая имеет двухзаходную резьбу и штифт. На ручку надет лимб с делениями, соответствующими зазору между плоскостью ножа и опорным столиком. Ручка удерживается в корпусе стопорными винтами.

На задней стенке корпуса находится заточное устройство, смонтированное из двух абразивных камней, закрепленных на кронштейне.

Принцип действия машины состоит в следующем: на рычаге устанавливают один из лотков, укладывают на лоток продукт и фиксируют его положение двумя подвижными опорами. На лимбе устанавливается заданная толщина нарезки и включается электродвигатель. Во время движения лотка нож отрезает ломтик, который через зазор между ножом и опорным столиком попадает в тару для сбора нарезанной продукции. Продукт в лотке опирается на поверхность ножа, а при обратном движении лотка он соскальзывает на опорный столик, перемещаясь на расстояние, равное толщине ломтика. Затем лоток вновь возвращается к ножу и процесс повторяется.

Машина для нарезки и укладки гастрономических продуктов МРГУ-370.

Машина (рис. 3.13, а) состоит из корпуса 14, электродвигателя, передаточных механизмов, каретки 13 с механизмом шаговой подачи, зажимного устройства 10, механизма регулировки шага 16, съемника 2, укладчика 1, заточного устройства 3, приемного стола 17 и стойки 8.

Дисковый нож 4 и приводная часть машины закрыты кожухом и литыми ограждениями. Под ножом находится выдвижной лоток для сбора крошек. Станина имеет четыре регулируемые опоры 15. В верхней части станины закреплена опора каретки 12, состоящая из корпуса и ходового винта.

Движение от электродвигателя 1 (рис. 3.13, б) через ременную передачу 2, 3 и цепную передачу со звездочками 4, 5 передается валу 6 с дисковым ножом 8, а цепью 12 через звездочку 13 зубчатому колесу 20. Через зубчатые колеса 20, 21 приводится в движение маховик 17 кривошипно-шатунного механизма. Маховик через шатун 16 перемещает ползун 15 по направляющей 14. Для перемещения вручную ползуна, дискового ножа, съемника и сбрасывателя служит маховик 18 с зубчатым колесом 19. Зубчатое колесо 7, установленное на валу 6 дискового ножа 8, входит в зацепление с зубчатым колесом 9, которое приводит во

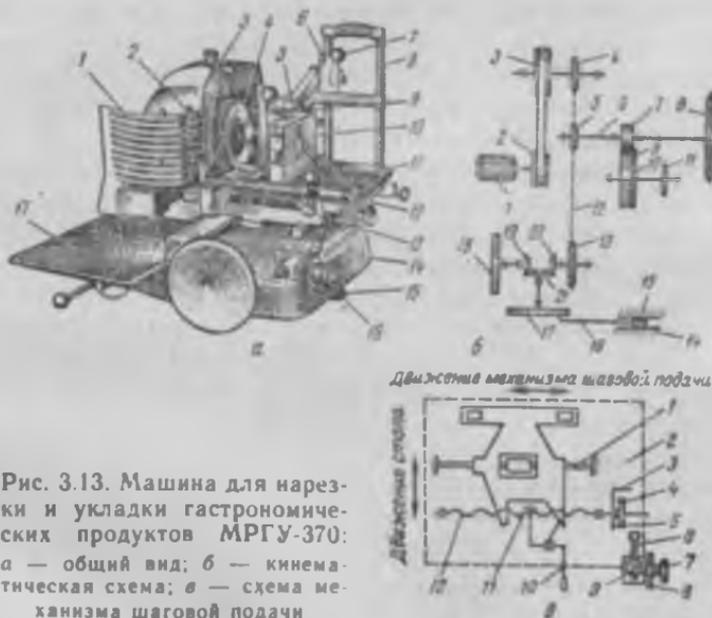


Рис. 3.13. Машина для нарезки и укладки гастрономических продуктов МРГУ-370: а — общий вид; б — кинематическая схема; в — схема механизма шаговой подачи

вращение кулаки — пазовый 10 и открытый 11. Пазовый кулак через рычаг и реечную планку вращает зубчатое колесо, с которым жестко связан съемник. Открытый кулак через рычаг и тягу осуществляет поворот укладчика.

На рис. 3.13, в дана схема механизма шаговой подачи. Один конец ходового винта 12 подпружинен во втулке, на втором конце жестко закреплены храповое колесо 4 и рукоятка. Кривошип 3 и специальная шайба прижаты к храповому колесу пружиной. На оси кривошипа находится собачка 5 с планкой и специальным винтом. В корпусе 2 неподвижно закреплена направляющая 1, по которой скользит ползун. На неподвижно установленной в ползуне оси свободно качается рукоятка 10, на коротком плече которой закреплена гайка 11, скользящая по ходовому винту. Ползун имеет подпружинный упор. В корпусе закреплена ось, на которой качается кривошип, имеющий второе дополнительное плечо со специальным профилем. Оба кривошипа связаны между собой шатуном. Этот шарнирный параллелограмм возвращается в исходное положение пружиной. На ползуне имеется винт для крепления зажимного устройства. Зажимное устройство (см. рис. 3.13, а) состоит из литого основания, стола 11 и двух направляющих. По направляющим скользит ползун 6, на котором шарнирно закреплена штанга 9 с подвижным штоком 5 и прижимом 13, имеющим зубчатую планку. Между собой штанга и прижим также соединены шарнирно. Внутри ползуна размещена заклинивающая планка с пружиной. Ползун снабжен качающейся рукояткой 7 со штырьком.

Машина имеет механизм заточки 3. Электропитание машины обеспечивается от сети однофазного переменного тока. Защита от перегрузок осуществляется тепловыми реле автоматического выключателя.

Для удобства санитарной обработки машины ее зажимное устройство, съемник, укладчик, приемный стол и зубчатая планка выполнены легкосъёмными.

Работает машина следующим образом: при включении электродвигателя все механизмы машины через ременную и цепную передачи приводятся в движение, за исключением установленного на каретке механизма шаговой подачи. Съемник 2 начинает движение несколько позже каретки, что обусловлено профилем кулачка. Во время рабочего хода каретки скорость ее равна

скорости зубцов съемника, благодаря чему происходит съем отрезаемого ломтика. Съему ломтика способствует и то, что тыльная сторона дискового ножа имеет угол, заставляющий отрезанную часть ломтя изгибаться и надеваться на зубцы съемника. Окончание процесса поворота съемника 2 совпадает с окончанием рабочего хода каретки 13, после чего съемник возвращается в исходное положение. В это время вступает в действие укладчик 1, который при возвращении съемника с отрезанным ломтем располагается в вертикальном положении таким образом, что вилы его размещаются за основаниями зубцов съемника. В момент остановки съемника укладчик делает резкий поворот вокруг оси, снимает ломоть со съемника и укладывает его на приемный стол. Возвращение укладчика в исходное положение происходит медленно и заканчивается к моменту начала движения съемника в позицию съема ломтя.

Перемещение продукта, закрепленного в зажимном устройстве, осуществляется с помощью механизма шаговой подачи и механизма регулировки шага (см. рис. 3.13, в). При возвратно-поступательном движении каретки кривошип 3 воздействует на ролик механизма регулировки шага, который при этом поворачивается. Собачка входит в зацепление с храповым колесом 4 и поворачивает ходовой винт 12, под действием которого перемещается ползун с закрепленным на нем зажимным устройством. Механизм регулировки шага имеет шестерню 9, жестко связанную с регулировочной рукояткой 7. Рейка 6, зацепляющаяся с шестерней, снабжена на конце роликом. Регулировочная рукоятка имеет фиксированные положения на лимбе 8, соответствующие делениям от 0 до 6 мм с интервалами через каждые 0,25 мм. Технические данные машины приведены в табл. 3.8.

Правила эксплуатации. Перед началом эксплуатации проверяют санитарное состояние машины, особенно поверхностей, соприкасающихся с продуктом. Качество заточки ножа проверяется полоской газетной бумаги, которая должна свободно разрезаться. Толщину реза задают поворотом лимба. Подвижный стол отводят в правое крайнее положение.

В машине МРГУ продукт укладывают на подвижный стол и закрепляют зажимным устройством. После окончания нарезания продукта и перемещения стола в крайнее левое положение машину выключают и за-

гружают новой порцией продукта. Для нарезки накопленных остатков одноименного продукта используют специальное приспособление. Остатки продуктов укрепляют на приспособление и ставят его на подвижный стол, закрепив с помощью скоб к направляющим, включают машину и нарезают остатки.

На машине со снятым кожухом работать запрещается. Продукт, подлежащий нарезке, должен быть закреплен. При использовании приспособления для нарезки остатков нужно соблюдать особую осторожность. После окончания работы выполняют санитарную обработку машины, очищают ее от крошек, жира, протирают машину влажной, а затем сухой салфеткой. Детали, соприкасающиеся с продуктами, промывают моющими средствами, ополаскивают и вытирают насухо.

Хлеборезка МРХ-180. Хлеборезка (рис. 3.14) состоит из загрузочного лотка 10 с кожухом 11, разгрузочного лотка 16 с ограждением и режущего ножа 20, получающего движение от электропривода через ременную передачу и цепную передачу 8.

Корпус разделяется на две части, соединенные винтами 15: корпус резания 4 и корпус подачи 14 с загрузочным лотком 10. Внутри корпуса резания 4 расположен на опорах с подшипниками качения 18 противовес 17 с планетарным механизмом и ножом 20. Одной стороной противовес насажен на конец главного вала 6 и вращается вместе с ним, другой опирается на ось, выступающую из передней опоры. К противовесу прикреплен кронштейн ножа. Натяжение роликовой цепи 19, связывающей звездочку режущего ножа 20 с неподвижной звездочкой, регулируется по высоте.

С помощью рычага и отгибающейся ручки 3, застопоренной в вертикальном положении, можно заточивать нож 20. Нож укреплен на оси 21 болтом с шайбой и закрыт кожухами 4, 5.

В вырезе над кожухом смонтирован прибор заточки ножа 20. Стойка входит в имеющееся на крышке гнездо и закрепляется винтом. На крышке расположены две кнопки, при нажатии на которые скребки подходят к ножу и очищают его от прилипших крошек. Нож при этом вращают вручную с помощью ручки 3 и рычага, предварительно застопорив стопором противовес 17. Регулировка толщины отрезаемого хлеба

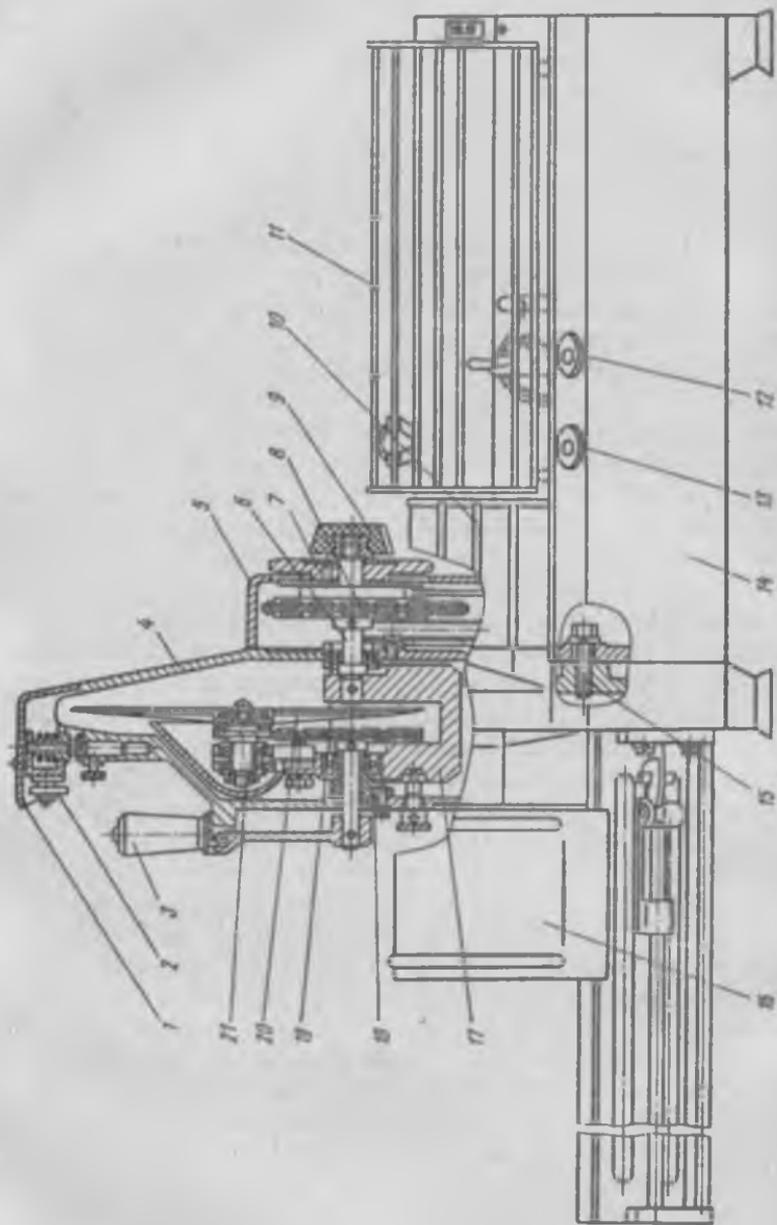


Рис. 3.14. Хлеборезка МРХ-180

осуществляется с помощью регулировочного диска 7, закрепленного фигурной гайкой 9.

При заточке ножа предварительно освобождают винтом ось заточного механизма. Механизм приподнимают и устанавливают в рабочее положение (поворачивают вокруг вертикальной оси на 180°). При этом два абразивных диска 2 охватывают лезвие ножа. Прижатие дисков к ножу осуществляют рычагом заточного механизма. Во время заточки и работы козырек 1 заточного механизма обеспечивает безопасность работы обслуживающего персонала.

В корпусе загрузочного лотка 10 размещен электродвигатель с коническим фрикционным тормозом и электромагнитом для растормаживания при включении. Включается и отключается электромагнит привода с помощью кнопок 12 и 13 («Пуск» и «Стоп»). Включение двигателя возможно только при закрытом кожухе 11 загрузочного лотка 10, который должен находиться в крайнем правом положении, иначе блокировка электроцепи одним из трех микропереключателей разрывает цепь.

После включения двигателя 28 (рис. 3.15) и электромагнита 29 внутренняя часть конической тормозной муфты 27 несколько отходит вправо и выходит из зацепления с наружной. Вращение от электродвигателя 28 через клиноременную передачу 26 и цепную 1 передается главному валу 18. Вокруг оси вала 18 совместно с режущим ножом вращается противовес 19. Звездочка 20 не вращается, так как она закреплена на неподвижной оси 21. Звездочка 24, связанная цепью с неподвижной большой звездочкой 20, вместе с ножом получает вращательное движение вокруг своей оси. Таким образом, звездочка 20, закрепленная рукояткой неподвижно на корпусе, является неподвижным колесом планетарной передачи, вокруг которого вращается кронштейн противовеса 19, выполняющий роль водила. Звездочка 24 совершает вместе с ножом 25 движение вокруг своей оси и вокруг оси неподвижной звездочки 20, геометрическая ось которой совпадает с осью главного вала.

От вала 18 через эксцентрик 2, шатун 6 движение передается обгонной муфте 17, которая поворачивает вал 7 на определенный угол. При этом винтовая нарезка вала перемещает ролик 8 каретки 12, на которой закреплен хлеб с помощью захвата 13. Движение

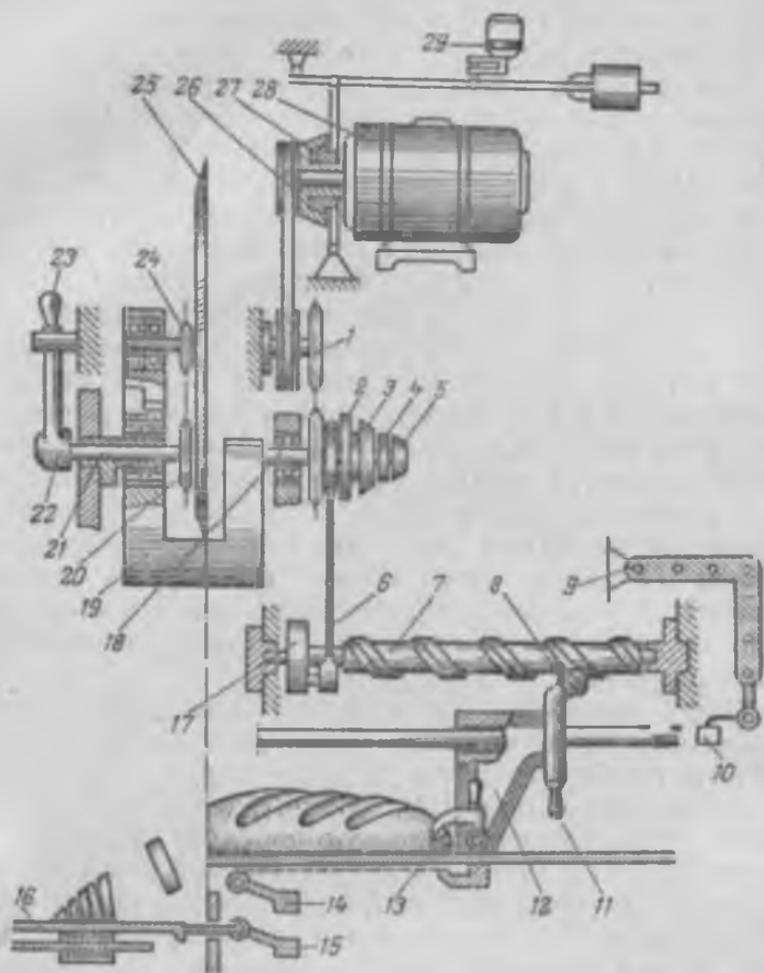


Рис. 3.15. Кинематическая схема машины MPX-180

каретки взаимосвязано с вращением ножа: каретка перемещается в то время, когда дисковый нож находится в верхнем положении, во время резания каретка неподвижна. Ролик вводится в зацепление с винтовым валом с помощью ручки 11, шарнирно укрепленной на пальце. При нажатии на ручку сверху ролик 8 выходит из углубления винтовых пазов вала и каретка может свободно передвигаться вручную в обе стороны.

Толщина нарезаемых кусков зависит от скорости перемещения каретки с хлебом к дисковому ножу, которая определяется углом поворота главного винтового вала 7. Регулирование угла поворота осуществля-

ется с помощью механизма регулирования толщины реза, расположенного на главном валу. Механизм регулирования реза состоит из прижимной шайбы 4, закрепленной гайкой 5, и регулирующего диска 3 с делениями, имеющего эксцентрирующую прорезь, в которую входит палец эксцентрика 2. При вращении регулятора палец скользит в прорези диска, изменяя его эксцентриситет, а следовательно, амплитуду шатуна 6, что влияет на угол поворота муфты 17. Муфта 17 закреплена на валу 7 и поворачивает его на определенный угол, сообщая прерывисто-вращательное движение. На прижимной шайбе 4 имеются пометки, против которых устанавливаются диски, указывающие толщину реза на регулирующем диске 3. В пазу главного вала шайба закреплена выступом. После регулировки толщины реза диск закрепляют гайкой 5.

Техническая характеристика хлеборезки приведена в табл. 3.7.

ТАБЛИЦА 3.7

Техническая характеристика машин для нарезки гастрономического продукта и хлеборезок

Показатели	Единица измерения	МРГУ-370	МРГ-300А	МРХ-180
Производительность	рез/мин	45	45	180
Диаметр ножа	мм	370	300	45 (270)
Частота вращения ножа	с ⁻¹ (об/мин)		0,5...1,5 (30...90)	
Угол нарезания	° град.		30...90	
Предельные размеры сечения (нарезаемых продуктов)	мм	160×200	150×150	
Предел регулирования толщины реза	мм	0,25...6	5...15	5...25
Мощность	кВт	0,5	0,37	0,27
Габариты:				
длина	мм	890	665	1070
ширина	мм	760	470	525
высота	мм	640	570	635
Масса	кг	115	54	75

Правила эксплуатации. С помощью регулировочного диска устанавливают заданную толщину нарезаемых ломтиков хлеба. Для этого ослабляют фасонную гайку 5 и поворачивают регулировочный диск 3 таким образом, чтобы цифра, показывающая толщину

ломтика, совпадала с рискной на шайбе 4. Положение диска фиксируют фасонной гайкой (см. рис. 3.15). До начала работы рычаг 22 с рукояткой 23 закрепляют в верхнем положении, а стопор подтягивают. Затем проверяют машину на холостом ходу, для чего ее включают на несколько секунд. Противовес с ножом должен вращаться по часовой стрелке. После проверки машины ручку 11 переводят в нижнее положение, при этом каретка свободно перемещается в обе стороны. Для укладки и закрепления хлеба каретку 12 отводят в крайнее правое положение, укладывают хлеб, закрепляют его захватами 13 и опускают защитную решетку 9. Нарезка хлеба производится непрерывно, пока весь хлеб, уложенный в машину, не будет нарезан. Как только каретка подойдет к корпусу, она нажмет ограничителем на рычаг микропереключателя 14, разорвет электроцепь, машина остановится.

Для нарезки новой порции каретку возвращают в исходное положение, укладывают хлеб, нажимают на кнопку «Пуск».

В хлеборезке предусмотрена электроблокировка, которая обеспечивает безопасность эксплуатации машины: если разгрузочный лоток 16 не зафиксирован и микропереключатель 15 не замкнул цепь питания электродвигателя, машина не включается; если защитная решетка 9 открыта и микропереключатель 10 не включен, машина также не включается.

Кроме того, конструкция хлеборезки обеспечивает быстрое торможение ножа.

В процессе эксплуатации хлеборезки требуется строгое соблюдение правил техники безопасности: запрещается включать машину со снятым механизмом заточки, стопорить нож, нажимать на кнопки скребков. Застрявшие куски хлеба разрешается удалять только при остановленной машине, предварительно застопорив противовес винтом при верхнем положении ножа.

После окончания работы выполняется санитарная обработка машины, удаляются крошки хлеба, стопорный винт устанавливается в исходное положение, ручка 23 рычага 22 закрепляется в верхнем положении. Все доступные места машины после работы протирают насухо, затем хлеборезку закрывают чехлом.

3.7. МАШИНЫ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПРОДУКТОВ

Эта группа машин предназначена для механизации трудоемких технологических операций по замешиванию теста, перемешиванию салатов, винегретов, фарша, взбиванию жидких смесей. При перемешивании и взбивании продуктов происходит равномерное распределение отдельных компонентов по всему объему и насыщение их воздухом.

Тестомесильная машина ТММ-1М2. Машина предназначена для замеса дрожжевого и бездрожжевого теста в кондитерских цехах предприятий общественного питания. Она (рис. 3.16, а, б) состоит из двух основных частей: собственно машины и подкатных деж. Собственно машина представляет собой станину 9 с месильным рычагом 7 и лопастью, установленную на фундаментной плите 1. Внутри станины размещен электродвигатель 19 с редуктором 18 и кривошип, приводящий в движение рычаг 7.

Электродвигатель 19 прифланцован в вертикальном положении к корпусу червячного редуктора 18. Вал 20 электродвигателя соединен с валом червяка. От вала червячного колеса движение передается в двух направлениях через цепную передачу 21 (со звездочками 17, 22) и кривошип 23 месильному рычагу, а через второй червячный редуктор 16 и диск 15 — деже 5. Месильный рычаг имеет два плеча: короткое и длинное, изогнутое под углом 118° . На изогнутом плече укреплена лопасть 13 для перемешивания теста. Точкой опоры рычага 7 является шарнир 8, состоящий из вилки с цилиндрическим хвостовиком и оси. Для лучшего перемешивания теста ось вращения лопасти несколько смещена относительно оси движения дежи. Дежа 5 установлена на трехколесной тележке 4. Корпус тележки имеет в центре расточку, в которую входит цапфа 14. Одним концом цапфа жестко прикреплена к днищу дежи, а другим, имеющим квадратный выступ, под действием пружины входит в гнездо приводного диска редуктора.

Для накатывания и скатывания дежи поднимают с помощью ножной педали 3 цапфу, которая при этом выходит из зацепления с приводным диском 15. Тележка имеет два больших задних колеса 12 и одно малое переднее 2, установленное в поворотной вилке. При перемещении тележки по фундаментной плите колеса движутся по двум канатам и канаве. Положе-

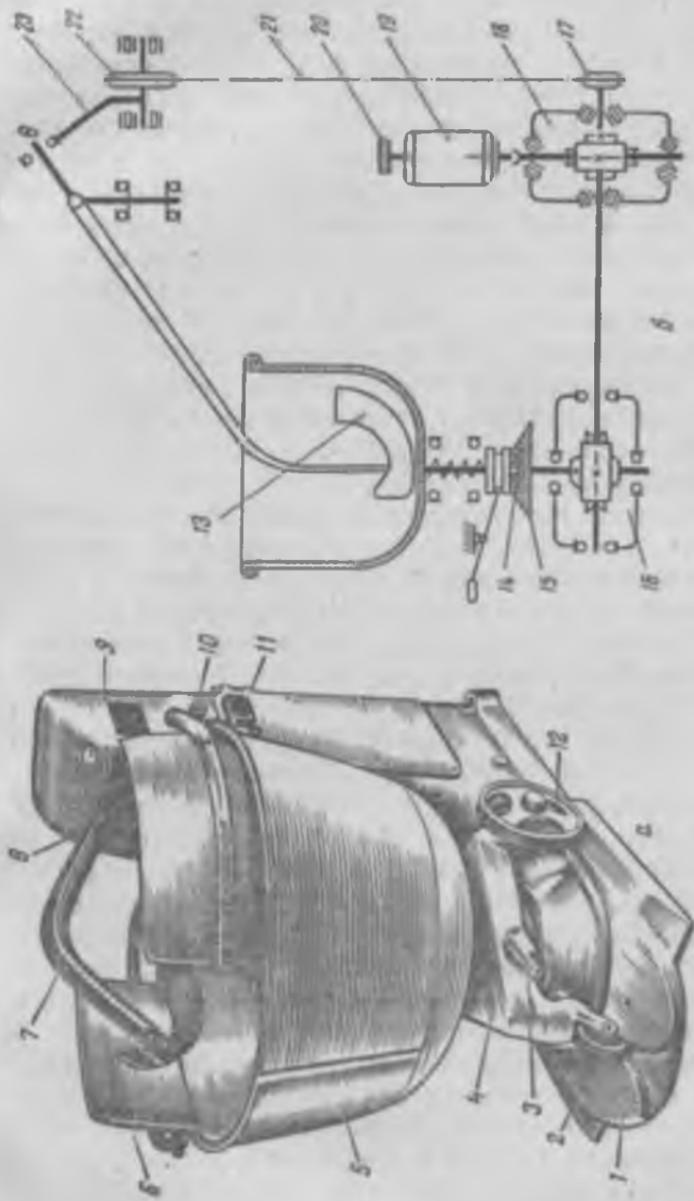


Рис. 3.16. Тестомесильная машина ТММ-1М2:
 а — общий вид; б — кинематическая схема

ние тележки на плите фиксируется тремя цилиндрическими штырями, которые входят в отверстия на корпусе тележки. Чтобы резервуар дежи не вращался при перемещении тележки по цеху, в ее корпусе имеется фиксатор, который после поворота дежи на определенный угол удерживает ее в неподвижном положении. Для того чтобы месильный рычаг не мешал накатыванию и скатыванию дежи, его поднимают с помощью маховика в верхнее положение. Маховик 10 установлен на станине, где смонтированы кнопки 11 управления. К станине машины прикреплен защитный кожух 6, который в момент замеса опускается вниз и плотно обхватывает кожух. Кожух предотвращает выброс продуктов во время работы машины и обеспечивает безопасность работы обслуживающего его персонала. Подъем и опускание щитков каркаса производят вручную с помощью рукоятки.

Каждая из сменных дежей имеет вместимость 140 л. Загрузку продуктов и подготовку их к обработке производят в деже, находящейся вне машины. Затем дежу устанавливают на станину машины и опускают защитный кожух. После окончания подготовки к работе машину включают. В результате одновременного вращения дежи (частота вращения 4 об/мин) и месильного рычага (частота вращения 27 об/мин) в противоположные стороны продукты перемешиваются, образуя однородную, насыщенную воздухом массу.

Техническая характеристика ТММ-1М2 приведена ниже.

Вместимость дежи, л	140
Число вращения дежи, об/мин	4
Частота вращения рычагов, об/мин	27
Время замеса одной порции теста нормальной консистенции (13 кг), мин	7...20
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Габариты, мм	715×565×965
Масса (без дежи), кг	350

Правила эксплуатации. До начала обработки продуктов производят опробование машины на холостом ходу. Для этого поднимают защитный кожух в верхнее положение, нажимают на педаль 3 и вкатывают

дежу на плиту. Затем вручную поворачивают ее до упора, чтобы квадратный выступ вала дежи вошел в гнездо приводного диска. После этого опускают кожух и включают машину. При замесе жидкого теста дежу загружают на 80...90 % вместимости, при замесе крутого теста — на 50 %, так как чем круче тесто, тем большая нагрузка приходится на месильный рычаг и тем меньше должна быть масса одновременно загружаемых продуктов. Несоблюдение этих требований приводит к преждевременному износу машины. Окончив замес (месильный рычаг при этом должен находиться в верхнем положении), машину выключают, счищают с месильного рычага тесто, поднимают защитный кожух и выкатывают дежу. Затем и месильный рычаг с лопастью промывают горячей водой и насухо вытирают. Станину и другие части очищают щеткой от мучной пыли и протирают влажной тканью.

Во время работы машины запрещается загружать в дежу продукт и брать пробу теста. Во время эксплуатации машины могут возникнуть следующие неполадки: остановка электродвигателя в случае повышения норм загрузки теста и отсутствие вращения дежи. Для их устранения необходимо в первом случае уменьшить загрузку дежи, во втором — зафиксировать ее.

Машина тестомесильная интенсивного замеса МТИ-100. Машина предназначена для интенсивного замеса теста: дрожжевого и пресного — для слоеного полуфабриката; крутого пресного — для лапши, пельменей, вареников, хвороста; бисквитного и песочного — для пирожных и тортов.

Машина (рис. 3.17) состоит из станины, приводной головки 1, кронштейна, упора, механизма подъема бака 6, привода 11 механизма подъема бака, зонта, электрошкафа, пульта управления, бака 16, подкатной тележки, осветительного устройства и сменных рабочих органов. Станина состоит из основания 13 и стойки 7. К стойке крепятся направляющие. На станине установлен кронштейн для крепления бака, в нише размещен электрощит, в верхней части станины — пульт управления, фильтр для подавления радиопомех и микровыключатель механизма подъема бака. В вертикальной части станины в подшипниках 4 размещен ходовой винт 5 механизма подъема бака. Все узлы и детали, установленные на станине, закрыты: в нижней части — резиновым ограждением, в верхней

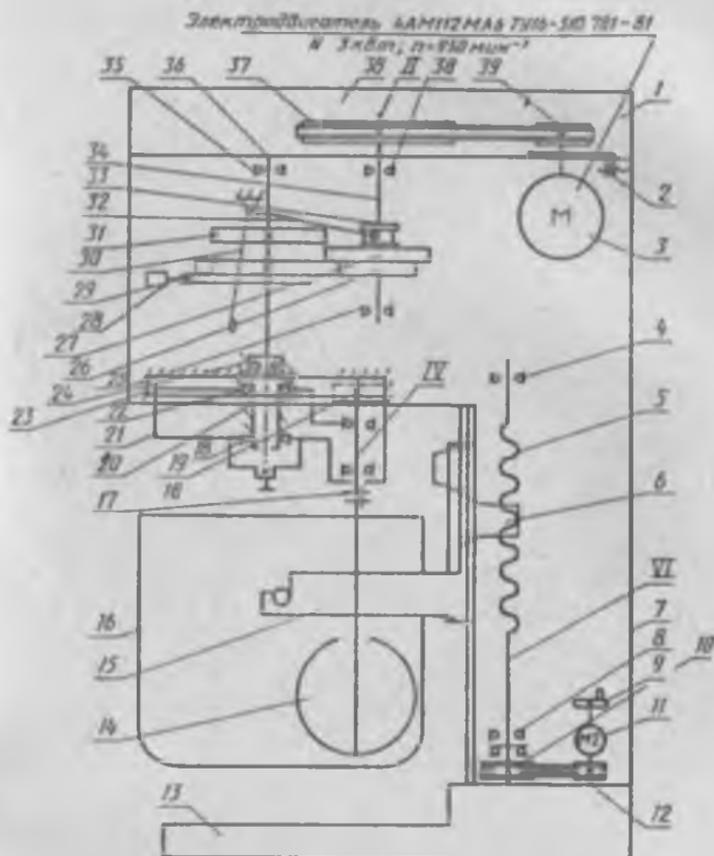


Рис. 3.17. Кинематическая схема машины тестомесильной интенсивного замеса МТИ-100

части — щитками. Ниша закрыта декоративными пластинами.

В верхней части станины размещена приводная головка 1. Приводная головка предназначена для передачи вращения от электродвигателя к рабочим органам. В литом корпусе на подmotorной плите 2 установлен главный электродвигатель 3, на валу которого закреплен ведущий шкив 39. Подmotorная плита крепится к корпусу машины болтами и при регулировании с помощью натяжных винтов может перемещаться.

В закрытом отсеке корпуса машины размещен центральный приводной вал 36, установленный вертикально в подшипниках 24, 35. Верхний подшипник 35 размещен в крышке, которая жестко скреплена с

корпусом. На валу с помощью шпонок крепятся зубчатые колеса 29, 31.

Блок переключения представляет собой литой корпус, в котором на подшипниках 38, 25 установлен шлицевой вал 34. На валу с помощью рычагов 30, 32 и сухаря 33 перемещается блок шестерен 26, 27. Рычаг установлен на поворотной оси, с его помощью зубчатые колеса переводятся из одного положения в другое. Рукоятка заштифтована на оси. В ней размещены фиксатор положений и микропереключатель, который отключает привод при выводе рукоятки из фиксированного положения, что предотвращает поломку зубьев колес. На конце шлицевого вала установлен ведомый шкив 37.

Передача движения от ведущего шкива 39 к ведомому 37 осуществляется тремя приводными ремнями. Закрытый верхний отсек корпуса заполнен жидкой смазкой, уровень которой определяется по маслоуказателю. Сливное отверстие отсека закрыто пробкой. Для принудительной подачи смазки к зубчатым зацеплениям установлен поршневой насос 28, который приводится в действие кулачком, установленным на зубчатом колесе 29. Насос с помощью стойки крепится к крышке. При нормальном уровне смазки в отсеке насос плотностью погружен в масло. В крышке смонтирован коллектор с системой маслопроводов, который соединен с насосом нагнетающим трубопроводом.

На опоре 20 в двух подшипниках 19, 22 установлено водило 21, закрепленное от осевого перемещения гайкой. Зубчатое колесо 23 неподвижно смонтировано в корпусе. Поводок, установленный на шпонке на центральном приводном валу, крепится к водилу. Герметизация поводка выполнена с помощью двух резиновых колец. В водиле на двух подшипниках установлен вал планетарной передачи IV, на валу закреплен сателлит 18, на другом конце — втулка. В крышке смонтирована резиновая манжета 17, обеспечивающая герметизацию вала. Подача консистентной смазки к планетарному механизму и подшипникам водила производится через масленки. Для крепления рабочих органов на концах поводка и втулки имеются пазы. Щиток защищает выступающие части водила от загрязнений.

Механизм подъема бака представляет собой ходо-

вой винт 5, по которому перемещается гайка 6, помещенная с зазором в корпус. Ходовой винт установлен в подшипниках 4, 8. На конце ходового винта смонтирован шкив 10. Привод механизма подъема бака представляет собой кронштейн, на котором установлен электродвигатель 11 с двумя выходными концами вала: в одном конце вала установлен шкив 12, на другом — маховик 9. Кронштейн 15 для установки и крепления бака — чугунный. На кронштейне имеются два углубления: для цапфы бака и опорной площадки. На опорной площадке — направляющий палец, на одной из лап кронштейна — защелка, поворачивающаяся на оси под действием пружины. Для смазки установлены две масленки. Упор обеспечивает фиксацию бака от проворачивания. Защитный зонт ограждает рабочие органы и предохраняет от разбрызгивания теста. Зонт крепится к зубчатому колесу 23, а к зонту — воронка, предназначенная для дозагрузки компонентами в процессе перемешивания теста и для наблюдения за процессом его приготовления без остановки машины. Воронка имеет съемную крышку. В зонт смонтирован патрон с электрической лампочкой, которая закрыта колпаком со стеклом, благодаря чему создается направленный луч. На электрощите размещена электропусковая аппаратура, автоматический выключатель, магнитные пускатели и тепловое реле. На пульте смонтированы кнопки «Пуск» и «Стоп», рукоятка реле времени, выключатель лампы освещения бака и светосигнальная арматура.

Бак сварен из листовой нержавеющей стали, к нему приварены две накладки с цапфами, две ручки и два опорных уха для прижима к кронштейну. Наличие цапф позволяет опрокидывать бак, не снимая его с кронштейна. Подкатная тележка представляет собой сварное кольцо, на трех осях которого поворачиваются самоустанавливающиеся обоймы, на осях, вставленных в обоймы, вращаются колеса. Через масленку подается смазка. Машина укомплектована сменными органами 14: прутковым и решетчатым взбивателем, месильной лопастью и якорем.

От главного электродвигателя 3 через ременную передачу движение передается шлицевому валу 35 и блоку (шестерен) зубчатых колес 26, 27, который с помощью рукоятки 30, рычага 32, сухаря 33 введен в зацепление с зубчатыми колесами центрального

приводного вала. Центральный вал вращается вместе с установленным на нем поводком. Поводок вращает водило 21 вместе с валом планетарной передачи IV и сателлитом 18, который обкатывается вокруг солнечного колеса. Наличие планетарной передачи обеспечивает движение рабочего органа по гипоциклоиде, что способствует качественному и интенсивному взбиванию и перемешиванию компонентов. Изменение частоты вращения рабочего органа производится путем установки рукоятки в одно из рабочих положений. Для этого оттягивают фиксатор, который при этом нажимает на контакт микропереключателя, и происходит разрыв электроцепи.

Бак устанавливается на подкатную тележку, в него загружаются смешиваемые компоненты. Бак закатывают в машину. Цапфы бака упираются в лапы кронштейна, а углубления кронштейна размещаются ниже цапф, в результате накладка цапфы касается защелки. Включают электродвигатель 11 механизма подъема бака. Движение передается ходовому винту механизма подъема 5 через клиноремennую передачу. При этом гайка 35 вместе с корпусом и кронштейном 15 перемещается по винту. Кронштейн захватывает бак за цапфы, снимает его с тележки, направляющий палец входит в ухо бака, фиксируя бак от осевых перемещений. Защелка упирается в накладку цапфы и препятствует опрокидыванию бака на цапфах. Достигнув верхнего положения, корпус нажимает на верхний переключатель и отключает электродвигатель механизма подъема. В таком положении рабочий орган 14 погружен в бак 16, а зазор между нижним уровнем рабочего органа и дном бака составляет 10 ± 3 мм.

С помощью реле времени задается время обработки продукта и включается двигатель центрального приводного вала. После окончания работы кронштейн с баком опускается, нажимает на нижний микропереключатель и отключает двигатель.

Электрическая схема МТИ-100 представлена на рис. 3.18. Машина МТИ-110 подключается к электросети выключателем *QF*, конструкция которого предусматривает защиту электрооборудования от токов короткого замыкания. При подключении машины загорается зеленая лампочка *HL*. С помощью кнопочного выключателя *SB4* замыкается цепь электропита-

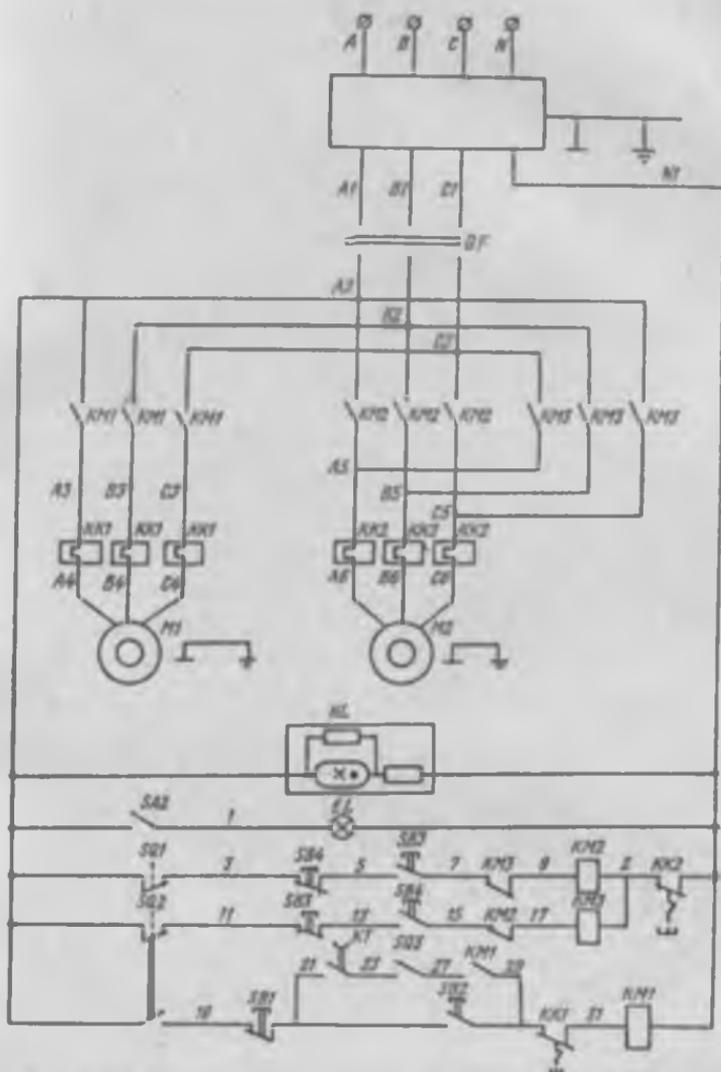


Рис. 3.18. Принципиальная электрическая схема МТН-100

ния катушки пускателя *КМ3*, который своим замкнувшимся контактом в силовой цепи включает электродвигатель *М2*. При отпуске кнопки *SB4* электрическая цепь разрывается и электродвигатель останавливается. Остановка бака в верхнем положении осуществляется микропереключателем *SQ2*, который разрывает цепь *КМ3*. При этом открытый контакт *SQ2* замыкается, подготавливая электрическую цепь катушки пускателя *КМ1* к включению. Время обработки продукта за-

дается реле *KT*. При этом открытый контакт реле замыкается, электрическая цепь самоблокировки катушки *KM1* подготавливается к включению. При нажатии на кнопку *SB2* получает питание катушка *KM1*. Контакты пускателя в силовой цепи замыкаются, и включается электродвигатель *M1*. По истечении заданного времени контакт *K1* размыкается и разрывает цепь — электродвигатель *M1* останавливается. Если требуется остановить машину до истечения заданного времени, нажимают на кнопку *SB1* («Стоп»).

Кнопка *SB3* замыкает цепь катушки *KM2*, пускатель замыкает контакты силовой цепи и подает питание электродвигателю *M2*. При отпускании кнопки цепь разрывается и электродвигатель останавливается.

Защита электродвигателей от перегрузок осуществляется тепловыми реле *KK1* и *KK2*. С помощью переключателя *SA2* включают лампу освещения *EL*.

В электросхеме машины предусмотрены блокировки: открытые контакты *SQ2* разрывают цепь питания катушки *KM1* двигателя *M1*, т. е. вращение рабочих органов может происходить только тогда, когда бак в верхнем положении. Открытые контакты *SQ3* разрывают цепь *MK1*.

Техническая характеристика машины МТИ-100 приведена в табл. 3.8.

Правила эксплуатации. Перед использованием проверяют санитарное состояние машины и при необходимости очищают ее от загрязнений. Проверяют перемещение по втулке и поводку фиксирующих втулок. При необходимости промывают их теплой водой и вытирают насухо.

Проверяют по риску маслоуказателя наличие масла в приводной головке. Включают автоматический выключатель на щите, подают электроэнергию на машину — на панели загорается зеленая сигнальная лампочка. Включив и выключив переключатель, проверяют лампу освещения, затем установку кронштейна в крайнем положении.

В зависимости от исходных компонентов подбирают необходимый рабочий орган и скорость его вращения. Рабочий орган устанавливают во втулку так, чтобы палец прошел через паз. Повернув его вокруг ося, опускают фиксирующую втулку, при этом паз втулки надевается на палец. Рукоятка переключения скоростей устанавливается в позицию, соответствующую

щую избранной скорости. Для этого оттягивают фиксатор и поворачивают рычаг (рабочий орган) до нужной позиции и отпускают фиксатор.

Бак устанавливают на тележке, заполняют его компонентами и закатывают в машину так, чтобы цапфа бака упиралась в лапы кронштейна. Нажимают и держат нажатой кнопку подъема бака. После останковки кронштейна в крайнем верхнем положении кнопку отпускают. Рукояткой времени устанавливают время обработки, для этого рукоятку поворачивают по часовой стрелке до отказа и устанавливают на заданный показатель, поворачивая рукоятку в обратном направлении.

Включают привод рабочего органа, нажав на кнопку «Пуск». По истечении заданного времени привод отключается. Наблюдение ведется через воронку зонта. Дозагрузка компонентами также ведется через воронку. По окончании процесса нажимают на кнопку опускания бака и держат ее, пока бак не опустится. Если под баком установлена тележка, то он опускается на нее. После окончания работы машину отключают от электросети и производят санитарную обработку.

Взбивальные машины. Взбивальные машины используют для взбивания разнообразных смесей на предприятиях общественного питания. Машины могут быть использованы также для перемешивания и замеса легких видов теста. В кондитерских цехах с помощью этих машин готовят пенообразные кондитерские смеси, взбивают кремы, сливки, самбуки, муссы.

Процесс взбивания заключается в интенсивном перемешивании и насыщении обрабатываемого продукта воздухом, в результате чего продукт увеличивается в объеме.

В зависимости от консистенции обрабатываемых продуктов используются взбиватели различной формы. Камерой для обработки продуктов служит металлический бачок со сферическим днищем.

Взбивальные машины имеют коробку скоростей с зубчатыми колесами или бесступенчатый вариатор скоростей.

На предприятиях общественного питания находятся в эксплуатации взбивальные машины с вертикальным размещением рабочего вала: МВ-100, МВ-60,

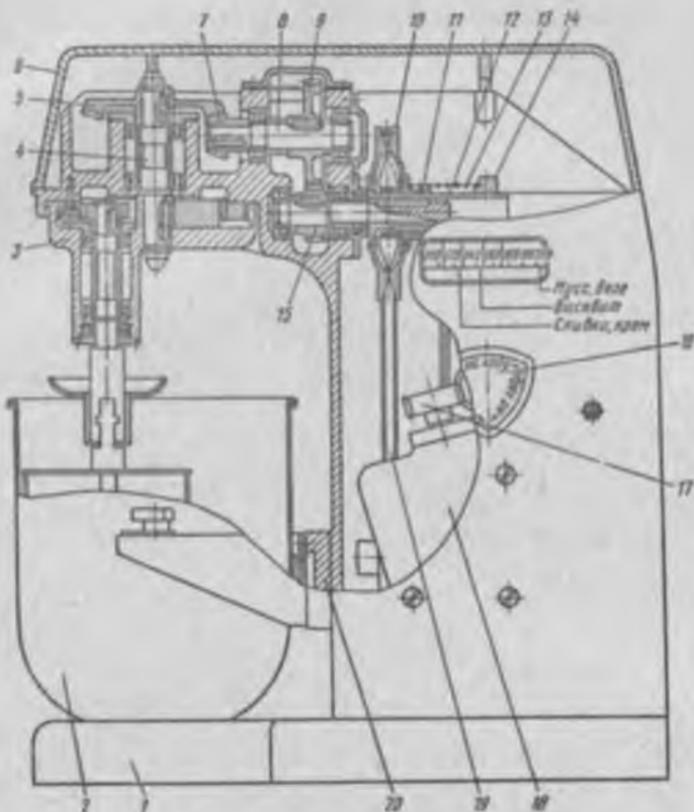


Рис. 3.19. Взбивальная машина МВ-6

МВ-35, МВ-6, сменные механизмы к универсальным приводам МВП-II-1 и МС 4-7-8-20, взбивальная установка для приготовления коктейлей «Воронеж», а также фаршемешалки с горизонтальным размещением вала.

Взбивальная машина МВ-6. Машина (рис. 3.19) служит для взбивания и замеса небольших масс (1...2 кг) продукта. Состоит она из литого корпуса 1, в верхней части которого 6 смонтирован привод взбивателя, а на приливе передней стенки — кронштейн 20 для бачка 2. Привод взбивателя состоит из электродвигателя 18, клиноременного вариатора 19, цилиндрического и конического редукторов и планетарного механизма. Электродвигатель 18 установлен на ползуне, перемещающемся по направляющим. Перемещение электродвигателя осуществляется с помощью винта 17, рукоятки 16 и винтовых шестерен.

Вариатор состоит из шкива, установленного на выходном валу электродвигателя, и раздвижного шкива 10, размещенного на ведущем валу 12 привода взбивателя. В состав раздвижного шкива входит неподвижный диск 11, поджимаемый пружиной 13. Усилие пружины можно изменять посредством гайки 14.

На валу 12 установлено зубчатое колесо 15, входящее в зацепление с зубчатым колесом 9, установленным на валу 8. От вала 8 коническими зубчатыми колесами 7 и 5 вращение передается валу 4. На нижнем хвостовике вала установлено водило 3 планетарного механизма, в котором смонтирован вал с зубчатым колесом. Зубчатое колесо входит в зацепление с зубчатым колесом, установленным неподвижно в нижней расточке корпуса машины. Бачок устанавливается на лапах кронштейна 20 и удерживается рукояткой. Взбиватель закрепляется на валу с помощью фиксатора.

Для изменения числа оборотов взбивателя имеется рукоятка 16. Вариатор скорости позволяет плавно изменять скорость и подбирать ее оптимальное значение для каждого вида обрабатываемого продукта. Изменение числа оборотов взбивателя происходит за счет того, что ремень работает на поверхности раздвижных шкивов различного диаметра. При вращении рукоятки электродвигатель перемещается по направляющим, в результате чего межцентровое расстояние изменяется, диски ведомого шкива раздвигаются и ремень переходит на рабочую поверхность с другим диаметром. При этом стрелка отклоняется на определенный угол и указывает частоту вращения вала. Отклонение стрелки вызвано тем, что с внутренней стороны корпуса она закреплена контргайкой на оси, которая рычагом связана с тягами, а через них с ползуном. При вращении рукоятки ползун перемещается и через тягу отклоняет стрелку на определенный угол. Пуск и остановка машины осуществляются с помощью кнопочной станции магнитного пускателя, укрепленного на стенке корпуса машины.

Взбивальная машина МВ-100. Данная машина имеет большую производительность, чем машина МВ-6. Конструктивно машина МВ-100 имеет много общего с машиной интенсивного замеса теста МТИ-100. Она также napольного исполнения и имеет механизм подъема бака. Машина снабжена блокиров-

Техническая характеристика тестомесильных и взбивальных машин

Показатели	Единица измерения	МВ-6	МВ-100	МТН-100
Производительность	кг/ч	6	100	100
Вместимость бачка	д			
Частота вращения вала/вращателя вокруг своей оси:	c^{-1} (об/мин)	11,2 (570—570)	2,5 (150)	2,3 (140)
первая скорость	c^{-1} (об/мин)		3,3 (200)	4,0 (236)
вторая скорость	c^{-1} (об/мин)		4,5 (270)	
третья скорость	c^{-1} (об/мин)		6,0 (360)	
четвертая скорость	c^{-1} (об/мин)			
Частота вращения вала/вращателя вокруг оси бачка:	c^{-1} (об/мин)	1,8...3,3 (110—200)	0,55 (43)	0,97 (58)
первая скорость	c^{-1} (об/мин)		0,97 (58)	
вторая скорость	c^{-1} (об/мин)		1,3 (78)	
третья скорость	c^{-1} (об/мин)		0,97 (100)	
четвертая скорость	c^{-1} (об/мин)			
Частота вращения месильного рычага:	c^{-1} (об/мин)		0,55 (43)	
первая скорость	c^{-1} (об/мин)		0,97 (58)	
вторая скорость	кВт	0,8	3,0	3,0
Установленная мощность	ММ	450	700	700
Габариты:	ММ	300	1230	1230
длина	ММ	350	1900	1850
ширина	КГ	35	700	850
высота				
Масса				

кой, исключаящей включение машины при не полностью поднятом баке или неправильно установленной рукоятке переключения скоростей.

Техническая характеристика взбивальных машин приведена в табл. 3.8.

Правила эксплуатации. Перед использованием взбивальных машин проводят их внешний осмотр, проверяют комплектность, надежность крепления бака, рабочего органа, у МВ-100 — зонта. Машина должна быть чистой. Проверяют перемещение фиксирующих втулок по поводку и уровень масла в машине. После этого подключают машину к электросети.

В зависимости от перемешиваемых компонентов выбирают скорость вращения и рабочий орган. Для установки рабочего органа поднимают фиксатор в верхнее положение до освобождения паза, в который устанавливают взбиватель, а затем опускают фиксирующую втулку. В машинах, где нет автоматического регулирования установки бака, его устанавливают так, чтобы зазор между дном бачка и взбивателем не превышал 5 мм. Для установки скорости вращения оттягивают фиксатор и устанавливают указатель на нужную позицию. В тех машинах, где процесс перемешивания автоматизирован, задают на реле время обработки. В малых машинах перед работой проворачивают ручную крышку редуктора, чтобы убедиться, что взбиватель не касается бачка.

Бачок загружают продуктами на $\frac{1}{3}$ или $\frac{2}{3}$ емкости, так как объем их в процессе взбивания увеличивается. Добавление продуктов во время работы проводят только в машине МВ-100.

В машине МВ-100 изменение частоты вращения производится только после отключения электродвигателя и остановки машины.

После окончания работы проводят санитарную обработку. Бачок и взбиватель снимают, промывают, предварительно очистив от остатков продукта. Узлы моют в 0,5 %-ном растворе пищевой соды с температурой 50...60 °С, ополаскивают и насухо вытирают.

3.8. ТЕСТОРАСКАТОЧНЫЕ И ДОЗИРОВОЧНО-ФОРМОВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Тестораскаточная машина МРТ-60М. Машина (рис. 3.20) предназначена для раскатки слоеного теста, теста для лапши и хвороста. Состоит она из каркаса

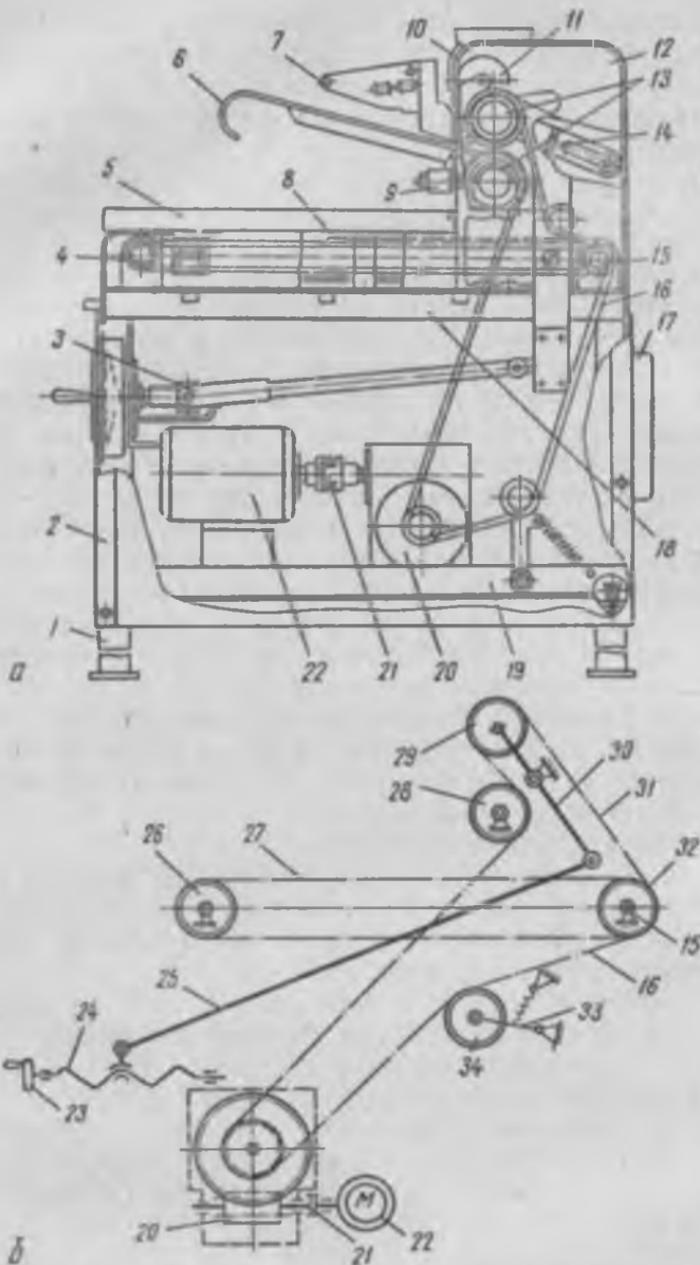


Рис. 3.20. Тестораскаточная машина МРТ-60М:
 а — общий вид; б — кинематическая схема

2, электропривода, двух раскатывающих вальцов 13, механизма регулирования толщины пласта теста 3, ленточного конвейера (транспортера) 8 и наклонного неподвижного стола 6. Рама 19 каркаса имеет ножки 1. Электродвигатель 22 соединен с валом редуктора 20 муфтой 21. Барабаны 4, 15 конвейера установлены в подшипниках. От электродвигателя 22 через червячный редуктор 20, роliko-втулочные цепи 16, 31 и звездочки 32, 28, 29 движение передается вальцам 13 и ведущему барабану 15 конвейера 8. Конвейер состоит из ведущего и вытяжного барабанов 4, 15, соединенных между собой роliko-втулочными цепями 27, установленными на звездочки 26, 32. Под нижней ветвью конвейера установлен поддон 18. В верхней части каркаса находятся две стойки, в которых размещен нижний валец. Верхний подвижный валец установлен на кронштейне. Раскатывание теста осуществляется с помощью вальцов. Для этого между ними механизмом регулирования 3 устанавливается зазор от 0 до 50 мм. Зазор указывается на циферблате, который связан с сектором, соединенным с подвижным вальцом.

Для регулирования зазора вращают маховик 23, через винт 24 перемещается тяга 25, кронштейн 30 и звездочка 29, которая размещена на оси верхнего вальца.

В машине предусмотрено натяжное устройство цепи, состоящее из рычага 33, пружины и звездочки 34. Вальцы снабжены ножами-скребками 9 и 14, которые предупреждают накручивание теста. Чтобы тесто не прилипло к вальцам, над ними на двух качающихся планках установлен съемный мукосей 10. Подача муки из мукосея на вальцы происходит при периодическом встряхивании его храповиком 11, укрепленным на оси верхнего вальца. Для отключения мукосея предусмотрен фиксатор. Избыток муки с конвейера сыпается в лоток 5 поддона 18.

В целях безопасности работы цепь передачи закрыта облицовкой 12. Между вальцами предусмотрено защитное откидное ограждение 7. Зазор между столиком и ограждением рассчитан на прохождение слоя теста толщиной 60...70 мм. При закладке теста на стол 6 ограждение предварительно откидывают, при этом срабатывает блокировка, электроцепь размыкается, электродвигатель останавливается.

После укладки теста между вальцами ограждение устанавливают на прежнее место и нажатием на кнопку «Пуск» 17 включают электродвигатель. После включения машины тесто проходит между вальцами 13, опускается под действием собственной массы на конвейер 8 и возвращается к переднему краю машины. Для раскатки теста до требуемой толщины его пропускают между вальцами несколько раз, при этом с помощью маховика 23 расстояние между вальцами уменьшают на несколько миллиметров.

Тестораскаточная машина МРТ-60М. Машина предназначена для раскатки слоеного, пресного, дрожжевого и других видов теста. Машина состоит из реверсивного механизма валковой раскатки, подающего и отводящего конвейеров, привода со станиной и электрооборудования. Реверсивный механизм валковой раскатки позволяет раскатывать тесто как в прямом, так и в обратном направлениях. Регулирование зазора между валками бесступенчатое.

Техническая характеристика тестораскаточных машин приведена в табл. 3.9.

ТАБЛИЦА 3.9

Техническая характеристика тестораскаточных машин

Показатели	Единица измерения	МРТ-60М	МРСТ-120
Производительность	кг/ч	60	120
Толщина раскатки теста	мм	1...5	2...5
Масса одной порции раскатываемого теста	кг	10	10
Потребляемая мощность	кВт	0,6	
Габариты:			
длина	мм	1050	2900
ширина	мм	740	1000
высота	мм	1200	1210
Масса машины	кг	200	210

Машина тестоделительная округлительная МДО-200. Машина (рис. 3.21) предназначена для деления отвешенной заготовки дрожжевого теста на части равной массы и округления их в форме шара. Она представляет собой закрытую прямоугольную тумбу на регулируемых опорах, внутри которой смонтированы основные узлы машины. Рабочая часть расположена

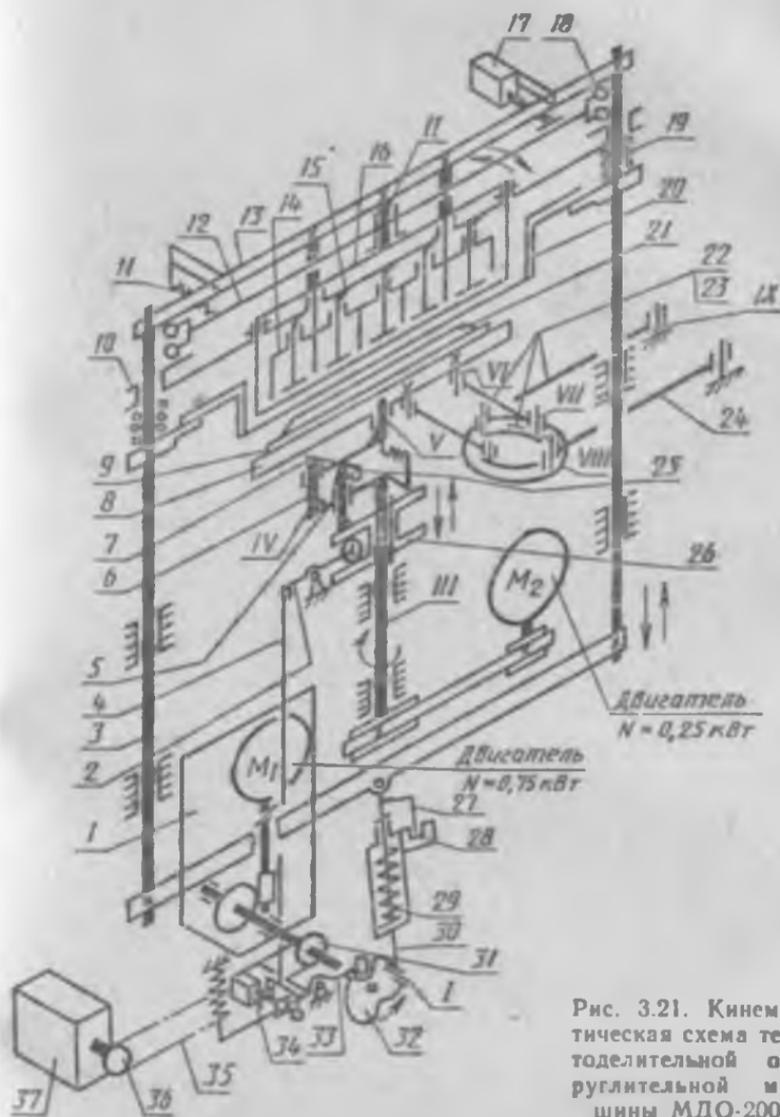


Рис. 3.21. Кинематическая схема тестодельительной округлительной машины МДО-200

под тумбой и закрыта кожухом и подвижным щитком. Передняя часть машины закрыта открывающимся пультом с органами управления и дверью, запираемыми винтами. Сверху размещен стол, справа установлен выключатель сети. Механизмы машины (привод механизма прессования и деления, механизмы округления, прессования и деления) установлены на

каркасе. Шатунно-кривошипный механизм передает движение от привода механизму прессования и деления. Эксцентрику механизма округления сообщаются два вида движения: вращательное с помощью клиноременной передачи от двигателя, при этом палец вращается соосно с валом механизма округления, и поворотное относительно вала с помощью кулачка кривошипа, рычага и тяги с пружиной. Механизм пантографа соединен с плитой и столом и обеспечивает плоскопараллельное колебательное движение стола при наличии эксцентриситета оси эксцентрика механизма округления. При этом стол перемещается по пластмассовому кольцу, укрепленному на плите.

Работой механизмов в необходимой последовательности управляет командный аппарат, валу которого передается вращательное движение через цепную передачу. В электрическую часть машины входят: электрощит, фильтр радиопомех, блокировочные выключатели двери и механизма прессования и деления. Механизм прессования и деления 13 размещен сверху каркаса, его штанги 3 проходят через верхний стол и корпус механизма округления 6. С помощью траверсы и оси штанги соединены с шатуном 30. На округлительный стол установлена округлительная тарелка, а на каркасе размещены два зацепа, обеспечивающие подъем прессовой плиты, механизма прессования и деления до необходимой высоты. Подъем защитного щитка выполняется с помощью двух рычагов. Фиксация щитка в верхнем и нижнем положениях осуществляется перекидными пружинами.

Принцип действия машины МДО-200 заключается в следующем. Возвратно-поступательное движение рабочего органа (делителя) 16, состоящего из ограничительного кольца 20, прессовой плиты 15 и ножа 14, осуществляется от привода 1 (двигатель М1 и червячный редуктор) с помощью кривошипно-шатунного механизма (кривошип, шатун 30, пружина 29), траверсы, штанг 3, крестовины 18, поворотного упора 12, опирающегося на корпус 10, поджатый пружинами 19 к упору.

Вращательное движение оси V, на которой установлен округлительный стол 8 с тарелкой 9, осуществляется от электродвигателя М2 с помощью клиноременной передачи от вала III, поводка 5, эксцентрика 7. Округлительное движение стола 8 происходит при

создании эксцентриситета между осью V и валом III при повороте эксцентрика 7 вокруг оси и осуществляется с помощью механизма пантографа 22, 23, 24 и кулачково-рычажного механизма (кулак 32, рычаг 33, тяга 4, рычаг 2), перемещающего толкатель 26, ролик 25 которого поворачивает эксцентрик 7.

Управление работой электродвигателя осуществляется с помощью командного аппарата 37, движение которому передается от вала редуктора 1 цепной передачей (цепь 35, звездочки 31, 36). Расцепление плиты и ножа 14 осуществляется поворотом упора 12, электромагнитом 17 по команде датчика 28 при перемещении пластины 27. Возврат упора 12 в исходное положение осуществляется пружиной 29. Электромагнит 34 обеспечивает расцепление рычажного механизма (тяга 4 и рычаг 33), чем обеспечивается неподвижность стола при вращающейся оси V.

Перед пуском машины на пульте управления переключателем задают режим работы и на реле времени устанавливают время округления. Округлительная тарелка с тестовой заготовкой устанавливается на округлительный стол. Затем нажимают обе кнопки «Пуск». Если выполняются операции по прессованию, делению и округлению, то устанавливается режим I, если только прессование и деление — то режим II. При нажатии на кнопки «Пуск» включается двигатель M1 привода механизма прессования и деления 13, кривошипно-шатунный механизм опускает штанги 3 с установленным на них рабочим органом. Первым на округлительную тарелку опускается ограничительное кольцо 20, затем на тесто воздействует прессовая плита 15 и нож 14. Давление на тесто передается от крестовины 18 через ролики поворотного упора 12, корпус 10 рабочего органа 16. При этом пружина 29 шатуна 30 начинает сжиматься, создавая давление. Пластина 27 перемещается в прорези бесконтактного датчика 28, он срабатывает, включая электромагнит 17 крестовины 18. Магнит 11 толкателем воздействует на упор 12, выталкивая его из соприкосновения с крестовиной и корпусом 10, расцепляя прессовую плиту, закрепленную в корпусе 10, и нож 14, установленный в крестовине 18. Под действием пружин прессовая плита поднимается по штангам 3 вверх на регулируемую высоту, а нож опускается вниз до тарелки 9, 21, разрезая тестовую заготовку на части.

В момент расцепления прессовой плиты и ножа командный аппарат получает движение от привода механизма прессования и деления и через цепную передачу включает двигатель *M2* механизма округления *б*. В момент включения ось *у* округлительного стола *8* совпадает с осью вала *III* и стол *8* остается неподвижным.

После окончания операции деления теста на части кулачок *32* привода *1* через рычаг *33*, тягу *4* и рычаг *2* поднимает толкатель *26*, который своим роликом *25* отклоняет эксцентрик *7* на поводке *5* и командный аппарат останавливает двигатель *M1*. Между осью *V* и валом *III* образуется эксцентриситет, и стол *8* с помощью механизма пантографа *24* совершает движение округления. Тестовые изделия лунками тарелки *9* приводятся в движение и округляются в шар.

По истечении заданного времени двигатель *M2* отключается и включается двигатель *M1*, кривошип перемещается до верхнего исходного положения и машина останавливается.

Правила эксплуатации. Машина обслуживается оператором, который укладывает тесто, устанавливает режим работы и включает машину. Для изделий массой *22—45 г* применяются рабочие органы на *22* ячейки (масса заготовок — *1144...2340 г*, положение упора по шкале — *20...28*). Для изделий массой *46...100 г* — рабочие органы на *24* ячейки (масса заготовок *1104...2400 г*, положение упора по шкале — *20...30*), для изделий массой *101...150 г* — рабочие органы на *19* ячеек (масса заготовок *1919...2850 г*, положение упора по шкале — *25...35*).

Для установки сменного рабочего органа поднимают откидной щиток в верхнее положение, вставляют делитель в корпус прессовой плиты, при этом центрирующий выступ делителя должен совпадать с заточкой корпуса и пальцы делителя должны попасть в пазы корпуса. Затем ручку зажима поворачивают по часовой стрелке до упора. Рукоятку зажима ножа опускают вниз, нож вставляют в прорези плиты, располагая хвостовик поперек крестовины, а метки «к себе». Хвостовики должны войти в прорези ловителей. Рукоятку зажима ножа поворачивают вверх, подпружиненные штоки ловителей входят в отверстия хвостовиков, а пружины ловителей поджимают нож вверх.

Упор корпуса прессовой плиты устанавливают в

нужное положение, для чего отворачивают стопорную гайку, указатель подводят на требуемое деление и гайку заворачивают. Монтируют на машину ограничительное кольцо, опускают откидной щиток, устанавливают на пульте управления нужный режим работы и проверяют машину на холостом ходу. Тесто укладывают на округлительную тарелку и располагают ее на столе машины так, чтобы штифт стола вошел в отверстие тарелки, иначе во время работы может произойти поломка стола и ножа. Нажимают на кнопки «Пуск» и после касания ограничительного кольца тарелки кнопки отпускают. Машина производит рабочий цикл и останавливается в верхнем положении. Тарелку снимают. После работы производят санитарную обработку, отключив машину от электросети. Машину разбирают, очищают от остатков теста, протирают хлопчатобумажной тканью, смоченной в горячей воде, а затем сухой тканью. Детали промывают в горячей воде, ополаскивают и сушат на воздухе.

Машина для формовки котлет и тефтелей МФК-2000. Машина (рис. 3.22) состоит из корпуса 21, днища 4 и обечайки 38 загрузочного бункера со шнеком 3, формовочного стола 35 с поршнями 33, диска, переключателя вида формируемых изделий с рукояткой и кронштейна со сбрасывателем.

К корпусу 21 через фланец крепится электродвигатель, вал которого соединен с червяком. На червяке установлена крыльчатка 20. Червяк передает движение червячному колесу 18 и находящемуся с ним на валу 19 зубчатому колесу 22, которое входит в зацепление с зубчатым колесом 25, установленным на валу 29. Зубчатое колесо 25 входит в зацепление с колесом 9 на валу 2. Подшипники валов размещены на крышке 23. На валу 29 установлен стол 35 с тремя отверстиями диаметром 7 мм и шестью отверстиями диаметром 35 мм, в которых под действием пружины 32, закрытой обечайкой 27, перемещаются поршни 33, 12.

На штоках поршней с помощью штифов 28 установлены обоймы 17, 15, поджимающие к торцам штоков через шайбы шарики 26, 14. В пазу вала 29 имеется планка 34, к которой крепится упор 30. В упор ввинчен винт 37. На валу 2 установлен шнек 3, вращающийся в обечайке 38, смонтированной в днище 4 бункера. Вал установлен в подшипнике 7 и уплот-

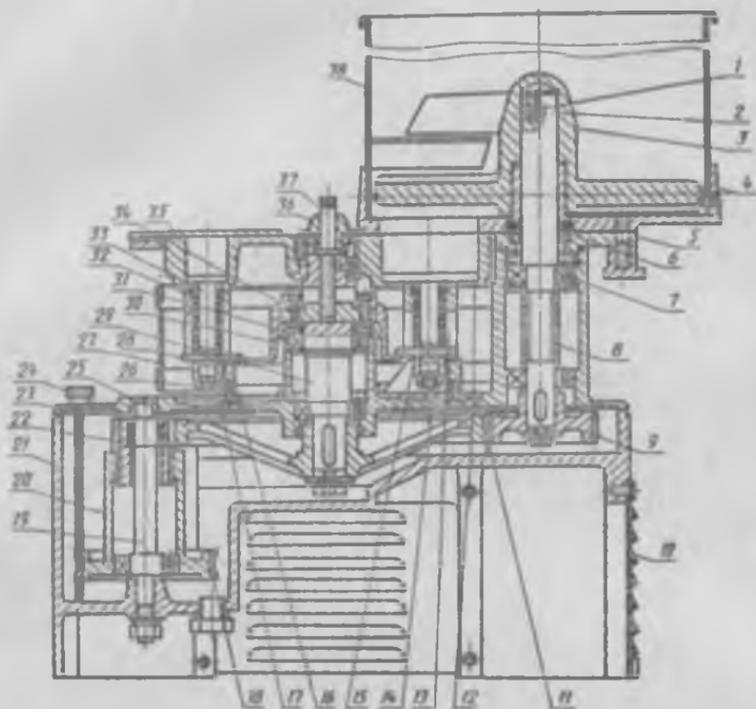


Рис. 3.22. Машина для формовки котлет и тефтелей МФК-2000

нен сальником 6, размещенным в корпусе 5. На крышке 23 имеется переключатель формируемых изделий 24, состоящий из диска с кулачками. Диск фиксируется на корпусе в двух положениях с помощью рукоятки. На крышке 23 находится также кронштейн, к которому крепятся скребок и сбрасыватель.

На корпусе машины установлены кнопки «Пуск» и «Стоп» и клеммная колодка. Внутренняя полость корпуса закрыта съемными щитками 10.

Щит электропитания имеет панель, на которой смонтированы предохранители и магнитный пускатель.

Вращение от вала электродвигателя через червяк, червячное и зубчатое колесо передается зубчатым колесам и соответственно их валам. От зубчатого колеса 25 движение передается колесу 9 и валу 2, который приводит в движение шнек 3. Шнек транспортирует фарш, загруженный через отверстие в днище 4 в полость стола 35. В опущенном положении находится один тип поршня, так как идет формовка определенной продукции. При дальнейшем вращении

стола 35 после выхода заполненной ячейки из-под бункера под воздействием кулачка поршень 33 выталкивает отформованное изделие на поверхность стола. Затем отформованное изделие попадает на вращающийся диск, который сбрасывает изделие, а сбрасыватель, установленный на столе, определяет направление сброса. Регулирование массы полуфабрикатов производится вращением винта 37, при этом перемещается упор 30, на который опираются штифты поршней 31, что определяет величину их перемещения в зоне заполнения. Положение диска 24 определяет вид формируемых изделий (котлеты — 0, тефтели — 00). Диск фиксируется с помощью рукоятки и одной из накладок.

Машина подключается к сети трехфазного тока с напряжением 380 В. Подключение осуществляется с помощью выключателя.

Выключение машины осуществляется кнопкой «Стоп».

Техническая характеристика МФК-2000 приведена ниже.

Производительность техническая, шт./ч:	
котлеты	2000
тефтели	4000
Вместимость бункера для фарша, кг	15
Масса одного изделия, г:	
котлеты	50 и 100
тефтели	24
Допустимое отклонение, %	±5
Форма полуфабриката	Округло-приплюснутое
Номинальная мощность, кВт	0,5
Род тока	Трехфазный, переменный
Частота, Гц	50
Номинальное напряжение, В	380
Габариты, мм:	
длина	570
ширина	375
высота	665
Масса, кг	60

Правила эксплуатации. Перед началом работы машины опробовывают на холостом ходу: нажимают на кнопку «Пуск» и проверяют вращение диска — стол должен вращаться по часовой стрелке. Кнопкой «Стоп» останавливают машину. Для формовки изделий рукоятку фиксируют в требуемом положении: формовка котлет или тефтелей.

Вращением винта 9 устанавливают ориентировочную массу изделия. Заполняют бункер фаршем, включают машину и изготавливают 5...10 изделий, затем машину останавливают и проверяют массу изделий. После этого, окончательно отрегулировав массу изделий, включают машину на рабочий режим, готовые изделия, сбрасываемые диском, укладывают на противень. Периодически контролируют массу изделий.

После окончания работы проводят санитарную обработку машины, разобрав машину. Обечайку 11 бункера поворачивают по часовой стрелке и снимают ее, затем поворачивают по часовой стрелке шнек 10 и снимают его. Отвинчивают гайки 14, снимают днище 12 бункера, приподнимают и поворачивают кронштейн, откручивают гайку и снимают диск. Откручивают винт 8 и снимают стол 13 с поршнями.

Узлы и детали, снятые с машины, промывают горячей водой с температурой 50...60 °С. Чистой ветошью протирают детали насухо. Неокрашенные металлические части смазывают пищевым животным жиром.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение универсальных приводов?
2. На чем основан принцип действия машины для просеивания муки МПМ-800?
3. Каковы особенности эксплуатации картофелеочистительных машин?
4. Как влияет состояние рабочих органов мясорубки на качество обрабатываемого продукта?
5. На чем основан принцип действия машины МИК-60?
6. Перечислите рабочие органы овощерезательных машин и расскажите об их назначении.
7. По какому принципу осуществляется тонкое измельчение продукта в машине МИВП?
8. Какими режущими органами обрабатывается продукт в рыхлителе мяса?
9. В чем принципиальное отличие машин МРГ-300А и МРГУ-379?
10. Как обеспечивается отрезание хлеба в машине МРХ?
11. Как осуществляется процесс перемешивания в машине ТММ-1М2?
12. Каково конструктивное отличие машины интенсивного замеса теста МТИ-100 от машины ТММ-1М2?
13. Каково конструктивное решение редуктора взбивальных машин?
14. Как обрабатывается тесто в машинах МРТ и МРСТ?
15. Каковы конструктивные особенности тестоделительной машины МДО-200?
16. Как происходит формование котлет и тефтелей в машине МФК-2000?

ТЕПЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Тепловое оборудование предназначено в основном для нагревания продуктов до определенной температуры в целях доведения их до состояния готовности, характеризующейся определенными для каждого вида продукта органолептическими показателями: консистенцией, вкусом, цветом, запахом. Кроме того, в процессе тепловой обработки под действием высоких температур или при кипячении уничтожается микрофлора, загрязняющая продукт, в том числе и болезнетворная. Некоторые виды теплового оборудования используют для поддержания готовых изделий в горячем состоянии, а также для приготовления горячей воды и кипятка. За последние годы получило развитие (особенно за рубежом) оборудование для быстрого разогрева готовых замороженных блюд.

Тепловое оборудование принято классифицировать по технологическому назначению, источникам теплоты (видам энергоносителей), способу обогрева, способу передачи теплоты, принципу работы, степени автоматизации.

По технологическому назначению тепловые аппараты подразделяют на универсальные (плиты), узкоспециализированные и специализированные; последние в свою очередь делятся на варочные (котлы, автоклавы, вакуум-аппараты и т. д.), жарочные (сковороды, фритюрницы, жарочные шкафы) и подсобные (мармиты, тепловые стойки, термостаты).

Узкоспециализированные тепловые аппараты предназначены для приготовления одного конкретного изделия (сосиски, пончики и т. д.).

По источникам теплоты аппараты делятся на электрические, паровые, газовые, твердотопливные и жидкотопливные.

По способу обогрева различают контактные тепловые аппараты и аппараты, представляющие собой поверхностные теплообменники с непосредственным или косвенным обогревом.

В контактных тепловых аппаратах нагрев обрабатываемых продуктов происходит путем непосредственного соприкосновения с теплоносителем. К таким аппаратам можно отнести грили и сламандры, в которых жарка мяса и рыбы производится над открытым пламенем (на вертеле или решетке). В поверхностных теплообменных аппаратах с непосредственным обогревом теплота от греющей среды к нагреваемой передается через разделительную стенку (сковороды, плиты), а в аппаратах с косвенным обогревом — через промежуточный теплоноситель и разделительную стенку (пищеварочные котлы, автоклавы и др.).

По принципу работы различают аппараты непрерывного действия, в которых загрузка, тепловая обработка и выгрузка продукта происходят одновременно, и периодического действия, в которых продукт последовательно загружается, подвергается тепловой обработке и выгружается.

По степени автоматизации аппараты подразделяются: на неавтоматизированные, т. е. такие, в которых контроль за соблюдением режима тепловой обработки и безопасной работой осуществляет обслуживающий персонал; полуавтоматизированные, в которых безопасная работа аппарата обеспечивается приборами автоматики, а режим тепловой обработки контролируется обслуживающим персоналом; автоматизированные, в которых контроль за безопасной работой и соблюдением теплового режима работы осуществляется приборами автоматики.

Тепловые аппараты должны отвечать требованиям технологии приготовления пищи, обеспечивать тепловую обработку продуктов при минимальной затрате энергии, обладать высокой степенью надежности, создавать оптимальные условия работы для обслуживающего персонала и отвечать требованиям техники безопасности и производственной санитарии. Конструирование новых тепловых аппаратов осуществляется по двум направлениям: по пути создания аппаратов

разной мощности, устанавливаемых отдельно друг от друга, и по пути создания секционных модулированных аппаратов.

Конструирование секционных тепловых аппаратов позволяет применять *единый модуль* — определенную величину основных размеров, что обеспечивает возможность устанавливать аппараты разного технологического назначения в одну линию или единым блоком (рис. 4.1). Комплект электротеплового секционного модулированного оборудования, установленного на единой ферме, состоит из общего вентиляционного отсоса 1, стойки фермы 2, электросковороды 3, электроплиты 4, жарочного шкафа 5 и индивидуального отсоса 6.

Первое поколение секционного модулированного оборудования выпускалось с модулем, кратным 210 мм, а с 1980 г. выпускается оборудованием второго поколения в соответствии со стандартом СТ СЭВ 764—77 с модулем 100 мм, которому кратны длина l и ширина b аппаратов:

$$l = n \cdot 100 \text{ и } b = n \cdot 100,$$



Рис. 4.1. Комплект электротеплового секционного модулированного оборудования, установленного на единой ферме

где n — кратность модуля, которая должна быть целым числом.

Это оборудование рассчитано на использование при приготовлении продуктов функциональных емкостей, которые в свою очередь в соответствии со стандартом СТ СЭВ 763—77 кратны модулю $l = 530$ и $b = 325$ мм. Емкости выпускаются размерами $2; 1; \frac{2}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{6}$ модуля. Функциональная тара имеет прямоугольную форму и снабжена крышкой.

К преимуществам секционного модулированного оборудования относится то, что оно позволяет компоновать его в необходимом составе, устанавливать в линии как пристенного, так и островного расположения, на индивидуальные подставки или общую ферму. Оборудование снабжено местными вентиляционными устройствами. Все это обеспечивает удобства санитарной обработки, ремонта и комфортные условия при его эксплуатации.

Оборудование выпускается в соответствии с требованиями ГОСТов или технических условий (ТУ), в которых регламентируются важнейшие показатели по каждому изделию и типоразмеру.

На каждое изделие имеется паспорт и руководство по эксплуатации. В них ставятся отметки ОТК завода о приемке изделия и возможности его реализации, приводятся описания устройства, подготовка изделия к работе, порядок работы и обслуживания, возможные неисправности и способы их устранения.

Индексация тепловых аппаратов — буквенно-цифровая. В зависимости от выполняемой технологической операции тепловые аппараты подразделяются на группы. Наименование группы оборудования определяет первую букву индекса: плиты — П, котлы и кипятильник — К, шкафы — Ш, водонагреватели — В и т. д.

По технологическому назначению оборудование подразделяют на виды. Наименование вида определяет вторая буква индекса: котлы пищеварочные — КП, шкафы жарочные — ШЖ и т. д. Энергоноситель, на котором работает аппарат, характеризует третья буква индекса: КПЭ, КПГ, КПП, КПТ — соответственно котел электрический, газовый, паровой, твердотопливный.

Основной параметр, характеризующий производственную мощность, обозначается цифрой и отделяет-

ся от буквенного обозначения дефисом. Например, котел пищеварочный электрический вместимостью 250 л — КПЭ-250 или кипятильник непрерывного действия производительностью 100 дм³/ч — КНЭ-100.

4.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Основной частью электротепловых аппаратов являются электронагревательные элементы. Количество теплоты Q в Дж, выделяемое электронагревателем, определяется из выражения $Q = 3,6Pt$, где P — мощность электронагревателя, Вт; t — продолжительность нагрева.

Мощность электронагревательного элемента P в Вт определяется как отношение квадрата напряжения к его сопротивлению:

$$P = \frac{U^2}{R}.$$

Широкое распространение на предприятиях общественного питания получили электронагреватели с металлическим сопротивлением.

Материалы, используемые для изготовления электронагревательных элементов, должны обладать высоким удельным сопротивлением ($1,0 \dots 1,15 \cdot 10^{-6}$ Ом·м), незначительным температурным коэффициентом, иметь высокую температуру плавления, быть стойкими к окислению при сильном и продолжительном нагревании в воздушной среде. Кроме того, нагреватели должны выдерживать высокие температуры (1000 °С и более) и резкие их колебания без изменения своих механических свойств. Такими материалами являются сплавы никеля с жаростойкими присадками (хромоникелевые — нихромы; железохромоникелевые — ферронихромы; железохромоалюминиевые — фехрали, хромали) и др., нагревательные элементы из которых могут длительно (более 10 000 ч) работать при высоких температурах (600...1000 °С). Основные показатели нихрома и фехраля приведены в табл. 4.1.

Обычно нагревателям придают форму спирали, наматывая их на сердечник круглого сечения (цилиндрическая спираль), зигзагообразную форму, изгибаемую в одной плоскости, либо изготавливают нагреватели в форме ленты.

Для изготовления нагревательных элементов поми-

ТАБЛИЦА 41

Основные показатели нихрома и фехрала

Марка сплава	Удельное электрическое сопротивление при 20 °С, Ом·м·10 ⁻⁶	Рабочая температура, °С	
		максимальная	рекомендуемая
X15H60	1,06...1,16	1000	950
X20H80	1,07...1,09	1100	950
X13Ю4	1,18...1,34	1000	900
X23Ю5	1,37	1150	900
X23Ю	1,4	1200	900

мо жаростойкой проволоки высокого омического сопротивления используют качественную электрическую изоляцию, обладающую высокой электрической и механической прочностью, хорошей теплопроводностью и малой влагопроницаемостью. Характеристика электроизоляционных материалов приведена в табл. 4.2.

По конструкторскому оформлению электронагреватели с металлическим сопротивлением подразделяются на открытые, закрытые (с доступом воздуха) и герметические (без доступа воздуха).

ТАБЛИЦА 4.2

Характеристика электроизоляционных материалов

Материал	Максимальная рабочая температура, °С	Плотность, кг/м ³
Оксид магния (периклаз)	1600...1700	1000...1500
Кварцевый песок	1500...1600	1400...1600
Шамот	1400...1500	1800...2000
Фарфор	500...600	2200...2500
Огнеупорная глина	1600...1700	1800...2000
Слюда	500...800	2700...2900

Открытые электронагревательные элементы состоят из металлических спиралей, подвешенных на изоляторах или уложенных в их пазы (некоторые типы жарочных шкафов, грилей и электрических плиток). Передача теплоты от спиралей открытого нагревательного элемента происходит в основном лучеиспусканием и конвекцией. Такие электро-

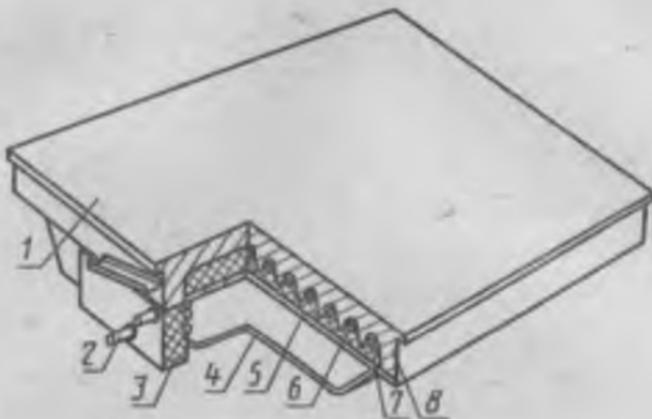


Рис. 4.2. Электрическая конфорка с закрытым электронагревателем:

1 — жарочная поверхность; 2 — клеммные зажимы; 3 — клеммная колодка; 4 — кожух; 5 — экранирующий металлический лист; 6 — электроизоляционная масса; 7 — нагревательная спираль; 8 — чугунная плита

нагреватели легко изготавливаются и ремонтируются, но из-за повышенной электроопасности, незащищенности от механических повреждений и загрязнения не получили большого распространения.

Закрытые электронагревательные элементы (с доступом воздуха) (рис. 4.2) состоят из металлических спиралей 7, запрессованных в изоляционную массу 6, или надетых на них керамических бус, трубок и уложенных в пазы чугунных корпусов 8 изделий. Последние нашли широкое распространение, так как по сравнению с запрессованными в массу более ремонтпригодны. Спираль закрытого электронагревательного элемента защищена от механических повреждений и загрязнения, но не изолирована от доступа воздуха. Передача теплоты осуществляется в основном теплопроводностью через разделяющую стенку.

Наибольшее применение в электротепловом технологическом оборудовании получили герметичные нагреватели — тэны (трубчатые электрические нагреватели).

Трубчатый электрический нагреватель (рис. 4.3) состоит из тонкостенной стальной трубки 1, внутри которой по оси расположена спираль 2, выполненная из проволоки высокого омического сопротивления

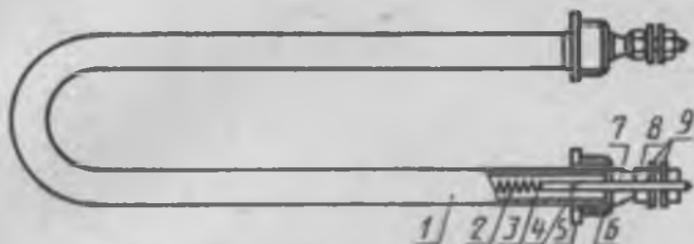


Рис. 4.3. Трубчатый электрический нагреватель

(нихром или фехраль). Концы спирали соединены с выводными контактными стержнями 4. Внутреннее пространство 3 трубки, между спиралью и стенками, заполнено спрессованной керамической массой — переклазом, который является хорошим электрическим изолятором и проводником тепла от спирали к стенкам трубки. Торцы трубки заливают влагонепроницаемым термостойким лаком 6 (герметиком).

Контактные выводы изготовляют из стальной проволоки, на их концах делают резьбу, а затем надевают керамические втулки-изоляторы 7 и по две металлические гайки 8 с шайбами 9. Внутренние гайки с шайбами фиксируют изоляционную втулку, а наружные служат для присоединения токопроводных проводов к электронагревателям. К корпусу аппарата тэн крепится штуцерами 5.

Тэны выпускаются в следующих основных исполнениях: воздушные, применяемые в жарочных и тепловых шкафах для нагрева воздуха; водяные, применяемые в пищеварочных котлах, кипятильниках, мармитах и других аппаратах для нагрева воды и водных растворов; масляные, применяемые во фритюрницах и жаровнях для подогрева масел и пищевых жиров. Кроме того, тэны используют в конфорках электроплит как залитыми в корпус конфорки, так и без заливки (рис. 4.4, а, б). В первых тэны 2 залиты в чугунный корпус 3. Для установки по уровню конфорки снабжены регулировочными шпильками 1. Вторые состоят из корпуса 1, тэнов 3, контактной вилки 2, крышки 4 и скобы 5.

В зависимости от назначения тэны отличаются конфигурацией (рис. 4.5) и количеством тепла, выделяемого единицей поверхности трубки в единицу времени. Мощность нагревателя, приходящаяся на

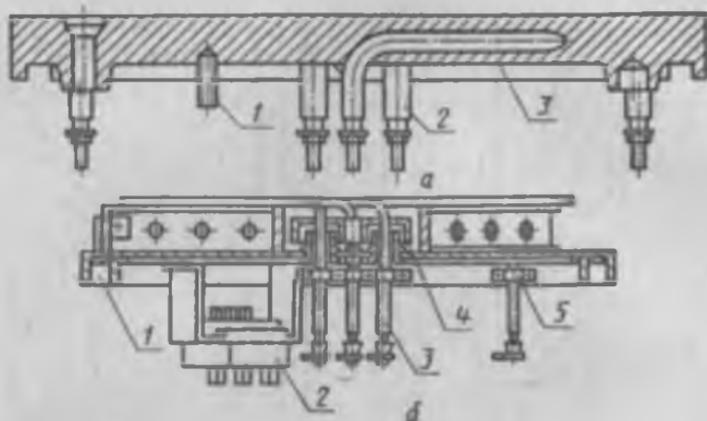


Рис. 4.4. Конфорки для электрических плит:
 а — с залитыми тэнами в чугуи; б — с открытыми тэнами

единицу поверхности трубки, называется *удельной мощностью*.

Удельная мощность (нагрузка) активной поверхности трубки тэнов и проволоки спирали зависит от интенсивности отдачи тэнами теплоты нагреваемой среде. Чем больше теплоотдача от тэнов к среде, тем выше допустимая удельная мощность. Если трубчатые электронагреватели, предназначенные для работы в воде, окажутся включенными на воздухе, температура их очень быстро достигнет критической и они перегорят.

В некоторых аппаратах предприятий общественного питания (грили, тостеры и др.) применяются закрытые электронагреватели с кварцевой трубкой (рис. 4.6). Они состоят из кварцевой трубки 8, вдоль оси которой расположена вольфрамовая спираль 6, закрепленная в специальных держателях 3. Она под небольшим давлением заполнена инертным газом (аргоном). Нагреватель снабжен внутренним вводом электродов 5, средним фольговым звеном 4, поддержкой 7, цоколем 9 и ребристым швом 2.

От концов спирали отходят металлические выводы 1, с помощью которых нагреватель подсоединяют к электрической сети.

Регулирование мощности электротепловых аппаратов. В процессе тепловой обработки пищевых продуктов в технологических аппаратах возникает необходимость регулирования мощности электронагревателей.

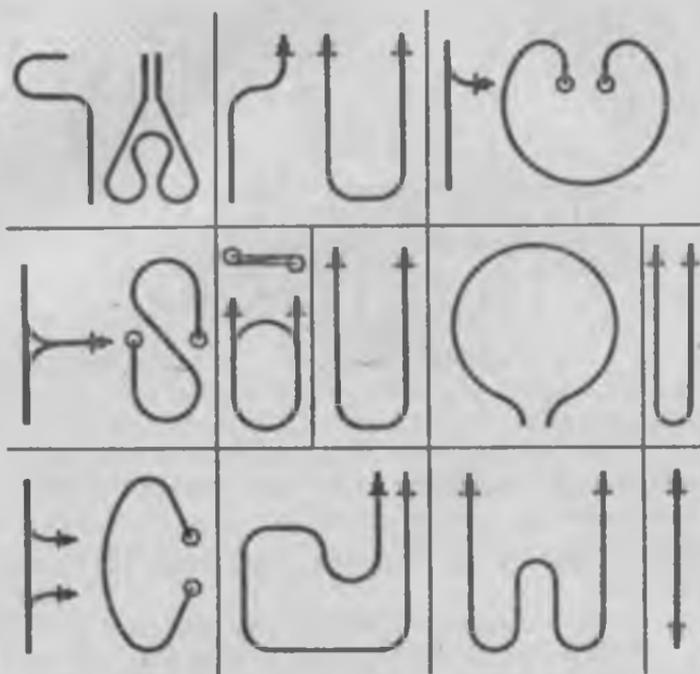


Рис. 4.5. Различные варианты форм трубки тэнов

Количество теплоты, выделяемое электронагревателями, определяется из соотношения

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot \tau,$$

где τ — время нагрева.

Из этого выражения видно, что количество теплоты, выделяемой электронагревателями, можно регулировать, изменяя их полное сопротивление R , а также напряжение U и продолжительность включения нагревателей τ .

Наиболее простым способом регулирования нагрева является способ изменения общего сопротивления не-



Рис. 4.6. ИК-генератор с металлической спиралью

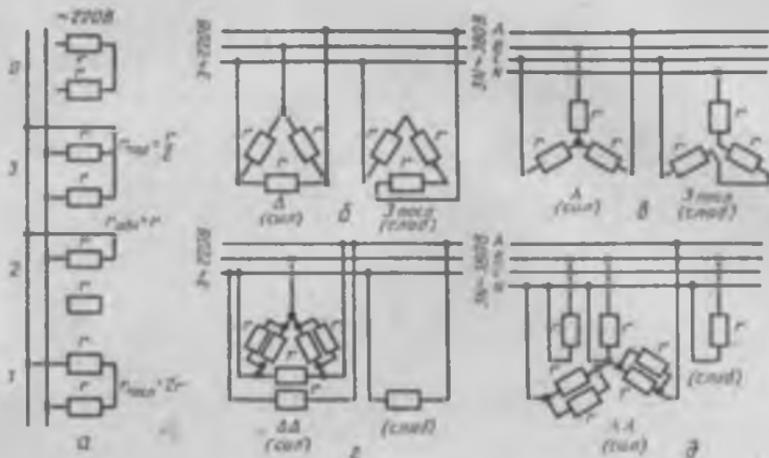


Рис. 4.7. Схема регулирования нагрева в электротепловом аппарате:

а — однофазного нагревателя; б, в, г, д — трехфазных нагревателей

скольких нагревательных элементов путем переключения их в разные схемы. При этом изменяется либо количество подключенных к сети нагревательных элементов, либо напряжение на каждом из них. Такое переключение может осуществляться вручную или автоматически.

Регулирование мощности однофазных тепловых аппаратов. Большинство однофазных аппаратов с регулированием мощности имеет два или более нагревательных элемента (секций). При использовании двух нагревательных элементов (секций) регулирование мощности осуществляют за счет переключения секций (рис. 4.7, а), включаемых параллельно (сильный нагрев) или последовательно (слабый нагрев). Среднюю мощность нагрева получают включением одной секции. Если принять сопротивление одного нагревательного элемента (секции) за r , а полное сопротивление — за R , то при параллельном включении двух секций (сильный нагрев)

$$R_{\text{св}} = \frac{r}{2}.$$

При среднем нагреве теплового аппарата включают одну секцию. В этом случае полное сопротивление нагревательного элемента составит

$$R_{\text{ср}} = r.$$

Наконец, при слабом нагреве секции включают последовательно. Полное сопротивление нагревательного элемента будет равно

$$R_{\text{слаб}} = r + r = 2r.$$

Мощность нагревательного элемента P в Вт определяют по формуле

$$P = \frac{U^2}{r}.$$

Для рассмотренных выше способов включения нагревательных элементов мощность составит

$$P_{\text{свд}} = \frac{U^2}{R_{\text{свд}}} = 2 \cdot \frac{U^2}{r};$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{U^2}{R_{\text{ср}}} = \frac{U^2}{r};$$

$$P_{\text{слаб}} = \frac{U^2}{R_{\text{слаб}}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{U^2}{r}.$$

Соотношение мощностей нагревательных элементов:

$$P_{\text{свд}} : P_{\text{ср}} : P_{\text{слаб}} = 4 : 2 : 1.$$

Включение и выключение секций производят четырехпозиционным кулачковым или пакетным переключателем. Одно положение переключателя соответствует выключенному состоянию схемы, а три остальных — выше рассмотренным ступеням регулирования мощности.

Регулирование нагрева трехфазных электротепловых аппаратов. Число нагревателей в трехфазных аппаратах принимают равным или кратным трем. Они могут включаться в электрическую сеть с напряжением $3 \sim 220$ В и $3N \sim 380$ В. С завода-изготовителя аппарат поступает с переключками, установленными для работы от сети напряжением $3N \sim 380$ В. При включении в сеть напряжением $3 \sim 220$ В изменяют положение переключек на клеммной щитке аппарата. При напряжении сети $3 \sim 220$ В высшую ступень нагрева получают, соединяя три секции в треугольник (рис. 4.7, б), низшую —

соединяя две или три секции последовательно. Переключение с одной ступени нагрева на другую осуществляют вручную пакетным переключателем или автоматически.

При соединении трех секций в треугольник мощность определяют по формуле

$$P_{\text{силь}} = P_{\Delta} = 3 \cdot \frac{U^2}{r} = 3 \cdot \frac{220^2}{r};$$

при последовательном соединении двух секций:

$$P_{\text{слаб}} = P_{\text{посл}} = \frac{U_1^2}{2r} = \frac{220^2}{2r}.$$

Соотношение мощностей:

$$\begin{aligned} P_{\text{силь}} : P_{\text{слаб}} &= P_{\Delta} : P_{2\text{посл}} = \\ &= \frac{3U_1^2}{r} : \frac{U_1^2}{2r} = 3 : \frac{1}{2} = 6 : 1. \end{aligned}$$

При соединении трех секций в звезду и подключении к сети 3N ~ 380 В (рис. 4.7, в) мощность определяют по формуле

$$\begin{aligned} P_{\text{силь}} = P_{\lambda} &= 3 \cdot \frac{U_2^2}{r} = 3 \cdot \frac{220^2}{r} = 3 \cdot \left(\frac{U_1}{\sqrt{3}} \right)^2 = \\ &= 3 \cdot \frac{U_1^2}{r} = \frac{380^2}{r}; \end{aligned}$$

фазное напряжение

$$U_{\phi} = \frac{U_1}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \text{ В.}$$

При последовательном соединении двух или трех секций и подключении их к линейному и нулевому проводам мощность определяется по формулам:

$$P_{\text{слаб}} = P_{2\text{посл}} = \frac{U_2^2}{2r} = \frac{220^2}{2r};$$

$$P_{\text{слаб}} = P_{2\text{посл}} = \frac{U_1^2}{3r} = \frac{220^2}{3r}.$$

Соотношение мощностей при напряжении сети $3N \sim 380$ В:

$$P_{\text{сва}} : P_{\text{слаб}} = P_{\lambda} : P_{2\text{слаб}} = 3 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} : \frac{U_{\phi}^2}{2r} = 3 : \frac{1}{2} = 6 : 1;$$

$$P_{\text{сва}} : P_{\text{слаб}} = P_{\lambda} : P_{3\text{посл}} = 3 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} : \frac{U_{\phi}^2}{3r} = 3 : \frac{1}{3} = 9 : 1.$$

Таким образом, при различных напряжениях сети ($3 \sim 220$ В и $3N \sim 380$ В) получаем одинаковое соотношение мощностей. Мощность аппарата, работающего от сети с напряжением $3N \sim 380$ В, такая же, как и аппарата, работающего от сети напряжением $3 \sim 220$ В. Для работы от сетей различного напряжения электронагреватели соединяют по-разному. Напряжение на каждой секции в обоих случаях одинаковое (220 В). Слабый нагрев при напряжении $3N \sim 380$ В получают, соединяя три нагревателя последовательно и подключая их к линейному и нулевому проводам, т. е. на фазовое напряжение, равное 220 В. При напряжении $3 \sim 220$ В три последовательно соединенных нагревателя подключают к линейным проводам, т. е. также на напряжение 220 В. И в этом случае мощность аппаратов будет одинаковой.

В трехфазном электротепловом оборудовании устанавливают в основном шесть электронагревателей. При этом регулирование нагрева также происходит с соотношением мощностей 6 : 1.

Для получения сильного нагрева при напряжении сети $3 \sim 220$ В это достигается включением всех тэнов в двойной треугольник (рис. 4.7, з), для получения слабого нагрева — включением одного тэна. Двойной треугольник получают, соединяя три пары тэнов в два треугольника ($\Delta \Delta$).

Мощность при сильном нагреве определяют по формуле

$$P_{\text{сва}} = 2P_{\Delta} = 2 \cdot \frac{3U_{\phi}^2}{r} = 6 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} = 6 \cdot \frac{220^2}{r}.$$

Мощность при слабом нагреве рассчитывают по формуле

$$P_{\text{слаб}} = P_1 = \frac{U_{\phi}^2}{r} = \frac{220^2}{r}.$$

Соотношение мощностей:

$$P_{\text{сва}} : P_{\text{слаб}} = 6 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} : \frac{U_{\phi}^2}{r} = 6 : 1.$$

При напряжении сети $3N \sim 380$ В сильный нагрев получают соединением тех же тэнов в двойную звезду (рис. 4.7, *д*), а слабый — подключением одного тэна к двум проводам: линейному и нулевому.

Мощность сильного нагрева определяют по формуле

$$P_{\text{силь}} = 2P_{\lambda} = 2 \cdot 3 \frac{U_{\phi}^2}{r} = 6 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} = 6 \cdot \frac{220^2}{r}.$$

Мощность слабого нагрева — по формуле

$$P_{\text{слаб}} = \frac{U_{\phi}^2}{r} = \frac{220^2}{r}.$$

Соотношение мощностей

$$P_{\text{силь}} : P_{\text{слаб}} = 6 \cdot \frac{U_{\phi}^2}{r} : \frac{U_{\phi}^2}{r} = 6 : 1.$$

При напряжении сети $3N \sim 380$ В фазное напряжение равно

$$U_{\phi} = \frac{U_{\lambda}}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \text{ В.}$$

4.3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЕМКОСТИ, КОНТЕЙНЕРЫ И СТЕЛЛАЖИ

Начиная с 1980 г. заводы торгового машиностроения перешли на выпуск секционного модулированного оборудования, отвечающего стандартам СТ СЭВ 764—88 «Оборудование секционное модулированное», СТ СЭВ 763—77 «Емкости функциональные», СТ СЭВ 762—77 «Контейнеры». Это оборудование рассчитано на использование функциональных емкостей, которые являются основным связующим звеном между крупными заготовочными и доготовочными предприятиями. Они предназначены для хранения, предварительной обработки, приготовления, транспортировки и раздачи блюд и их компонентов. Продукты поступают на предприятия-догоготовочные автотранспортом в контейнерах. Контейнеры выгружают и перемещают на склады предприятия и в холодильные камеры. При подаче продукции в производственные цехи загруженные функциональные емкости перекалдываются на передвижные стеллажи, которые транспортируются к соответствующим аппаратам (плитам, сковородам, жарочным

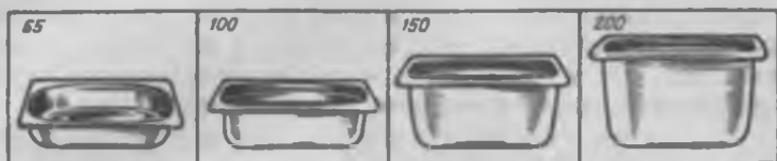


Рис. 4.8. Функциональные емкости глубиной 65, 100, 150 и 200 мм

шкафам, пищеварочным котлам и др.). Приготовленная пища доставляется на раздачу также с использованием стеллажей, передвижных мармитов, тепловых шкафов и подъемных тележек.

Функциональные емкости (рис. 4.8) имеют различную глубину и изготавливаются из материалов, разрешенных для соприкосновения с пищевыми продуктами.

Внедрение данного вида оборудования является одним из важнейших направлений индустриализации общественного питания на базе комплексной механизации и автоматизации важнейших производственных процессов.

Схема использования комплекта оборудования с применением функциональных емкостей приведена на рис. 4.9.

4.4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВАРКИ

Варкой называется тепловая обработка продуктов в жидкости (в воде, бульоне, молоке) или на пару при температуре, близкой к 100°C . При атмосферном давлении перечисленные жидкости и пар во время их кипения имеют температуру около 100°C . Продолжительность варки различных продуктов зависит от их размеров и теплопроводности. Большинство пищевых продуктов обладают незначительной теплопроводностью, поэтому для прогревания их внутренних слоев (мясо, свекла и др.) требуется несколько часов. Варка продуктов в атмосфере насыщенного пара производится в пароварочных шкафах или пищеварочных котлах. Насыщенный пар обволакивает продукт, соприкасается с ним, конденсируется и выделяет скрытую теплоту парообразования, за счет которой доводится до готовности.

Пищеварочные котлы. На предприятиях общественного питания для приготовления бульонов, супов, каш и других блюд используют пищеварочные котлы.

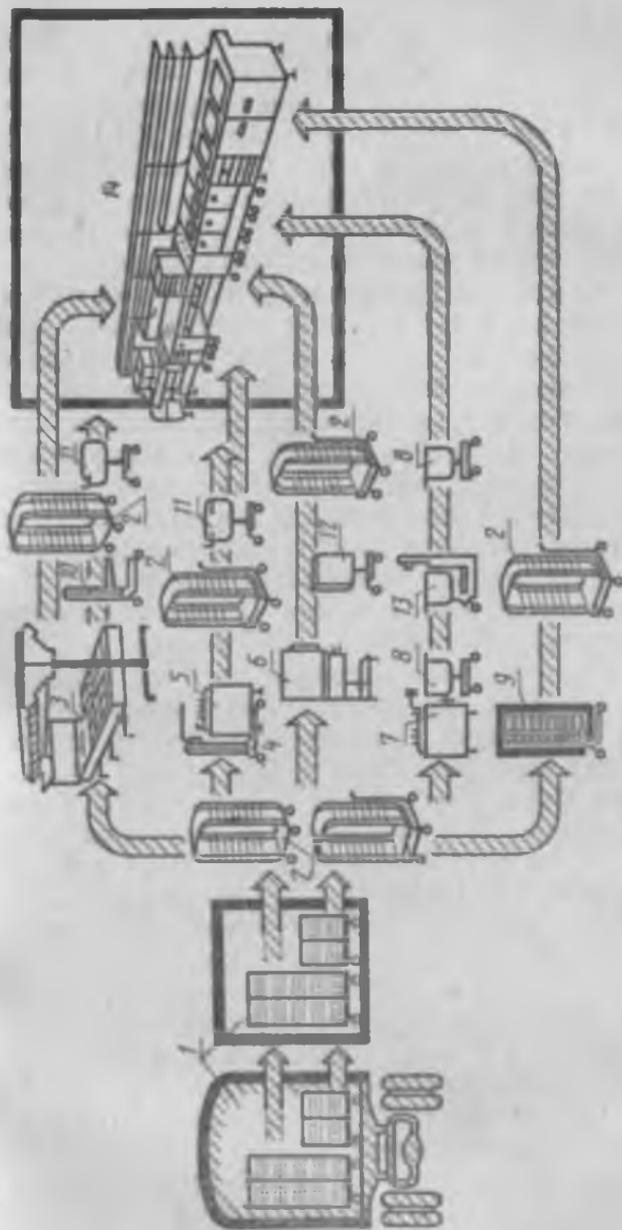


Рис. 4.9. Схема использования комплекта оборудования с применением функциональных емкостей:
 1 — передажные кассеты; 2 — передажные плиты; 3 — передажные стеллажи; 4 — входная или тепловая камера; 5 — передажная плита; 6 — жарочный шкаф; 7 — кухонный шкаф; 8 — плита; 9 — передажная плита; 10 — кольцевой шкаф; 11 — передажная плита; 12 — передажная плита; 13 — варочная плита; 14 — входное устройство.

Изготавливаются они опрокидывающимися и опрокидывающимися, стационарными и передвижными, на электрическом, паровом, огневом и газовом обогреве.

В настоящее время промышленность продолжает выпускать электрические котлы КПЭ вместимостью 60, 100, 160, 250 л. Кроме того, начат серийный выпуск электрических котлов новых моделей типа КЭ-100, 160, 250 и устройств варочных УЭВ-60 с передвижным котлом КП-60. Эта серия оборудования предназначена для установки в технологические линии на доготовочных предприятиях общественного питания.

Котел пищеварочный электрический опрокидывающийся КПЭ-60. Котел (рис. 4.10, а, г) состоит из варочного сосуда 1, паровой рубашки 19, изготовленных из нержавеющей стали, и наружного кожуха 17, изготовленного из углеродистой стали. Между рубашкой 20 и кожухом 21 проложена теплоизоляция — мягкая алюминиевая фольга 3. В съемное днище котла вмонтированы три тэна 18. Котел установлен на чугунной вилкообразной станине 14 с помощью двух полых цапф 10, 22 и съемных подшипников скольжения. Цапфы закреплены на кожухе котла, подшипники — на станине.

Опрокидывание котла производится с помощью цапф, опирающихся на подшипники скольжения, и поворотного механизма, расположенного на правой стойке станины. Поворотный механизм (рис. 4.10, в) — это червячная пара, снабженная маховиком 31. Поворот котла происходит при вращении маховика, установленного на оси червяка 12, находящегося в зацеплении с червячным колесом 11, посаженным на цапфу с помощью шпонки 30. Сверху котел закрывается съемной крышкой. Арматура котла, как и всех опрокидывающихся котлов с косвенным обогревом, состоит из двойного предохранительного клапана, электроконтактного манометра 4, наполнительной воронки 5, крана уровня 15 и поворотного крана 27 с упором 23 и поворотным кронштейном 26. Электроконтактный манометр 4, предохранительный клапан и наполнительная воронка смонтированы на общей стойке, которая крепится скобой к правой стенке станины 14. С паровой рубашкой котла стойка монтируется с помощью соединенных между собой подвижной 13 и неподвижной 9 труб. Подвижная труба расположена на

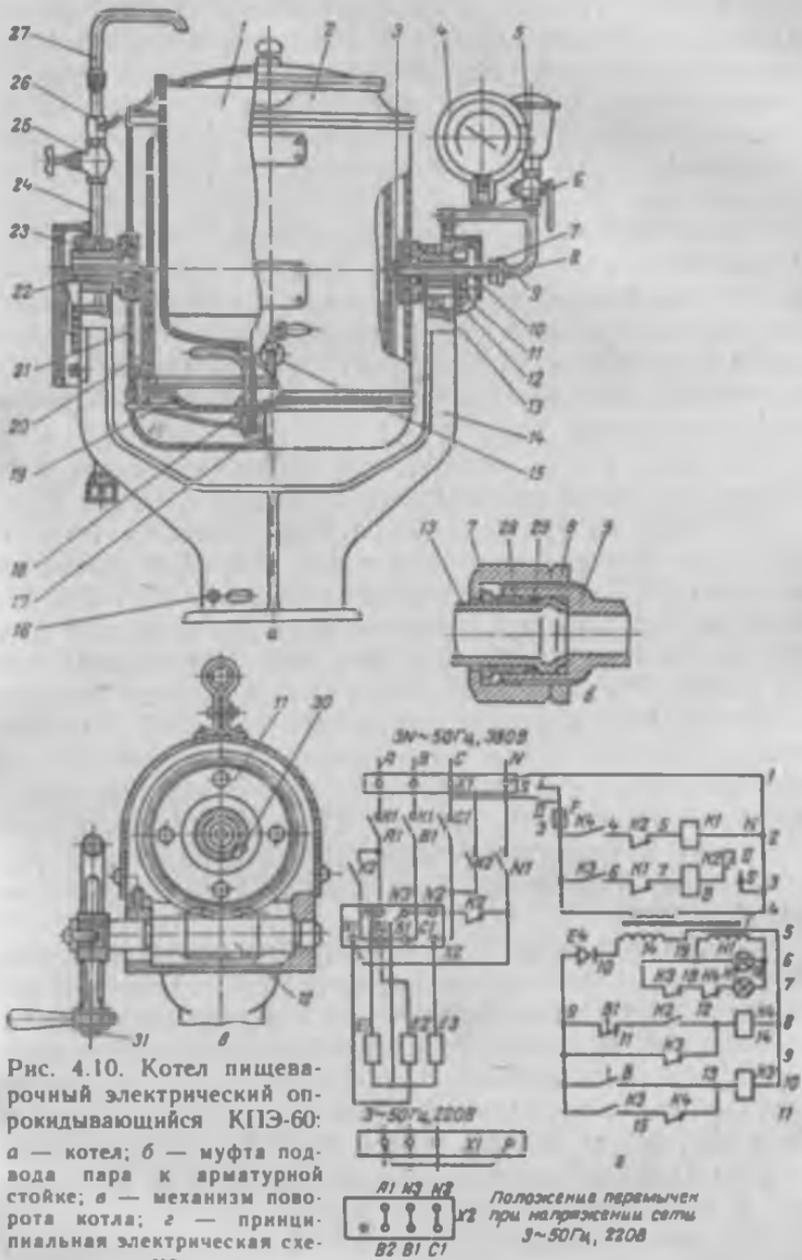


Рис. 4.10. Котел пищеварочный электрический опрессовывающийся КПЭ-60:
 а — котла; б — муфта подвода пара к арматурной стойке; в — механизм поворота котла; г — принципиальная электрическая схема

оси поворота котла внутри правой цапфы и поворачивается вместе с котлом.

Неподвижная труба б закреплена на арматурной стойке. Ось горизонтального участка этой трубы совпадает с осью подвижной трубы. Уплотнение между

подвижной и неподвижной трубами обеспечивается сальниковой набивкой 29, которая сжимается нажимной втулкой 28 с помощью гайки 7. Положение последней фиксируется контргайкой 8. Для заполнения котла водой имеются трубопровод 24, вентиль 25 и поворотный кран 27. В конструкции предусмотрен болт заземления 16 (рис. 4.10).

Котел КПЭ-60 имеет автоматику теплового режима и защиты от «сухого хода». Аппаратура автоматического управления, за исключением электроконтактного манометра, размещена в отдельном металлическом шкафу (станция управления), на переднюю панель которого вынесены две сигнальные лампы и переключатель режимов работы.

На рис. 4.10, *а* изображена принципиальная электрическая схема пищеварочного котла КПЭ-60. В силовой цепи, изображенной толстыми линиями, имеются контакты магнитных пускателей $K1$, $K2$, клеммная колодка $X2$ и нагревательные элементы $E1$, $E2$, $E3$, каждый из которых рассчитан на напряжение сети 220 В. Котел может работать при напряжении сети $3N \sim 380$ В и $3 \sim 220$ В. Нормальная работа электронагревателей при напряжении сети $3N \sim 380$ В обеспечивается соединением их в звезду. При этом на каждом из трех одинаковых электронагревателей оказывается напряжение 220 В. При напряжении сети $3N \sim 380$ В цепь управления подсоединяется к проводам C и N и на нее поступает фазное напряжение, равное 220 В.

При напряжении сети $3 \sim 220$ В электронагреватели для получения сильного нагрева соединяются в треугольник. При этом производится изменение в схеме на клеммных панелях $X1$ и $X2$: две перемычки на панели $X2$ между клеммами $B2$ и $B1$, $N3$ и $N2$ снимаются и устанавливаются три перемычки между клеммами $A1$ и $B2$, $N3$ и $B1$, $N2$ и $C1$. При напряжении сети $3 \sim 220$ В цепь управления подсоединяется к проводам C и A .

При напряжении сети $3N \sim 380$ В электронагреватели для получения сильного нагрева соединяются в звезду после замыкания контактов $K1$. При этом провод A через левый контакт $K1$ и клемму $A1$ панели $X2$ подсоединяется к верхней клемме нагревателя $E1$, провод B через средний контакт $K1$ и клеммы $B1$ и $B2$ — к электронагревателю $E2$, а провод C через

правый контакт $K1$ и клемму $C1$ — к электронагревателю $E3$. Нижние клеммы электронагревателей $E1$, $E2$, $E3$ соединяются друг с другом. Нижняя клемма электронагревателя через клемму $N1$ панели $X2$, размыкающий контакт $K2$ и клемму $N3$ подсоединяется к нижним клеммам электронагревателей $E1$ и $E3$, соединенных друг с другом перемычкой.

Слабый нагрев для поддержания кипения получают при размыкании контактов $K1$, замыкании замыкающего контакта $K2$ и размыкании размыкающего контакта $K2$. Три электронагревателя при этом соединяются последовательно и подключаются к проводам C и N сети на напряжение 220 В. Мощность при сильном нагреве равна $P_{\text{силь}} = 3 \cdot \frac{220^2}{r}$, при слабом $P_{\text{слаб}} = \frac{220^2}{3r}$, где r — электрическое сопротивление одного электронагревателя.

Соотношение мощностей равно

$$P_{\text{силь}} : P_{\text{слаб}} = 3 \cdot \frac{220^2}{r} : \frac{220^2}{3r} = 3 : \frac{1}{3} = 9 : 1.$$

Мощность при слабом нагреве в 9 раз меньше, чем при сильном.

При слабом нагреве ток из провода C через контакт $K2$, клемму $C1$ панели $X2$, электронагреватели $E3$ и $E1$, клемму $A1$, контакт $K2$, клемму $B2$, электронагреватель $E2$, клемму $N1$, контакт $K2$ попадает в провод N сети.

Проследим цепи электронагревателей при сильном и слабом нагреве при напряжении цепи 3 ~ 220 В. При сильном нагреве контакты $K1$ замкнуты и провод A присоединяется через левый контакт $K1$ и клемму $A1$ к верхней клемме электронагревателя $E1$, а через перемычку $A1-B2$ — к верхней клемме электронагревателя $E2$. Провод B через средний контакт $E1$, клемму $B1$, перемычку $B1-N3$, клемму $N3$ подсоединяется к нижним клеммам электронагревателей $E1$ и $E3$. Провод C через правый контакт $K1$, клемму $C1$ подсоединяется к верхней клемме электронагревателя $E3$, а через перемычку $C1-N2$, клемму $N2$, размыкающий контакт $E2$, клемму $N1$ — к нижней клемме электронагревателя $E2$. Таким образом, электронагреватель $E1$ подсоединяется к проводам A и C и электронагреватель $E3$ — к проводам B и C . Электрона-

подвижной и неподвижной трубами обеспечивается сальниковой набивкой 29, которая сжимается нажимной втулкой 28 с помощью гайки 7. Положение последней фиксируется контргайкой 8. Для заполнения котла водой имеются трубопровод 24, вентиль 25 и поворотный кран 27. В конструкции предусмотрен болт заземления 16 (рис. 4.10).

Котел КПЭ-60 имеет автоматику теплового режима и защиты от «сухого хода». Аппаратура автоматического управления, за исключением электроконтактного манометра, размещена в отдельном металлическом шкафу (станция управления), на переднюю панель которого вынесены две сигнальные лампы и переключатель режимов работы.

На рис. 4.10, *г* изображена принципиальная электрическая схема пищеvarочного котла КПЭ-60. В силовой цепи, изображенной толстыми линиями, имеются контакты магнитных пускателей $K1$, $K2$, клеммная колодка $X2$ и нагревательные элементы $E1$, $E2$, $E3$, каждый из которых рассчитан на напряжение сети 220 В. Котел может работать при напряжении сети $3N \sim 380$ В и $3 \sim 220$ В. Нормальная работа электронагревателей при напряжении сети $3N \sim 380$ В обеспечивается соединением их в звезду. При этом на каждом из трех одинаковых электронагревателей оказывается напряжение 220 В. При напряжении сети $3N \sim 380$ В цепь управления подсоединяется к проводам C и N и на нее поступает фазное напряжение, равное 220 В.

При напряжении сети $3 \sim 220$ В электронагреватели для получения сильного нагрева соединяются в треугольник. При этом производится изменение в схеме на клеммных панелях $X1$ и $X2$: две перемычки на панели $X2$ между клеммами $B2$ и $B1$, $N3$ и $N2$ снимаются и устанавливаются три перемычки между клеммами $A1$ и $B2$, $N3$ и $B1$, $N2$ и $C1$. При напряжении сети $3 \sim 220$ В цепь управления подсоединяется к проводам C и A .

При напряжении сети $3N \sim 380$ В электронагреватели для получения сильного нагрева соединяются в звезду после замыкания контактов $K1$. При этом провод A через левый контакт $K1$ и клемму $A1$ панели $X2$ подсоединяется к верхней клемме нагревателя $E1$, провод B через средний контакт $K1$ и клеммы $B1$ и $B2$ — к электронагревателю $E2$, а провод C через

правый контакт $K1$ и клемму $C1$ — к электронагревателю $E3$. Нижние клеммы электронагревателей $E1$, $E2$, $E3$ соединяются друг с другом. Нижняя клемма электронагревателя через клемму $N1$ панели $X2$, размыкающий контакт $K2$ и клемму $N3$ подсоединяется к нижним клеммам электронагревателей $E1$ и $E3$, соединенных друг с другом перемычкой.

Слабый нагрев для поддержания кипения получают при размыкании контактов $K1$, замыкании замыкающего контакта $K2$ и размыкании размыкающего контакта $K2$. Три электронагревателя при этом соединяются последовательно и подключаются к проводам C и N сети на напряжение 220 В. Мощность при сильном нагреве равна $P_{\text{силь}} = 3 \cdot \frac{220^2}{r}$, при слабом $P_{\text{слаб}} = \frac{220^2}{3r}$, где r — электрическое сопротивление одного электронагревателя.

Соотношение мощностей равно

$$P_{\text{силь}} : P_{\text{слаб}} = 3 \cdot \frac{220^2}{r} : \frac{220^2}{3r} = 3 : \frac{1}{3} = 9 : 1.$$

Мощность при слабом нагреве в 9 раз меньше, чем при сильном.

При слабом нагреве ток из провода C через контакт $K2$, клемму $C1$ панели $X2$, электронагреватели $E3$ и $E1$, клемму $A1$, контакт $K2$, клемму $B2$, электронагреватель $E2$, клемму $N1$, контакт $K2$ попадает в провод N сети.

Проследим цепи электронагревателей при сильном и слабом нагреве при напряжении цепи 3 ~ 220 В. При сильном нагреве контакты $K1$ замкнуты и провод A присоединяется через левый контакт $K1$ и клемму $A1$ к верхней клемме электронагревателя $E1$, а через перемычку $A1-B2$ — к верхней клемме электронагревателя $E2$. Провод B через средний контакт $E1$, клемму $B1$, перемычку $B1-N3$, клемму $N3$ подсоединяется к нижним клеммам электронагревателей $E1$ и $E3$. Провод C через правый контакт $K1$, клемму $C1$ подсоединяется к верхней клемме электронагревателя $E3$, а через перемычку $C1-N2$, клемму $N2$, размыкающий контакт $E2$, клемму $N1$ — к нижней клемме электронагревателя $E2$. Таким образом, электронагреватель $E1$ подсоединяется к проводам A и C и электронагреватель $E3$ — к проводам B и C . Электрона-

греватели соединены в треугольник, и каждый из них оказывается под напряжением 220 В.

При слабом нагреве электронагреватели соединяются последовательно и подключаются к проводам *С* и *А* сети. Ток из провода *С* через контакт *К2*, клемму *С1*, электронагреватели *Е3* и *Е1*, клемму *А1*, переключку *А1—В2*, электронагреватель *Е2*, клемму *Н1*, контакт *К2*, переключку на панели *Х1* попадает в провод *А*.

Цепь управления котла предусматривает два режима работы. При режиме *I* после закипания содержимого котла электронагреватели переключаются на слабый нагрев, обеспечивающий тихое кипение при закрытой крышке и нижнем заданном пределе давления в рубашке 0,05 МПа (0,5 кгс/см²), т. е. конденсацию всех теплотерь.

При заданном режиме *II* после закипания содержимого котла электронагреватели отключаются. Режимы работы задаются обслуживающим персоналом переключателем *S*, рукоятка которого из нейтрального положения переводится в положение *I* или *II*. В обоих случаях цепь управления подключается к сети контактом *S*, находящимся в строке *I* цепи управления. Номера строк проставлены справа от схемы цепи управления.

В цепи управления имеется еще один переключающий контакт (в строке *3*) того же переключателя. Электрическая цепь замыкается этим контактом только при положении *I*, так как второй неподвижный контакт не используется (к нему провод не подсоединяется).

Цепи первичной обмотки трансформатора и обмоток магнитных пускателей *К1* и *К2* предназначены для работы при напряжении сети 220 В. Цепи сигнальных ламп *Н1* и *Н2* подсоединены к вторичной обмотке трансформатора *T* с напряжением 6,3 В. Цепи обмоток реле *К4* и *К3* подсоединены к вторичной обмотке трансформатора с напряжением 135 В.

При замыкании контактов переключателя *S* ток проходит по первичной обмотке трансформатора *T*. При этом загорается лампа *Н1*, сигнализирующая о подсоединении цепи управления котла к сети. При нормальном уровне воды в парогенераторе цепь между электродом *Е4* и корпусом замкнута, поэтому ток может проходить по обмотке реле *F* через размыкающий

контакт *K2* (строка 9). Реле *K4* срабатывает, включает обмотку *K1* магнитного пускателя (строка 2) и отключает лампу *H2* (строка 7).

Магнитный пускатель *K1* срабатывает и контактами, находящимися в силовой цепи, включает электронагреватели *E1*, *E2*, *E3* на сильный нагрев. Изменений в цепи не произойдет до тех пор, пока давление в пароводяной рубашке не достигнет заданного предела. Тогда замыкающий контакт *B* замкнется и включит обмотку реле *K3* (строка 10). Реле *K3* сработает и размыкающими контактами отключит обмотку реле *K4* (строки 8, 9) и лампу *H2* (строка 7), а замыкающим контактом *K2* подготовит к работе цепь обмотки *K2*, если задан режим работы *I*. Обмотка *K2* включится только после того, как отключится контактом *K4* обмотка *K1*. Тогда замкнется размыкающий контакт *K1* в цепи обмотки *K2*. После отключения обмотки *K1* размыкаются контакты *K1* в силовой цепи и немного позже замыкается контакт *K1* в цепи обмотки *K2*. Магнитный пускатель *K2* срабатывает и подсоединяет под напряжение 220 В последовательно три электронагревателя.

Если задан режим *II*, то после отключения контактом *K4* обмотки магнитного пускателя *K1* отключаются электронагреватели, а обмотка магнитного пускателя *K2* не включается. Цепь ее остается разомкнутой контактом переключателя *S*. Остаются включенными реле *K3* и контрольная лампа *H1*, сигнализирующая о том, что станция управления подсоединена к сети.

Когда задан режим *I*, давление в пароводяной рубашке после переключения электронагревателей на слабый нагрев уменьшается, а если воздушный кран был закрыт раньше, чем из рубашки вышел воздух, то давление понижается до нижнего заданного предела — 0,005 МПа (0,5 кгс/см²). В результате размыкающий контакт *B1* (строка 8) замкнет и включит обмотку реле *K4*. Реле *K4* срабатывает и своими контактами отключит реле *K3*, подготовит цепь обмотки *K1* и отключит лампу *H2*. Контакт *K3* отключит обмотку *K2*, размыкающий контакт *K2* и включит обмотку *K1*. Электронагреватели вновь включатся на сильный нагрев. Давление в рубашке начнет повышаться, размыкающий контакт *B1* разомкнется, но реле *K4* не отключится: оно остается включенным раз-

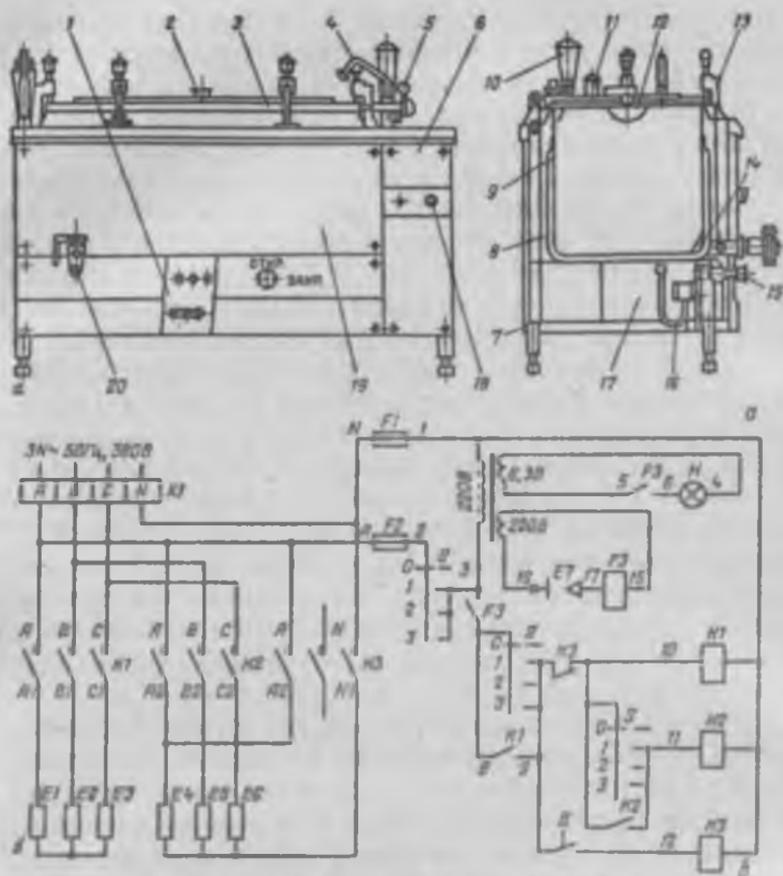


Рис. 4.11. Котел электрический КЭ-250:
 а — общий вид; б — электрическая схема

мыкающим контактом *КЗ*. Далее работа схемы повторяется.

Котел электрический КЭ-250. Котел (рис. 4.11,а) представляет собой варочный сосуд 9 прямоугольной формы, заключенный в металлический кожух, облицованный панелями 19. Котел установлен на основании 7. Пространство между облицовкой и котлом заполнено теплоизоляцией 8. Под варочным сосудом смонтирован парогенератор 17, в который через воронку 10 заливается дистиллированная вода. Нагрев воды в парогенераторе осуществляется тэнами 1. Защита электронагревателей от «сухого хода» обеспечивается датчиком уровня воды. Уровень воды в парогенераторе контролируется пробкопускным краном 15.

Замкнутое герметичное пространство между варочным сосудом и кожухом заполняется водой до определенного уровня, образуя во время работы пароводяную рубашку. В пароводяной рубашке с помощью датчика — реле 16 давление поддерживается до 0,05 МПа (0,5 кгс/см²), при превышении давления срабатывает предохранительный клапан 11. Контроль за давлением осуществляется с помощью мановакуумметра 5.

Вода в варочный сосуд подается через кран 4. Слив содержимого из варочного сосуда во избежание засорения крана происходит через кран 20, отверстие которого закрывается съемной сеткой 14. Варочный сосуд закрывается крышкой 3 с пружинным устройством. Крышка котла имеет клапан 2, предназначенный для отвода пара при избыточном давлении в варочном сосуде. Отверстие клапана защищено отражателем 12. К верхнему краю варочного сосуда с помощью накидных рычагов 13 плотно прижимается крышка котла.

Элементы управления и сигнализации котла выведены на панель управления 6. Режим работы котла задается вручную переключателем 18. Котлы типа КЭ имеют три режима работы: 1 — варка, 2 — разогрев, 3 — варка на пару.

Залитая в паронагреватель вода нагревается электронагревателями до кипения, пар вытесняет из пароводяной рубашки воздух, который выходит через предохранительный клапан. Рукоятка клапана повернута стрелкой вверх. При появлении из клапана устойчивой струи пара рукоятку поворачивают стрелкой вниз и клапан закрывается. При достижении в пароводяной рубашке верхнего предела заданного давления датчик-реле давления срабатывает и в зависимости от установленного режима работы котла электронагреватели отключаются или переключаются на соответствующую мощность варки.

При режиме 1 котел включается на полную мощность. Когда давление в пароводяной рубашке достигает верхнего заданного предела, котел переключается на $\frac{1}{6}$ мощности. При падении давления ниже заданного предела котел автоматически переключается на полную мощность и далее цикл повторяется.

При режиме 2 котел включается на полную мощность и после повышения давления до верхнего задан-

ного предела в пароводяной рубашке выключается.

При режиме 3 котел включается на полную мощность. Когда давление в пароводяной рубашке достигает верхнего заданного предела, котел переключается на $\frac{1}{6}$ мощности, давление падает и при достижении нижнего заданного предела котел переключается на $\frac{1}{2}$ мощности. Далее цикл повторяется.

Электрическая схема котла КЭ-250 изображена на рис. 4.11, б. На полную мощность электронагреватели $E1...E6$ включаются контактами магнитных пускателей $K1$ и $K2$, на $\frac{1}{2}$ мощности электронагреватели $E1$, $E2$, $E3$ включаются контактами пускателя $K1$, на $\frac{1}{6}$ мощности — контактами пускателя $K3$.

В цепь управления входят: предохранители $F1$, $F2$, переключатель S с тремя контактными группами, сигнальная лампа H с желтым светофильтром, контакт B датчика-реле давления, обмотки магнитных пускателей $K1$, $K2$, $K3$. В цепь управления входят элементы защиты электронагревателей от «сухого хода»: электрод $E7$, трансформатор и электромагнитное реле $F3$.

После установки ручки переключателя в заданное рабочее положение при нормальном уровне воды в парогенераторе включается реле $F3$, магнитные пускатели $K1$, $K2$ и лампа H . Контактными $K1$ и $K2$ включаются на полную мощность электронагреватели $E1$, $E2$, $E3$, $E4$, $E5$, $E6$.

При повышении давления в пароводяной рубашке до верхнего заданного предела контакт B датчика-реле давления замыкается и включается пускатель $K3$. Если задан режим 1 или 3, контакты $K3$ отключают пускатели $K1$ и $K2$ и включают электронагреватели на $\frac{1}{6}$ мощности. Когда установлен режим 2, отключаются пускатели $K1$, $K2$ и $K3$ — электронагреватели обесточиваются. При режимах 1 и 3 после понижения давления до нижнего заданного предела вновь происходит переключение, контакт B размыкается и отключает пускатель $K3$. При этом в режиме 1 включаются пускатели $K1$ и $K2$ и электронагреватели $E1...E6$ работают на полную мощность, в режиме 3 электронагреватели $E1...E3$ работают на $\frac{1}{2}$ мощности. При последующем повышении давления в пароводяной рубашке до верхнего предела вновь происходит переключение на $\frac{1}{6}$ мощности.

Защита от «сухого хода» не допускает работу котла, если уровень воды в парогенераторе опускается

ниже электрода *E7*: отключается реле *F3*, размыкая цепь магнитных пускателей и гаснет лампочка *H* с желтым фильтром.

Котлы электрические КЭ-100 и КЭ-160. Конструктивное исполнение котлов КЭ-100 и КЭ-160 идентично конструктивному исполнению котла КЭ-250. Загрузка и выгрузка из котлов кассет с функциональными емкостями, загруженными продуктами, и их внутрицеховое транспортирование осуществляются с помощью подъемной тележки ТП-80К (рис. 4.12).

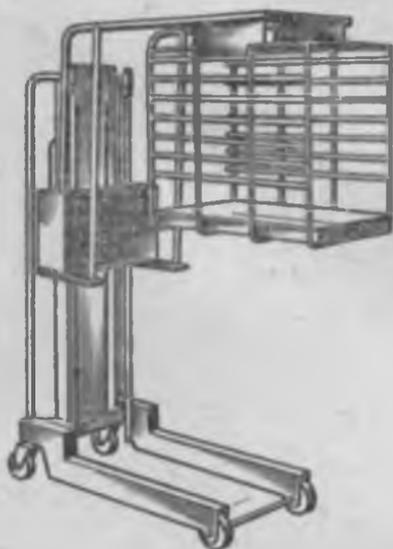


Рис. 4.12. Подъемная тележка ТП-80К с кассетой

Техническая характеристика серийно выпускаемых пищеварочных котлов приведена в табл. 4.3.

Устройство электрическое варочное УЭВ-60. Устройство электрическое варочное УЭВ-60 предназначено для варки и транспортирования готовых блюд к месту раздачи и сохранения их в горячем состоянии. УЭВ-60 (рис. 4.13, а) отвечает требованиям стандарта СЭВ 764—77 и состоит из парогенератора 9, установленного неподвижно вместе с задней 8 и боковой 7 тумбами, и передвижного пищеварочного котла КП-60 2 на тележке с платформой 14. Такое конструктивное решение позволяет ликвидировать ручную перегрузку продукции при транспортировке ее на раздачу, существенно повысить производительность труда и облегчить труд обслуживающего персонала. На крышке парогенератора смонтированы нижняя 11, а на дне пароводяной рубашки котла верхняя часть парозапорного устройства 16. Котел облицован панелями 18. Парогенератор имеет три тэна 10, датчик уровня 12 (защита от «сухого хода»), кран уровня 13, наполнительную воронку 6, предохранительный грузовой клапан 4 и манометр 3, кран для выпуска воздуха 20.

Варочный сосуд 19 закрыт съемной крышкой 21. Тележка котла перемещается по направляющим 1,

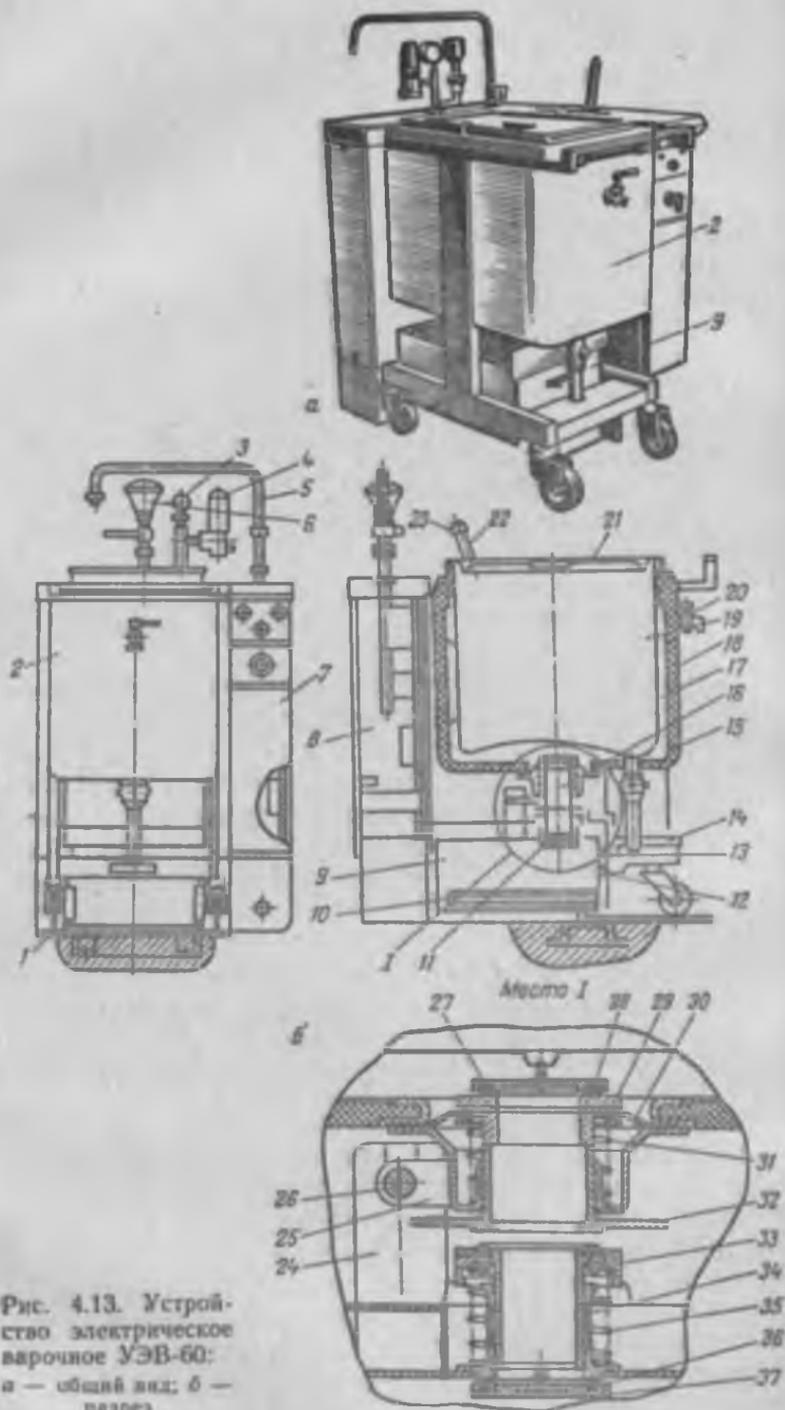


Рис. 4.13. Устройство электрическое варочное УЭВ-60:
 а — общий вид; б — разрез

которые неподвижно установлены на полу. На боковой тумбе расположен рычаг 22 с кнопкой 23, с помощью которого производят соединение и разъединение верхней и нижней частей парозапорного устройства. На задней тумбе имеется поворотный кран 5 для заполнения варочного сосуда водой.

На рис. 4.13, б показано парозапорное устройство и кронштейн 24, на котором оно крепится. В разъединенном положении верхняя пружина 31 прижимает через прослойку к верхнему клапану фланец 29, соединенный с подвижным патрубком 32 и резиновой диафрагмой 30, герметизируя тем самым паровую полость котла 17. Верхний клапан 27 с прокладкой 28 свободно подвешен к дну варочного котла. Нижняя пружина 35 поднимает средний клапан с подвижным стаканом 33 и подвешенный к нему нижний клапан 37 с прокладкой 36 к нижнему торцу втулки 34, герметизируя паровую полость парогенератора. При перемещении стопорного рычага 22 поворачивается установленный на кронштейнах вал 26 с кулачком 25. Кулачок перемещает подвижной патрубок 32 вниз, утапливая средний клапан с подвижным стаканом 33 и подвешенным к нему клапаном 37. В результате опускания подвижного патрубка верхний и нижний клапаны оказываются открытыми, а средний клапан закрытым. В этом положении рабочие полости парогенератора и пароводяной рубашки котла соединяются между собой. Котел теплоизолирован альфолью 15.

Варочное устройство имеет автоматику регулирования теплового режима и автоматическую защиту от «сухого хода», аналогичную автоматике регулирования и защите котлов КЭ-100, КЭ-160, КЭ-250.

Техническая характеристика варочного устройства УЭВ-60 приведена в табл. 4.3.

Правила эксплуатации. Перед началом работы необходимо проверить количество воды в пароводяной рубашке. Если окажется, что ее недостаточно, следует добавить кипяченую воду через наполнительную воронку, при этом кран уровня и воздушный клапан должны быть открыты. Затем нажатием на рукоятку рычага производят «подрыв клапана», т. е. смещение его относительно седла. Этим обеспечивают отрыв клапана в случае прилипания его к седлу. При наличии воздушного клапана кран наполнительной воронки закрывают, при отсутствии — оставляют открытым до

Техническая характеристика пищеварочных котлов

Показатели	Единица измерения	КПЭ	КПСМ	КПЭ	КПЭ	КПЭ	КПЭ	КЭ	КЭ	КЭ	УЭВ-60	
		60	60	100	160	250	100	160	100	160	250	
Полезный объем	л	60	60	100	160	250	100	160	100	160	250	60
Номинальная мощность	кВт	7,5	9,45	15	21	30	18,9	24	30	30	30	9,45
Мощность слабого нагрева	кВт	1,05	1,06	2,5	3,5	5,0	3,15	4	4	5	5	1,05
Номинальное напряжение	В	380/220										
Род тока		Трехфазный переменный										
Частота тока	Гц	50										
Время разогрева	мин	45	45	48	55	55	40	50	55	55	55	45
Рабочее давление в рубашке	МПа (кгс/см ²)	0,001...0,04 (0,01...0,4) 0,001...0,045 (0,01...0,45)										
Габариты:		955	1050	1050	1200	1200	800	1200	800	1200	1500	800
длина	мм	640	840	1100	1150	1500	800	800	800	800	800	800
ширина	мм	1100	860	1100	1100	1050	850	850	850	850	850	850
высота	мм	108	115	210	290	330	150	170	150	170	220	160
Масса	кг											

появления пара после удаления воздуха из пароводяной рубашки при ее разогреве. На сливное отверстие варочного сосуда неопрокидывающегося котла устанавливают сетку-фильтр и заполняют варочный сосуд так, чтобы уровень жидкости был на 10...15 см ниже верхней кромки. У неопрокидывающихся котлов с герметизированной крышкой затягивают в два приема зажимные болты: сначала до соприкосновения с крышкой, затем до отказа. В котлах старой модификации типа КПЭ стрелками электроконтактного манометра задаются пределы давления: верхний — 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), нижний — 0,005 МПа (0,05 кгс/см²). Котел включают, а после того, как на пароводяной рубашке появится непрерывная струя пара, закрывают кран или воздушный клапан. Как только давление в рубашке достигает верхнего заданного предела, мощность нагрева уменьшается. В котлах с герметизированной крышкой о кипении свидетельствует вращение турбинки. В новых модификациях котлов типа КЭ и устройстве варочном УЭВ-60 с передвижным котлом электроконтактного манометра нет, а есть только показывающий манометр, эти котлы переключаются с режима разогрева на режим варки встроенным в систему реле давления. Включение котла осуществляется поворотом ручки переключателя в положение 1, при этом загорается лампа. Процесс варки ведется в автоматическом режиме. Отключение котла производится поворотом ручки переключателя в положение 0. Крышка котла открывается и с помощью тележки ТП-80К кассеты с продуктами выгружаются. При необходимости перелив бульона или других жидкостей из варочного сосуда в функциональные емкости осуществляется за счет внутреннего давления. Крышка котла при этом закрывается и герметизируется с помощью накидных рычагов, переливной кран при этом фиксируется в положении над емкостью, в которую осуществляется перелив бульона, а котел включается на сильный нагрев.

Пароварочные аппараты. В настоящее время в эксплуатации в предприятиях общественного питания находятся электрические пароварочные аппараты АПЭСМ-2 (рис. 4.14, а) и АПЭ-0,23А (рис. 4.14, б), работающие при атмосферном давлении пара в камере.

Аппарат пароварочный электрический секционный модулированный АПЭСМ-2. Аппарат состоит из двух секций, установленных одна под другой. Основанием для них служит подставка-шкаф, установленный на регулируемых по высоте ножках 1. Каждая секция аппарата имеет две самостоятельные рабочие камеры. В камерах расположены съемные полки-угольники 8 для установки посуды с продуктами. Посуда для пароварочных аппаратов выполняется в виде перфорированных (сетчатых) 7 и обычных сотейников 10 со съемными крышками 11, которые вставляются в касеты 17. Каждая варочная камера закрывается самостоятельной дверцей, снабженной ручкой-запором. Внутри подставки-шкафа размещен парогенератор 16, соединенный с питательным бачком 3, постоянный уровень воды в котором автоматически поддержи-

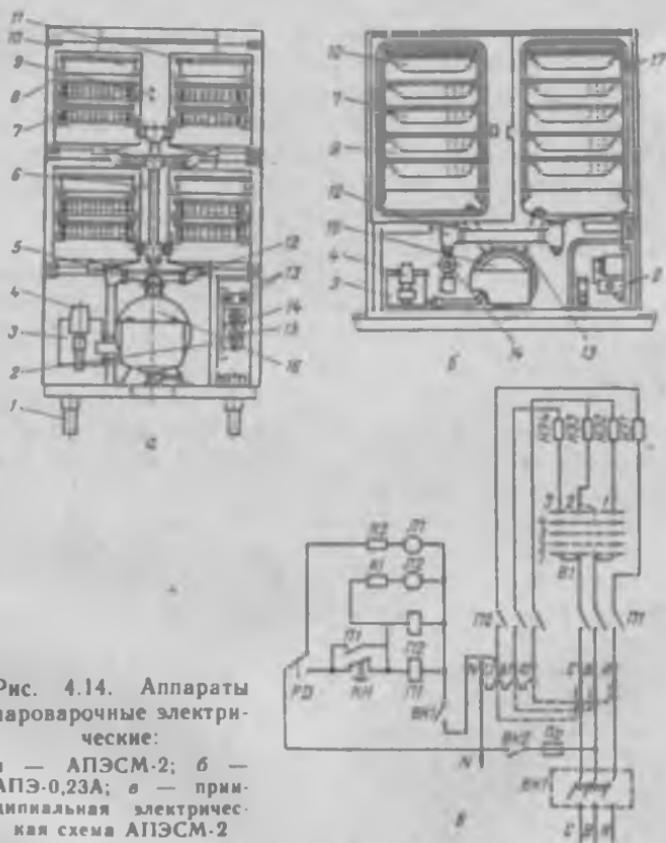


Рис. 4.14. Аппараты пароварочные электрические:
 а — АПЭСМ-2; б — АПЭ-0,23А; в — принципиальная электрическая схема АПЭСМ-2

вается поплавковым клапаном, регулирующим поступление воды из водопровода. На подводящей водопроводной трубе установлено реле давления РД-4 4, автоматически защищающее парогенератор от «сухого хода», т. е. от работы при прекращении подачи воды из водопровода. Если давление воды в водопроводе ниже 50 кПа, реле давления РД-4 4 отключает тэны от электросети. Аппарат обогревается четырьмя тэнами, мощность которых регулируется переключением пакетного переключателя 15 в соотношении 1:2:3:4.

В процессе работы нагревателей вода в парогенераторе закипает и превращается в пар. Пар по паропроводу 6 поступает в варочные камеры, где, соприкасаясь с более холодными посудой и продуктами, конденсируется, отдавая им теплоту. Конденсат собирается на дне варочной камеры и отводится по трубопроводу 12 в канализацию. Для регулирования количества пара, подаваемого в рабочие камеры аппарата, на паропроводе предусмотрен вентиль 5.

Пульт управления 2 расположен внутри подставки-шкафа, рукоятка пакетного переключателя 15, кнопка выключателя 14 и сигнальные лампы 13 выведены на лицевую панель. Для слива воды из парогенератора предусмотрен сливной патрубок с запорным вентиляем, присоединяемый к трубопроводу, отводящему конденсат в канализацию.

На рис. 4.14, в приведена принципиальная электрическая схема аппарата АПЭСМ-2. Включение аппарата в работу производится выключателем ВК2.

Нажав на кнопку КН, подают питание на катушку магнитного пускателя П1, который своими контактами включает часть тэнов и подключает к сети катушку магнитного пускателя П2, включающего своими контактами остальные тэны. Предварительно пакетный переключатель ВК1 устанавливают в положение, соответствующее максимальной мощности аппарата. В момент включения загорается сигнальная лампа Л1. Если в процессе работы или в момент пуска аппарата подача воды прекращается (давление в водопроводной сети падает ниже 50 кПа), реле давления разомкнет цепь питания катушки магнитного пускателя П1. При этом прекращается подача питания и к катушке магнитного пускателя П2. В результате они отключают своими контактами все тэны от сети. Одновременно загорается сигнальная лампа Л2.

После разогрева аппарата пакетным переключателем *ВК1* переключают аппарат на одну из более низких ступеней нагрева. Работа аппарата на максимальной мощности приводит к перерасходу электроэнергии, не изменяя продолжительности приготовления продуктов.

Аппарат пароварочный АПЭ-0,23А (АПЭ-0,23А-01). Аппарат по принципу работы аналогичен аппарату АПЭСМ-2, но отличается от последнего тем, что его размеры соответствуют модулю стандарта СЭВ 764—77. Кроме того, аппарат комплектуется двумя функциональными емкостями с крышками, размерами 530 × 325 × 20 мм и двумя кассетами К-М1 для установки противней.

Аппарат АПЭ-0,23А в отличие от АПЭСМ-2 имеет автоматику регулирования температурного режима, датчиком которой является реле температуры, установленное на конденсатопроводе, поддерживающее температуру конденсата на сливе из аппарата в пределах 96 °С.

При достижении конденсатом температуры 96 °С реле температуры переключает тэны на минимальную мощность.

Принципиальная электрическая схема аппарата АПЭ-0,23А представлена на рис. 4.15.

В силовой цепи имеются три электронагревателя *Е1*, *Е2*, *Е3*, контакты магнитных пускателей *К1* и *К2* и клеммные зажимы *Х1* и *Х2*. В цепи управления находятся предохранители *F1* и *F2*, контакты переключателя *S*, контакт *В1* датчика реле давления, контакт *В2* реле температуры, катушки *К1*, *К2* магнитных пускателей и сигнальная лампа *Н*.

При повороте ручки переключателя по часовой стрелке пускателями *К1* и *К2* электронагреватели *Е1*, *Е2*, *Е3* включаются на полную мощность, при этом загорается сигнальная лампа *Н*. При повышении температуры вытекающего конденсата до 96 °С контакт *В2* реле температуры размыкается и отключает пускатель *К1*. Электронагреватели *Е1* и *Е2* при этом отключаются. Пускатель *К2* остается включенным, и аппарат работает при $\frac{1}{3}$ номинальной мощности (2,5 кВт). При понижении давления воды в водопроводной сети до 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) размыкаются контакты реле *В1* и гаснет лампа *Н*, сигнализирующая об отключении электронагревателей *Е1*, *Е2*, *Е3*. Отключа-

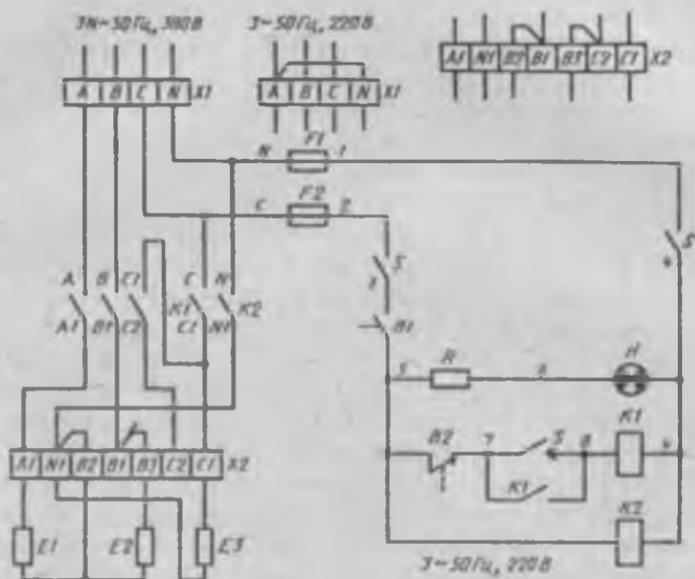


Рис. 4.15. Принципиальная электрическая схема аппарата АПЭ-0,23А

ется аппарат поворотом ручки переключателя против часовой стрелки.

Техническая характеристика пароварочных аппаратов приведена в табл. 4.4.

ТАБЛИЦА 4.4

Техническая характеристика пароварочных аппаратов

Показатели	Единица измерения	Тип аппарата	
		АПЭ-0,23А	АПЭСМ-2
Полезный объем всех варочных камер	м ³	0,23	0,2
Производительность по картофелю, не менее	кг/ч	50	70
Количество рабочих камер	шт.	2	4
Номинальная мощность	кВт	7,5	10
Номинальное напряжение	В	380/220	
Род тока		Трехфазный переменный	
Частота тока	Гц	50	
Время разогрева камер от 20 до 95 °С при номинальной мощности	мин	18	20
Габариты:			
длина	мм	900	840
ширина	мм	800	800
высота	мм	1500	1630
Масса	кг	180	240

Правила эксплуатации. Перед пуском аппарата проверяют исправность заземления и открывают вентиль на подводящей водопроводной трубе. Затем устанавливают переключатель в положение 3, соответствующее максимальной мощности. После того, как у пароварочного аппарата температура в рабочей камере достигает 96 °С, загружают в секции сотейники с продуктами. Причем перфорированные емкости устанавливают в верхней части камеры, перфорированные — под ними.

В процессе варки (приблизительно через 0,5 ч после загрузки продуктов) в аппарате АПЭСМ-2 с помощью пакетного переключателя переключают мощность тэнов на средний или минимальный нагрев (в аппарате АПЭ-0,23А переключение производится автоматически).

После окончания работы аппарат отключают от электросети, закрывают вентиль на подводящей водопроводной трубе и сливают воду из парогенератора. Всю посуду и внутреннюю поверхность варочных камер тщательно промывают и оставляют для просушивания. Остаток воды из питательного бачка сливают через отверстие, в которое вставлена переливная трубка. Не реже одного раза в месяц производится санитарная обработка аппарата с применением дезинфицирующих средств, разрешенных к использованию на предприятиях общественного питания.

Кофеварки. Кофе приготавливают в специализированных тепловых аппаратах — кофеварках.

По принципу работы различают два типа кофеварок: периодического и непрерывного действия (экспресс-кофеварки). В первых напиток получают путем многократной циркуляции воды через сито, заполненное молотым кофе, во вторых — за счет одноразового проталкивания непрерывно приготавливаемого кипятка через сито, заполненное молотым кофе.

Кофеварка КВЭ-7. Кофеварка (рис. 4.16) состоит из варочного сосуда 8 и наружного кожуха 9, покрытого эмалью светлых тонов или хромированного. В боковой стенке у дна внутреннего сосуда имеется патрубок с краном 1 для разбора кофе.

Сверху кофеварка закрывается съемной крышкой 5. Обогрев варочного сосуда осуществляется закрытым электронагревательным элементом 11 с колпаком 10, аналогичным конфорке плиты и представляющим

собой литой чугунный диск, в спиральных канавках которого запрессованы в электроизоляционной массе две нихромовые спирали. Нагревательный элемент установлен под дном варочного сосуда и закрыт снизу кожухом.

Кофеварка снабжена фильтром 6, циркуляционной трубой 7 с отражателем 4, терморегулятором 2, датчик которого установлен в варочном сосуде над разборным краном. Терморегулятор автоматически поддерживает напиток в горячем состоянии при температуре 60...80° С. Над краном на кожухе находится лампа 3, сигнализирующая о работе нагревательного элемента. Варочный сосуд установлен на подставке, выступающей справа и служащей одновременно столиком 13 для чашек. На торцевой стороне столика установлен переключатель 12. Электрическая схема кофеварки представлена на рис. 4.17.

Правила эксплуатации. Перед началом работы в кофеварку заливают воду (желательно горячую) в количестве 6—7 л (дм³), но не менее 4 л, закрывают варочный сосуд крышкой и включают в электрическую сеть на полную мощность, устанавливая переключатель в положение I (кипячение). За 5—6 мин до закипания воды на фильтр ровным слоем высыпают молотый кофе и вновь закрывают крышку.

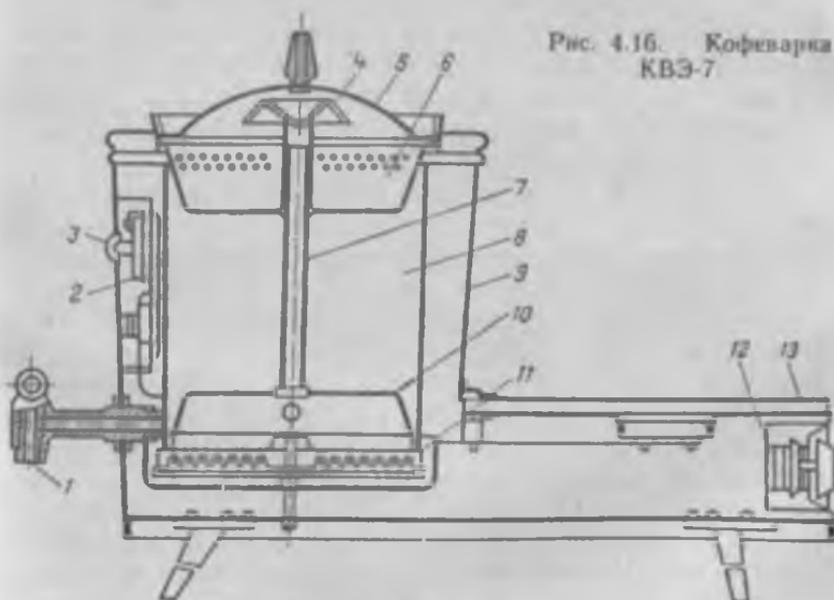


Рис. 4.16. Кофеварка
KVZ-7

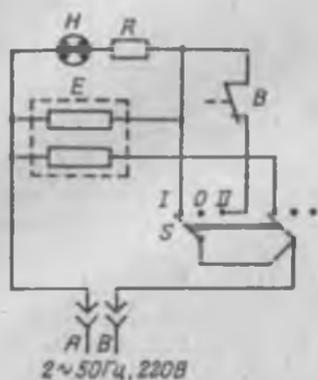


Рис. 4.17. Принципиальная электрическая схема кофеварки КВЭ-7

Через 5—7 мин после закипания аппарат выключают. Отпуск напитка производят через 4—5 мин после выключения аппарата. Для поддержания напитка в горячем состоянии переключатель устанавливают в положение II («Подогрев»).

Перед повторным приготовлением напитка и после окончания работы кофеварку отключают от сети, вынимают циркуляционно-перекидное устройство, промывают его вместе с варочным сосудом и просушивают.

Экспресс-кофеварки непрерывного действия. Экспресс-кофеварки в настоящее время отечественной промышленностью не выпускаются, а импортируются в основном из Венгрии.

В экспресс-кофеварках ароматические и экстрактивные вещества экстрагируются кипятком, проходящим под давлением через слой молотого кофе.

Приготовление кипятка для напитка в этих кофеварках идет непрерывно, а приготовление самого напитка — периодически.

Кофеварочные аппараты состоят из трех основных частей: водогрейного горизонтального котла, блок-кранов для приготовления и дозирования напитка и усилителя давления. Вместе с кофеварками устанавливаются кофемолки.

В настоящее время на предприятиях общественного питания используются в основном два типа кофеварок производства Венгерской Народной Республики: Омниа-люкс и Балатон-люкс. В этих экспресс-кофеварках напиток готовится отдельными порциями. Горячая вода под давлением 0,6 МПа проходит через слой молотого кофе только один раз.

Кофеварки изготовляют с тремя и четырьмя кранами. Состоит кофеварка (рис. 4.18) из блок-кранов 15 с рукоятками 16, кнопками 4, 5, водогрейного котла с тэнами и арматуры. Водогрейный котел, укрепленный на раме 3, огражден облицовками. Внутри водогрейного котла установлен змеевик, соеди-

ненный одним концом с насосом, другим — с блок-кранами 15. В змеевике для контроля за давлением воды имеется манометр 6, в водогрейном котле — манометр 9. В верхней части аппарата размещен поддон 8 для подогрева чашек. Подогрев поддона осуществляется паром при открытом вентиле 7, продувание сеток — через штуцер 1 при открытом вентиле 2. Для контроля за уровнем воды в водогрейном котле предусмотрен указатель 11 уровня воды. В нижней части аппарата размещен поддон 14. К водогрейному котлу и змеевику вода подводится патрубками 13. Слив горячей воды через штуцер 12 происходит при открывании вентиля 10. Кофеварка снабжена усилителем давления. К электросети аппарат подсоединяется кабелем.

Электрическая схема кофеварки изображена на рис. 4.19. Включается аппарат в сеть трехполюсным выключателем *S1*. При этом одновременно загораются лампочка дневного света и сигнальная лампочка.

По достижении в водогрейном котле давления 0,17 МПа (1,7 кгс/см²) контакты реле давления *B* размыкаются и отключают тэны и сигнальные лампочки. При нажатии на одну из черных кнопок блок-кранов контактом *S2...S5* включается магнитный пускатель *K*.

Контактами *K* включается двигатель насоса, и через данный блок-кран происходит отпуск напитка. При нажатии на красную кнопку того же крана контакт *S2...S5* размыкается и отпуск напитка прекращается.

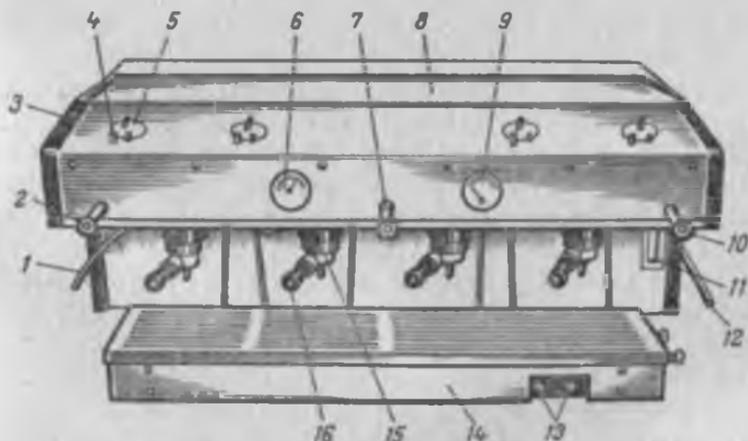


Рис. 4.18. Электрокофеварка Омния-люкс

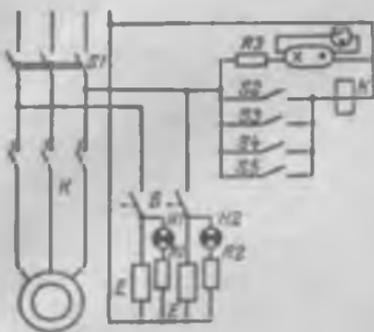


Рис. 4.19. Электрическая схема электрокофеварки Омни-люкс

Техническая характеристика кофеварок приведена в табл. 4.5.

Правила эксплуатации.

Котел через клапан заполняют водой. При этом сливной кран закрывают, а клапан паровой трубки открывают. Уровень воды в котле должен быть выше нижней отметки и не должен подниматься до верхней отметки указателя уровня.

После заполнения котла замыкают контакт *SI* и находящаяся в котле вода нагревается. Образующийся пар собирается в верхней части котла. Как только давление достигнет 0,17 МПа (1,7 кгс/см²), реле давления выключит тэны и сигнальные лампы. При понижении давления в котле до 0,08 МПа (0,8 кгс/см²) тэны и сигнальные лампы вновь включаются. Контроль за давлением осуществляется по манометру.

Перед началом работы блок-краны вместе с держателем и сетками промывают и прогревают горячей водой. Чашку-держатель с сеткой-фильтром закрепляют на подставке дозатора кофемолки и наполняют молотым кофе. После утрамбовки кофе чашку-держатель устанавливают под блок-краном и закрепляют поворотом ручки вправо до упора. Подогретую чашку для готового напитка устанавливают под блок-краном и нажимают на кнопку включения. После заполнения чашки напитком нажимают на кнопку отключения, снимают чашку-держатель и удаляют кофейную гущу. Сетку продувают паром, поступающим из паровой трубки. В процессе работы следят за уровнем воды, давлением в котле и температурой воды для приготовления кофе, а также за тем, чтобы молотый кофе не оставался на кромках держателя.

После окончания работы выключателем *SI* отключают кофеварку от сети и прекращают подачу воды в котел, затем открывают паровой клапан для слива воды из котла. Последний по окончании слива закрывают. Сетку-фильтр и чашку-держатель ежедневно чистят и оставляют на ночь в холодной воде; наружную поверхность кофеварки протирают.

Техническая характеристика кофеварок

Показатели	Единица измерения	Аппарат типа Омега-люкс		Аппарат типа Балатон-люкс	КВЗ-7
		ОФЛ-3	ОФЛ-4		
Число блок-кранов	шт.	3	4	3	—
Объем котла	л	18	24	14	—
Полезная вместимость емкости	л	—	—	—	7
Число тэнов	шт.	2	2	3	—
Мощность	кВт	5,0	6,0	3,5	1,3
Номинальное напряжение	В	220	220	380/220	220
Род тока		Однофазный		Трехфазный	Одифазный
Частота	Гц	50		50	—
Максимальное рабочее давление, создаваемое усилителем	МПа (кгс/см ²)	0,9(9)	0,9(9)	0,7(7)	—
Давление срабатывания предохранительного клапана на котле	МПа (кгс/см ²)	1,8—2	1,8—2	1,75	—
Пределы регулирования давления в котле	МПа (кгс/см ²)	0,128—0,167 (1,3—1,7)	0,128—0,167 (1,3—1,7)	0,14 (1,4)	—
Габариты:					
длина	мм	850	1060	880	655
ширина	мм	590	590	470	392
высота	мм	470	470	480	470
Масса	кг	92	100	—	15

4.5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЖАРКИ И ВЫПЕЧКИ

Процесс жарки может осуществляться с небольшим количеством жира (основной способ) и в большом количестве жира (во фритюре). Для жарки основным способом используют сковороды, жарочные шкафы, конвейерные жарочные печи; для жарки во фритюре — фритюрницы. Для выпечки мучных изделий используются пекарные шкафы и печи.

Сковороды электрические СЭСМ-0,2 и СЭСМ-0,5. Сковороды используются для выполнения нескольких видов тепловой обработки продуктов: жарки, тушения, припускания, пассерования. Сковороды аналогичны по устройству, имеют одинаковую электрическую схему и различаются лишь мощностью спиралей. Внешний вид, конструктивная и принципиальная электрическая схемы сковороды СЭСМ-0,2 приведены на рис. 4.20, а, б, в. В днище чугунной загрузочной чаши 7 уложены четыре спирали 8. Температура на рабочей поверхности сковороды поддерживается с помощью терморегулятора 5. Сковорода может работать от сети напряжением 220 и 380 В. При этом соответственно изменяется положение переключателей на клеммных панелях. Поворотная чаша с помощью цапф опирается на две прямоугольные тумбы. В левой тумбе расположены вводный клеммник 1 и панель с электроаппаратурой 2, в правой — червяк 11 и червячное колесо 10 механизма опрокидывания. Автоматическое поддержание температуры в чаше осуществляется с помощью датчика-реле температуры 5, термобаллон 13 которого прикреплен к нижней части чаши.

В верхней части передней стенки чаши предусмотрен «носик» для слива жира. Сверху чаша закрыта откидной крышкой 6, которая может фиксироваться в промежуточном положении. Цапфами 4, 9 чаша сковороды опирается на подшипники 3 тумб. Основанием сковороды служит сварная рама 12, соединяющая между собой обе тумбы.

На передней облицовке левой тумбы смонтированы кнопки управления и сигнальные лампочки с зеленым и желтым светофильтрами. От панели 2 с электроаппаратурой через цапфу 4 проложена электропроводка к нагревателям. На передней облицовке правой тумбы размещен маховик механизма опрокидывания чаши. Чаша сковороды может поворачиваться на 180°.

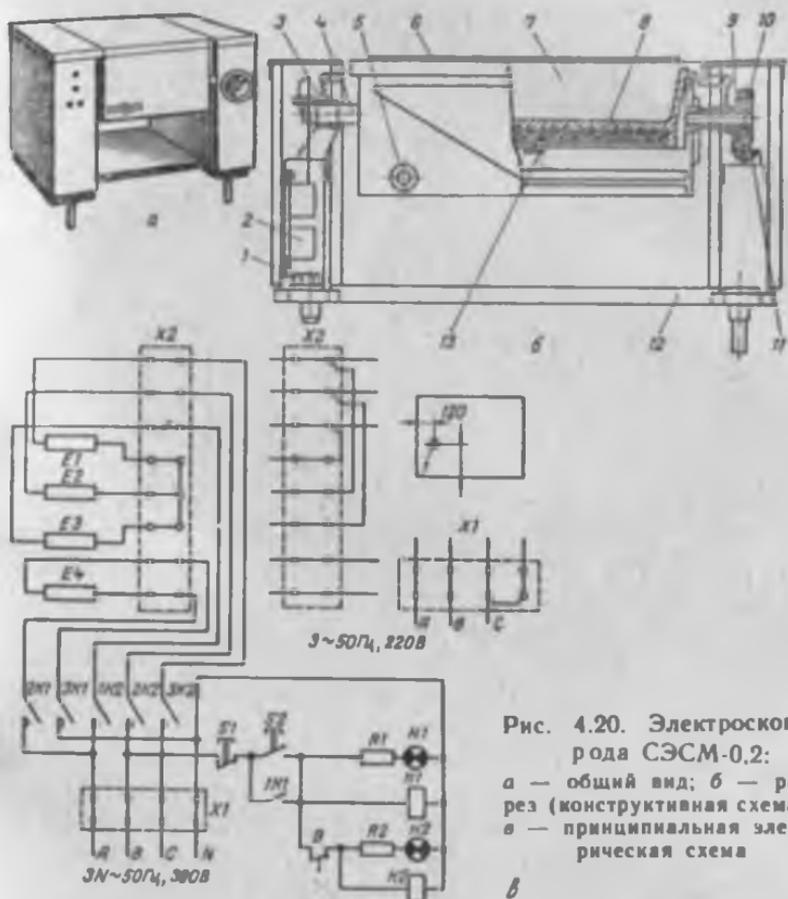


Рис. 4.20. Электросковорода СЭСМ-0,2:
 а — общий вид; б — разрез (конструктивная схема);
 в — принципиальная электрическая схема

Электрическая схема сковороды СЭСМ-0,2 изображена на рис. 4.20, в. Включение сковороды производится нажатием кнопки *S2*, при этом ток проходит через катушки магнитных пускателей *K1* и *K2*, контакты которых *2K1*, *3K1*, *1K2*, *2K2*, *3K2* замыкаются и подают питание к спиральям сковороды. В результате загораются сигнальные лампочки *H1* (зеленая) «Включено» и *H2* (желтая) «Нагрев». По достижении заданной температуры, установленной лимбом терморегулятора, отключается магнитный пускатель *K2*, обеспечивающий нагрев сковороды на $\frac{3}{4}$ установленной мощности, и гаснет желтая сигнальная лампочка *H2*. Сковорода остается включенной на $\frac{1}{4}$ мощности. При понижении температуры ниже установленной терморегулятор вновь замыкает свой контакт *B* и через магнитный пускатель *K2* включает сковоро-

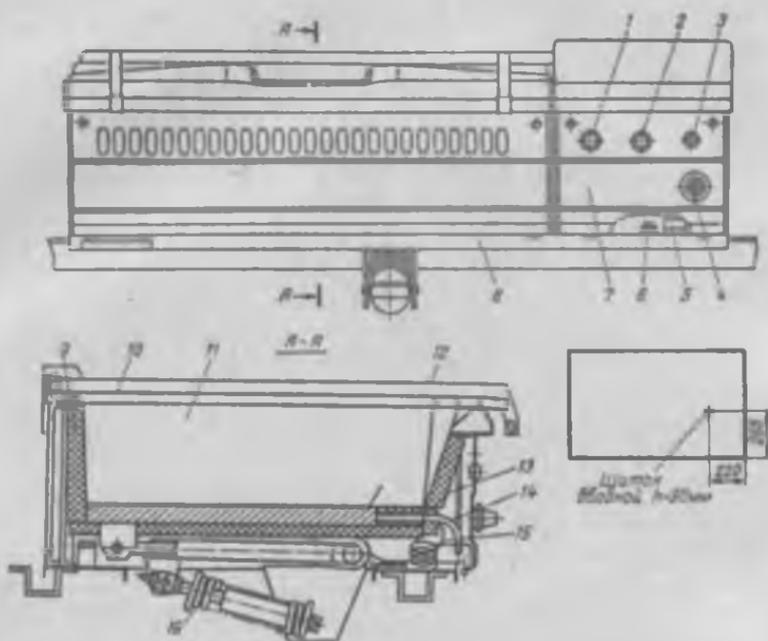


Рис. 4.21. Электросковорода СЭ-0,45

роду на полную мощность. При этом вновь загорается желтая сигнальная лампочка «Нагрев». Отключение сковороды производится нажатием кнопки *S1*.

Завод выпускает сковороды, рассчитанные на напряжение 380 В, поэтому при подключении сковород к сети напряжением 220 В на клеммных щитках *X1* и *X2* следует поменять положение перемычек.

Сковорода электрическая СЭ-0,45 (СЭ-0,45-01). Сковорода СЭ-0,45 (рис. 4.21) соответствует требованиям стандарта СЭВ 764—77 и устанавливается на общую ферму совместно с другими аппаратами, а сковорода СЭ-0,45-01 отличается лишь тем, что устанавливается на самостоятельную подставку. В отличие от сковороды СЭСМ-0,5 она имеет электрический механизм опрокидывания чаши, состоящий из мотора-редуктора и винтовой передачи, которые закреплены на раме 8. Чаша нагревается тэнами 14.

Механизм подъема крышки заблокирован с концевым выключателем, позволяющим включать электродвигатель для опрокидывания чаши сковороды 11 только при открытой крышке 10. Справа от чаши размещается приборный отсек с электроаппаратурой 7.

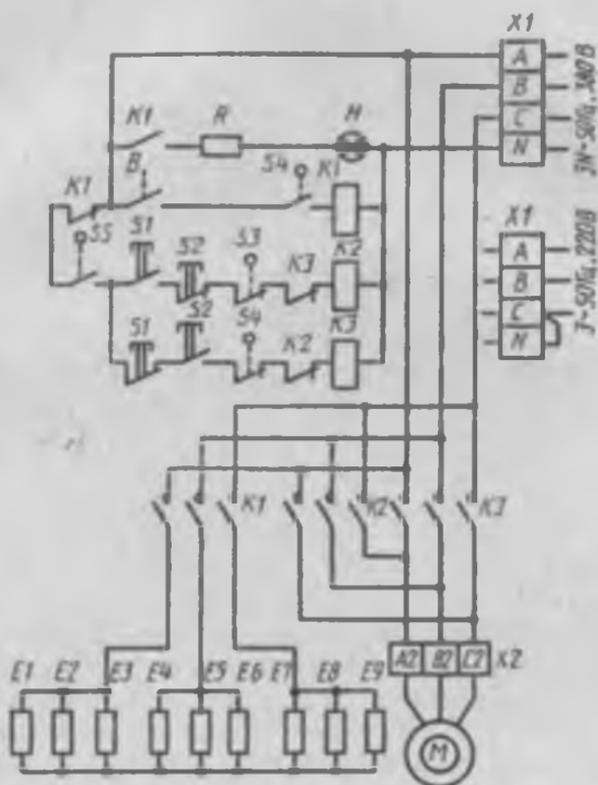


Рис. 4.22. Принципиальная электрическая схема сковороды СЭ-0,45

Чаша теплоизолирована альфолью 9 и имеет облицовку 13. На лицевую панель отсека выведены кнопки опрокидывания 1 и возврата чаши 2, лимб 4 датчика-реле температуры 15 и сигнальная лампа 3. Сверху отсек закрыт стальным листом, образующим рабочую поверхность стола 12. Для подключения сковороды к электрической сети в нижней части отсека на раме установлен блок зажимов 5; к ней же приварен заземляющий болт 6, а также пружинное устройство опрокидывания 16.

Принципиальная электрическая схема сковороды СЭ-0,45 приведена на рис. 4.22.

Для включения электронагревателей сковороды поворачивают ручку датчика-реле температуры до совпадения величины температур с отметкой на панели. При замкнутом контакте S4 (горизонтальном положении чаши) контактом B включается обмотка

магнитного пускателя *K1*, контактами *K1* включаются электронагреватели *E1...E9* и лампа *H*. При достижении заданной температуры чаши контакт *B* датчика-реле температуры размыкается и отключает обмотку *K1* магнитного пускателя. Контактными *K1* отключаются электронагреватели *E1...E9* и лампа *H*. Для опрокидывания чаши нужно открыть крышку и нажать на кнопку *S1*. По обмотке *K2* ток пройдет только при отключенных электронагревателях (замкнутом контакте *K1*) и открытой крышке (замкнутом контакте *S5*). На кнопку *S1* нажимают в течение всего времени работы двигателя. При крайнем положении чаши обмотка *K2* и двигатель отключаются концевым выключателем *S3*. Для возвращения чаши сковороды в исходное положение нужно нажать на кнопку *S2* и включить обмотку *K3*. Двигатель *M* при этом будет вращаться в другую сторону.

Концевой выключатель *S4* отключает обмотку *K3* и двигатель *M* при горизонтальном положении чаши сковороды. Когда напряжение сети $3 \sim 220$ В, обмотки электродвигателя *M* соединяют в треугольник. На вводном клеммнике *X1* к клемме *N* провод к сети не подводят, а клемму *N* соединяют с клеммой *C*.

Техническая характеристика сковород приведена в табл. 4.6.

ТАБЛИЦА 4.6.

Техническая характеристика сковород

Показатели	Единица измерения	СЭСМ-	СЭСМ-	СЭ-	СЭ-0,22
		0,2	0-0,5	0,45-0,1	
Площадь пода чаши	м ²	0,2	0,5	0,45	0,22
Вместимость чаши	дм ³			90	25
Номинальная мощность	кВт	6	12	11,5	5
Мощность электродвигателя	кВт	—	—	0,25	—
Время разогрева чаши до 250 °С	мин	35	35	35	35
Номинальное напряжение	В			380/220	220
Род тока		Трехфазный		пере-	Однофазный
			менный		переменный
Частота	Гц			50	
Габариты:					

Показатели	Единица измерения	ЭСМ-0,2	ЭСМ-0-0,5	СЭ-0,45-0,1	СЭ-0,22
длина	мм	1050	1470	1200	500
ширина	мм	840	840	800	800
высота	мм	860	860	850	850
Масса	кг	185	275	250	120

Правила эксплуатации. До включения в работу сковороды на электрическом обогреве проверяют надежность заземления и механизма опрокидывания, а также санитарное состояние загрузочной чаши и удобство пользования откидной крышкой (крышка должна легко открываться и фиксироваться в любом положении).

При нагреве продуктов во фритюре жир заливают в холодный аппарат и, как только температура жира достигает 160...170 °С, приступают к жарке. За 10...15 мин до окончания работы аппарат отключают. После остывания сковороды чашу очищают от остатков продукта. При этом поверхность ее не рекомендуется промывать водой. Чашу надо опрокинуть и дать жиру стечь. Пригоревшие к поду частички продукта соскабливают ножом или деревянным скребком. После мытья чаши горячей водой ее некоторое время оставляют открытой для просушивания, а затем смазывают тампоном, смоченным в жире.

Фритюрницы. Фритюрницы предназначены для жарки во фритюре картофеля, рыбы, а также кулинарных и кондитерских изделий.

В настоящее время в эксплуатации находятся фритюрницы ФЭСМ-20 (рис. 4.23, а, б, в) и ФЭ-20 (ФЭ-20-01) (рис. 4.24), которые по принципу работы аналогичны. Отличие заключается в том, что фритюрница ФЭ-20 соответствует модулю стандарта СЭВ 764—77. Кроме того, фритюрница ФЭ-20 устанавливается на общую ферму с другим модулированным оборудованием, а ФЭ-20-01 имеет индивидуальную подставку и может устанавливаться самостоятельно, как фритюрница ФЭСМ-20.

Фритюрница ФЭСМ-20. Конструкция фритюрницы ФЭСМ-20 бескаркасная. К сварной раме 15,

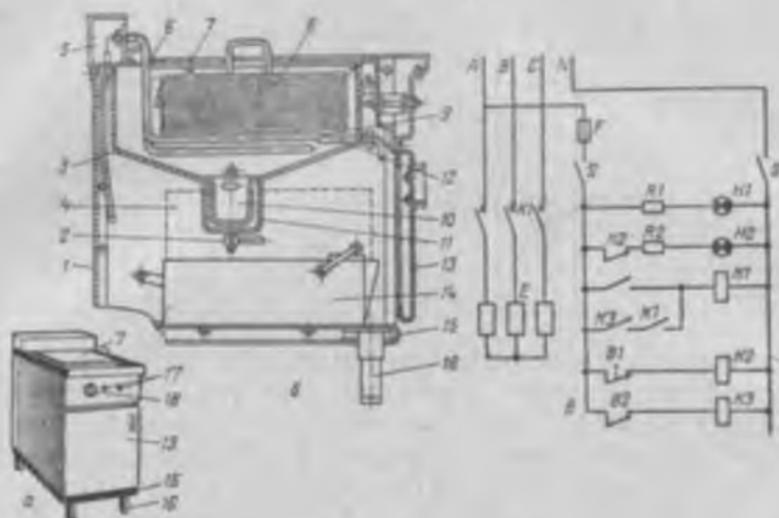


Рис. 4.23. Электрофритюрница ФЭСМ-20:
 а — общий вид; б — разрез; в — электрическая схема

установленной на четырех регулируемых по высоте ножках 16, крепятся стальные облицовки 1. На столе установлена коробка 5 тэнодержателя, в которой укреплены три тэна 9 мощностью по 2,5 кВт каждый.

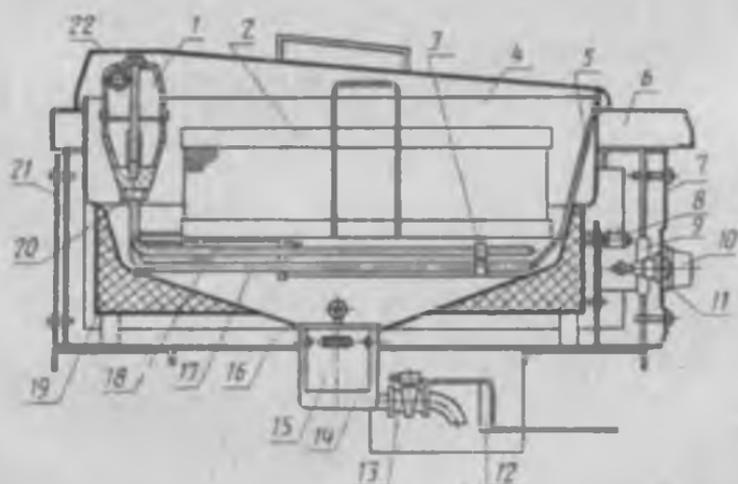


Рис. 4.24. Электрофритюрница ФЭ-20:
 1 — коробка; 2 — корзина; 3 — пластина; 4 — жарочная ванна; 5 — рычаг; 6 — стол; 7 — панель; 8 — резистор; 9 — выключатель; 10 — ручка-выключатель; 11 — сигнальная лампа; 12 — ручка; 13 — сливной кран; 14 — отстойник; 15 — стакан-фильтр; 16 — каркас; 17 — электроннагреватель; 18 — термобаллон датчика-реле температуры; 19 — теплоизоляция; 20 — гайка; 21 — облицовка; 22 — крышка

Для доступа к контактам тэнов коробка тэнодержателя имеет крышку. Тэны размещены горизонтально в жарочной ванне 3, имеющей отстойник 11 с патрубком и крышку 7. На патрубок навинчивается кран 2 для слива масла из ванны в бачок. В отстойник 11 вставлен стакан 10 с сетчатым фильтром. Во втулках, приваренных к дну ванны 3, крепятся чувствительные патроны 12 датчика-реле температуры типа ТР-200, которые обеспечивают поддержание температуры жира в ванне в пределах 170...180 °С.

На передней панели смонтированы пакетный выключатель с рукояткой 18 и сигнальные лампы 17 (зеленая и желтая). В нижней части фритюрницы за дверцей 13 размещена пенель 4 с электроаппаратурой. Внутри фритюрницы на ее основании установлен бачок 14 для слива масла. Продукты жарятся в проволочной корзине 8, которая для стекания с нее жира подвешивается на крючок 6.

Электрическая схема фритюрницы ФЭСМ-20 изображена на рис. 4.23, в. Для включения нагревательных элементов нужно замкнуть контакты *K1* магнитного пускателя. Контакты замыкаются, когда по обмотке *K1* магнитного пускателя проходит ток. В цепи обмотки *K1* находятся замыкающие контакты реле *K2* и *K3*. Когда контакты выключателя замкнуты, реле *K2* и *K3* срабатывают, поскольку температура жира в начальный период процесса жарки ниже заданных пределов и контакты датчиков-реле температуры *B1* и *B2* замкнуты. Включается лампочка *H1* и обмотка пускателя *K1*. В результате этого магнитный пускатель *K1* срабатывает и контакты его подсоединяют тэны к электросети. Через некоторое время температура в ванне фритюрницы повышается до нижнего заданного предела и контакт *B1* размыкается. Ток прекращает проходить по обмотке реле *K2*. Размыкающий контакт его замыкается и включает лампочку *H2*, сигнализирующую о доведении температуры масла до рабочей. Замыкающий контакт *K2* цепи обмотки *K1* размыкается, однако ток по обмотке *K1* продолжает проходить через замыкающие контакты *K3* и *K1*.

Как только температура масла достигает верхнего заданного предела, замыкается контакт датчика-реле температуры *B2* и включает реле *K3*. Замыкающий контакт *K3* размыкается и отключает обмотку *K1*.

Контакты *K1* размыкаются и отключают тэны фритюрницы.

Температура жира в ванне сразу же после загрузки корзины снижается ниже заданных пределов. Контакты *B2* и *B1* замыкаются и включают обмотки реле *K3* и *K2*. Реле срабатывает и контакт *K2* включает обмотку пускателя *K1*, в результате чего нагреватели включаются.

Фритюрница электрическая ФЭ-20 (ФЭ-20-01). Устройство фритюрницы аналогично устройству фритюрницы ФЭСМ-20, но отличается тем, что в ней предусмотрена защита от перегрева масла в случае отказа основного терморегулятора. Кроме того, во фритюрнице используются терморегуляторы не дилатометрического, а манометрического типа Т-32. Датчики-реле температуры обеспечивают автоматическое поддержание заданной температуры жира в ванне 4, а также отключение электронагревателей при аварийном режиме, т.е. при нагреве его до температуры 200 °С. Термобаллоны датчиков-реле температуры 18 закреплены на блоке электронагревателей 17. Монтажные провода и капиллярные трубки датчиков-реле температуры проложены в желобах стола и в полости коробки кронштейна 1.

Фритюрница снабжена корзиной 2 и имеет крышку 22. Для подвешивания крышки в процессе жарки фритюрница комплектуется двумя специальными кронштейнами. Слив жира осуществляется через кран 13.

Техническая характеристика фритюрниц приведена в табл. 4.7.

Правила эксплуатации. Перед включением тэнов закрывают сливной кран и заливают масло до отметки на стенке ванны. Электронагреватели включают поворотом рукоятки. При этом должна загореться сигнальная лампа, которая горит в течение всей работы фритюрницы.

Подлежащий жарке продукт помещают в корзину и погружают в жир после загорания желтой лампы, сигнализирующей о нагреве жира до рабочей температуры.

В процессе жарки следят за уровнем масла и периодически добавляют его тонкой струей, не допуская оголения тэнов. После окончания работы тэны отключают. Оставшееся масло сливают через сливной кран в бачок. Ванну, тэны, стол, крышку, маслоотстойник,

ТАБЛИЦА 4.7

Техническая характеристика фритюрниц

Показатели	Единица измерения	Фритюрницы		
		ФЭСМ-20	ФЭ-20	ФЭ-20-01
Номинальное количество жира, заливаемого в жарочную ванну	л	20	20	20
Время разогрева жира	мин	12	12	12
Рабочая температура жира	°С	170 ⁺¹⁰ ₋₅	170 ⁺¹⁰ ₋₅	170 ⁺¹⁰ ₋₅
Производительность по сырому картофелю	кг/ч	12	12	12
Номинальная мощность	кВт	7,5	7,5	7,5
Номинальное напряжение	В	380/220		
Род тока		Трехфазный		
Частота	Гц	50		
Габариты:				
длина	мм	420	500	500
ширина	мм	840	800	800
высота	мм	860	445	965
Масса	кг	80	50	75

корзины промывают горячей водой и протирают сухой салфеткой.

Перед заменой масла ванну фритюрницы тщательно очищают.

Жарочные и пекарные шкафы. Электрошкафы подразделяются на две группы: жарочные и пекарные. Жарочные шкафы предназначены для жарки мясопродуктов, запекания овощных и крупяных блюд, а также выпечки некоторых кондитерских изделий. Пекарные шкафы — для приготовления кондитерских и мелких хлебобулочных изделий.

Промышленность выпускает жарочные шкафы ШЖЭ-0,51, ШЖЭ-0,85 и пекарные шкафы ШПЭСМ-3. Кроме того, в эксплуатации еще находятся шкафы ШЖЭСМ-2К, ШК-2А, ЭШ-3М.

Жарочный шкаф ШЖЭСМ-2К (рис. 4.25). Секционный модулированный шкаф, который состоит

из двух модифицированных секций 12 с дверцами 3, установленных на подставку с инвентарным шкафом 13, имеющим дверцы 1, с ножками 15. Секции соединяются промежуточными рамами 2. Пространство между внутренним коробом 6 камеры 17 и наружным коробом 5 заполнено теплоизоляционным материалом — алюминиевой фольгой 19. Во внутреннем коробе, образующем рабочий объем камеры, снизу и сверху находятся тэны и решетка 20. Нижние тэны 21 закрыты подом 22.

Внутри камеры расположены противни для продуктов 18, подвергающихся тепловой обработке, и чувствительный патрон датчика-реле температуры 7. Дверцы снабжены ручками 4. Над дверцами установлены козырьки 16.

В правой части секции расположен блок электроаппаратуры, на лицевую панель которого выведены лимб датчика-реле температуры, сигнальные лампы 8 и рукоятка 9 переключателей. На панели имеются отверстия 11 для циркуляции охлаждающего воздуха. В нижней части подставки находятся вводные зажимы, к которым подсоединяют провода сети. Шкаф устанавливается на раму 14.

Температура воздуха в камере шкафа поддерживается в заданных пределах с помощью датчика-

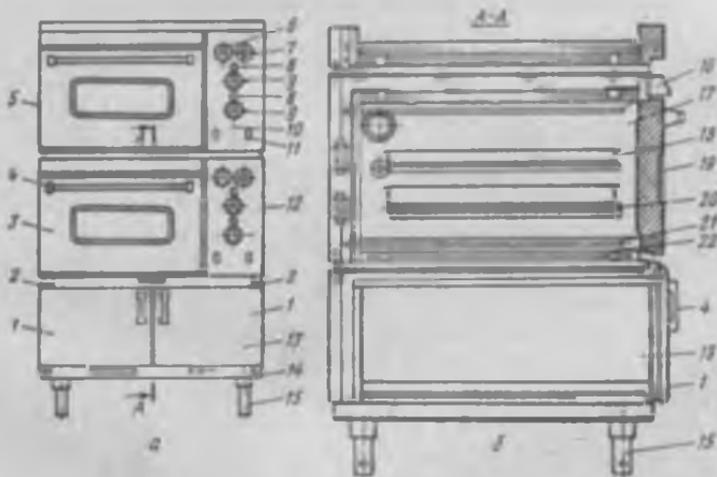


Рис. 4.25. Шкаф жарочный электрический секционный модульный ШЖЭСМ-2К:

а — общий вид; б — разрез (без верхней камеры)

реле температуры. Ручное включение нижних и верхних тэнов на сильный, средний и слабый нагрев осуществляется переключателем.

Шкафы жарочные электрические ШЖЭ-0,85, ШЖЭ-0,85-01, ШЖЭ-0,51 и ШЖЭ-0,51-01. Эти шкафы соответствуют требованиям стандарта СЭВ 764—77 и предназначены для жарки штучных полуфабрикатов. Кроме того, в шкафах ШЖЭ-0,51 и ШЖЭ-0,51-01 можно выпекать мелкоштучные кулинарные изделия, запекать, доводить до готовности обжаренные изделия, в том числе крупнокусковые, в функциональных емкостях высотой до 65 мм.

Шкафы ШЖЭ-0,85 и ШЖЭ-0,51 устанавливаются на общую ферму совместно с другими аппаратами; шкафы ШЖЭ-0,85-01 и ШЖЭ-0,51-01 — на индивидуальные подставки, поставляемые в комплекте со шкафами.

Шкафы предназначены для эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемой температурой и влажностью.

Шкаф ШЖЭ-0,85 (рис. 4.26, а) имеет рабочую секцию 5, установленную на каркасе 1. Рабочая секция состоит из жарочной камеры шкафа 7 с тепловой изоляцией, панели управления 3. Жарочная камера шкафа ШЖЭ-0,85 разделена на пять отсеков 13, каждый из которых обогревается двумя рядами электронагревателей 10. Электронагреватели, кроме верхнего, закрыты подовыми листами 14, на которые устанавливаются функциональные емкости (противни). Для отвода паровоздушной смеси, которая образуется при тепловой обработке продуктов, в верхней части жарочной камеры предусмотрено отверстие 12, регулируемое заслонкой 8. Жарочная камера имеет дверь 6. Боковые стороны шкафа закрыты облицовками 9, 11. Между жарочной камерой и задней облицовкой 4 размещена электропроводка. В нижнем отсеке шкафа размещен блок зажимов 17 и датчикиреле температуры 16, лимбы которых выведены на панель управления 3. Боковые стороны отсека закрыты облицовкой 18, задняя стенка — облицовкой 2. На панели размещена сигнальная арматура 15. Конструкция шкафа обеспечивает смещение вперед и поворот рабочей секции для ее технического обслуживания и ремонта.

Конструкция шкафа ШЖЭ-0,51 аналогична конст-

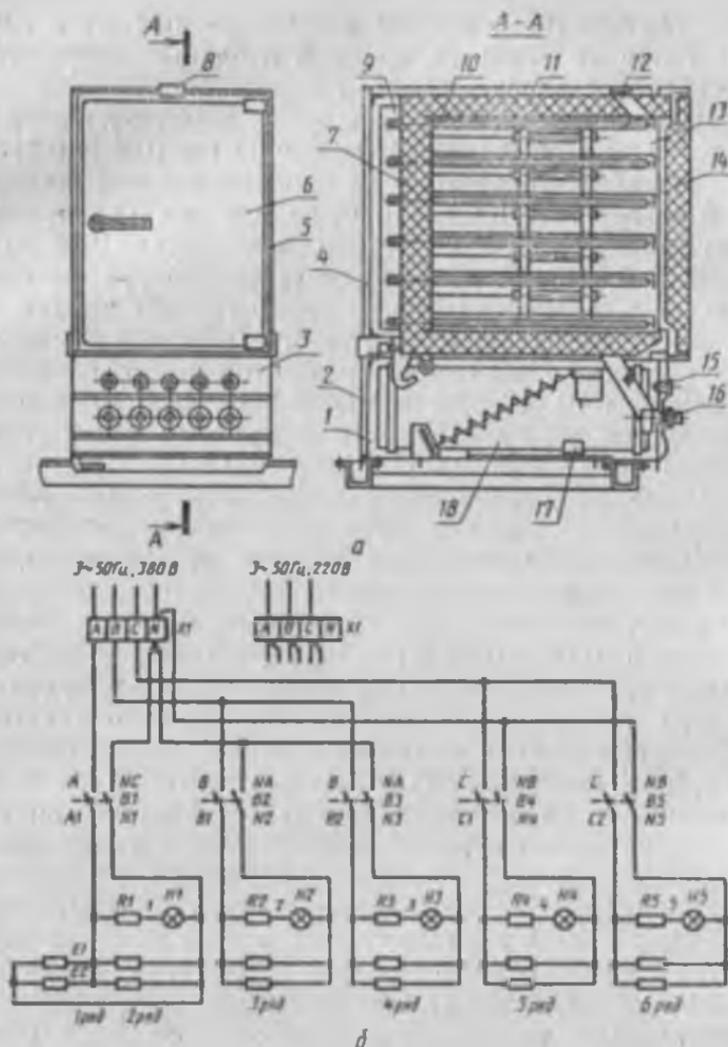


Рис. 4.26. Жарочный шкаф ШЖЭ-0,85:
 а — общий вид; б — электрическая схема

рукции шкафа ШЖЭ-0,85, но количество отсеков — три и нижний отсек имеет большую высоту, поэтому площадь, занимаемая противнями, меньше и составляет 0,51 м².

Включение электронагревателей и регулирование температуры в жарочной камере осуществляются датчиками-реле температуры *B1*, *B2*, *B3*, *B4*, *B5* (рис. 4.26, б). Датчик-реле температуры *B1* включает верхние первый и второй ряды электронагревателей,

B2 — третий, *B3* — четвертый, *B4* — пятый, *B5* — шестой ряды. Лампы *H* сигнализируют о включении электронагревателей.

Правила эксплуатации. После включения шкафа терморегуляторами задают необходимую температуру. По достижении заданной температуры электронагреватели отключаются, о чем свидетельствует выключение сигнальных ламп.

Загрузка жарочного шкафа производится с нижнего отсека полностью или частично в зависимости от потребности. Разрешается единовременная обработка разноименных продуктов, но примерно с одинаковой продолжительностью тепловой обработки. После окончания работы шкаф отключают и производят санитарную обработку.

Пекарный шкаф ШПЭСМ-3. Шкаф (рис. 4.27, а) предназначен для выпечки кондитерских и мелких хлебобулочных изделий на предприятиях общественного питания.

Шкаф состоит из трех пекарных камер 9, размещенных на подставке 5. Внутри каждой камеры находятся тэны 8, установленные горизонтально: снизу — шесть, сверху — семь. Нижние тэны расположены под подом — стальным листом 11, на который устанавливаются противни или кондитерские листы 10.

Каждая камера имеет дверцу 2 с вентиляционным отверстием, закрываемым задвижкой 4. С задней и боковых сторон шкаф закрыт облицовками 7, сверху — крышкой 3. Между внутренними и наружными облицовками размещена теплоизоляция 6.

Панель управления 1 находится в нижней части шкафа, за панелью размещен блок с электроаппаратурой, на лицевой стороне панели находятся ручки переключателей, лимб датчиков-реле температуры и сигнальные лампы.

Каждая группа нагревателей имеет автономное включение и регулирование интенсивности нагрева, которое осуществляется установкой ручки переключателя в соответствующее положение 1, 2, 3. Поворотом рукоятки переключателя изменяется схема включения тэнов и соответственно общая мощность.

Регулирование температуры в камере обеспечивается с помощью датчика-реле температуры. Контакты датчиков находятся в цепи пускателя (рис. 4.27, б). Как только температура в рабочей камере достигнет

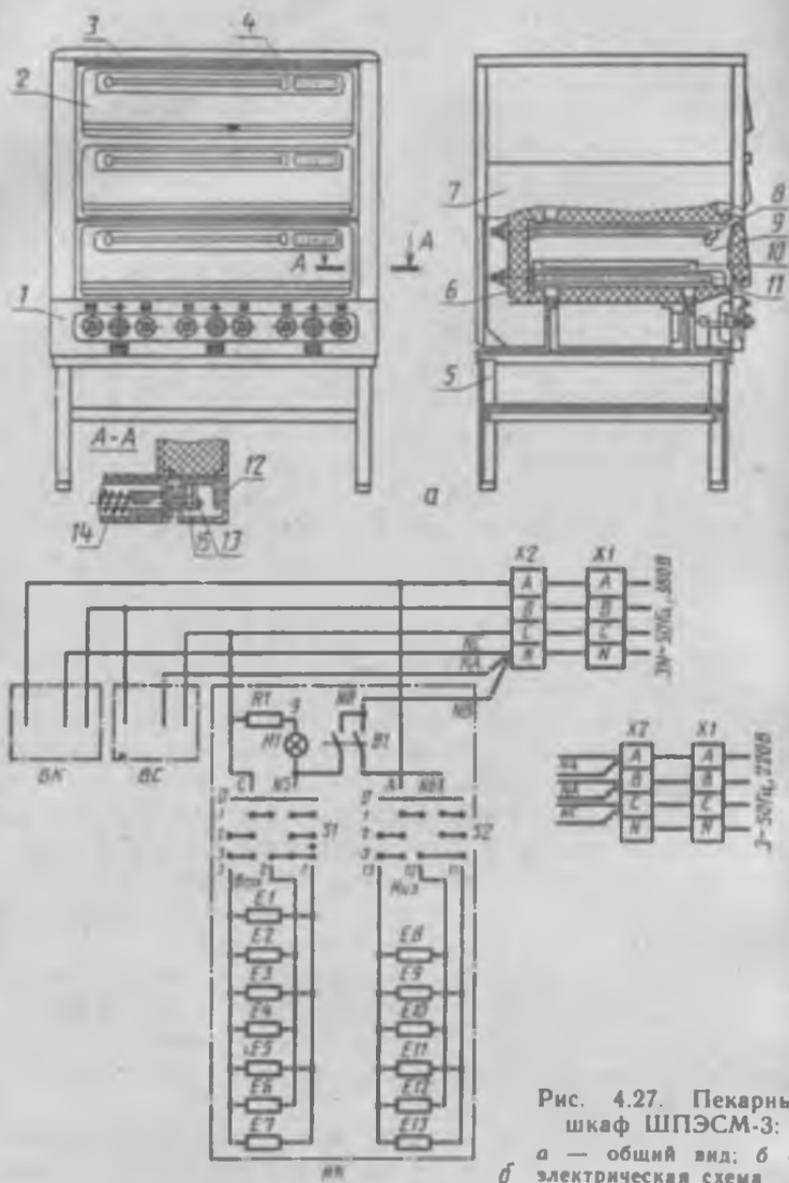


Рис. 4.27. Пекарный шкаф ШПЭСМ-3:
 а — общий вид; б — электрическая схема

заданного предела, размыкается контакт *В1* и отключается обмотка пускателя, контакты размыкаются, напряжение на клеммы *S1* и *S2* не подается, электронагреватели рабочей камеры отключаются. Техническая характеристика жарочных и пекарных шкафов приведена в табл. 4.8.

Правила эксплуатации. Включение шкафа про-

ТАБЛИЦА 4.8

Техническая характеристика жарочных и векарных шкафов

Показатели	Единица измерения	ШЖЭСМ-2К	ШЖЭ-0,85-01	ШЖЭ-0,51-01	ШПЭСМ-3
Количество рабочих камер	шт.	2	1	1	3
Максимальная рабочая температура	°С	350	300	300	250
Время разогрева до максимальной температуры	мин	50	35	35	60
Мощность: рабочей камеры шкафа	кВт	4,8	12	8	4,8
Род тока	кВт	9,6	12	8	14,4
Номинальное напряжение	В	Трехфазный переменный 380/220			
Частота	Гц				
Габариты: длина	мм	830	500	500	1200
ширина	мм	800	800	800	1000
высота	мм	1500	1500	1500	1630
Масса	кг	260	160	140	520

изводят за 20—30 мин до начала выпечки. Лимбом датчика-реле температуры задают необходимую для данного технологического процесса температуру. Для быстрого разогрева шкафа рукоятки переключателей верхнего и нижнего нагрева устанавливают в положение 3. По достижении заданной температуры сигнальные лампочки гаснут и рукоятки переключателей устанавливают в положение 2 или 1 в зависимости от требований технологического процесса. После этого камеру загружают продукцией, подлежащей тепловой обработке.

После окончания работы шкаф отключают, для чего ручки переключателей устанавливают в положение 0, а лимбы датчиков-реле температуры — в положение «Откл.». Эмалированные и полированные поверхности, а также противни и кондитерские листы очищают и промывают горячей водой.

Жаровня вращающаяся электрическая ЖВЭ-720. Жаровня (рис. 4.28, а) предназначена для выпечки блинчиковых полуфабрикатов прямоугольной формы,

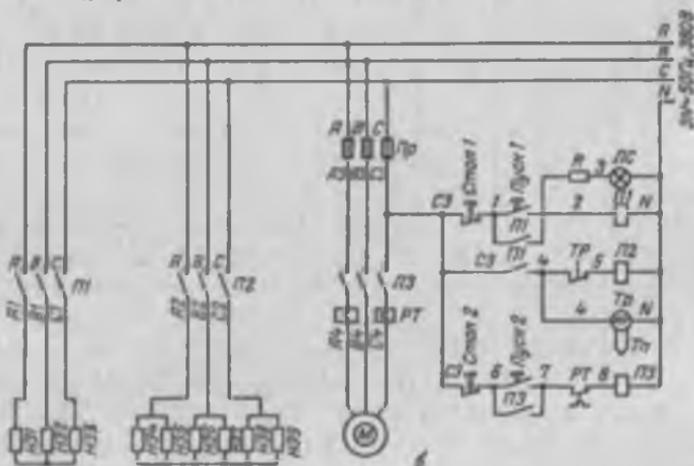
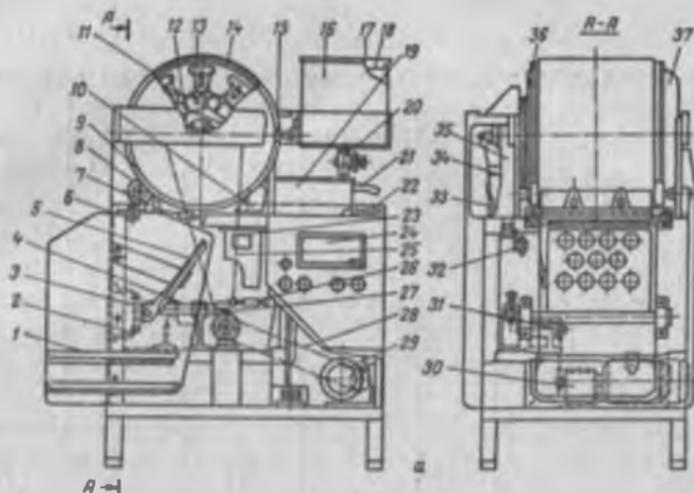


Рис. 4.28. Жаровня вращающаяся электрическая ЖВЭ-720:
 а — устройство; б — принципиальная электрическая схема

обжаренных с одной стороны. Она состоит из рамы, жарочного барабана 11 с крышками 36, 37, бака 16 и лотка 19 для теста, нагревательного устройства 13, противня для кратковременного хранения обжаренных блинчиковых полуфабрикатов 1, а также регулирующей и пусковой аппаратуры. Все механизмы и части жаровни закреплены на раме, закрываемой легкоъемными облицовочными панелями и имеющей регулируемую по высоте ножки.

Цилиндрический жарочный барабан из чугуна свободно установлен на четырех роликах 8, жестко

закрепленных на кронштейнах 10. Внутри барабана размещена кассета 14 с кварцевыми инфракрасными излучателями, которая консольно закреплена на стойке 35 двумя стопорными болтами. Бак для теста 16 с крышкой 17 находится за жарочным барабаном и свободно установлен на подставках. Внутри него имеется фильтрующее сито 18 для теста. Подача теста в лоток регулируется пробковым краном 20.

Лоток 19 выполнен двустенным, он имеет желоб с уклоном, расширяющимся к барабану. В межстенном пространстве в период работы жаровни циркулирует холодная вода, поступающая через шланг 21. Сила прижатия лотка к барабану регулируется гайкой фиксатора 22. Под кромкой лотка установлен сборник 23 на случай вытекания теста.

Под барабаном расположен скребковый нож 7 для отделения блинчиковой ленты от барабана. Под скребковым ножом на раме закреплены нож 6 и отсекающий нож 5, разрезающие блинчиковую ленту на равные части. Зазор между ножом и отсекающим ножом регулируется путем поворота ножа вместе с валом.

Отсекатель совершает возвратно-качательное движение. Движение вперед он получает от кривошипа 26 толкателя через зубчатую рейку 4 и шестерню 31, жестко сидящую на валу отсекающего ножа. Возвращение рейки и отсекающего ножа в первоначальное положение происходит с помощью пружины 9. Регулирование зацепления осуществляется перемещением вверх и вниз стоек отсекающего ножа на скобе 2. Для этого отверстия под болты в лапках корпусов подшипников 3 выполнены овальными.

Барабан и толкатель отсекающего ножа приводятся в действие от электродвигателя 29. От вала электродвигателя через червячный редуктор 30 и две цепные передачи 25, 27, 28 звездочки 32 вращение передается барабану, натяжение цепи которого обеспечивает специальное натяжное устройство.

Электрический кварцевый нагреватель состоит из двух кварцевых трубок со спиралью, двух фланцев-изоляторов и соединительных скоб. Контактные концы нагревателя закреплены на клеммниках 12. Присоединение нагревателей к электроаппаратуре производится с помощью клеммника 34 проводом 33 в соответствии с электросхемой 33 (рис. 4.28, б).

Автоматическое поддержание заданной температуры

на поверхности барабана осуществляется с помощью терморпары 15 и милливольтметра 24. Три электронагревателя барабана включаются контактами магнитного пускателя П1, а шесть электронагревателей — контактами магнитного пускателя П2. Электронагреватели включаются кнопкой «Пуск 1». При этом срабатывает магнитный пускатель П1 и включается сигнальная лампа ЛС. Контакт П1 включает обмотку пускателя П2 и прибор ТР, в цепи которого находится контакт ТР. Как только температура барабана достигнет верхнего заданного предела, контакт ТР размыкается и отключает обмотку П2. При этом отключаются шесть электронагревателей НЭ4...НЭ9 мощностью 10 кВт. После понижения температуры контакт ТР замыкается и шесть нагревателей вновь включаются.

Чувствительным элементом прибора ТР является термоэлектрический термометр, соприкасающийся с поверхностью барабана нагревателя. Выключаются кнопкой «Стоп 1».

Электродвигатель включается кнопкой «Пуск 2», а отключается кнопкой «Стоп 2». При перегрузке или работе на двух фазах он может также отключаться контактом РТ теплового реле защиты.

Правила эксплуатации. Перед пуском проверяют исправность жаровни, зазор между ножом и отсекающим, который регулируется в пределах 0,2...0,3 мм. Затем с помощью пружинного фиксатора прижимают лоток к барабану и открывают вентиль подачи воды к лотку. Жаровню включают нажатием черной кнопки «Пуск 1», а электродвигатель — нажатием кнопки «Пуск 2». При этом загорается сигнальная лампа. Через 10 мин после включения барабан смазывают тампоном, смоченным в растительном масле.

Жаровня прогревается за 20 мин, рабочее состояние определяется по легкому дыму, образуемому на его смазанной поверхности. Затем в бачок заливают готовое тесто и следят, чтобы оно подавалось на барабан непрерывно и равномерно.

В процессе работы наблюдают за уровнем теста в бачке, на лотке, колером блинчиков, чистотой скребкового и отрезного ножей 6. После окончания работы отключают электронагреватели и подачу воды в лоток. Бак и лоток снимают, промывают горячей водой и просушивают. Полости трубки и пробкового крана

промывают с помощью ерша. Техническая характеристика жаровни ЖВЭ-720 приведена ниже.

Производительность при жарке блинчиков, шт.	720
Номинальная мощность, кВт: электронагревателей	15
электродвигателя	0,4
Номинальное напряжение, В	380/220
Род тока	Трехфазный
Частота, Гц	50
Количество нагревателей, шт.	9
Время разогрева до рабочей температуры, мин	20
Скорость вращения барабана, об/мин	1,9
Габариты, мм	100×700×1300
Масса, кг	250

4.6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАГРЕВАНИЯ И КИПЯЧЕНИЯ ВОДЫ

Водонагреватель электрический НЭ-1Б. Водонагреватель (рис. 4.29, а) представляет собой цилиндрический с изоляцией 4 стальной резервуар 2, герметически закрывающийся крышкой 8. Внутри резервуара на диафрагме 6 смонтированы трубчатые электронагреватели 10. Для подачи в полость 3 водонагревателя воды из водопроводной сети и разбора горячей воды резервуар снабжен двумя патрубками 1 и 5, один из которых находится в нижней части, а другой в верхней. На водонагревателе под съёмным кожухом установлен шкаф с пусковой аппаратурой 9 и приборами автоматики.

Автоматическое регулирование температуры воды осуществляется термосигнализатором ТСМ-100 7 и магнитным пускателем. Принципиальная электрическая схема водонагревателя приведена на рис. 4.29, б.

Защита от «сухого хода» — электродная. При достаточном уровне воды электрод *E7*, установленный на крышке резервуара, находится в воде, электрическая цепь реле *K3* замкнута, а его замыкающие контакты *1K3* и *2K3* закрыты, т. е. включено питание сигнальной лампы *H* и катушки магнитного пускателя *K*, который при включении тумблера *Q* включает тэны водонагревателя. В случае понижения уровня воды в резервуаре, например при временном прекращении подачи воды из водопровода или включении

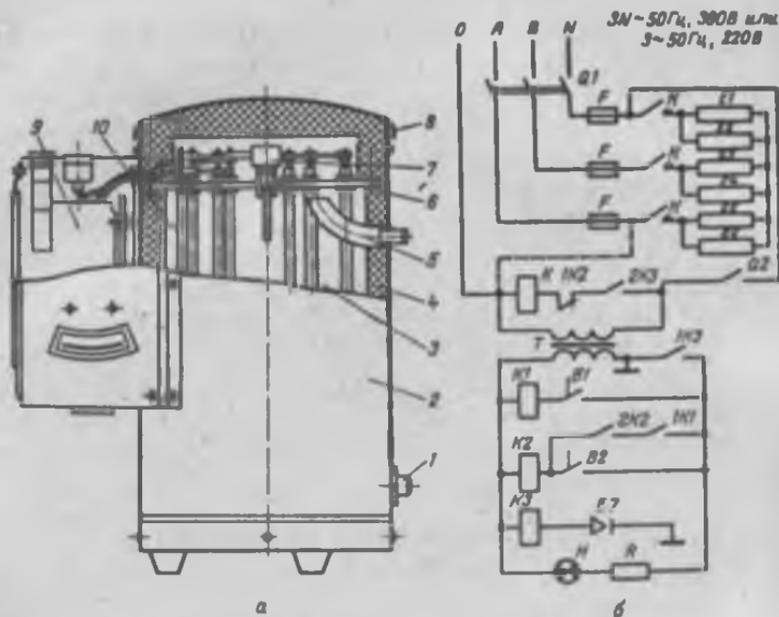


Рис. 4.29. Водонагреватель НЗ-1Б:
а — общий вид; б — электрическая схема

аппарата при закрытом вентиле на подводящем трубопроводе, электрод *E7* окажется оголенным и питание реле *K3* прекратится, а его замыкающие контакты *1K3* и *2K3* соответственно отключат сигнальную лампу и катушку магнитного пускателя *K*. Магнитный пускатель через контакты *K* обесточит тэны.

Термометрический сигнализатор ТСМ-100 имеет три стрелки — две задающие и одну указывающую. Задающие стрелки устанавливают: желтую — на минимальную, красную — на максимальную температуру воды. При нагревании воды указывающая стрелка передвигается по шкале и по достижении нижнего предела температуры через контакт желтой стрелки *B1* включает реле *K1*, а через замыкающий контакт *1K1* подготавливает цепь реле *K2*. При нагревании воды до температуры верхнего заданного предела указывающая стрелка через контакт красной задающей стрелки *B2* включает реле *K2*, размыкающий контакт которого *1K2* размыкает цепь катушки магнитного пускателя *K*; последний отключает тэны. Поскольку замыкающий контакт *2K2* блокирует питание катушки *K2* при отходе указывающей стрелки

от верхней задающей стрелки *B2*, включение тэнов не произойдет. Когда же указывающая стрелка опустится до нижнего заданного предела *B1*, цепь питания катушки промежуточного реле *K1* разомкнется, а его размыкающий контакт *1K1* отключит катушку *K2*, контакт которой *1K2* замкнет цепь питания катушки магнитного пускателя *K* и подключит тэны к сети.

Водонагреватель НЭ-1А. Водонагреватель НЭ-1А имеет конструкцию, аналогичную конструкции водонагревателя НЭ-1Б, но отличается большей мощностью, производительностью и размерами. Техническая характеристика водонагревателей НЭ-1А и НЭ-1Б представлена в табл. 4.9.

ТАБЛИЦА 4.9

Техническая характеристика водонагревателей

Показатели	Единица измерения	Водонагреватели	
		НЭ-1А	НЭ-1Б
Производительность при температуре поступающей воды не ниже 7 °С	дм ³ /ч	160	80
Вместимость резервуара	дм ³	33	25
Температура нагретой воды	°С	90—95	90—95
Мощность	кВт	18	12
Номинальное напряжение	В	380/220	
Род тока		Трехфазный переменный	
Частота	Гц	50	
Количество тэнов	шт.	9	6
Габариты:			
длина	мм	605	605
ширина	мм	385	385
высота	мм	675	600
Масса	кг	65	60

Правила эксплуатации. Перед началом работы проверяют надежность соединения корпуса с заземляющим контуром. Места соединений проводов и шин должны быть плотно затянуты гайками. При открытии водопроводного вентиля проверяют заполнение водонагревателя водой.

В процессе технического обслуживания необходимо регулярно очищать электрод от накипи и проверять исправность тэнов и контактных соединений.

Электрические кипятильники КНЭ-25М, КНЭ-50М. Кипятильники имеют аналогичную конструкцию и раз-

личаются только размерами, мощностью тэнов и производительностью.

Кипятильник КНЭ-50М 1 (рис. 4.30) представляет собой сосуд цилиндрической формы, состоящий из кожуха 2, кипятильного сосуда с тэнами 1, сборника кипятка 13 с краном разбора кипятка 8 и поплавка 10, питательной коробки 3 с поплавком 9, полового стакана 4, направляющей для поплавка 6, геркона 7, крышки с закрепляющим болтом 5, автоматического пускового устройства (АПУ) 11.

В качестве датчика уровня используется магнитоуправляемый контакт (геркон КЭМ-3А), срабатывающий от постоянного магнита. Сигнальное устрой-

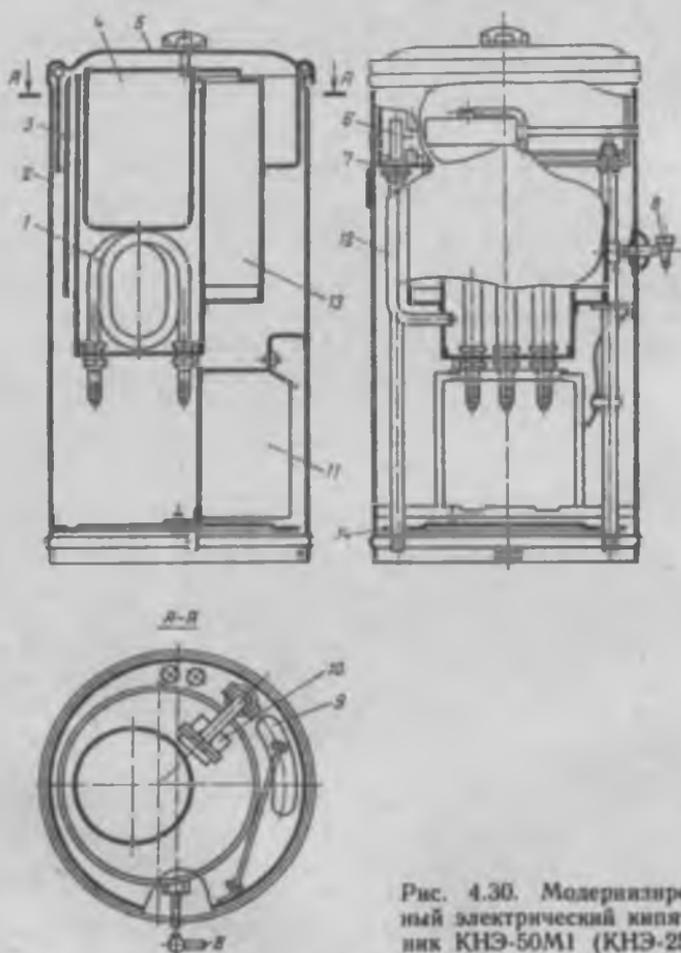


Рис. 4.30. Модернизированный электрический кипятыльник КНЭ-50М1 (КНЭ-25М1)

ство состоит из ламп типа МН6,3-03, смонтированных на кожухе кипяtilьника.

Вода из водопровода поступает через подающую трубу и клапан в питательную коробку 3. Питательная коробка и кипяtilьный сосуд соединены между собой питательной трубкой 12. Электронагреватели (тэны) 1, подключенные к электросети, нагревают воду до кипения. Кипящая вода выбрасывается из кипяtilьного сосуда в сборник кипятка по кольцевому каналу между стаканом-отражателем 4 и стенкой кипяtilьного сосуда. Слив кипятка осуществляется через кран 8. Корпус 2 металлический, сварной, служит для создания теплоизоляционной воздушной прослойки. Внутри кожуха под кипяtilьным сосудом расположено АПУ 11.

Питательная коробка 3 предназначена для поддержания постоянного уровня воды в кипяtilьном сосуде. Внутри питательной коробки в трубчатой направляющей смонтирован геркон КЭМ-3А, на направляющих надет кольцевой поплавков со встроенным в него магнитом. Назначение поплавкового устройства — поддерживать определенный уровень воды в питательной коробке. Поступление воды из водопровода должно прекращаться при достижении уровня воды на 60...75 мм над питательной трубкой 12, что соответствует уровню воды 50...65 мм ниже края в кипяtilьном сосуде. Стакан-отражатель 4 закреплен на сборнике кипятка 13 замковым устройством. Сверху кипяtilьник закрыт крышкой 5, которая фиксируется вращающейся ручкой, снизу — съемным днищем 14. Электрическая принципиальная схема приведена на рис. 4.31.

Автоматическая работа кипяtilьника обеспечивается реле РУ и магнитным пускателем П. Датчиком-реле РУ является геркон, срабатывающий от постоянного магнита, встроенного в поплавков, который в зависимости от уровня воды перемещается по направляющей вверх-вниз. При отсутствии воды в питательной коробке поплавков находится в нижнем положении — геркон отключен, его нормально закрытые контакты ВК2 размыкают цепь реле РУ, которое своими нормально открытыми контактами (замыкающие РУ1 и РУ2) размыкает цепь питания катушки, в результате чего гаснет лампа ЛС2.

В сборнике кипятка также установлен поплавков 6,

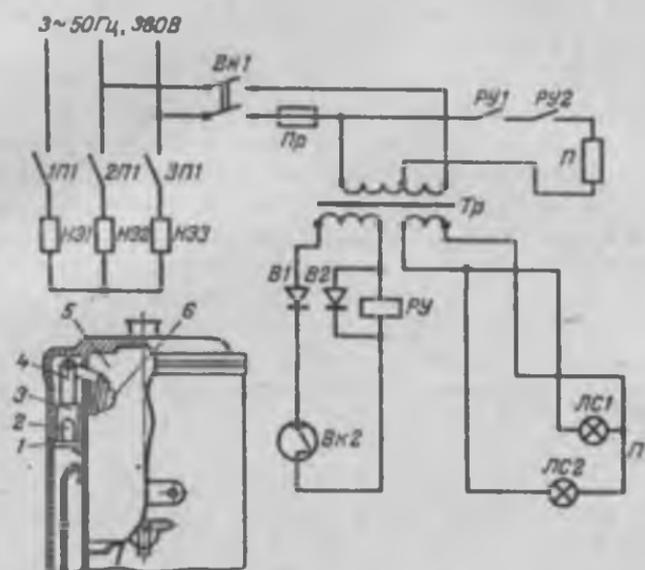


Рис. 4.31. Принципиальная электрическая схема электрокипятильников КНЭ-25М и КНЭ-50М

связанный рычагом с поплавком 3. При повышении уровня кипятка до максимального поплавков 6 поднимается в верхнее крайнее положение и рычагом опускает поплавок 3 в нижнее положение — геркон отключает тэны. При понижении уровня кипятка в сборнике геркон включается, а магнитный пускатель включает тэны, так как в этом положении его катушка П будет под напряжением.

При отсутствии разбора кипятка во время работы кипятильника уровень воды в сборнике кипятка достигает максимального значения и поплавок, находящийся в сборнике кипятка, поднимается в крайнее верхнее положение, опуская рычагом поплавок в питательной коробке. Геркон выключается, его нормально замкнутые контакты разомкнут цепь питания реле РУ, а замыкающие контакты реле РУ1 и РУ2 разомкнутся и обесточат катушку магнитного пускателя П. Последняя через свои замыкающие контакты отключит питание тэнов.

Техническая характеристика электрических кипятильников приведена в табл. 4.10.

Правила эксплуатации. Перед началом работы проверяют надежность заземления, открыт ли вентиль

ТАБЛИЦА 4.10

Техническая характеристика кипятильников

Показатели	Единица измерения	КНЭ-25М	КНЭ-50М
Производительность, не менее	л/ч	25	50
Время нагрева воды до кипения, не более	мин	10	6
Номинальная мощность	кВт	3,0	6,0
Номинальное напряжение	В	380/220	
Род тока		Трехфазный переменный	
Частота	Гц	50	
Давление воды в магистрали, не более	МПа (кгс/см ²)	0,05 (5)	0,05 (5)
Габариты:			
длина	мм	450	450
ширина	мм	350	350
высота	мм	675	750
Масса	кг	18	20

на подводящей водопроводной трубе и заполнен ли кипятильник водой. Затем по уровню воды в переливной трубке определяют правильность регулирования питательного клапана. После этого сливают из сборника оставшийся кипяток. В процессе работы кипятильника регулярно отбирают кипяток. В случае вытекания из водоразборного крана вместо кипятка теплой воды следует отрегулировать питательный клапан так, чтобы уровень воды в переливной трубке на 60... 80 мм был ниже кромки.

После окончания работы необходимо кипятильник выключить, слить кипяток из сборника кипятка, закрыть кран на трубопроводе подвода холодной воды и протереть кипятильник фланелью или ветошью.

4.7. УНИВЕРСАЛЬНОЕ ВАРОЧНО-ЖАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Варочно-жарочное оборудование является универсальным тепловым оборудованием. К этой группе оборудования относятся плиты. Предназначены они для приготовления горячих блюд в налитной посуде или непосредственно на поверхности конфорки, а также в жарочном шкафу.

В настоящее время в эксплуатации находятся секционные модулированные электрические плиты типа ПЭСМ-4, ПЭСМ-4Ш, ПЭСМ-4ШБ, ПЭСМ-2, ПНЭК-2. Серийно выпускаются секционные модулированные электрические плиты для работы с функциональными емкостями ПЭ-0,17 (ПЭ-0,17-01), ПЭ-0,51 (ПЭ-0,51-01), ПЭТ-0,17 (ПЭТ-0,17-01), ПЭТ-0,51 (ПЭТ-0,51-01). Кроме того, на предприятиях общественного питания находятся в эксплуатации несекционные плиты ЭП-2М, ЭП-7М, ЭП-8 и др.

Плита ПЭСМ-4ШБ. Плита (рис. 4.32) состоит из двух унифицированных блоков с двумя конфорками каждый и жарочного шкафа 2, установленного на раме 1. Под конфорками 3 имеется поддон 6 для сбора пролитой жидкости. Блок конфорок представляет собой подъемный стол 4 с установленными на нем конфорками и переключателем 5. Камера жарочного шкафа такая же, как у шкафа жарочного ШЖЭСМ-2К. В верхней и нижней ее частях находятся тэны 7, на панели управления — лимб датчика-реле темпера-

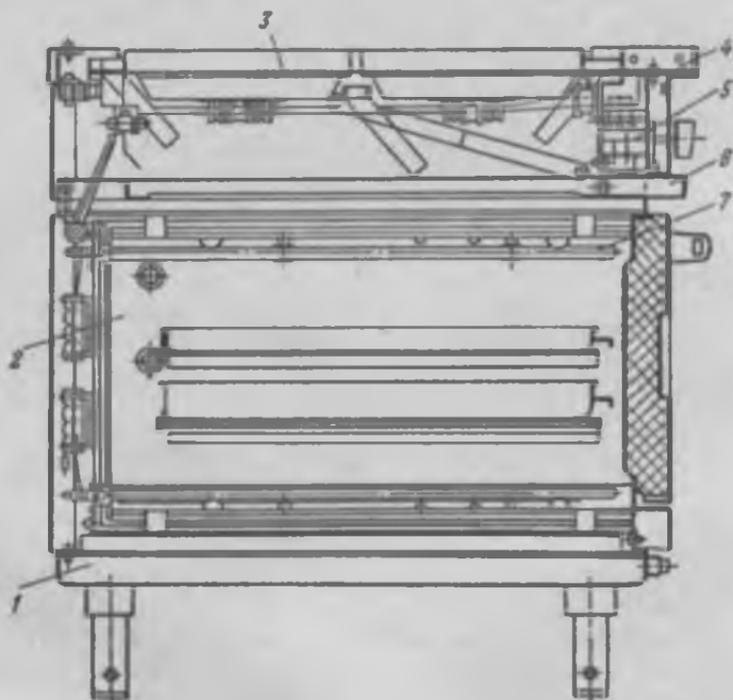


Рис. 4.32. Плита электрическая секционная модулированная ПЭСМ-4ШБ

туры, сигнальные лампы и рукоятки переключателей 5. Камеру шкафа можно выдвигать для смены тэнов и осмотра аппаратуры управления. Конфорки нагреваются спиралями, уложенными в пазах чугунного корпуса в изоляционной массе. Регулирование мощности каждой конфорки осуществляется переключателями в соотношении 4:2:1.

Справа и слева стола плиты установлены борта шириной 100 мм.

Принципиальная электрическая схема плиты ПЭСМ-4ШБ приведена на рис. 4.33.

Управление работой конфорок осуществляется четырехпозиционными кулачковыми переключателями ТПКП *S1, S2, S3, S4*. Если переключатель установлен в положение 0, конфорка отключена, в положение 1 — секции включены последовательно, в положение 2 — включена одна секция, в положение 3 — обе секции включены параллельно.

Для регулирования мощности верхних и нижних нагревателей шкафа имеются два кулачковых переключателя *S5* и *S6*. Автоматическое поддержание заданной температуры в камере шкафа осуществляется терморегулятором, контакты которого (*B*) управляют работой тэнов.

Электроплита ПЭ-0,51 (ПЭ-0,51-01). Плита ПЭ-0,51 устанавливается на ферму совместно с другими аппаратами, а плита ПЭ-0,51-01 — на поставляемую с ней индивидуальную подставку. Подставка плиты ПЭ-0,51-01 представляет собой сборно-разборную конструкцию, состоящую из каркаса 6, боковин 2, 3, рамы 15, полки 1, стяжек 16 и ограждения 7. На правой боковине предусмотрен блок зажимов 13, закрываемый крышкой 14. Других различий эти плиты не имеют.

Плита ПЭ-0,51-01 (рис. 4.34) имеет три прямоугольные конфорки 8, устанавливаемые на каркасе 6 с помощью регулировочных болтов 9 и позволяющие располагать рабочую поверхность конфорок в одной плоскости со столом плиты 10.

В конфорке расположены две одинаковые спирали мощностью по 2 кВт каждая. Конфорки снабжены переключателем 12, с помощью которого осуществляется отключение и ступенчатое регулирование их мощности на слабый, средний или сильный нагрев. Лицевая сторона плиты, где расположены переключатели, блок зажимов и электрокоммутационная

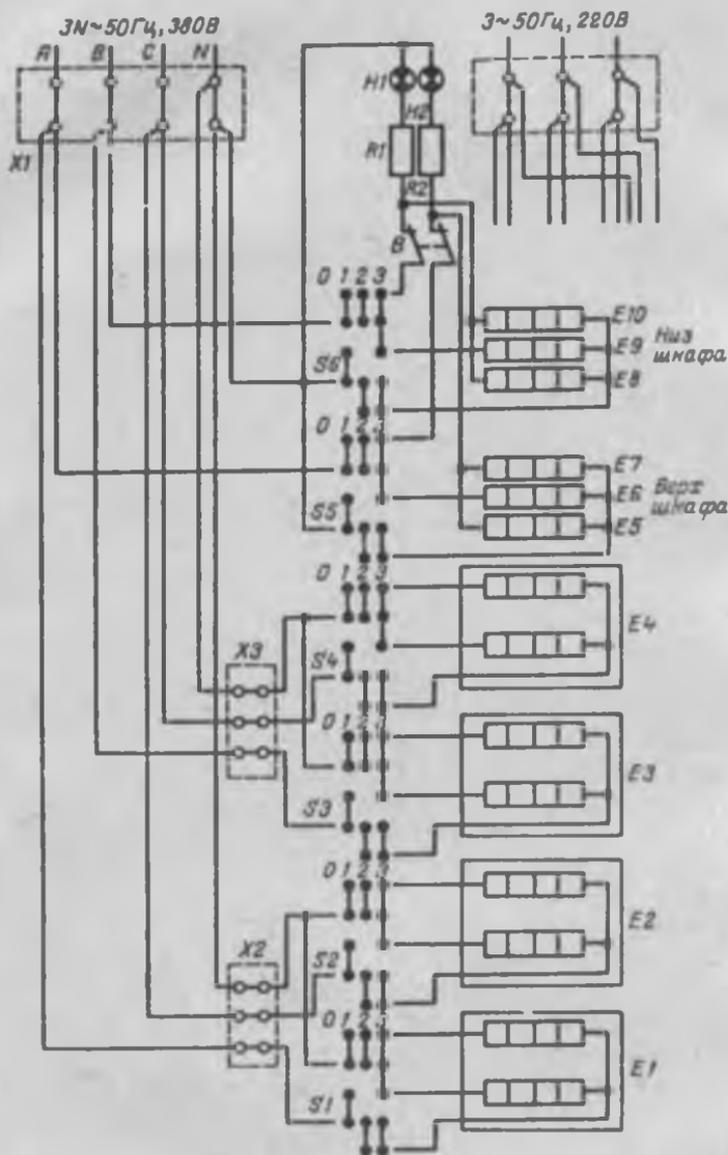


Рис. 4.33. Принципиальная электрическая схема плиты ПЭСМ-4ШБ

проводка, закрыта панелью 11, а остальные три стороны — облицовками 4, 5.

Плита ПЭ-0,51 устанавливается на ферму и крепится к ней с помощью болтов, после чего снимаются

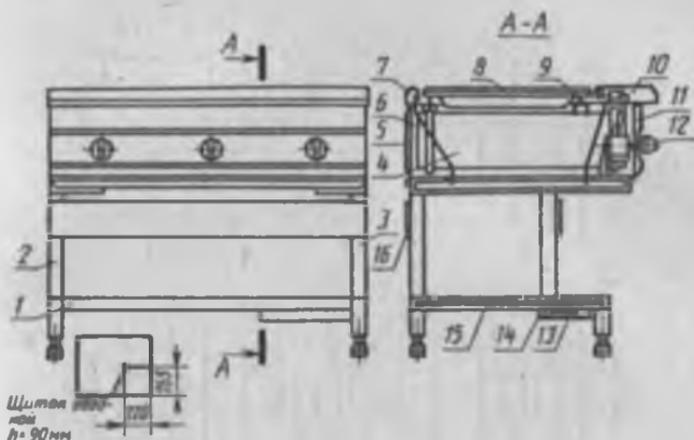


Рис. 4.34. Электроплита ПЭ-0,51-01

ручки переключателей и панель управления. Провода сети заводятся в окно нижней части плиты и подсоединяются к набору зажимов, а провод заземления — к заземляющему зажиму.

Принципиальная электрическая схема плиты ПЭ-0,51 приведена на рис. 4.35.

Электроплита ПЭ-0,17 (ПЭ-0,17-01). Данная плита аналогична по конструкции плите ПЭ-0,51, но в отличие от последней имеет одну конфорку. Кроме того, в плоскости конфорки на большей ее стороне установлен дополнительно борт, который может располагаться как справа, так и слева от нее, не выступая за габариты плиты.

Электроплита ПЭТ-0,51 (ПЭТ-0,51-01) и ПЭТ-0,17 (ПЭТ-0,17-01). Эти плиты отличаются от плит ПЭ-0,51 и ПЭ-0,17 тем, что в них вместо чугунных конфорок используются открытые тэны. Благодаря применению конфорок из тэнов они практически безынерционны, так как разогреваются до 400 °С за 4...5 мин.

Конфорка состоит из двух тэнов мощностью 1,6 и 2,5 кВт. Причем трубчатый нагреватель мощностью 2,5 кВт расположен в средней части, а нагреватель мощностью 1,6 кВт — по периметру конфорок. В конфорке также предусмотрено три степени нагрева: сильный, средний, слабый. Переключение с одной мощности на другую осуществляется пакетным переключателем ТПКП. Электрическая схема плит ПЭТ аналогична схемам плит ПЭ.

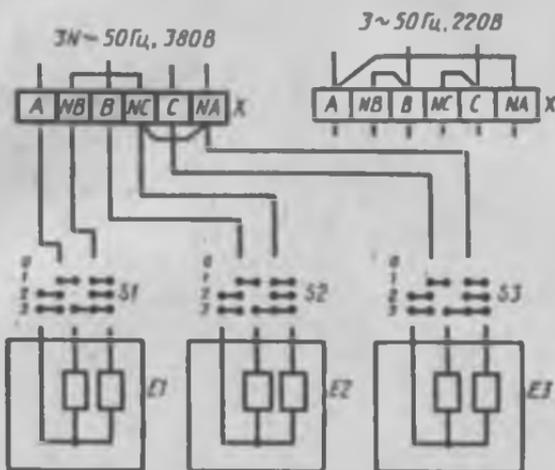


Рис. 4.35. Принципиальная электрическая схема плиты ПЭ-0,51

Техническая характеристика плит приведена в табл. 4.11.

Правила эксплуатации. В процессе эксплуатации необходимо выполнять следующие требования:

следить за исправностью электропроводки и заземляющего устройства;

следить за дверью рабочей камеры шкафа; в открытом положении она должна фиксироваться в горизонтальной плоскости, в закрытом — плотно прилегать к краям дверного проема.

Подъем блока конфорок в модулированных электроплитах следует осуществлять только после отключения их от сети.

Категорически запрещается: включать плиту в электрическую сеть без заземления; оставлять включенную плиту без присмотра; оставлять включенными на длительное время шкаф и конфорки, не загруженные продуктами; работать с плитой при отсутствии поддона под блоком конфорок и подового листа в рабочей камере жарочного шкафа; оставлять плиту под напряжением при ее санитарной обработке и ремонте.

Для разогрева конфорок до рабочей температуры необходимо установить ручки переключателей в положение 3 (сильный нагрев). После разогрева конфорок (по достижении на жарочной поверхности требуемой температуры) ручки переключателей следует устано-

ТАБЛИЦА 4.11

Техническая характеристика электродов

Показатели	Единица измерения	ПЭСМ-4ШБ (ПЭСМ-4Ш)	ПЭСМ-4	ПЭСМ-2	ПЭС-0,17	ПЭС-0,17-01	ПЭС-0,51	ПЭС-0,51-01	ПЭС-0,17	ПЭС-0,51	ПЭС-0,17	ПЭС-0,51	ЭП-2М	ЭП-7М
Площадь жарочной поверхности	м ²	0,48	0,48	0,24	0,17	0,17	0,51	0,51	0,17	0,51	0,17	0,51	0,9	0,3
Количество конфорок	шт.	4	4	2	1	1	3	3	1	3	1	3	6	2
Количество жарочных шкафов	шт.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Номинальная мощность:														
общая	кВт	17,04	12	6	4	4	12	12	4,1	12,3	4,1	12,3	25,5	9,8
конфорок	кВт	12	12	6	4	4	12	12	4,1	12,3	4,1	12,3	21	7
шкафа	кВт	5,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	2,8
Номинальное напряжение	В													
Род тока														
Частота	Гц													
Габариты:														
длина	мм	1050 (840)	840	420	500	500	1000	1000	500	1000	500	1000	1730	1090
ширина	мм	840	840	840	800	800	800	800	800	800	800	800	1430	835
высота	мм	860	860	860	330	850	330	850	330	330	330	330	810	800
Масса	кг	280	210	110	50	65	140	175	40	120	40	120	390	145

380/250

Трехфазный переменный

50

вить в положение 2 (средний нагрев) или 1 (слабый нагрев) согласно требованиям технологического режима и поместить на конфорки наплитную посуду с обрабатываемым продуктом.

При эксплуатации плит особое внимание необходимо уделять состоянию жарочной поверхности, которая должна быть ровной, гладкой, без трещин и находиться на одном уровне с бортовой поверхностью. Кроме того, следует следить, чтобы жидкость из емкостей не попадала на конфорки, так как это может привести к их растрескиванию.

Для разогрева рабочей камеры жарочного шкафа ручки переключателей верхних и нижних нагревателей устанавливаются в положение 3. После разогрева шкафа лимб терморегулятора устанавливается на отметку, соответствующую требуемой температуре.

После окончания работы необходимо отключить электроплиту от электрической сети, затем произвести санитарную обработку конфорок, поддона, противней и решеток жарочного шкафа.

4.8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДАЧИ ПИЩИ

К оборудованию для раздачи пищи относятся: мармиты, тепловые стойки, термостаты, холодильные прилавки, тележки, контейнеры. В столовых, кафе самообслуживания это оборудование устанавливается в линии прилавков для раздачи пищи. В столовых при крупных промышленных предприятиях широкое распространение получили линии раздачи типов «ЛККО», «Эффект», «Поток» с конвейерной комплектацией комплексных обедов.

В состав линий раздачи входят различные типы мармитов для первых и вторых блюд (стационарные и передвижные), прилавки для горячих напитков, прилавки для закусок и сладких блюд, тележки с выжимным устройством для тарелок, стаканов, подносов, столовых приборов. Состав линий приведен в табл. 4.12 и 4.13.

Для предприятий общественного питания освоено выпуск линий самообслуживания типа ЛС-А, ЛС-Б, ЛС-В и ЛС-Г. Внешний вид линии типа ЛС изображен на рис. 4.36.

Линии самообслуживания представляют собой комплекс оборудования, установленного в определенном

Оборудование линий прилавков самообслуживания

Наименование оборудования линий самообслуживания	Обозначение изделий	ЛПС-Б	ЛПС-БТ	ЛПС-Г	ЛПС-Д
Прилавок для подносов	ЛПС-1	1	—	—	—
Прилавок для холодных закусок и сладких блюд	ЛПС-2	1	1	1	1
Прилавок-мармит для вторых блюд	ЛПС-3	1	1	1	1
Прилавок-мармит для первых и вторых блюд	ЛПС-3А	—	—	—	1
Прилавок для горячих напитков	ЛПС-5	1	1	1	1
Прилавок для столовых приборов	ЛПС-6	1	1	1	1
Прилавок-касса	ЛПС-7	1	1	—	—
Прилавок-мармит для первых блюд	ЛПС-10	—	—	1	—
Прилавок-мармит для первых блюд	ЛПС-11	1	1	—	—
Прилавок-мармит для вторых блюд	ЛПС-16	—	—	1	—
Прилавок с выжимным устройством для тарелок	ЛПС-20	—	1	—	—
Тележка с выжимным устройством	ЛПС-20Т	—	1	—	—
Прилавок с выжимным устройством для тарелок	ЛПС-21	—	1	—	—
Тележка с выжимным устройством	ЛПС-21Т	—	1	—	—
Прилавок с выжимным устройством для стаканов и чашек	ЛПС-22	—	1	—	—
Тележка с выжимным устройством	ЛПС-22Т	—	1	—	—
Тележка с выжимным устройством для подносов	ЛПС-23Т	—	2	—	—
Прилавок-касса		1	1	1	1

порядке: в начале линии устанавливается прилавок-витрина ЛС-2 9 с охлаждением, в конце линии — касса 1. В линии устанавливаются стационарные мармиты для вторых блюд 5, прилавки для горячих напитков 2, передвижные шкафы 6. Если в линиях

Оборудование линий самообслуживания

Наименование	Марка изделия	ЛС-А	ЛС-Б	ЛС-В	ЛС-Г
Прилавок-касса		1	1	1	1
Прилавок-витрина	ЛС-2	1	1	1	1
Прилавок для горячих напитков	ЛС-3	1	1	1	1
Мармит стационарный	МСЭ-84	1	1	1	1
Шкаф передвижной	ШТПЭ-1	1	2	3	1
Мармит передвижной	МП-28	1	2	1	2
Котел передвижной	КП-60	1	2	3	1
Тележка для столовых приборов	ТСП-900	1	1	1	1
Тележка для подносов	ТВП-120				
Тележка для тарелок	ТВТ-120	2	2	2	—
Тележка для тарелок	ТВТ-240	2	2	2	—
Тележка для стаканов	ТВС-120	1	1	1	—
Термостат	ТЭ-25	2	2	2	2

типа ЛПС устанавливаются стационарные мармиты для первых блюд, то в линиях типа ЛС вместо них используются передвижные пищеварочные котлы 8. Для подачи чистых приборов и посуды используются тележки 3, 4, 7 с выжимными устройствами.

Котлы передвижные (см. рис. 4.13), мармиты МП-28, тепловые шкафы ШТПЭ-1 и тележки с чистыми приборами и посудой устанавливаются в отсеках, образованных прилавками и вставками. Для подключения передвижного оборудования к электросети внутри отсеков установлены розетки. Со стороны



Рис. 4.36. Линия прилавков самообслуживания ЛС

посетителей закреплены направляющие для подносов. Прилавок-мармит ЛПС-3 (рис. 4.37) состоит из мармита, витрины 1, теплового шкафа 4, рампы и направляющих для подносов, укрепленных на кронштейнах. Конструкция мармита — бескаркасная, к сварному основанию 7 крепятся облицовки 6. Вторые блюда и гарниры сохраняются в горячем состоянии в мармитницах 2, для установки которых в столе прилавок-мармита 3 выштампованы гнезда. Мармитницы обогреваются паром, поступающим из парогенератора, расположенного в центральной части днища парового поддона. Вода в парогенераторе нагревается тэном. Парогенератор снабжен поплавковым устройством, которое отрегулировано на уровень воды 65 мм при давлении до 4 атм. При снижении уровня воды открывается клапан, чем обеспечивается автоматическая подпитка парогенератора водой.

При уровне воды выше 80 мм избыток ее уходит через переливную трубку-пробку в канализацию. Защита тэнов от «сухого хода» обеспечивается с помощью реле давления, которое при снижении давления воды в водопроводной сети ниже 0,5 ати отключает тэн парогенератора.

Тепловой шкаф обогревается тэнами, включение и регулирование мощности которых осуществляются пакетным переключателем 5.

Мармит МСЭ-84 рассчитан на применение функ-

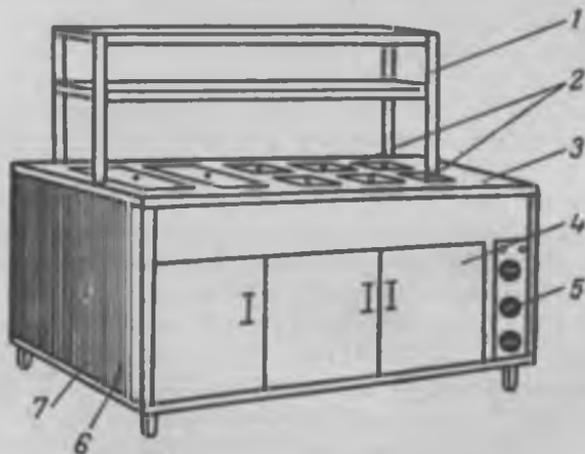


Рис. 4.37. Прилавок-мармит для вторых блюд ЛПС-3

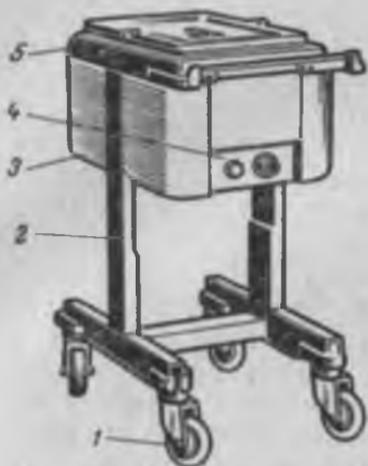


Рис. 4.38. Мармит передвижной МП-28

циональных емкостей и устанавливается на металлоконструкцию технологических или раздаточных линий, а МСЭ-84-01 — на индивидуальную подставку. Заданная температура в паровом поддоне поддерживается автоматически с помощью датчика-реле температуры, термобаллон которого установлен на стенке поддона. Защита тэна от «сухого хода» осуществляется с помощью второго датчика-реле температуры, термобаллон которого

установлен на оболочке электронагревателя.

Мармит передвижной МП-28 (рис. 4.38) предназначен для кратковременного сохранения в горячем состоянии и транспортировки к линии раздачи первых, вторых соусных блюд и гарниров. Мармит состоит из каркаса 2, установленного на колесах 1, на котором закреплены облицовки 3, сверху размещен стол 5, в котором имеется отверстие под емкость. Обогрев мармита осуществляется тэном, смонтированным под емкостью. На панели управления 4 размещен датчик-реле температуры и сигнальная лампа. Мармит подключается к сети однофазного тока с помощью штепсельной вилки.

Шкаф ШТПЭ-1 (рис. 4.39) представляет замкнутый объем, образованный облицовками 3, которые крепятся к каркасу 1, установленному на четырех поворотных колесах 2. Шкаф имеет направляющие 7, по которым перемещаются выдвижные рамки с противнями 5, 8. В нижней части шкафа под съемным поддоном 4 размещен тэн 9 с отражателем 10. К электросети шкаф подсоединяется штепсельной вилкой 14. Сверху шкаф накрыт крышкой 6. Регулирование температурного режима в диапазоне 50...100 °С обеспечивается датчиком-реле температуры Т-32 11, установленным на панели 12. Шкаф имеет болт заземления 13.

Для сохранения в горячем состоянии на линии

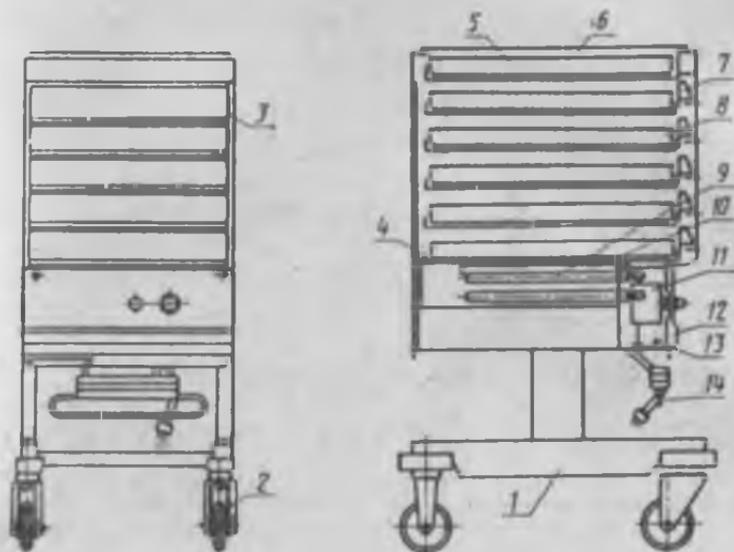


Рис. 4.39. Шкаф тепловой передвижной электрический ШТПЭ-1

раздачи первых блюд в линии ЛПС устанавливаются прилавки-мармиты ЛПС-11, а в линии ЛС первые блюда транспортируются к раздаче непосредственно в передвижных котлах типа КП. Прилавок-мармит ЛПС-11 (рис. 4.40) состоит из основания 1, к которому крепятся облицовки 6 и стол 2 с тремя конфорками 5.

Включение и регулирование мощности осуществляются четырехпозиционными переключателями 7.

В верхней части мармита размещена витрина с полками 4. Нижняя полка обогревается с помощью вмонтированных в нее тэнов, над которыми закреплен отражатель, направляющий поток теплоты на стол 3 мармита, где устанавливаются готовые блюда.

Для размещения термостатов для напитков в линиях устанавливается прилавок ЛПС-5 (рис. 4.41).

Техническая характеристика термостатов приведена в табл. 4.14.

Тележки ЛПС-20Т и ЛПС-21Т. Тележки (рис. 4.42) предназначены для складирования и автоматической подачи на уровень поверхности стола тарелок диаметром 240 (ЛПС-20) или 200 мм (ЛПС-21) по мере их расходования при раздаче блюд. Они состоят из рамы с четырьмя колесами и теплового шкафа, внутри которого расположены электронагреватели и две кассеты.

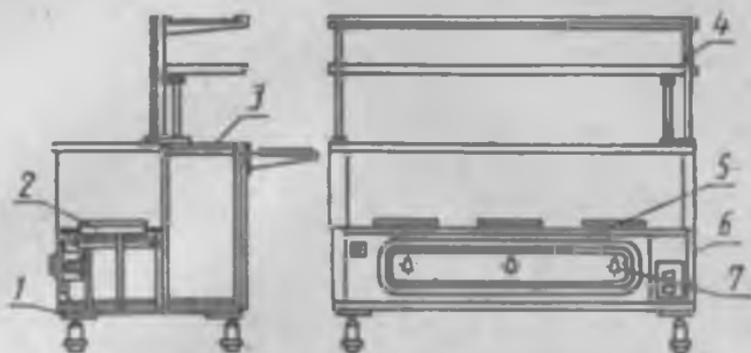


Рис. 4.40. Прилавок-мармит для первых блюд ЛПС-11

ТАБЛИЦА 4.14

Техническая характеристика термостатов

Показатели	Единица измерения	ТЭ-25	ЭТ-20	ЛСБ-6М
Емкость	дм ³	25	20	20
Мощность	кВт	0,5	0,3	0,4
Номинальное напряжение	В		220	
Вид тока		Переменный однофазный		
Частота	Гц		50	
Время разогрева до 80 °С	мин	25	—	25
Температура напитка	°С	70...90	—	70...80
Габариты:				
длина	мм	360	498	390
ширина	мм	630	458	375
высота	мм	430	644	615
Масса	кг	22	15	19

Техническая характеристика тележек приведена в табл. 4.15.

ТАБЛИЦА 4.15

Техническая характеристика тележек

Показатели	Единица измерения	ЛПС-20Т	ЛПС-21Т
Количество ячеек в столе	шт.	2	2
Диаметр загружаемых тарелок	мм	240	200
Максимальное количество загружаемых тарелок	шт.	110	120

Показатели	Единица измерения	ЛПС-20Т	ЛПС-21Т
Габариты:			
длина	мм	410	410
ширина	мм	650	650
высота	мм	860	860
Масса	кг	50	50

Контрольные вопросы

1. Если трехконфорочная плита ПЭ-0,51 подключена к трехфазной сети напряжением 380 В, то как подключена в электроцепь каждая конфорка?
2. На какое номинальное напряжение рассчитаны тэны, применяемые в электротепловом оборудовании?
3. Какая удельная поверхностная мощность допускается для тэнов, работающих в воде, масле и воздухе?
4. Как конструктивно решена защита тэнов от «сухого хода» в пищеварочных котлах типа КПЭ и пароварочном аппарате АПЭ-0,23А?
5. Каково конструктивное отличие котлов типа КПЭ от котлов типа КЭ?
6. Из каких материалов разрешается изготавливать варочные сосуды?
7. Какими особенностями должен обладать материал, используемый при изготовлении нагревателей?
8. Какими особенностями должны обладать электроизоляционные материалы?



Рис. 4.41. Прилавок ЛПС-5 с термостатом



Рис. 4.42. Тележка для тарелок

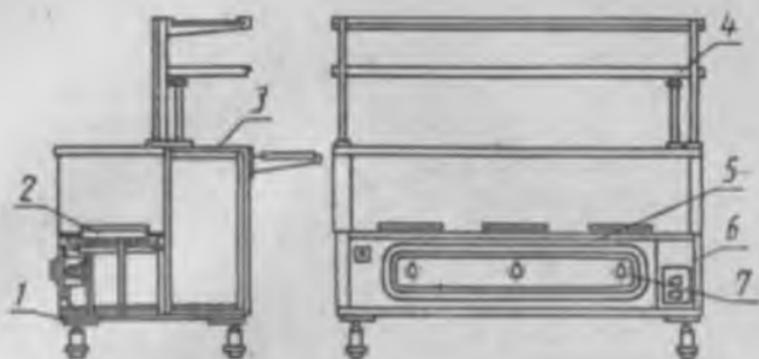


Рис. 4.40. Прилавок-мармит для первых блюд ЛПС-11

ТАБЛИЦА 4.14

Техническая характеристика термостатов

Показатели	Единица измерения	ТЭ-25	ЭТ-20	ЛСБ-6М
Емкость	дм ³	25	20	20
Мощность	кВт	0,5	0,3	0,4
Номинальное напряжение	В		220	
Число фаз		Переменный однофазный		
Частота	Гц		50	
Время разогрева до 80 °С	мин	25	—	25
Температура напитка	°С	70...90	—	70...80
Габариты:				
длина	мм	360	498	390
ширина	мм	630	458	375
высота	мм	430	644	615
Масса	кг	22	15	19

Техническая характеристика тележек приведена в табл. 4.15.

ТАБЛИЦА 4.15

Техническая характеристика тележек

Показатели	Единица измерения	ЛПС-20Т	ЛПС-21Т
Количество ячеек в столе	шт.	2	2
Диаметр загружаемых тарелок	мм	240	200
Максимальное количество загружаемых тарелок	шт.	110	120

Показатели	Единица измерения	ЛПС-20Т	ЛПС-21Т
Габариты:			
длина	мм	410	410
ширина	мм	650	650
высота	мм	860	860
Масса	кг	50	50

Контрольные вопросы

1. Если трехконфорочная плита ПЭ-0,51 подключена к трехфазной сети напряжением 380 В, то как подключена в электроцепь каждая конфорка?

2. На какое номинальное напряжение рассчитаны тэны, применяемые в электротепловом оборудовании?

3. Какая удельная поверхностная мощность допускается для тэнов, работающих в воде, масле и воздухе?

4. Как конструктивно решена защита тэнов от «сухого хода» в пищеварочных котлах типа КПЭ и пароварочном аппарате АПЭ-0,23А?

5. Каково конструктивное отличие котлов типа КПЭ от котлов типа КЭ?

6. Из каких материалов разрешается изготавливать варочные сосуды?

7. Какими особенностями должен обладать материал, используемый при изготовлении нагревателей?

8. Какими особенностями должны обладать электроизоляционные материалы?



Рис. 4.41. Прилавок ЛПС-5 с термостатом



Рис. 4.42. Тележка для тарелок

МАШИНЫ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСУДЫ И ИНВЕНТАРЯ

5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Посудомоечные машины предназначены для санитарной обработки загрязненной столовой и чайной посуды, приборов, подносов.

Технологический процесс обработки посуды состоит из четырех последовательно осуществляемых операций: очистки посуды от остатков пищи, мытья, ополаскивания, стерилизации — при вторичном ополаскивании. В зависимости от конструкции машин в одних посудомоечных машинах предусматривается выполнение всех четырех операций, в других только трех: мытья, первичного и вторичного ополаскивания.

Очистка посуды от остатков пищи осуществляется путем механического воздействия струи холодной воды на посуду, подаваемой под напором из водопроводной магистрали, или теплой воды из ванны, подаваемой насосом.

Мытье посуды производится теплой водой (температура 45 °С) с добавлением моюще-дезинфицирующих средств («Посудомой», «Прогресс», «Фарфорин»).

Ополаскивание посуды производится водой температурой не менее 85 °С.

Посудомоечные машины классифицируют по назначению и структуре цикла. По назначению посудомоечные машины подразделяются на универсальные и специализированные. Универсальные посудомоечные машины предназначены для мытья столовой и чайной посуды, приборов, подносов; специализированные машины — для санитарной обработки только определенного вида посуды, например столовых приборов.

По структуре цикла машины подразделяются на машины непрерывного и периодического действия. В посудомоечных машинах непрерывного действия осуществляется непрерывный процесс загрузки загрязненной посуды, ее санитарной обработки и выгрузки.

В посудомоечных машинах периодического действия партия загрязненной посуды загружается в камеру, обрабатывается и выгружается, затем процесс повторяется.

3.2. ПОСУДОМОЕЧНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

К посудомоечным машинам непрерывного действия относятся универсальные посудомоечные машины МПУ-1000, МПУ-2800, Л5-НМТ-2А, ММУ-2000, ММУ-1000 и НМТ-1.

Посудомоечная машина ММУ-2000. Машина применяется на предприятиях общественного питания имеющих горячее водоснабжение. Машина производит смыв с посуды остатков пищи, мытье моющим раствором, двойное ополаскивание и обсушивание обрабатываемой посуды. Конструкция машины выполнена в пристенном исполнении, поэтому все узлы управления и контроля размещены у нее на фронтальной стороне (рис. 5.1).

Машина состоит из трех секций: загрузки 13, мытья 5 и выгрузки 1. Вдоль всех секций проходит рама 2, являющаяся направляющей для конвейера 3. Последний состоит из двух пластинчатых цепей, соединенных между собой стяжками 4, на которых крепятся настилы конвейера. Капроновые ролики тяговых цепей опираются на раму конвейера. Конвейер приводится в действие от электродвигателя 18 с червячным редуктором 17. От редуктора движение через цепную передачу 19 передается приводному валу 20 конвейера.

На сварной раме секции загрузки укреплен вал натяжной станции. На раме в секции выгрузки 1 установлено блокировочное устройство, которое замыкает электрическую цепь в случае несвоевременного снятия обработанной посуды. При этом посуда воздействует на рычаг 16 микропереключателя, который отключает двигатель конвейера.

В секции загрузки под конвейером на сварной раме размещена ванна 12, в которой расположен бункер 1

МАШИНЫ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСУДЫ И ИНВЕНТАРЯ

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Посудомоечные машины предназначены для санитарной обработки загрязненной столовой и чайной посуды, приборов, подносов.

Технологический процесс обработки посуды состоит из четырех последовательно осуществляемых операций: очистки посуды от остатков пищи, мытья, ополаскивания, стерилизации — при вторичном ополаскивании. В зависимости от конструкции машин в одних посудомоечных машинах предусматривается выполнение всех четырех операций, в других только трех: мытья, первичного и вторичного ополаскивания.

Очистка посуды от остатков пищи осуществляется путем механического воздействия струи холодной воды на посуду, подаваемой под напором из водопроводной магистрали, или теплой воды из ванны, подаваемой насосом.

Мытье посуды производится теплой водой (температура 45 °С) с добавлением моюще-дезинфицирующих средств («Посудомой», «Прогресс», «Фарфорин»).

Ополаскивание посуды производится водой температурой не менее 85 °С.

Посудомоечные машины классифицируют по назначению и структуре цикла. По назначению посудомоечные машины подразделяются на универсальные и специализированные. Универсальные посудомоечные машины предназначены для мытья столовой и чайной посуды, приборов, подносов; специализированные машины — для санитарной обработки только определенного вида посуды, например столовых приборов.

По структуре цикла машины подразделяются на машины непрерывного и периодического действия. В посудомоечных машинах непрерывного действия осуществляется непрерывный процесс загрузки загрязненной посуды, ее санитарной обработки и выгрузки.

В посудомоечных машинах периодического действия партия загрязненной посуды загружается в камеру, обрабатывается и выгружается, затем процесс повторяется.

3.2. ПОСУДОМОЕЧНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

К посудомоечным машинам непрерывного действия относятся универсальные посудомоечные машины МПУ-1000, МПУ-2800, Л5-НМТ-2А, ММУ-2000, ММУ-1000 и НМТ-1.

Посудомоечная машина ММУ-2000. Машина применяется на предприятиях общественного питания, имеющих горячее водоснабжение. Машина производит смыв с посуды остатков пищи, мытье моющим раствором, двойное ополаскивание и обсушивание обрабатываемой посуды. Конструкция машины выполнена в пристенном исполнении, поэтому все узлы управления и контроля размещены у нее на фронтальной стороне (рис. 5.1).

Машина состоит из трех секций: загрузки 13, мытья 5 и выгрузки 1. Вдоль всех секций проходит рама 2, являющаяся направляющей для конвейера 3. Последний состоит из двух пластинчатых цепей, соединенных между собой стяжками 4, на которых крепится настил конвейера. Капроновые ролики тяговых цепей опираются на раму конвейера. Конвейер приводится в действие от электродвигателя 18 с червячным редуктором 17. От редуктора движение через цепную передачу 19 передается приводному валу 20 конвейера.

На сварной раме секции загрузки укреплен вал натяжной станции. На раме в секции выгрузки 1 установлено блокировочное устройство, которое размыкает электрическую цепь в случае несвоевременного снятия обработанной посуды. При этом посуда воздействует на рычаг 16 микропереключателя, который отключает двигатель конвейера.

В секции загрузки под конвейером на сварной раме размещена ванна 12, в которой расположен бункер 11

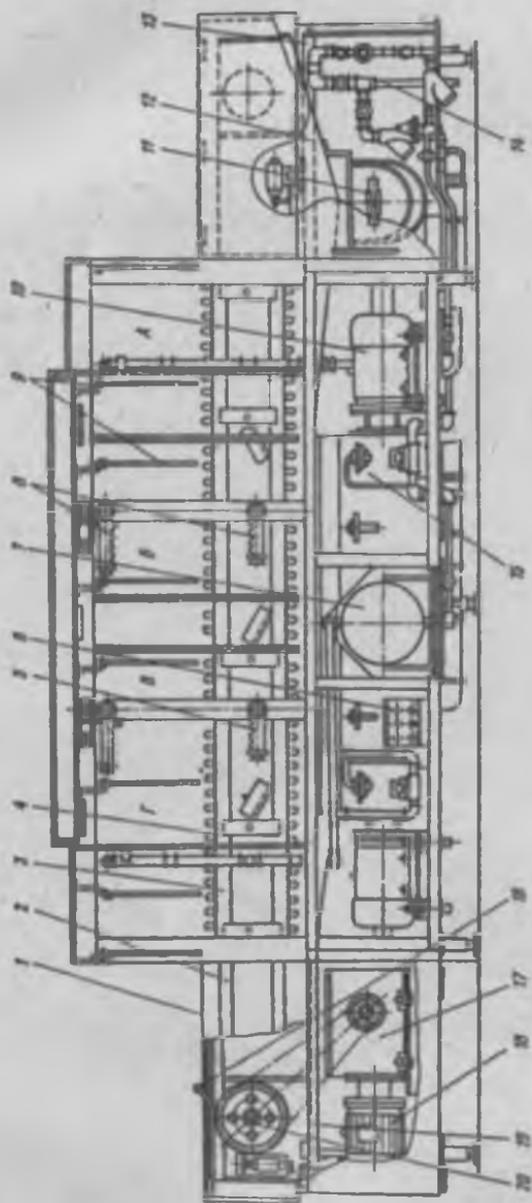


Рис. 5.1. Посудомоечная машина ММУ-200

предназначенный для сбора остатков пищи, выполненный в виде перфорированного легкоъемного полуцилиндра. В торцевой части, под ванной, размещены трубопроводы 14 горячей и холодной воды, а также вентили для подачи воды в водонагреватель, ванны и зону смыва. Здесь же находятся вентиль для санобработки машины, фильтр и регулятор воды вторичного ополаскивания. Снаружи секция облицована легкоъемными металлическими листами.

Посуда проходит через тоннель, образованный ваннами и кожухом. Тоннель разделен шторками на четыре зоны: А — струйной очистки, Б — мытья, В — ополаскивания, Г — вторичного ополаскивания.

Зона мытья отделена от зоны струйной очистки резиновыми шторками 9. В зоне мытья вода с моющим средством из ванны 5 насосом 10 подается в души 8, которые состоят из верхних и нижних коллекторов с шелевыми форсунками. Коллекторы связаны между собой стояком. В ванну 15 с водой периодически подается концентрированный раствор моющего средства из легкоъемного бачка, который расположен между зонами струйной очистки и мытья на стене электрошкафа. Подача раствора в ванну секции мытья осуществляется через соленоидный клапан. Температура моющего раствора в ванне этой зоны около 45 °С.

Зона первичного ополаскивания горячей водой имеет такое же конструктивное решение, как и зона мытья. Температура ополаскивающей воды в этой зоне (не ниже 58 °С) поддерживается размещенными в ванне тэнами.

В зоне вторичного ополаскивания происходит обработка посуды водой с температурой 92...96 °С. К коллекторам душа проточная чистая вода подается от водонагревателя 7, температура воды в котором поддерживается автоматически.

С фронтальной стороны секция мытья имеет три поднимающиеся дверцы, через которые производится санитарная обработка душей, ванн и кожуха. В простенках секции установлены термометры.

К раме машины крепятся облицовочные щиты и кожух, закрывающий цепную передачу. Слева и справа от кожуха размещены шкафы с электроаппаратурой управления машиной. На двери левого шкафа находится панель с сигнальными лампами и кнопками управления.

Грязная посуда сначала попадает в зону струйной очистки *A*, где мелкие остатки пищи смываются струями холодной воды, поступающей из душей *б*, размещенных над верхним настилом конвейера и под ним (рис. 5.2).

В зоне мытья *B* посуда обрабатывается водой с моюще-дезинфицирующими средствами при температуре около 45 °С. Эта вода из ванны *в* подается через форсунки *з* насосом *7*. Концентрация моющего раствора в ванне *в* поддерживается в определенных пределах путем периодического добавления его из бачка *4* через соленоидный клапан *5*.

В ванне *9* первичного ополаскивания уровень рециркуляционной воды поддерживается с помощью датчика уровня, контакт которого при понижении уровня воды включает соленоидный клапан для подачи воды из системы горячего водоснабжения. Вода в эту ванну поступает также из зоны вторичного ополаскивания *Г*.

Первичное ополаскивание производится водой при температуре 58 °С через души *2*. Вторичное ополаскивание производится водой с температурой около 96 °С, поступающей к душам *1* из водонагревателя *10*.

Посудомоечная универсальная машина МПУ-2800. Машина предназначена для мытья глубоких и мелких фарфорофаянсовых тарелок, суповых мисок, стаканов,

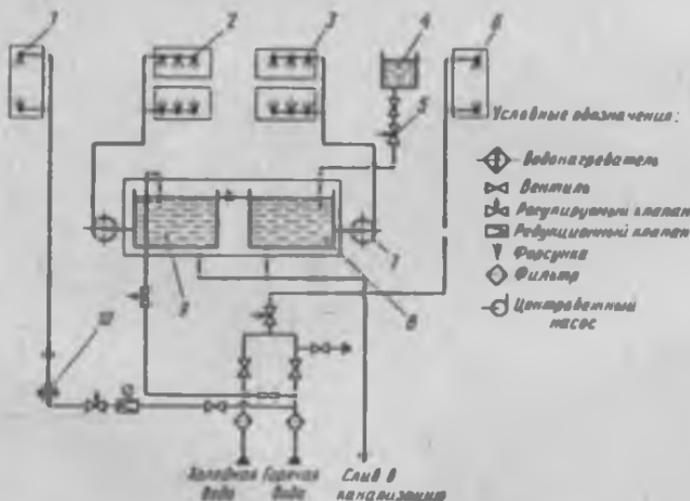


Рис. 5.2. Гидравлическая схема МПУ-2000

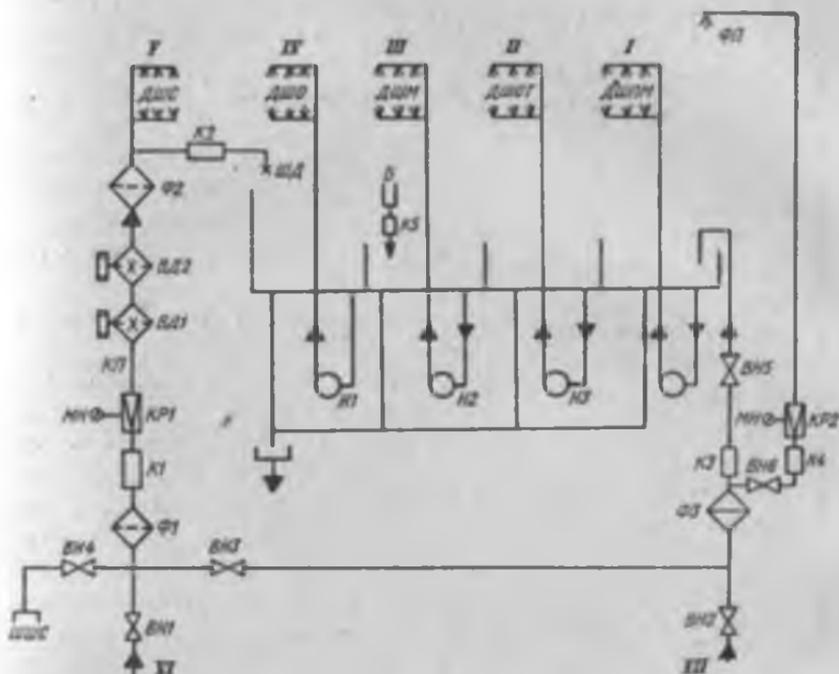


Рис. 5.3. Гидравлическая схема МПУ-2800

столовых приборов и подносов (не более 530×325 мм).

Машина МПУ-2800 (рис. 5.3) состоит из шести секций: загрузки, предварительного мытья I, отмачивания II, мытья III, ополаскивания IV, разгрузки V, которые соединены транспортером.

Конструктивно машина может быть выполнена с пароконденсатором и без него. Пароконденсатор устанавливается на крыше машины и служит для отвода пара из зоны вторичного ополаскивания.

Секция загрузки имеет сварную раму, в верхней части которой крепится натяжной вал и устройство для его перемещения. На раме установлена ванна. В передней части секции находится кнопка «Стоп» для остановки машины и кнопка «Пуск». В нижней части машины размещен трубопровод для подачи холодной и горячей воды VI, VII. С боковых сторон и с торца секция закрыта легкоъемными облицовками. Секция предварительного мытья состоит из рамы и каркаса. В нижней части каркаса находится ванна, а в верхней — моющая камера. На раме установлен центробежный насос, подающий воду к верхним и нижним

душам. Термосигнализатор ТКП и датчик уровня регулируют температуру и уровень воды в ванне. Сверху ванна закрыта сетками для сбора пищи. На дне ванны имеется сливное отверстие, закрытое переливной трубой, соединенной с канализацией. На всасывающем трубопроводе установлен фильтр. Со стороны обслуживания корпус снабжен поднимающейся дверью, через которую производится санитарная обработка внутренней полости секции.

Секция отмачивания имеет конструкцию, аналогичную конструкции секции предварительного мытья.

Секция мытья конструктивно решена так же, как две предыдущие секции, но, кроме того, в ванне установлен термосигнализатор типа ТКП и датчики уровня, регулирующие температуру воды и ее уровень в ванне. Для поддержания температуры в ванне установлены тэны общей мощностью 12 кВт. В моечной ванне на стояке установлен поворотный бачок моющего средства, который закрыт крышкой. Под крышкой установлен съемный фильтр, предотвращающий попадание нерастворимых посторонних частиц в бачок. Для регулирования подачи раствора в ванну в бачке установлен соленоидный клапан. Для контроля за работой соленоидного клапана СКН-2 в секции разгрузки установлен конечный выключатель, длительность включения которого определяется установкой относительно друг друга кулачков на приводном валу.

Секция ополаскивания имеет такую же сварную конструкцию, что и другие секции, но состоит из двух технологических зон: первичного ополаскивания и ополаскивания проточной горячей водой. В зоне первичного ополаскивания на раме установлен центробежный насос, подающий воду в вертикальный трубопровод к верхним и нижним душам. На дне ванны имеется сливное отверстие, закрытое пробкой. Перед всасывающим насосом установлен фильтр. Для окончательного ополаскивания вода от нагревателя подается к форсункам. При отсутствии посуды на транспортере датчик наличия посуды отключает подачу воды от водонагревателя.

Секция разгрузки состоит из сварной рамы, на которой расположен приводной вал транспортера, а в нижней части установлен электрошкаф, два водонагревателя и три термосигнализатора ТКП-10, контролирующие температуру воды в водонагревателях,

привод с цепной передачей также расположен в нижней части.

Конвейер (транспортёр) состоит из двух пластинчатых цепей, соединённых между собой осями, на которых установлены фигурные элементы для размещения посуды в наклонном состоянии.

Водонагреватели представляют собой цилиндрические ёмкости, плотно закрытые крышками, корпуса которых разделены перегородкой на две части. Вода для нагрева поступает в зону, где размещены тэны, и затем переходит в другую зону, где дополнительно подогревается до температуры 85 °С. В верхней части крышки водонагревателя устанавливаются два термобаллона ТКП' и датчик уровня, отключающий тэны при отсутствии воды в водонагревателе.

Машина выполняет несколько технологических операций: предварительное мытьё (очистка от мелких остатков пищи), отмачивание присохших остатков пищи, мытьё моющим раствором, первичное ополаскивание циркулирующей водой и вторичное ополаскивание горячей проточной водой.

В зоне загрузки посуда предварительно очищается от крупных остатков пищи и устанавливается на конвейер (транспортёр), перемещаясь, она поступает в зону предварительного мытья, где осуществляется её струйная очистка водой. Температура воды (около 45 °С) в ванне и её уровень поддерживаются автоматически. Затем посуда на конвейере перемещается в зону отмачивания, где обрабатывается водой с температурой 40 °С, которая также поддерживается автоматически. В секции мытья посуда обрабатывается моющим раствором. Вторичное ополаскивание производится чистой горячей водой с температурой 85 °С из водонагревателя.

Подвод воды к машине осуществляется через трубопровод коллектора, на котором установлен вентиль *ВН1*, фильтр *Ф1*, соленоидный клапан *К1*, редукционный клапан *КР*. Второй трубопровод имеет вентиль *ВН2*, фильтр *Ф3*, соленоидный клапан *К3* и подключен к магистрали холодной воды для ванны предварительного мытья. Вода подается через вентиль *ВН6*, соленоидный клапан *К4* и редукционный клапан *КР2* на форсунки пароконденсатора.

При подготовке машины к работе вода в ванны поступает через водонагреватели, а затем через фор-

сунки вторичного ополаскивания и дроссельную шайбу, открытый соленоидный клапан *K2*. Общий расход воды при этом составляет 800 дм³/ч; расход воды регулируется редукционным клапаном *KP1*, который настроен на давление 0,12 МПа.

Ванны секции мытья, отмачивания и первичного ополаскивания заполняются водой за счет перелива ее из ванны ополаскивания.

Подача моющего средства осуществляется по трубопроводу, соединяющему бачок *B* с ванной мытья через соленоидный клапан *K4*.

При отсутствии горячей воды в магистрали *У1* возможно питание от магистрали *УП* через вентиль *ВН2*. При этом вентиль *ВН1* закрывают, а вентиль *ВН3* открывают.

При работе машины вода поступает в водонагреватели, а затем в форсунки вторичного ополаскивания, расход воды при этом 400 дм³/ч.

Для санитарной обработки в машине имеется шланг *ШШС*, закрепленный на патрубке. Подвод воды к нему производится через вентили *ВН1*, *ВН2*, *ВН3*, *ВН4*.

Конструкции посудомоечных машин непрерывного действия других марок аналогичны конструкции машины МПУ-2800. Отличие в основном заключается в системе управления, производительности и размерах (табл. 5.1).

ТАБЛИЦА 5.1

Техническая характеристика посудомоечных машин непрерывного действия

Показатели	Единица измерения	Марки машин			
		МПУ-2800	Л5-НМТ2А	МПУ-1000	ММУ-2000
Производительность теоретическая по основной программе (тарелок)	шт./ч	2800	1465	1500	2000
Производительность техническая по основной программе	шт./ч	1850	1170	1000	—
Производительность теоретическая по дополнительной программе	шт./ч	1400		3000	—

Показатели	Единица измерения	Марки машин			
		МПУ-2800	Л5-НМТ2А	МПУ-1000	ММУ-2000
Количество программ		2	1	2	4
Номинальная мощность: при температуре поступающей воды 7°C	кВт	64	30	33,1	42
при температуре 50°C	кВт	40			
Номинальное напряжение в сети трехфазного тока	В	380 ⁺³⁸ -19	380	380	380
Расход горячей воды (через водонагреватель) на ополаскивание	дм ³ /ч	400	200	200	400
Температура воды для предварительного мытья	°С	45	45	45	45
Температура моющего раствора, не менее	°С	40	40	40	45
Температура ополаскивания, не менее	°С	85	85	85	85
Расход моющего средства	кг/ч	0,5		0,3	
Вместимость бачка для моющего средства	л	8,0		7,0	
Количество предметов, одновременно обрабатываемых в кассете:					
стаканов	шт.	36		36	
столовых приборов	шт.	50		50	
Габариты:					
длина	мм	5000	3580	3500	4840
ширина	мм	1000	1000	900	1780
высота	мм	1350	1350	1350	1350

Правила эксплуатации. При подготовке машины к работе открывают подъемные двери, устанавливают пробки, сливную трубу, фильтры, защитные сетки, сборник остатков пищи. Переключатель соответствия системе водоснабжения устанавливается в зависимости от наличия горячей или холодной воды. Открывают входные вентили на трубопроводах и заполняют бачок раствором моющего средства. В зависимости от поступающей на обработку посуды выбирается режим и переключатель скоростей устанавливается в

положение I или II. Автоматический выключатель устанавливают в положение «Включено», машина автоматически входит в режим «Подготовка», на пульте загорается лампочка белого цвета. После того как из форсунок вторичного ополаскивания начинает поступать вода, проверяют регулировку редукционного клапана по манометру (показание должно быть 1,2 кгс/см²). От давления подаваемой воды зависит качество мытья. В ванну мытья для создания первоначальной концентрации раствора засыпается 0,07 кг моющего средства. После завершения режима «Подготовка» загорается зеленая лампочка, свидетельствующая о выходе машины на рабочий режим.

Нажатием кнопки «Пуск» включается привод конвейера, насосы, подающие воду и моющий раствор в души, — зеленая лампочка гаснет. Посуду, очищенную от крупных остатков пищи, устанавливают на конвейер: тарелки — по две штуки в ряд, подносы — по одному, столовые приборы и стаканы размещают в кассете (стаканы дном вверх). Снимается посуда в зоне загрузки.

Плохо вымытая посуда свидетельствует о сильном загрязнении ванн или засорении души. В таких случаях заменяют воду в ваннах и прочищают души и фильтры. Для смены воды выключают машину, поднимают двери, вынимают защитные сетки, заглушки, сливную трубу. После опорожнения ванны устанавливают все детали на место, закрывают двери и готовят машину к работе. После окончания работы выключают автоматический выключатель, сливают моющий раствор из ванн, вынув сливные пробки, снимают и промывают сетки, шторки, фильтры насосов, моющие и ополаскивающие души (по мере необходимости). Затем закрывают вентили санобработки на водопроводных трубах и устанавливают снятые части машины на свои места. В процессе работы через каждые 2 ч машину останавливают для заправки бачка моющим средством.

5.3. ПОСУДОМОЕЧНЫЕ МАШИНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Посудомоечная машина МП-250. Машина (рис. 5.4) предназначена для мытья чашек, стаканов, блюдец, фужеров и столовых приборов на небольших пред-

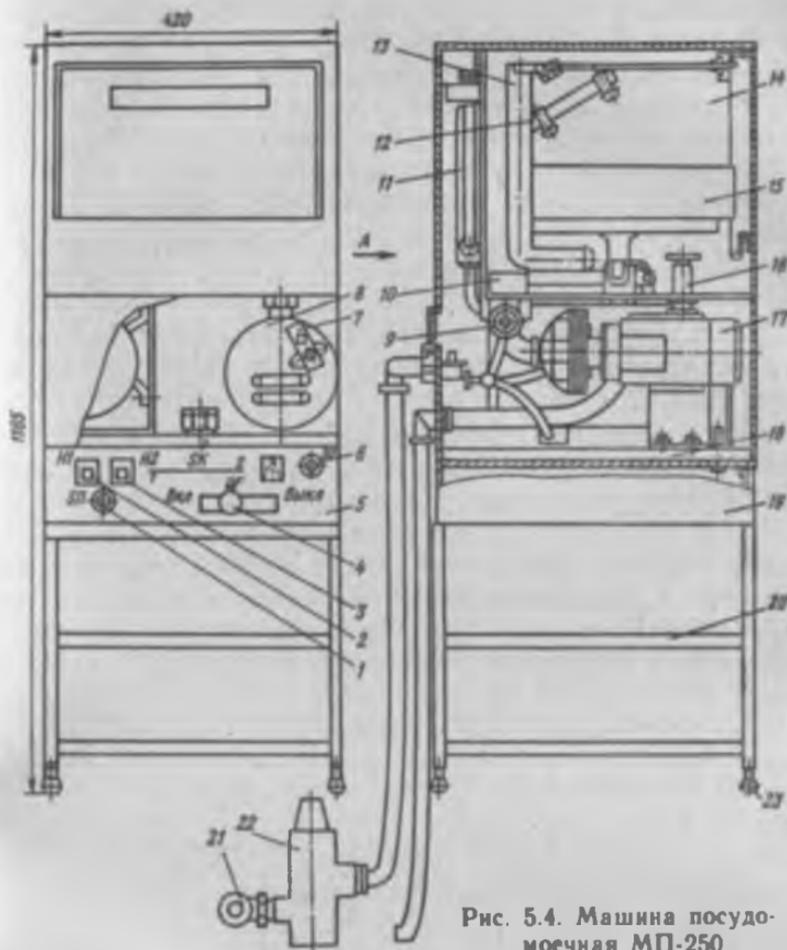


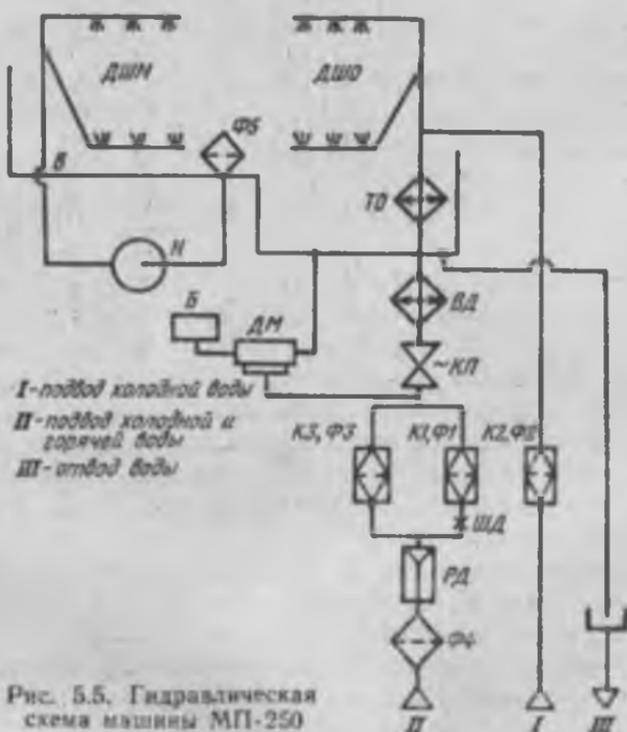
Рис. 5.4. Машина посудомоечная МП-250

приятиях общественного питания. Машина состоит из моечной камеры 14, на дне которой установлен фильтр 10, переливная труба 16 и решетка для посуды 15. Моечная камера установлена на основании 18, в котором размещен электронагреватель 8, соединенный с ванной и душами 12 трубопроводом 13. На лицевой стороне электрошкафа 19 расположена панель управления 5, с правой стороны на панели находится кнопка включения 6, с помощью которой устанавливается режим ополаскивания холодной водой, выключатель 4, сигнальные лампы 2, 3, кнопка 1. Машина снабжена дозирующим устройством, состоящим из дозатора 9 и бачка моющего средства 11.

Дозатор состоит из камеры формирования дозы, камеры вытеснения, мембраны, разделяющей эти

камеры, выпускного и впускного клапанов. Для подогрева воды до температуры ополаскивания установлен водонагреватель с сигнализатором температуры 7. Сигнализатор представляет собой устройство с замкнутыми электрическими контактами. Для автоматического поддержания установленного давления 0,2 МПа на входе в машину установлен регулятор давления. Контроль за регулируемым давлением осуществляется по манометру. Для подачи воды в машине установлен насос с бессальниковым уплотнением. Гидравлическая схема машины позволяет использовать ее как при холодном, так и при горячем водоснабжении (рис. 5.5).

Мытье посуды в машине осуществляется горячим моющим раствором, находящимся в ванне. Моющий раствор из ванны через фильтр $\Phi 5$ подается насосом H в верхние и нижние моющие души $ДШМ$. Подача моющего средства в ванну происходит автоматически: в момент включения соленоидного клапана ополаскивания давление воды повышается и в камере вытеснения мембрана переходит в крайнее верхнее



положение и выдавливает дозу моющего средства через выпускной клапан в моечную камеру машины. По окончании цикла ополаскивания клапан закрывается и мембрана под воздействием пружины занимает исходное положение. При этом через выпускной клапан всасывается новая порция моющего средства. Доза его регулируется установкой винта: по часовой стрелке — уменьшается, против часовой стрелки — увеличивается. Температура воды ополаскивания поддерживается в водонагревателе автоматически. При нагревании термочувствительного элемента, состоящего из стержня и трубки, рычаг перемещается и нажимает на кнопку микропереключателя, который срабатывает и подает сигнал на исполнительный механизм. При снижении температуры рычаг возвращается в исходное положение, выключает микропереключатель, контакты которого замыкаются. Сигнализатор отрегулирован на поддержание в водонагревателе $ВД\ 92 \pm 2^\circ\text{C}$ температуры воды.

Ополаскивание посуды выполняется горячей водой, поступающей из водонагревателя через теплообменник *ТО* в верхний и нижний ополаскивающие души *ДШО*. Подача или прекращение поступления воды в души *ДШО* и наполнение ванны *В* осуществляются с помощью соленоидного клапана *КЗ*. Через соленоидный клапан *К2* подается холодная вода для ополаскивания стаканов, предназначенных для охлажденных напитков.

Электрическая схема посудомоечной машины *МП-250* (рис. 5.6) обеспечивает контроль и поддержание в заданных режимах: уровня воды в ванне и водонагревателе, температуры воды ополаскивания, работы машины по заданной программе.

Подключение машины к электросети осуществляется автоматическим выключателем *QF* и штепсельным разъемом *ХР*, при этом загорается сигнальная лампочка *Н1*. Через размыкающий контакт *КУ1* включается соленоидный клапан *У1* и в водонагреватель поступает вода. После заполнения водой водонагревателя по цепи *2, 42, 43, 3* подается напряжение на датчик «сухого хода» *ВЕ*, который открывает тиристор *VE*. Тиристор по цепи *2, 40, 41, 3* через размыкающий контакт датчика температуры *ВТ* включает пускатель *KE* тэнов *E1, E2* водонагревателя. Подогреваемая вода из водонагревателя поступает в ванну мытья, и

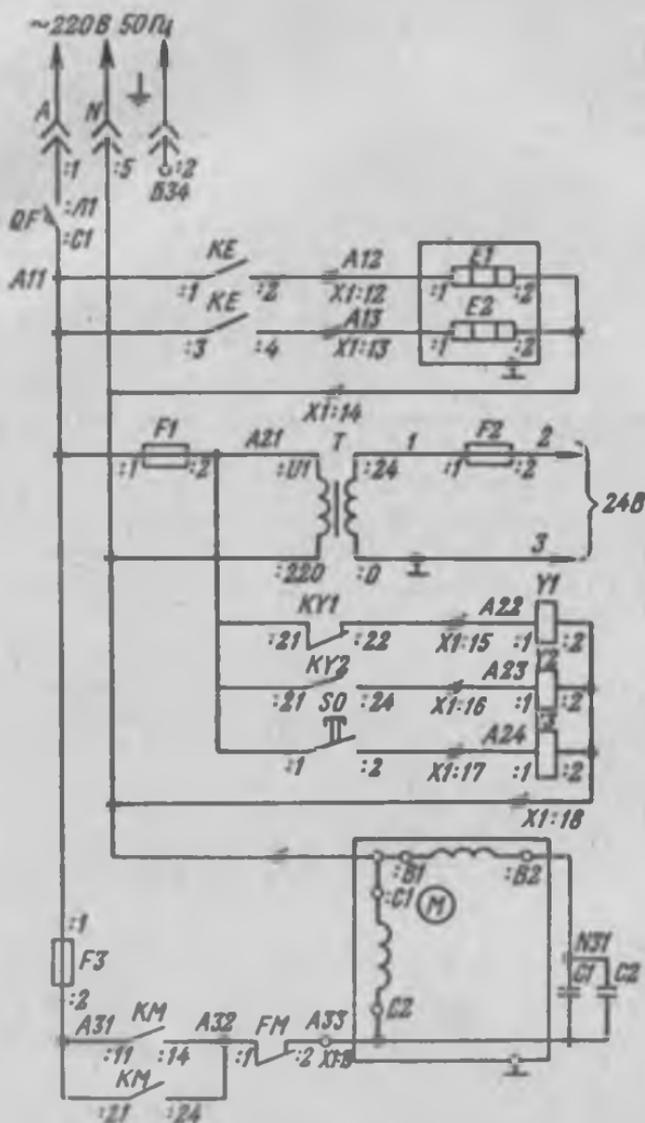


Рис. 5.6. Электрическая принципиальная

при достижении заданного уровня по цепи 2, 12, 13, 3 напряжение подается на датчик ВН. Затем открывается тиристор VN и по цепи 2, 15, 3 включается реле KY1, размыкающий контакт которого отключает соленоидный клапан Y1. Наполнение ванны прекращается. Загорается сигнальная лампа H2 «Готовность». Тумблером SK устанавливают программу мытья и кнопкой SP командного аппарата включают схему. При этом включается реле KM электродвигателя насоса ванны

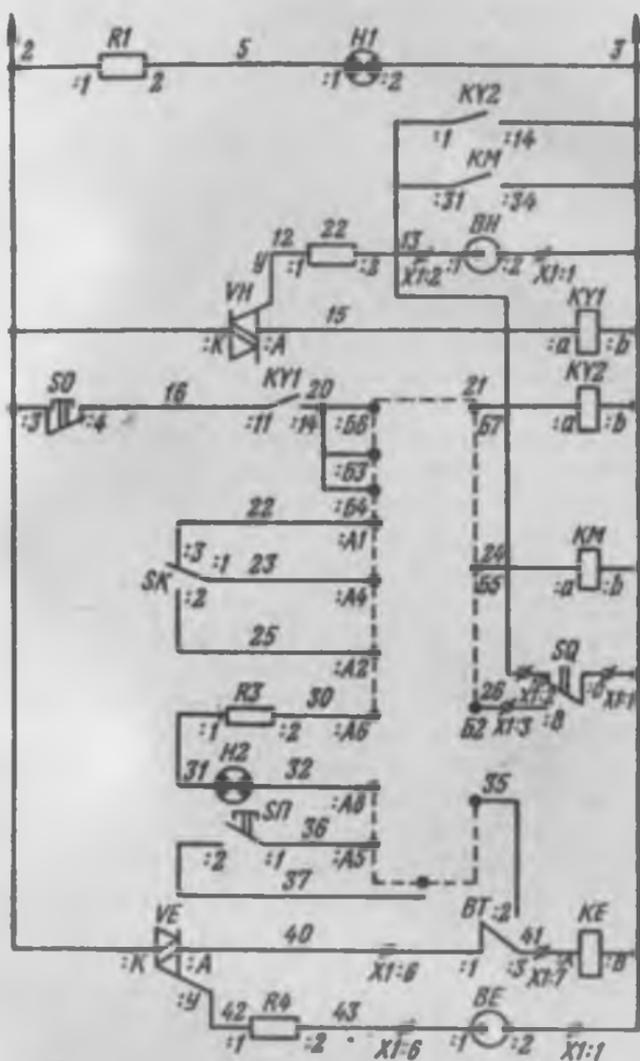


схема машины МП-250

мытья, а замыкающий контакт реле *KM* отключает датчик *VH* по цепи 13, 3.

Лампочка *H2* гаснет. После нагрева воды в водонагревателе до температуры 85 °С датчик температуры *BT* по цепи 2, 40, 35 подает сигнал на командный аппарат, включается реле *KY2*, замыкающий контакт (21, 24) которого отключает соленоидный клапан ополаскивания *У2*, а замыкающие контакты (11, 14) по цепи 13, 3 отключают датчик *VH*.

При необходимости ополаскивания холодной водой кнопкой *SQ* включается соленоидный клапан ополаскивания *УЗ*. Ополаскивание продолжается до тех пор, пока нажата кнопка *SQ*.

При снижении уровня воды в ванне мытья ниже допустимого отключается реле *KУ1* и его размыкающий контакт включает соленоидный клапан наполнения *У1*. После заполнения ванны датчик уровня *ВН* через контакт реле *KУ1* выключает соленоидный клапан *У1*. Контроль уровня воды в ванне осуществляется автоматически после каждого цикла.

В электросхеме машины предусмотрена защита электродвигателя от перегрева. При срабатывании тепловой защиты *FM* командоаппарат отключается, устраняется причина перегрева, тепловая защита возвращается в исходное положение и включается командоаппарат.

В схеме предусмотрена блокировка, исключающая включение машины при открывании дверки. Если открыть дверку при подготовке машины к работе, то через контакты переключателя (*C*, *P*) замыкается тиристор *VH* и реле *KУ1* отключает соленоидный клапан *У1* подачи воды. Если открыть дверку в процессе работы, то отключается командоаппарат и прекращается любой цикл машины.

Технические данные посудомоечных машин периодического действия приведены в табл. 5.2.

ТАБЛИЦА 5.2

Технические данные посудомоечных машин периодического действия

Показатели	Единица измерения	М1У-700	МП-250	ММУ-500	ММУ-250
Производительность теоретическая по основной программе:					
тарелок (блюдец)	шт./ч	720	280	500	340
стаканов (чаш)	шт./ч		320	1200	750
Количество программ		2	1	1	1
Продолжительность цикла:					
основной программы	с	80	120		
при горячем водоснабжении					
дополнительной программы при холодном	с	120	180		

Показатели	Единица измерения	МПУ-700	МП-250	ММУ-500	ММУ-250
водоснабжении					
Единовременная загрузка кассет:					
тарелок	шт.	18	5		
стаканов	шт.	36	16		
столовых приборов	шт.	140	50		
суповых мисок	шт.	7			
подносов	шт.	8			
Расход воды на ополаскивание	л/цикл		2		
Номинальная мощность	кВт	16,3		25,5	13,5
Удельный расход воды при холодном водоснабжении	л/шт.		0,125		
Температура в ванне мытья	°С	40	40	45	45
Температура воды ополаскивания	°С	85	85	92	92
Температура воды в сети, не менее	°С	10	7		
Расход моющего средства	кг/ч	0,1	0,4		
Давление в водопроводной магистрали на входе	МПа	0,2	0,2		
Габариты:					
длина	мм	1900	420	1806	1806
ширина	мм	900	500	760	760
высота с подставкой	мм	1500	1165	1140	1140
высота без подставки	мм		780		
Масса	кг	180	75	350	350

Правила эксплуатации. Перед использованием машины готовят 10 %-ный раствор моющего средства, снимают заднюю крышку, откидывают воронку и заполняют бачок дозирующего устройства до уровня сетки фильтра.

После заполнения устанавливают воронку в исходное положение и закрывают заднюю крышку машины. Открывают вентили на водопроводах, подводящих холодную и горячую воду. После этого включают вилку в разъем ХР, включают выключатель QF. Загорается лампочка «Включено» и через водонагреватель и ополаскивающие души вода поступает в ванну. Для

создания первоначальной концентрации раствора в ванне растворяют 13 мл моющего средства.

Оператор устанавливает на стол кассету и заполняет ее загрязненной посудой, предварительно очистив от крупных остатков пищи. Стаканы устанавливаются в кассету. При обработке блюд и тарелок в кассету устанавливается вставка. Обработка приборов ведется в специальной кассете. Кассета вставляется в машину, дверь машины закрывается и на панели тумблером *SK* задается программа I или II, соответствующая определенному режиму. Программное устройство включается кнопкой *СП*. Обработка посуды производится в автоматическом режиме. При работающей машине лампочка *H2* гаснет, а по окончании цикла снова загорается.

Через 2 ч работы производят замену воды в ванне, для чего отключают напряжение, сливают воду, удалив переливную трубу, убирают остатки пищи и промывают ванну и фильтр насоса. Устанавливают все детали на место, закрывают дверь и повторяют процесс подготовки машины к работе.

После окончания работы ежедневно производят санитарную обработку машины. Для этого выполняют аналогичные операции, как и при замене воды в ванне, но обработку ванны, узлов и деталей производят щеткой, смоченной моющим раствором. Затем протирают чистой влажной тканью и вытирают насухо. При необходимости снимают и очищают форсунки моющих и ополаскивающих душей, затем устанавливают все детали на место и перекрывают вентили на магистралях, подводящих воду к машине.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются посудомоечные машины?
2. Принципиальное отличие машин непрерывного действия от машин периодического действия.
3. Как регулируется температурный режим в МПУ-2800?
4. Как обеспечивается контроль за уровнем воды в ваннах?
5. Как выполняется пуск и останов машины МПУ-2800?
6. Как выполняется подготовка к работе машины МП-250?
7. Каковы особенности эксплуатации машин периодического действия?

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подъемно-транспортное оборудование имеет сложное устройство и состоит из большого числа деталей, узлов и элементов. Помимо общих машиностроительных деталей подъемно-транспортное оборудование имеет ряд узлов и элементов специального назначения (тросы, канаты, цепи, блоки, барабаны и др.).

Стальные проволочные тросы. Стальные тросы (рис. 6.1) изготавливаются из стальной светлой или оцинкованной проволоки диаметром 0,2...0,3 мм с пределом прочности на растяжение 1600...2000 кН/м². Использование проволоки с более низким пределом прочности приводит к увеличению диаметра троса. В качестве сердечника для тросов, работающих в нормальных температурных условиях, применяется пенька. При повышенной температуре и в химически агрессивной среде используются асбестовые или стальные сердечники. Степень износа троса и необходимость

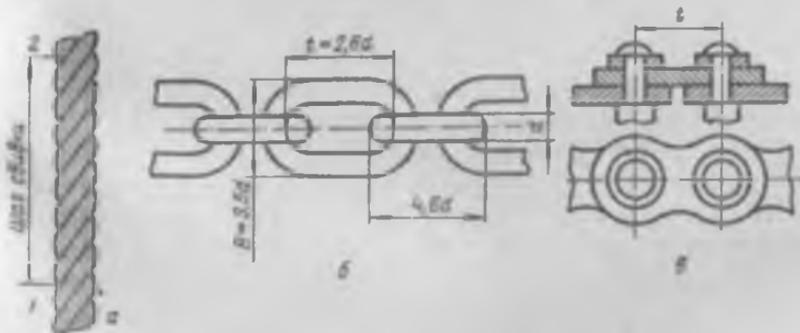


Рис. 6.1. Стальные цепи и тросы:

a — свивка троса; *b* — сварная цепь; *c* — пластинчатая цепь

создания первоначальной концентрации раствора в ванне растворяют 13 мл моющего средства.

Оператор устанавливает на стол кассету и заполняет ее загрязненной посудой, предварительно очистив от крупных остатков пищи. стаканы устанавливаются в кассету. При обработке блюд и тарелок в кассету устанавливается вставка. Обработка приборов ведется в специальной кассете. Кассета вставляется в машину, дверь машины закрывается и на панели тумблером SK задается программа I или II, соответствующая определенному режиму. Программное устройство включается кнопкой SP. Обработка посуды производится в автоматическом режиме. При работающей машине лампочка H2 гаснет, а по окончании цикла снова загорается.

Через 2 ч работы производят замену воды в ванне, для чего отключают напряжение, сливают воду, удалив переливную трубу, убирают остатки пищи и промывают ванну и фильтр насоса. Устанавливают все детали на место, закрывают дверь и повторяют процесс подготовки машины к работе.

После окончания работы ежедневно производят санитарную обработку машины. Для этого выполняют аналогичные операции, как и при замене воды в ванне, но обработку ванны, узлов и деталей производят щеткой, смоченной моющим раствором. Затем протирают чистой влажной тканью и вытирают насухо. При необходимости снимают и очищают форсунки моющих и ополаскивающих душей, затем устанавливают все детали на место и перекрывают вентили на магистралях, подводящих воду к машине.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются посудомоечные машины?
2. Принципиальное отличие машин непрерывного действия от машин периодического действия.
3. Как регулируется температурный режим в МПУ-2800?
4. Как обеспечивается контроль за уровнем воды в ваннах?
5. Как выполняется пуск и останов машины МПУ-2800?
6. Как выполняется подготовка к работе машины МП 250?
7. Каковы особенности эксплуатации машин периодического действия?

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подъемно-транспортное оборудование имеет сложное устройство и состоит из большого числа деталей, узлов и элементов. Помимо общих машиностроительных деталей подъемно-транспортное оборудование имеет ряд узлов и элементов специального назначения (тросы, канаты, цепи, блоки, барабаны и др.).

Стальные проволоочные тросы. Стальные тросы (рис. 6.1) изготавливаются из стальной светлой или оцинкованной проволоки диаметром 0,2...0,3 мм с пределом прочности на растяжение 1600...2000 кН/м². Использование проволоки с более низким пределом прочности приводит к увеличению диаметра троса. В качестве сердечника для тросов, работающих в нормальных температурных условиях, применяется пенька. При повышенной температуре и в химически агрессивной среде используются асбестовые или стальные сердечники. Степень износа троса и необходимость

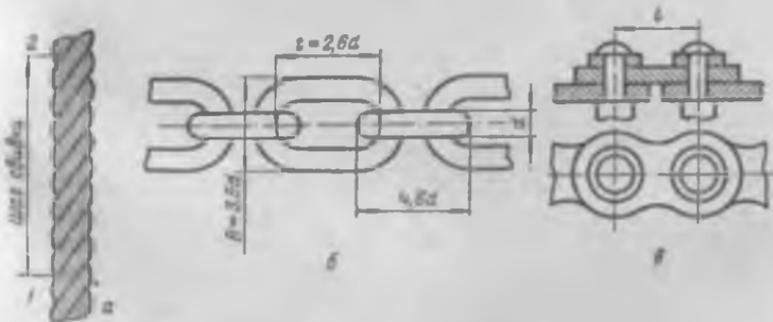


Рис. 6.1. Стальные цепи и тросы:

а — свивка троса; б — сварная цепь; в — пластинчатая цепь

его замены определяются по числу оборванных проволок в наружных слоях прядей одного шага свивки в наиболее изношенном месте троса. *Шагом свивки* называется расстояние между метками 1 и 2 (рис. 6.1, а). Метка 1 нанесена на поверхности пряди, от которой вдоль продольной оси троса отсчитывается такое количество прядей, которое имеется в сечении. Метка 2 нанесена на поверхности пряди, следующей за прядью, от которой ведется отсчет. Для каждой конструкции троса в зависимости от установленного запаса прочности на растяжение правилами Госгортехнадзора предусмотрено допустимое количество оборванных проволок, при превышении которого трос должен быть забракован. Например, трос одинарной свивки из 114 (6×19) проволок разного диаметра с первоначальным пределом прочности до 6 кг/мм² бракуют при обрыве шести проволок, при этом каждый обрыв тонкой проволоки принимается равным 1, толстой — 1,7. Износ тросов в основном зависит от их максимального натяжения и отношения диаметров блоков и барабана к диаметру тросов.

Сварные цепи. Сварные цепи (рис. 6.1, б) изготавливаются из мягкой малоуглеродистой стали с помощью кузнечно-горновой или электрической контактной сварки. По степени точности изготовления цепи подразделяются на некалиброванные, у которых допустимые отклонения от номинальных размеров могут достигать 10 % диаметра прутка цепной стали, и калиброванные, у которых отклонение длины звена не превышает 3 %, а отклонение ширины — 5 % диаметра прутка.

Некалиброванные цепи предназначены для работы на гладких блоках и барабанах, калиброванные цепи используются для работы на цепных блоках-звездочках.

Сварные цепи применяются для небольших скоростей: при использовании барабана — со скоростью вращения не более 1 м/с, звездочки — 0,1 м/с.

Пластинчатые цепи. Пластинчатые цепи (рис. 6.1, в) выполнены из стальных пластин, соединенных валиками, их скорость не должна превышать 0,25 м/с из-за повышенной чувствительности цепей к инерционным нагрузкам, возникающим при пуске и остановке механизмов. Пластинчатые цепи не изгибаются в поперечном направлении, они тяжелее и дороже сварных цепей, но надежны в эксплуатации и позволяют

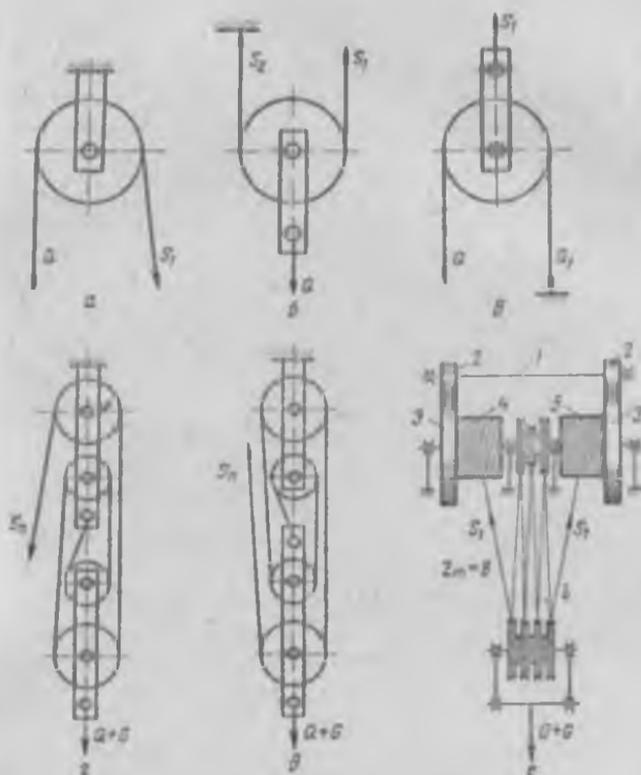


Рис. 6.2. Схема грузоподъемных блоков и полиспастов: а — неподвижный блок; б, в — подвижные блоки; г — простой неподвижный полиспаст; д — простой подвижный полиспаст; е — сдвоенный полиспаст из восьми несущих ветвей троса

использовать приводные звездочки с относительно малыми диаметрами.

Блоки и полиспасты. Данные приспособления (рис. 6.2) предназначены для изменения направления движения гибкого тягового органа или для выигрыша в силе и скорости перемещения. Неподвижные блоки применяются для изменения направления натяжения (рис. 6.2, а), подвижные — для выигрыша в силе и скорости (рис. 6.2, б, в).

Для подъема грузов большой массы необходим значительный выигрыш в силе. В этом случае используют систему подвижных и неподвижных блоков, соединенных гибкой связью (тросом). Такая система называется полиспастом. Полиспасты могут быть простые и сдвоенные (рис. 6.2, г, д, е).

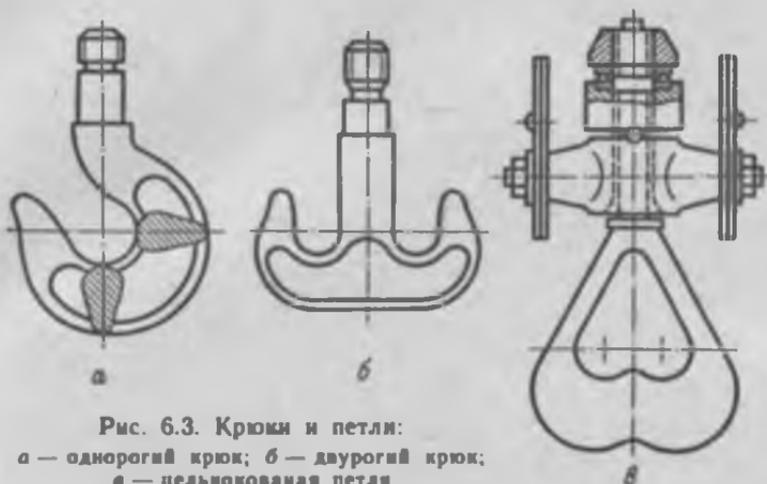


Рис. 6.3. Крюки и петли:
 а — однорогий крюк; б — двурогий крюк;
 в — цельнокovaná петля

Грузозахватные устройства. Для захватывания грузов и их перемещения применяют различные грузозахватные устройства. По способу присоединения к грузоподъемной машине грузозахватные устройства подразделяются на подвешиваемые к подъемному канату (крюки, стропы, грузовые траверсы, подвески); навешиваемые на машины и работающие с помощью шарнирно-рычажного механизма или другого механического соединения (захваты для бочек, ящиков, контейнеров, клещевые захваты и т. д.); навешиваемые на машину и работающие с помощью гидравлической системы (грузозахватные устройства, применяемые при работе авто- и электропогрузчиков). Наибольшее распространение в грузоподъемных машинах нашли универсальные грузозахватные устройства — грузовые крюки и петли.

Для машин с ручными и машинными приводами применяются однорогие крюки (рис. 6.3, а). Двурогие крюки применяются только в механизмах с машинным приводом (рис. 6.3, б).

При одной и той же грузоподъемности грузовые петли (рис. 6.3, в) имеют меньшие массу и размеры, чем крюки. Но в процессе эксплуатации они менее удобны.

Барабаны и звездочки. Барабаны (рис. 6.4, а) грузоподъемных машин представляют собой полые цилиндры с гладкой или нарезной винтовой поверхностью. Их выполняют литыми или сварными из стали

и чугуна. При вращении барабана на его поверхности наматывается трос или цепь и подвешенный груз получает поступательное движение.

Трос прикрепляется к барабану прижимами или хомутами (рис. 6.4, б). Последние полтора витка не должны сматываться с барабана для уменьшения натяжения троса в месте его крепления.

Звездочки для сварных цепей (рис. 6.4, в) выполняются литыми из чугуна или стали. Звенья сварной цепи ложатся в специальные гнезда. Звездочки для пластинчатых цепей (рис. 6.4, г) изготавливаются из стали. Зубья звездочек входят между пластинами, соприкасаясь с валиками шарниров.

Остановы' и тормозные устройства. Остановы предназначены для удерживания груза в подвешенном состоянии и исключения возможности его самопроизвольного опускания под действием собственной массы. Применяются они в основном в ручных грузоподъемных механизмах (рис. 6.5, а). Остановы допускают свободное вращение механизмов только в одном направлении.

В грузоподъемных механизмах чаще всего встречаются храповые остановки. Храповой останов имеет храповое колесо 1, насаженное на вал привода подъемного механизма, и собачку 2, входящую в зацепление с зубьями храповика. При подъеме груза храповик вращается вместе с валом в направлении, указанном стрелкой, и собачка свободно скользит по зубьям храповика. При изменении направления движения вала собачка упирается в зуб храповика, препятствуя опусканию груза. Для опускания крюка без груза собачку отжимают.

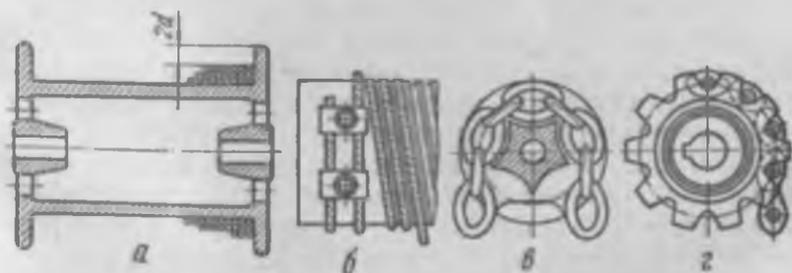


Рис. 6.4. Грузовые барабаны и звездочки:

а — барабан с гладкой поверхностью; б — барабан с нарезной винтовой поверхностью; в — звездочка для сварной цепи; г — звездочка для пластинчатой цепи

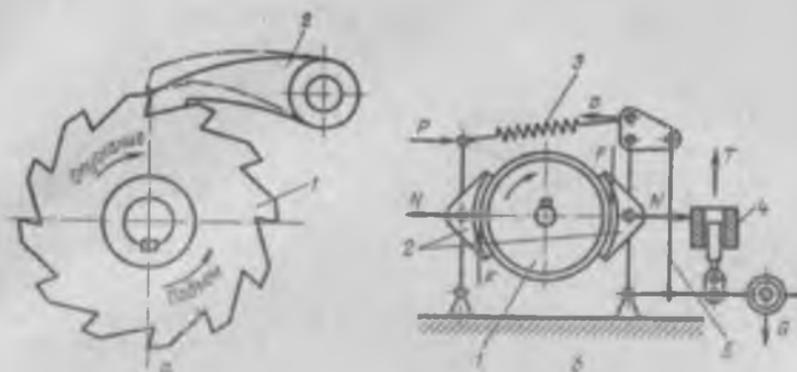


Рис. 6.5. Схема тормозных устройств:
 а — храповой останов; б — двухколодочный электромагнитный тормоз

Тормозные устройства применяются в механизмах с электроприводом. В отличие от остановов они допускают вращение вала в обоих направлениях. Сопротивление, необходимое для останова груза или подъемного механизма, создается за счет трения подвижных деталей (дисков, шкивов) и прижимаемых к ним неподвижных деталей (колодок, лент, дисков).

Наибольшее распространение получили двухколодочные тормозные устройства (рис. 6.5, б), состоящие из тормозного шкива 1 с цилиндрическим ободом, к которому с помощью пружины прижимаются две колодки 2. Торможение происходит под действием силы P пружины и массы груза T горизонтального рычага. Под действием пружины и груза колодки прижимаются к тормозному шкиву силой N . Сила трения F зависит от силы прижатия N и коэффициента трения: $F = Nf$.

Растормаживается тормоз электромагнитом 4, когда его втягивающийся сердечник поднимет горизонтальный рычаг с грузом и через рычаг 5, преодолев усилие пружины, отождит колодки 2 от шкива 1. Тормоз устанавливают в той части механизма, где возникают минимальные крутящие моменты (на валу электродвигателя). На той части колодок, которая соприкасается со шкивом, монтируются детали из фрикционных износостойчивых материалов с большим коэффициентом трения, такие, как ленты типа 6КВ-10 и 8-229-63. Ленты выпускают толщиной от 4 до 8 мм, шириной от 20 до 100 мм. Они имеют высокую износостойкость.

устойчивость и стабильный коэффициент трения, мало изменяющийся при нагреве тормоза. Фрикционные детали обычно крепят к тормозным колодкам латунными или медными заклепками.

6.2. ТАЛИ И ТЕЛЬФЕРЫ

Для горизонтального и вертикального перемещения грузов применяются тали и тельферы. Таль представляет собой грузоподъемное устройство, механизм которого смонтирован в специальной обойме, подвешиваемой на крюк. Тали изготовляют с ручным или электрическим приводом. Устанавливают их стационарно или на тележках.

Тали с ручным приводом выпускают грузоподъемностью от 0,25 до 5 т. Устройство, в котором электроталь объединена с монорельсовой тележкой, имеющей ручной или электрический привод, называют тельфером.

Червячная таль с ручным управлением. Состоит она (рис. 6.6, а) из подвесной обоймы 4 с крюком 8, подъемного механизма и крюка 1 с подвижным блоком 2. Подъемный механизм имеет двухзаходный стальной червяк, закрепленный в обойме 4, червячное колесо 7, изготовленное вместе со звездочкой 6, и грузовую цепь 11. Подъемный механизм снабжен дисковым тормозом 5. Подвижный диск прижимается к неподвижному осевым усилием червяка. Вал червяка вращается в подшипниках скольжения. Червяк приводится в движение посредством тяговой цепи 10 и тягового колеса 9. Подвешивается таль с помощью крюка 8. Коэффициент полезного действия талей — 0,6.

Зубчатая таль. Данная таль имеет зубчатую передачу. К. п. д. зубчатой тали выше, чем у червячных, вследствие меньших потерь на трение, поэтому при одинаковых тяговых усилиях зубчатые тали более быстроходны.

Электрическая таль. Электрическая таль (рис. 6.6, б) состоит из лебедки с барабаном и грузозахватного устройства. В состав тали входят: электропривод тележки 1, барабан 7, редуктор 2, дисковый электромагнитный тормоз 3, грузовой крюк с подвеской 5, ограничитель подъема 6, кнопки управления 4, электродвигатель тали 8.

Редуктор электротали (рис. 6.6, в) состоит из четы-

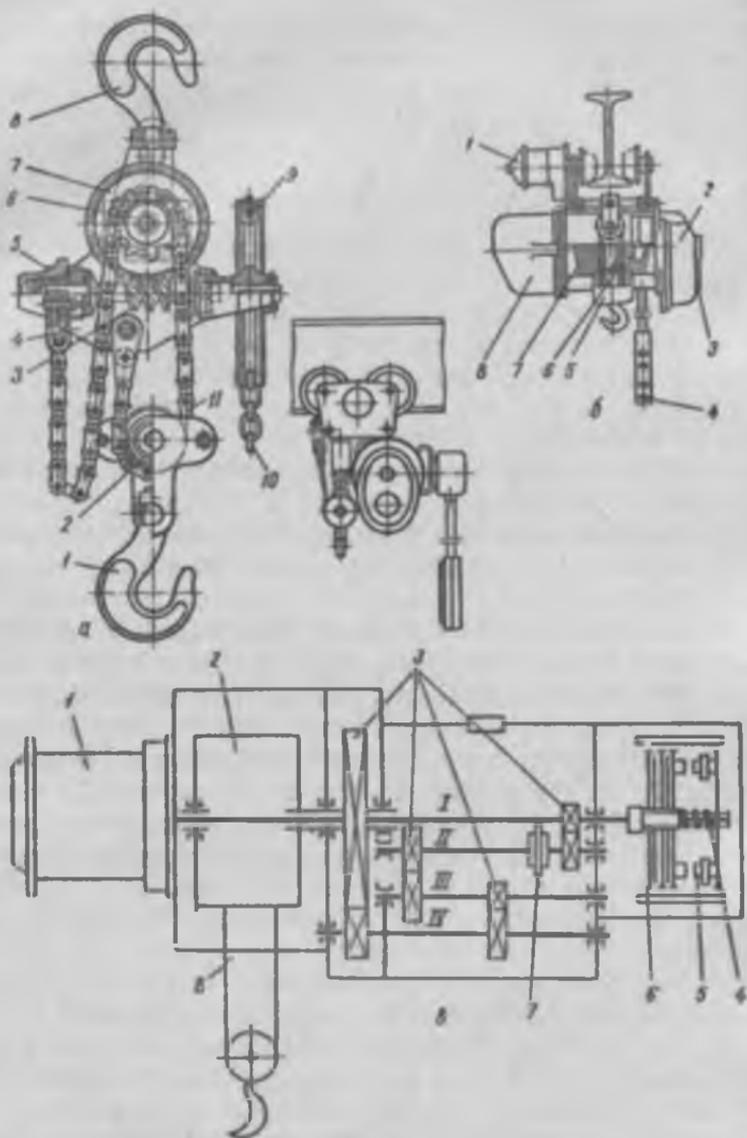


Рис. 6.6. Тали и электротали:

а — ручная червячная таль; *б* — электроталь на монорельсе с управлением снизу; *в* — схема редуктора электротали

рех пар цилиндрических колес 3, насаженных на валы I—IV и передающих вращение барабану 2 от двигателя 1. В состав тормоза входят несколько вращающихся и неподвижных дисков 6, электромагнит 5 и пружина 4. При отключенном электромагните под-

вижные диски пружиной 4 прижимаются к неподвижным. Растормаживание происходит при включении электромагнита, обмотка которого соединена параллельно с обмоткой электродвигателя. При этом преодолевается усилие пружины и подвижные диски выходят из соприкосновения с неподвижными. При подходе крюковой подвески к крайнему верхнему положению она нажимает рычаг ограничителя подъема и размыкает контакты, отключающие электродвигатель.

6.3. ПОДЪЕМНИКИ И ЛИФТЫ

Для вертикальной транспортировки грузов в многоэтажных складах и магазинах применяются грузовые лифты и подъемники.

Подъемниками называются механизмы, предназначенные для перемещения грузов и людей в специальных грузонесущих устройствах (кабинах, платформах, ковшах) по неподвижным (жестким) направляющим в вертикальном или наклонном направлении. Для подъема мелкоштучных грузов применяются подъемники непрерывного действия элеваторного типа.

Лифты — это стационарные подъемники периодического (прерывистого) режима работы, предназначенные для транспортировки людей и грузов с одного уровня на другой в кабине, которая движется в шахте по направляющим.

По назначению лифты подразделяются на пассажирские, грузовые, специальные. Грузоподъемность пассажирских лифтов составляет от 350 до 1500 кг, грузовых — до 5000 кг. В зависимости от скорости движения кабины лифты подразделяются на тихоходные (0,25...0,5 м/с), нормальные (0,75...1,5 м/с), быстроходные (1,5...2 м/с), скоростные (2,5...5 м/с). Ускорение или замедление скорости не должно превышать 2 м/с^2 , а скорость 5 м/с. Грузовые лифты подразделяются на грузовые общего назначения, выжимные, грузовые тротуарные, грузовые малые.

Грузовой лифт общего назначения. Лифт (рис. 6.7) состоит из машинного отделения 11, шахты 6 с дверями на каждом этаже и кабины 3. В конструкции кабины предусмотрены башмаки 9, охватывающие вертикальные направляющие 5. На канатоведущий шкив лебедки 1 наматывается подъемный трос 10, к одному

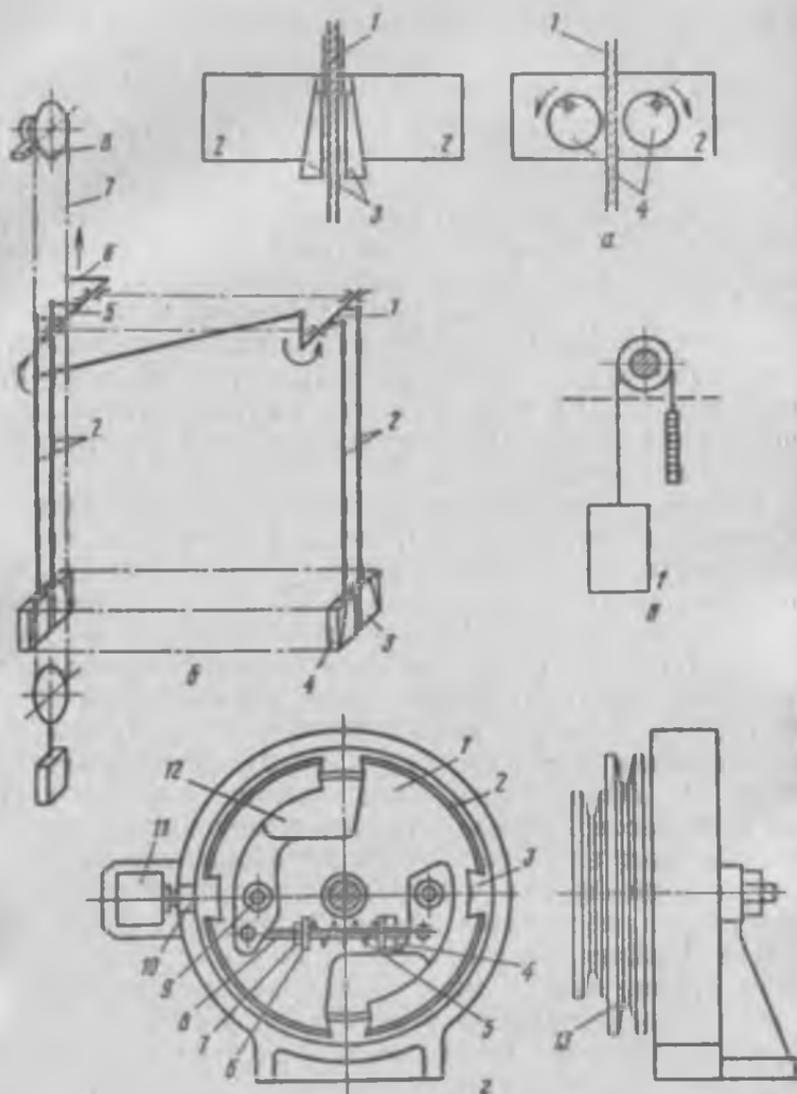


Рис. 6.8. Ловители:

а — захваты устройства; б — схема работы ловителей; в — кинематическая схема лифта; г — ограничитель скорости

танавливают шкив. При срабатывании ограничителя кольцо 2 поворачивается на некоторый угол, кулачок 10 сходит со штифта переключателя 11 и контакт переключателя размыкает цепь управления двигателем.

Останов движения кабины на заданном этаже производится этажными переключателями, установленными

ми в шахте на каждом этаже. Этажный переключатель состоит из переключателя и поворотного рычага с роликом. Рычаг переключателя под воздействием кабины может занимать три положения: среднее, правое и левое. При подходе кабины к этажному переключателю его ролик попадает в паз фигурной отводки, которая поворачивает рычаг из одного положения в другое. При этом подвижный контакт переключателя перемещается от одного неподвижного контакта к другому. Положение рычага переключателя определяется положением кабины относительно данного переключателя. При достижении кабиной уровня заданного этажа рычаг этажного переключателя переводится в среднее положение и подвижный контакт выходит из соприкосновения с неподвижным. При подъеме кабины вверх рычаг переключателя переходит в правое положение, а при опускании — в левое. Простейшая кинематическая схема показана на рис. 6.8, а.

На лифтах в основном применяются двухскоростные двигатели, позволяющие получить пониженную скорость при подходе кабины к этажной площадке, что повышает точность ее остановки.

В электрической цепи лифта предусмотрены элементы блокировки и управления: концевые выключатели, предназначенные для отключения электродвигателя лифта при переходе кабиной крайних рабочих положений; выключатель ловителя, предназначенный для отключения электродвигателя лифта при действии ловителей; выключатели дверей кабины и шахты, обеспечивающие пуск лифта только при закрытых дверях. Электрическая схема грузового лифта с кнопочным управлением приведена на рис. 6.9. Асинхронный короткозамкнутый двигатель M и тормозной электромагнит $ЭМТ$ включаются в сеть через вводное устройство-автомат $В1$ и реверсивные контакторы $КВ$ и $КН$. Если замкнуты блокировочные контакты (дверей шахты $ВВДШ$, $ВНДШ$, ловителя $ВЛ$), то при нажатии кнопки $КнВ$ (вверх) или $КнН$ (вниз) включается контактор $КВ$ или $КН$.

Когда кабина окажется на этаже, этажный переключатель $ПЭВ$ или $ПЭН$ разомкнет цепь катушки контактора. В схеме имеются также конечные выключатели $ВКВ$ (верхний) и $ВКН$ (нижний).

Сигнализация о наличии напряжения осуществля-

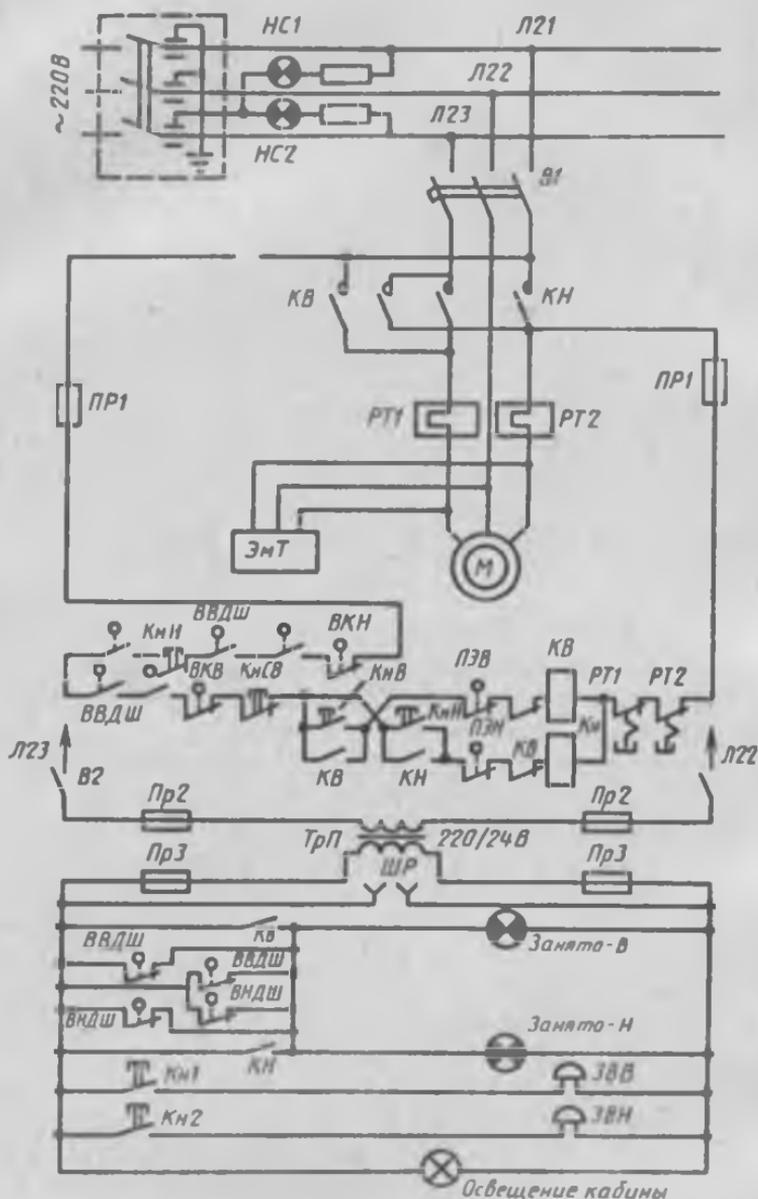


Рис. 6.9. Электрическая схема лифта

ются лампочками *НС1* и *НС2*, включающимися через добавочные резисторы. Цепи остальной сигнализации питаются от понижающего трансформатора *ТрП* с вторичным напряжением 24 В. Контакты дверей шахты *ВВДШ* и *ВНДШ*, а также блок-контакты контакто-

ров *КВ* и *КН* управляют сигнальными лампами «Занято». Кнопки вызова *Кн1* и *Кн2* обеспечивают включение звуковой сигнализации.

Наклонный подъемник ПН-200. Подъемник предназначен для транспортировки грузов с одного этажа на другой (рис. 6.10, *а*). Он состоит из фермы 5, платформы 4, а также верхнего и нижнего ограждений с дверями 8.

Ферма 5 представляет собой сварную раму с двумя швеллерами — направляющими платформы. С помощью анкерных болтов ферма прикрепляется к полу и стене. Для придания ферме большей жесткости средняя часть ее крепится к стене двумя парами раскосов. В верхней части фермы установлен блок 1,

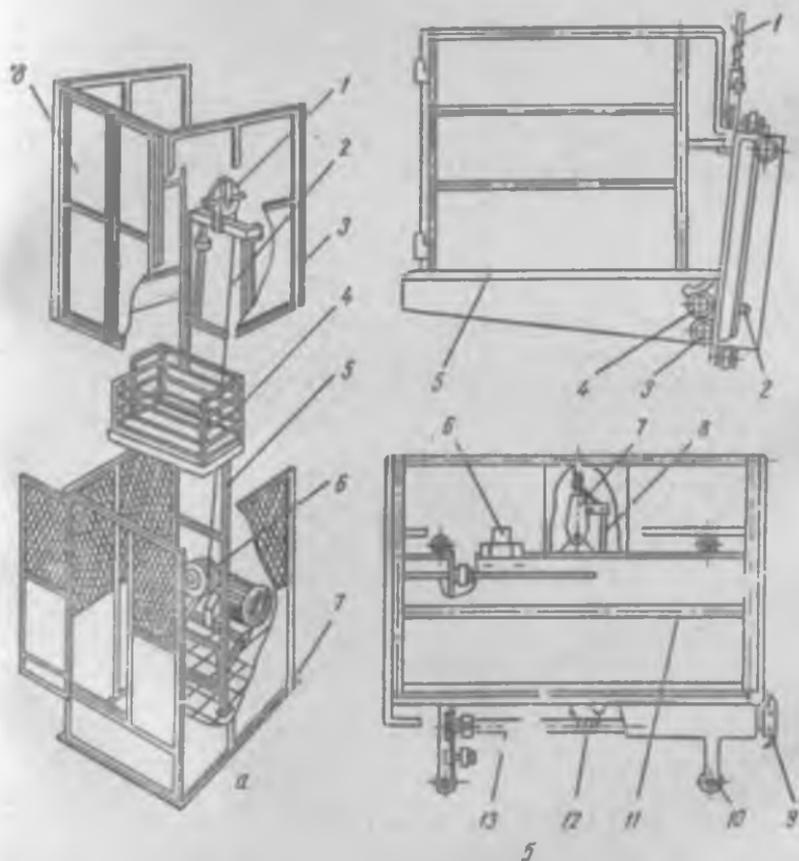


Рис. 6.10. Наклонный подъемник ПН-200:
а — общий вид; *б* — платформа подъемника

который огибается канатом 2. Один конец каната закреплен на грузовой платформе 4, другой — на барабане 6 привода, установленного в нижней части фермы. Верхнее 3 и нижнее 7 ограждения имеют двери, через которые производится погрузка и разгрузка товаров.

Привод подъемника состоит из электродвигателя, колодочного тормоза и редуктора. На выходном валу червячного редуктора находится барабан 6.

Платформа (рис. 6.10, б) представляет собой площадку 5 из стального листа с трубчатым ограждением. С передней стороны платформа имеет съемное ограждение — двери 11. По направляющим фермы платформа перемещается на четырех ходовых 3 и четырех поддерживающих роликах 10, расположенных сбоку от платформы. На случай обрыва каната 1 платформа снабжена эксцентриковыми ловителями 4, которые установлены под площадкой. Вал 13 ловителя механически связан с грузовым канатом. Вспомогательный канатик 8 одним концом крепится к валу, другим к клиновому зажиму 7 грузового каната. При обрыве грузового каната или его ослаблении пружина 12 поворачивает вал с эксцентриками и платформа заклинивается на направляющих (швеллерах).

Платформа имеет отводки 9 и 6 для открывания ригельного замка дверей подъемника и для воздействия на этажные переключатели.

Управление подъемником производится с помощью кнопочных пультов, установленных на левых боковых щитах ограждения.

Платформа останавливается так же, как и кабина лифта, т. е. при нажатии на этажные переключатели, установленные на ферме. На подъемнике, так же как и на лифте, имеются два концевых выключателя.

6.4. КОНВЕЙЕРЫ

Конвейеры — это машины непрерывного действия, предназначенные для перемещения сыпучих и штучных грузов.

По способу перемещения грузов конвейеры подразделяются на ленточные, ковшовые, винтовые, роликовые; по профилю трассы — на горизонтальные, наклонные, с криволинейной трассой, с переменным

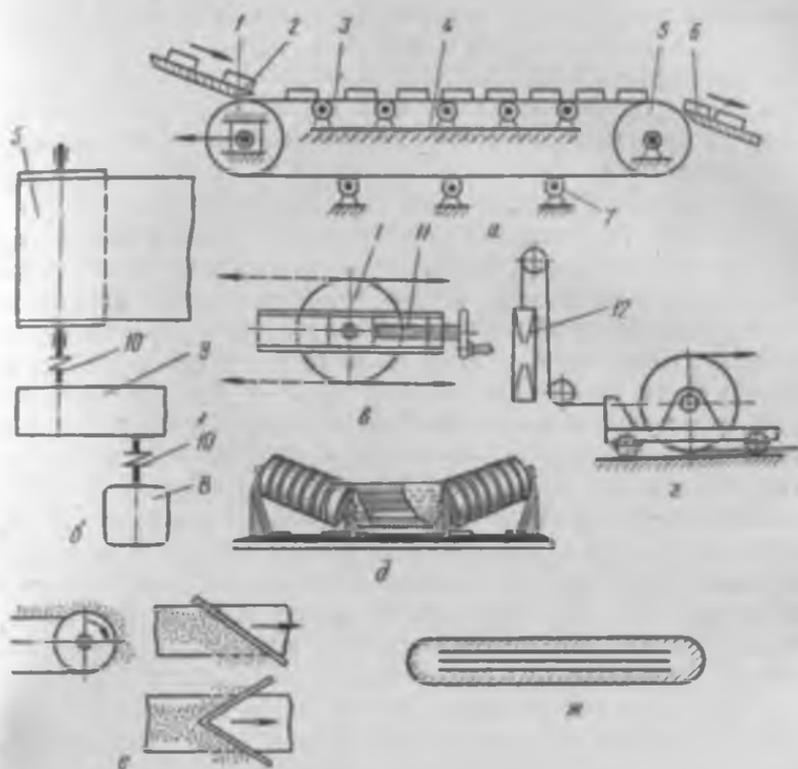


Рис. 6.11. Конвейер:

а — схема конвейера; *б* — приводная станция; *в* — винтовое натяжное устройство; *г* — грузовое натяжное устройство; *д* — поддерживающие ролики; *е* — сбрасыватель; *ж* — резиноканевая лента

углом наклона, подвесные. Наиболее широкое распространение на предприятиях общественного питания получили ленточные стационарные и передвижные конвейеры.

Ленточный конвейер стационарного типа. Конвейер (рис. 6.11, *а—ж*) представляет собой транспортирующее устройство непрерывного действия, несущим и тяговым органом которого является гибкая тканевая прорезиненная бесконечная лента 3. Лента огибает с одного конца приводной 1, а с другого — концевой или натяжной барабаны 5. Предварительное натяжение в ленте создается натяжным устройством, состоящим из поворотного элемента (барабана, блока, звездочки), который огибает тяговый элемент, и натяжного механизма (грузового или винтового). Конвейеры

ленточные стационарные устанавливаются на опорах 4, 7 горизонтально или с углом наклона $18...24^\circ$ в зависимости от транспортируемого материала и скорости движения ленты. Номинальная производительность при одинаковой степени заполнения ленты зависит от ширины конвейера и скорости движения ленты. Для перемещения сыпучих грузов роликовые опоры конвейера устанавливают так, чтобы лента приняла форму желоба (рис. 6.11, д). При необходимости увеличить угол наклона конвейера применяют ленты с выступами на рабочей поверхности, что препятствует соскальзыванию груза. В начале и конце конвейера могут быть установлены загрузочное 2 и разгрузочное 6 устройства. В ленточных конвейерах используются ленты из резиноканевых, синтетических материалов и стали.

Для того чтобы провисание ленты было незначительным, между барабанами устанавливают поддерживающие ролики. Диаметр роликов зависит от ширины ленты, скорости ее движения, характера груза и принимается равным $57...200$ мм при расстоянии между ними $0,4...1,5$ м. В зоне загрузки расстояние между роликами принимается в два раза меньшим. На холостой ветви конвейера роликов устанавливается в два раза меньше, чем на нагруженной.

Ролики изготавливаются из стальных труб, чугуна, пластмассы. Длину ролика для гладких лент принимают равной длине приводного барабана. На желобчатых лентах ролики рабочей ветви располагаются под некоторым углом один к другому. Для обеспечения нормального движения ленты оси всех роликов располагают перпендикулярно продольной оси конвейера.

Приводная станция предназначена для приведения в движение тягового органа. Она состоит (рис. 6.11, б) из электродвигателя 8, редуктора 9, приводного барабана 5 и муфт 10, соединяющих редуктор с электродвигателем и валом барабана.

Натяжение ленты осуществляется перемещением натяжного барабана 1 с помощью винтовых или реечных устройств 11 (рис. 6.11, в) либо грузовых устройств, действующих от свободно висящего груза 12 (рис. 6.11, г). Натяжная станция располагается в месте минимального натяжения ленты.

Загрузку и разгрузку конвейера штучными грузами можно производить по всей его длине. Загрузку кон-

вейера насыпными грузами производят с помощью загрузочного лотка, выходное отверстие которого уже ширины ленты. Разгрузка груза с конвейера осуществляется сбрасыванием с помощью различных разгрузочных устройств: плужковых сбрасывателей, щитков и др. (рис. 6.11, е).

Наклонные конвейеры снабжены тормозными устройствами, препятствующими обратному движению конвейерной ленты под действием силы тяжести.

На предприятиях торговли и общественного питания широко используются стационарные ленточный и секционный конвейеры (рис. 6.12, а, б) с применением как плоской, так и желобчатой ленты шириной от 400 до 1200 мм. Наряду со стационарными имеют применение конвейеры ленточные передвижные типа КЛП (рис. 6.12, в), которые предназначены для перемещения штучных грузов в горизонтальном и наклонном направлениях, с углом наклона до 25° .

Пластинчатый конвейер КП-55. Наряду с ленточными конвейерами на предприятиях торговли и общественного питания применяются пластинчатые конвейеры, грузонесущий элемент которых состоит из отдельных пластин, прикрепленных к замкнутому тяговому элементу. Ширина настила пластинчатых конвейеров изменяется от 400 до 1600 мм. Наибольшее распространение получил конвейер пластинчатый КП-55 (рис. 6.13), производительность которого

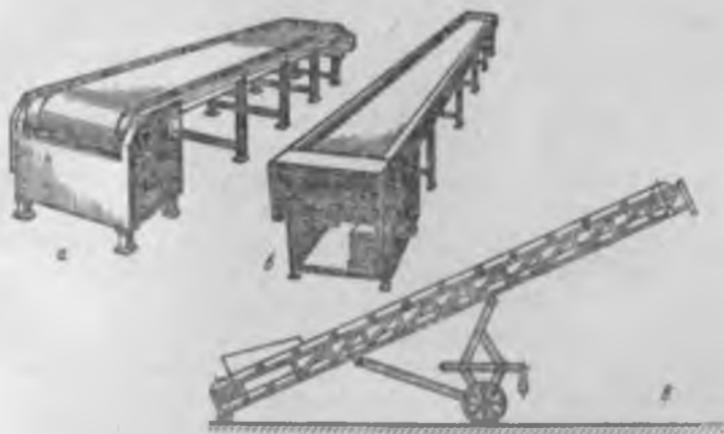


Рис. 6.12. Конвейеры с гибким тяговым органом:
а — ленточный типа КЛ; б — секционный ленточный; в — передвижной типа КЛП

ленточные стационарные устанавливаются на опорах 4, 7 горизонтально или с углом наклона $18...24^\circ$ в зависимости от транспортируемого материала и скорости движения ленты. Номинальная производительность при одинаковой степени заполнения ленты зависит от ширины конвейера и скорости движения ленты. Для перемещения сыпучих грузов роликовые опоры конвейера устанавливают так, чтобы лента приняла форму желоба (рис. 6.11, *д*). При необходимости увеличить угол наклона конвейера применяют ленты с выступами на рабочей поверхности, что препятствует соскальзыванию груза. В начале и конце конвейера могут быть установлены загрузочное 2 и разгрузочное 6 устройства. В ленточных конвейерах используются ленты из резиноканевых, синтетических материалов и стали.

Для того чтобы провисание ленты было незначительным, между барабанами устанавливают поддерживающие ролики. Диаметр роликов зависит от ширины ленты, скорости ее движения, характера груза и принимается равным $57...200$ мм при расстоянии между ними $0,4...1,5$ м. В зоне загрузки расстояние между роликами принимается в два раза меньшим. На холостой ветви конвейера роликов устанавливается в два раза меньше, чем на нагруженной.

Ролики изготавливаются из стальных труб, чугуна, пластмассы. Длину ролика для гладких лент принимают равной длине приводного барабана. На желобчатых лентах ролики рабочей ветви располагаются под некоторым углом один к другому. Для обеспечения нормального движения ленты оси всех роликов располагают перпендикулярно продольной оси конвейера.

Приводная станция предназначена для приведения в движение тягового органа. Она состоит (рис. 6.11, *б*) из электродвигателя 8, редуктора 9, приводного барабана 5 и муфт 10, соединяющих редуктор с электродвигателем и валом барабана.

Натяжение ленты осуществляется перемещением натяжного барабана 1 с помощью винтовых или реечных устройств 11 (рис. 6.11, *в*) либо грузовых устройств, действующих от свободно висящего груза 12 (рис. 6.11, *г*). Натяжная станция располагается в месте минимального натяжения ленты.

Загрузку и разгрузку конвейера штучными грузами можно производить по всей его длине. Загрузку кон-

вейера насыпными грузами производят с помощью загрузочного лотка, выходное отверстие которого уже ширины ленты. Разгрузка груза с конвейера осуществляется сбрасыванием с помощью различных разгрузочных устройств: плужковых сбрасывателей, шитков и др. (рис. 6.11, *е*).

Наклонные конвейеры снабжены тормозными устройствами, препятствующими обратному движению конвейерной ленты под действием силы тяжести.

На предприятиях торговли и общественного питания широко используются стационарные ленточный и секционный конвейеры (рис. 6.12, *а*, *б*) с применением как плоской, так и желобчатой ленты шириной от 400 до 1200 мм. Наряду со стационарными имеют применение конвейеры ленточные передвижные типа КЛП (рис. 6.12, *в*), которые предназначены для перемещения штучных грузов в горизонтальном и наклонном направлениях, с углом наклона до 25° .

Пластинчатый конвейер КП-55. Наряду с ленточными конвейерами на предприятиях торговли и общественного питания применяются пластинчатые конвейеры, грузонесущий элемент которых состоит из отдельных пластин, прикрепленных к замкнутому тяговому элементу. Ширина настила пластинчатых конвейеров изменяется от 400 до 1600 мм. Наибольшее распространение получил конвейер пластинчатый КП-55 (рис. 6.13), производительность которого

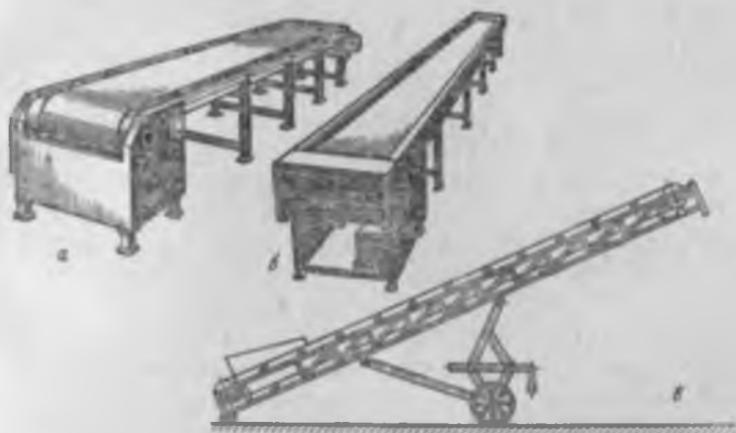


Рис. 6.12. Конвейеры с гибким тяговым органом:
а — ленточный типа КЛ; *б* — секционный ленточный; *в* — передвижной типа КЛП

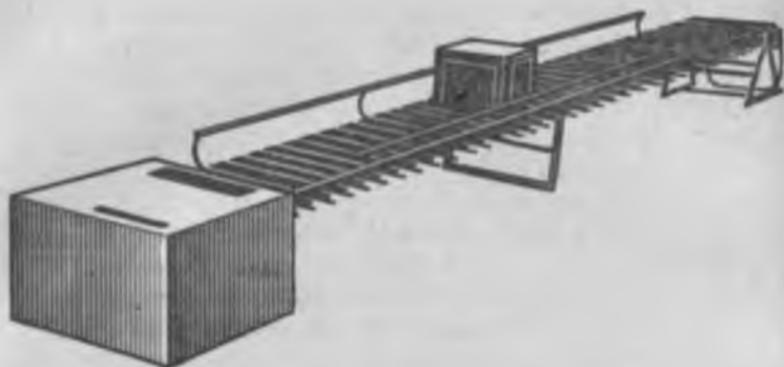


Рис. 6.13. Конвейер КП-55 пластинчатый

55 т/ч. Одновременно на конвейере может находиться 420 кг груза. Конвейер можно использовать для перемещения груза как в горизонтальном, так и в наклонном направлении, под углом до 35° . Конвейер состоит из металлической рамы и укрепленного на ней тягового органа с пластинами. Перемещение грузов с помощью этого конвейера осуществляется на расстояние до 6,5 м (длина рамы 6750 мм). Движение рабочего органа осуществляется с помощью приводной станции.

Спуски, винтовой и роликовый конвейеры (рольганги). Винтовой конвейер (рис. 6.14, а) используется для перемещения грузов в горизонтальном направлении.

Роликовый наклонный и спиральный спуски (рис. 6.14, б, в) используются в помещениях, где в соответствии с технологическим процессом требуется поместить грузы с верхнего этажа на нижний. Движение груза происходит под действием собственной массы. Спуски, у которых горизонтальная, наклонная или спиральная поверхности образованы рядом роликов, называются рольгангами. Они собираются из отдельных секций и применяются для транспортировки затаренных грузов. Применяются рольганги как с электроприводами, так и без них (рис. 6.14, г, д). В рольгангах с электроприводами движение роликов обеспечивается с помощью цепной передачи, передающей движение от редуктора с электродвигателем.

Электрические схемы конвейеров. В приводах конвейеров устанавливаются трехфазные асинхронные двигатели. Для ленточных конвейеров используются

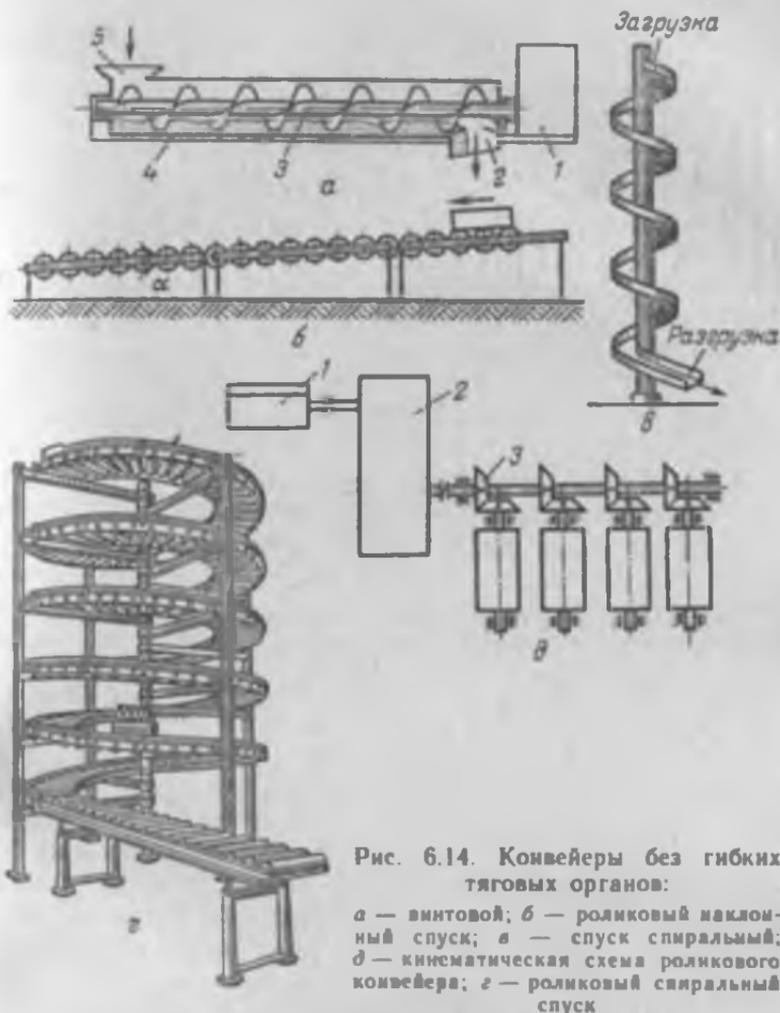


Рис. 6.14. Конвейеры без гибких тяговых органов:

а — винтовой; *б* — роликовый наклонный спуск; *в* — спуск спиральный; *д* — кинематическая схема роликового конвейера; *е* — роликовый спиральный спуск

двигатели-шквивы, у которых внутренняя часть неподвижна, а наружная вращается вокруг нее.

Управление работой одиночных конвейеров, не связанных с другими механизмами, ведется с помощью кнопок и магнитных пускателей, расположенных на станине конвейера. Более сложные схемы применяются у совместно работающих конвейеров. Здесь обязательно вводится блокировка механизмов, т. е. электрическая и механическая связь между аппаратами управления отдельными конвейерами, обеспечивающая нормальную работу схемы (рис. 6.15), с блокировкой трех совместно работающих ленточных конвейеров 1, 2, 3. Приведение в действие конвейеров осуществля-

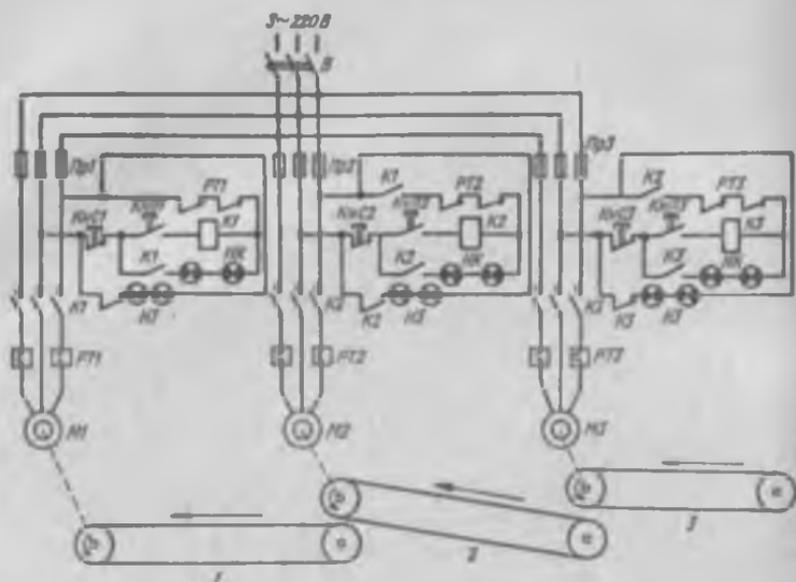


Рис. 6.15. Электрическая схема управления конвейерами

ется от асинхронных двигателей $M1$, $M2$, $M3$. Двигатель $M2$ не может быть включен раньше двигателя $M1$, так как в цепь катушки магнитного пускателя $K2$ последовательно включен замыкающий блок-контакт контактора $1K1$. Аналогично заблокированы двигатели $M2$ и $M3$. В схеме предусмотрена сигнализация о состоянии двигателей: включен или выключен (если двигатель работает, то горит красная лампочка HK , отключен — зеленая $HЗ$). Пуск двигателей по данной схеме происходит практически одновременно. При обрыве ленты или других повреждениях на одном из конвейеров электродвигатели будут продолжать работать, поэтому в схему введен контроль скорости на ведомых шкивах с помощью реле.

Правила эксплуатации. Конвейеры и другие механизмы непрерывного действия обслуживают в основном двое рабочих: один укладывает груз, второй снимает. Грузы укладываются на настил конвейера устойчиво, симметрично оси конвейера, с учетом допустимой нагрузки и размеров. Например, перегрузка наклонного передвижного конвейера может привести к его опрокидыванию. Груз с приемного стола снимают своевременно, не дожидаясь срабатывания блокировочного устройства.

6.5. БЕЗРЕЛЬСОВЫЙ НАПОЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Ручные грузовые тележки. Эти механизмы (рис. 6.16, а, б, в) являются безрельсовым напольным транспортом, предназначенным для перевозки грузов, упакованных в различную тару: контейнеры, ящики, коробка, мешки, бочки и др. По конструкции ручные тележки могут быть двух-, трех- и четырехколесные, с неподвижной или подъемной платформой, плоскими и бортовыми, со сменной платформой для различных видов груза. Ручные тележки применяются на торговых складах и базах, где имеется большое количество мелких и неритмичных грузовых потоков. Они широко применяются там, где дорожные условия ограничивают применение более тяжелых самоходных устройств. Ручные грузовые тележки просты в изготовлении и эксплуатации и применяются для транспортировки грузов до 1250 кг.

Ручная тележка состоит из платформы и ходовой части. Геометрическая форма платформы и ее размеры

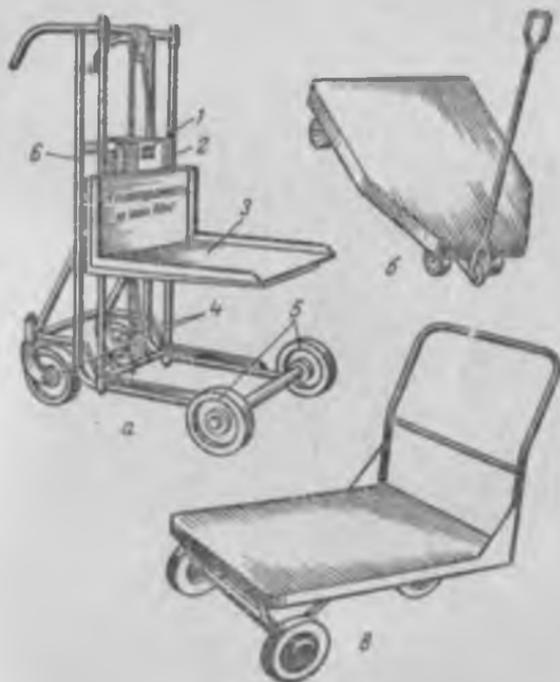


Рис. 6.16. Тележки грузовые ручные:
а — тележки ТПП с подъемной платформой; б — тележка ТГ-100; в — тележка ТГ-400

определяются назначением тележки. Расположение и количество поворотных колес определяют степень маневренности. К раме тележки прикреплена ручка. У большинства тележек колеса имеют резиновую ошиновку и подшипники.

Тип тележки определяется буквами, грузоподъемность — цифрами.

Тележка ТПП с подъемной платформой. Она предназначена для транспортировки, подъема и опускания затаренных грузов.

Грузовая тележка с подъемными вилами ТГВ-1250. Грузовая тележка (рис. 6.17, а, б) предназначена для перемещения уложенных на поддоны штучных грузов. Грузы могут быть также размещены и в другой таре, размеры которой не превышают 1000×1200 мм и конструкция которой позволяет подвести под дно вилы тележки.

Тележка состоит из рамы 1 и поворотной опоры 2. На раме размещены рычаги, шатуны, блоки малых колес 4, обеспечивающие перемещение рамы в верти-

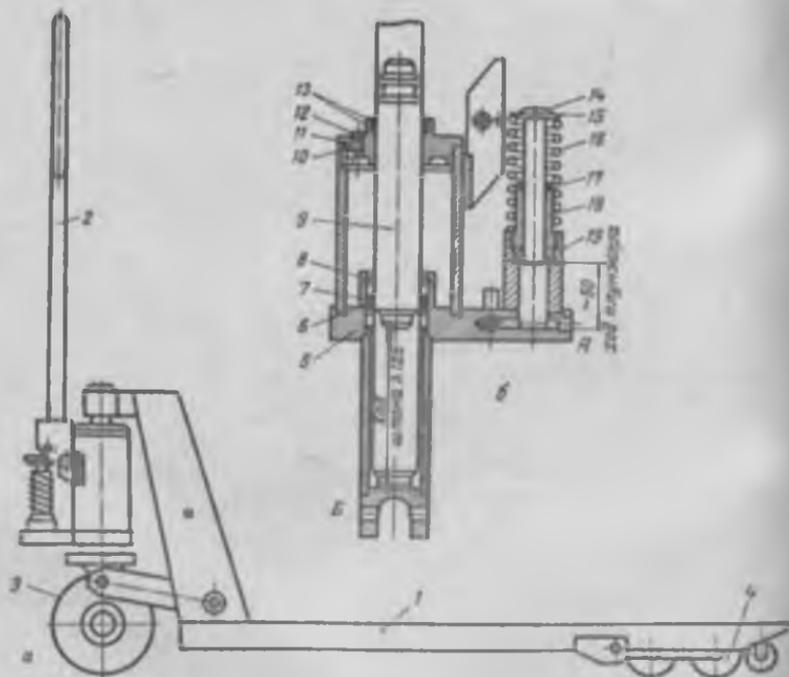


Рис. 6.17. Тележка гидравлическая ТГВ-1250:

а — общий вид; б — гидропривод

кальной плоскости для подъема поддона с грузом и перемещение тележки в горизонтальной плоскости. На поворотной опоре размещены гидропривод, блок больших колес 3 и рукоятка управления. Гидропривод предназначен для приведения в действие системы рычагов, поднимающих раму. Перемещение тележки осуществляется с помощью больших колес и рукоятки управления.

Рама тележки изготавливается сварной из двух лонжеронов. Рычаги состоят из шатуна, малого углового рычага и блока колес. Большой угловой рычаг крепится к стойке рамы осью. Система рычагов предназначена для подъема консольной части лонжеронов синхронно с подъемом передней части рамы штоком гидроцилиндра. Подъем консольной части лонжеронов осуществляется за счет поворота вокруг закрепленных в лонжеронах осей малых угловых рычагов. Рычаги подтягивают вилы с колесами, увеличивая расстояние от колес до поверхности лонжеронов. Вследствие перемещения закрепленного на стойке рамы большого углового рычага, его поворота на определенный угол и перемещения шатунов происходит поворот малых угловых рычагов.

Блок колес, установленный на поворотной опоре, состоит из двух колес, расположенных на концах оси. Допускается поворот оси колес в вертикальной плоскости на 4° в обе стороны от нейтрального положения, что облегчает преодоление попавших под колеса небольших предметов.

Рукоятка управления тележкой изготовлена из трубы. В ее верхней части расположена ручка, соединенная тягами с коромыслом на гидроприводе. При нажатии ручки открывается перепускной клапан и рама опускается. В нижней части рукоятки размещен ролик, нажимающий при качательных движениях на плунжер гидронасоса.

Гидропривод состоит из гидронасоса плунжерного типа и гидроцилиндра Б (рис. 6.17, б). Гидронасос состоит из гильзы 18, плунжера 14 с шайбой 15, уплотнительного кольца 17, манжеты 19 и пружины возврата 16.

Гидроцилиндр состоит из силового цилиндра 5, штока 9, кольца 7, гайки 11 с винтом 12, уплотнительной манжеты 6, уплотнительных колец 10, 13, кольца пружинного 8. В основании имеются каналы,

соединяющие гидронасос с резервуаром и гидроцилиндром. В основании размещены всасывающий и обратный клапаны. Шток 9 перемещается в гайке 11, кольцо 7 и полости корпуса гидропривода.

Для соединения поворотной опоры с рамой тележки имеется траверса. В местах соединения рамы со штоком гидроцилиндра и гидропривода с траверсой установлены подшипники качения. Шарниры углового рычага имеют подшипники скольжения. Все колеса установлены на подшипниках качения.

Рукоятка предназначена для подъема вил, перемещения тележки и изменения направления движения. Под действием рукоятки плунжер совершает рабочий ход, обратный ход совершается под воздействием пружины возврата.

Правила эксплуатации. Перед использованием тележки проводится ее внешний осмотр, проверяется работа гидропривода путем подъема и опускания ненагруженной рамы тележки.

При нажатии на рычаг рукоятки рама опускается. Если рама поднимается не на полную высоту, то в гидросистему добавляется масло АУ ГОСТ 1642—75.

Для перемещения груза нажимают на рычаг рукоятки и опускают раму в нижнее положение, вкатывают вилы под поддон или дно тары. С помощью гидропривода рама приподнимается, и с помощью рукоятки управления тележка перемещается в нужное место. Нажимом на рукоятку поддон опускается вместе с вилами; когда он опустится на пол, тележку выкатывают.

Электропогрузчики и электроштабелеры. Электропогрузчики являются машинами напольного безрельсового электрифицированного транспорта, приводимые в движение электродвигателями, работающими от аккумуляторных батарей. Они предназначены для погрузочно-разгрузочных работ, а также для транспортирования на небольшие расстояния и штабелирования.

Центр тяжести груза в электропогрузчиках находится вне опорного контура. Характерной конструктивной особенностью универсальных электропогрузчиков общего назначения является постоянное переднее расположение грузоподъемника с консольно установленным на каретке рабочим органом. Основным грузозахватным приспособлением является вилочный

захват, при подъеме и транспортировании груз находится за пределами колесной базы.

Электропогрузчики могут работать в помещениях или вне их, на площадках с ровным асфальтированным покрытием, при температуре окружающей среды от -30 до 40°C .

Электроштабелеры являются машинами напольного безрельсового электрифицированного транспорта, предназначенные для погрузочно-разгрузочных работ штучных или уложенных на поддон грузов на предприятиях с твердым и ровным покрытием пола, при температуре окружающей среды от -30 до 40°C .

У электроштабелеров в отличие от электропогрузчиков центр тяжести груза находится внутри опорного контура, что обеспечивает их высокую устойчивость.

В передней части электроштабелера смонтирована грузоподъемная мачта с гидравлическим подъемом вилочной каретки, которая на роликах может перемещаться в горизонтальном направлении под действием цилиндра выдвижения по направляющим опорных балок. Наличие выдвижного грузоподъемника или вил позволяет изготавливать эти машины более компактными и маневренными, меньшей массы.

Электропогрузчик ЭП-103. Он предназначен для погрузочно-разгрузочных работ, штабелирования и транспортировки грузов.

Электропогрузчик ЭП-103 (рис. 6.18) состоит из кузова с рамой, опирающейся на передний ведущий мост 4 и задний мост 2. Передний мост не имеет рессор, задний, управляемый, мост имеет две рессоры. На раме кузова между передними колесами шарнирно укреплен грузоподъемный механизм 6 с гидравлическим цилиндром подъема 5 и кареткой, на которой укреплены вилочные захваты груза 3. Рама подъемника может отклоняться вперед при захвате груза и назад при его транспортировке. В кузове машины установлен гидравлический привод с электродвигателем, рулевое управление 1, электродвигатель перемещения и аппаратура управления электропогрузчиком. Источником питания электропогрузчика служит аккумуляторная щелочная батарея типа 34 ТЖН-300 ВМ с рабочим напряжением 40 В, расположенная в ящике под задним мостом. К. п. д. батареи по емкости составляет 0,55...0,58.

В качестве рабочей жидкости для гидравлического

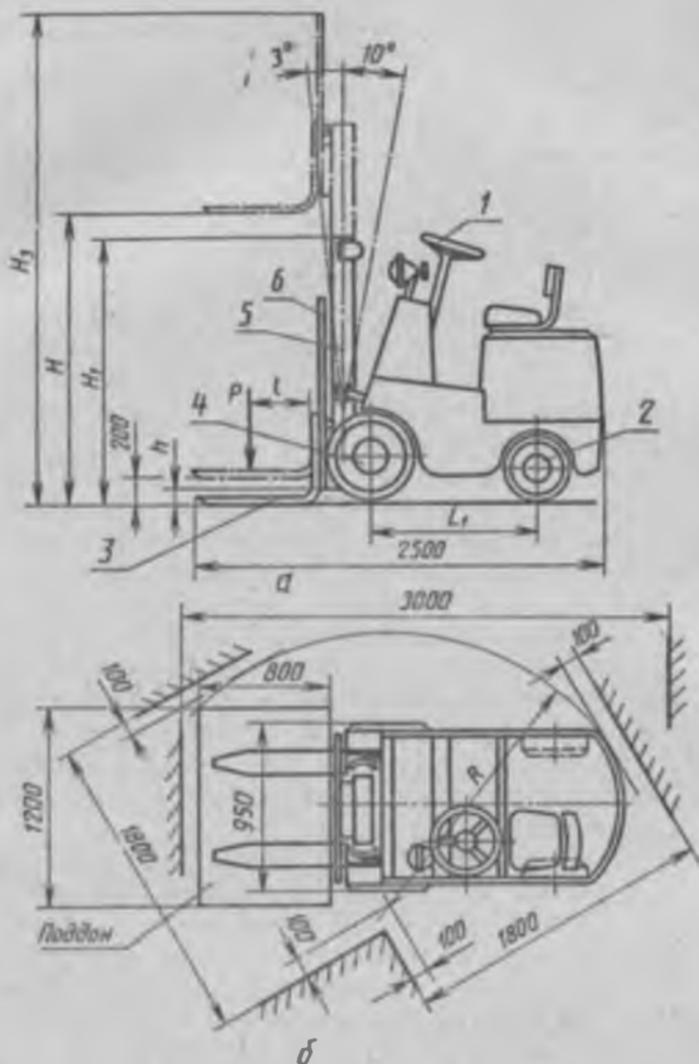


Рис. 6.18. Электропогрузчик ЭП-103:
 а — общий вид; б — схема проездов электропогрузчика

привода применяется масло: при температуре выше 20°C — масло марки ДП-11, при температуре ниже 20°C — веретенное АУ или индустриальное 12.

У электропогрузчика ЭП-103 массивные резиновые шины, высота подъема груза до 2,8 м, скорость передвижения с грузом — 12 км/ч.

Наряду с электропогрузчиками отечественного производства на предприятиях общественного питания

используются погрузчики типа ЕВ, производимые в НРБ, основное отличие которых заключается в применении кислотных батарей.

Эти электропогрузчики оснащены четырьмя или тремя колесами. Высота подъема груза при штабелировании достигает 4,5 м. Зарубежными фирмами также выпускаются погрузчики с высотой подъема вил до 11 м, они применяются в складах с большой высотой помещений.

Электроштабелер ЭШ-188. Он предназначен для трехсторонней обработки груза и погрузочно-разгрузочных работ в складах с узкими проходами между стеллажами (до 1400 мм), с твердым и ровным дорожным покрытием.

Электроштабелер (рис. 6.19) имеет выдвижной, поворотный подъемник для бокового штабелирования грузов. Несущей частью штабелера является сварной корпус 1. На передней части штабелера укреплены оси для установки передних неприводных колес 3 с массивными шинами. Два задних колеса 2 являются приводными. Под воздействием гидросистемы грузоподъемник 4 перемещается вдоль штабелера, смещается от продольной оси и поворачивается на 180°.

Электроштабелер оборудован боковыми роликами 5, расположенными внизу, что обеспечивает большую устойчивость. Тормозная педаль находится справа, сиденье регулируется в горизонтальной плоскости. В блоке управления применена электронная система.

Правила эксплуатации. Перед началом эксплуатации электропогрузчика необходимо ежедневно проводить внешний осмотр и проверять его техническое состояние. Особое внимание следует обращать на исправность тормозной системы, рулевого управления, звукового и световых сигналов. При работе на погрузчике нельзя превышать его грузоподъемность, груз рекомендуется располагать равномерно по ширине вил. При движении запрещается резко тормозить, необходимо замедлять движение в местах скопления людей, на поворотах, при проезде через ворота, двери и мимо дверей. Необходимо также постоянно следить за состоянием аккумуляторных батарей. При наличии неисправностей работу следует прекратить и сделать запись в формуляре.

После окончания работы водитель очищает меха-

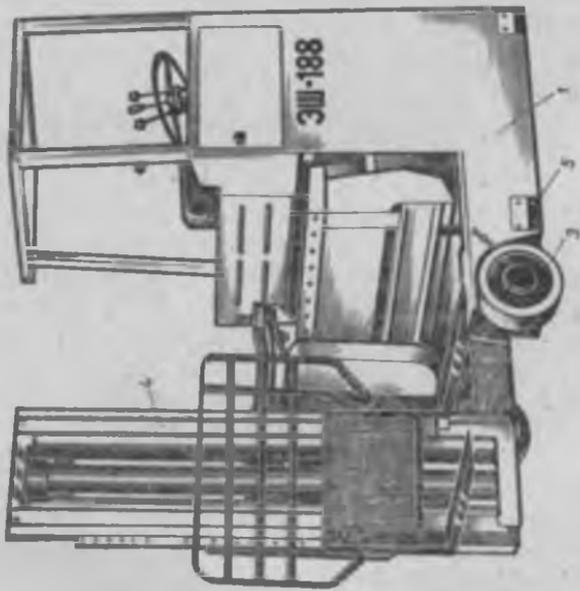
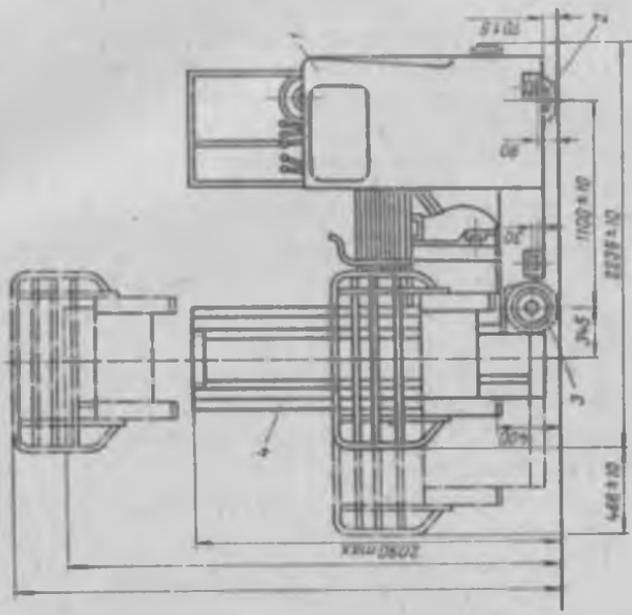


Рис. 6.19. Электроштабелер ЗШ-188

низм от грязи, пыли и возвращает его в гараж-зарядную для очередной зарядки аккумуляторных батарей. Зарядка щелочных и кислотных аккумуляторов производится от мотор-генераторов или полупроводниковых выпрямителей. Необходимо, чтобы зарядка каждого погрузчика производилась в строго определенном, постоянном месте.

Один раз в год проводят испытания грузоподъемников на подъем груза, превышающего на 10 % номинальную грузоподъемность, приняв меры, исключающие опрокидывание механизма.

6.6. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

К вспомогательному относится оборудование, способствующее разгрузке и загрузке транспорта. Это оборудование включает уравнительные площадки, устройства, мостики.

Площадка уравнительная ПУР. Площадка предназначена для образования переходного мостика между эстакадой и полом кузова машины. Она используется для перемещения тележек, электропогрузчиков. Площадка уравнительная состоит из опоры, рычагов, платформы и опорной рамы. Перемещение уровня площадки производится с помощью гидросистемы, состоящей из гидроцилиндров, ручного насоса, шлангов. Опора служит для крепления всех частей уравнительной площадки. Она крепится на фундаменте с помощью фундаментных болтов. Поверхность платформы изготавливается рифленой и имеет четыре откидных козырька (для различных типов машин). При разных уровнях пола кузова передняя кромка может быть опущена или поднята с помощью ручного масляного насоса и гидроцилиндров.

Площадка уравнительная стационарная ПУС-3000. Площадка (рис. 6.20) состоит из металлической рамы 1, подвижной платформы 2, соединенной с рамой осью на подшипниках качения, противовеса 5, шарнирно укрепленного с платформой с помощью шатуна 3 и рычага 4. Пол платформы, изготовленный из рифленой стали, имеет с внешней стороны козырек 6, установленный под углом 5° к горизонтали. При погрузочно-разгрузочных работах он укладывается на пол транспортного средства.

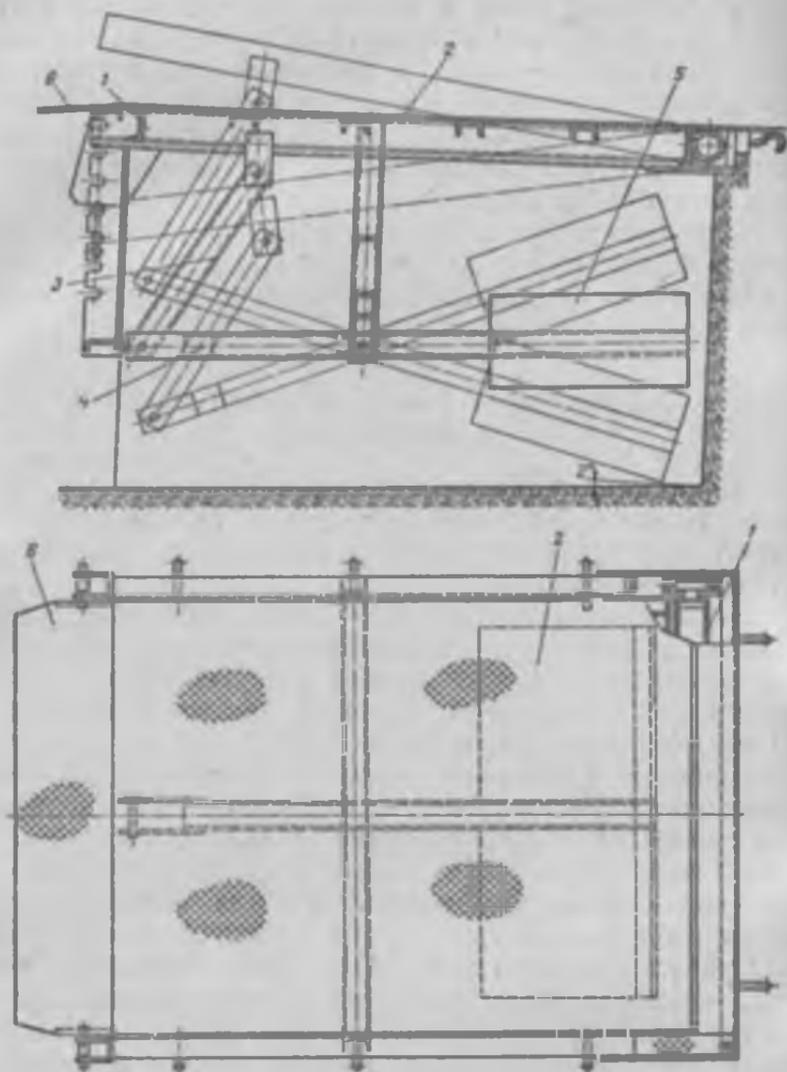


Рис. 6.20. Уровнительная площадка ПУС-3000

При установке площадки ПУР в кузове автомашины нельзя допускать перекосов передней кромки платформы. Последнюю укладывают в кузов на расстоянии не менее 100 мм от края.

Убирать и открывать упоры разрешается только при поднятой платформе. Категорически запрещается находиться под платформой.

При работе с площадкой ширину передней кромки

платформы устанавливают с помощью поворотных козырьков. Ручку винта насоса поворачивают в сторону надписи «Подъем». С помощью рукоятки насоса поднимают платформу на нужную высоту. После того как машина подъедет к эстакаде и передняя кромка платформы зайдет в кузов не менее чем на 100 мм, открывают клапан гидросистемы путем поворота ручки винта в сторону надписи «Опускание». Платформа опустится на пол кузова. После окончания работы поднимают платформу, а после отъезда автомашины опускают ее на опорную раму.

При работе с площадкой ПУС-3000 автомашину устанавливают так, чтобы задняя сторона пола кузова находилась на расстоянии не более 200...300 мм от края рампы. После остановки транспорта платформу опускают таким образом, чтобы ее козырек коснулся пола кузова.

Во время отъезда автомашины от рампы платформа опирается на упоры, расположенные по обе стороны рампы. Опоры устанавливают в максимально верхнее положение, соответствующее расположению платформы.

Контрольные вопросы

1. Какие виды подъемно-транспортного оборудования применяются для механизации погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях торговли и общественного питания?

2. Назовите узлы, входящие в состав подъемно-транспортного оборудования.

3. Конструктивные особенности лифта, обеспечивающие его безопасность.

4. Что предусмотрено в подъемнике ПН-2 на случай обрыва каната?

5. Как обеспечивается блокировка в электрической схеме конвейеров при совместной работе трех конвейеров?

6. Чем отличаются электропогрузчики от электроштабелеров?

7. Где размещено управление звуковым сигналом в электропогрузчике?

8. Назовите вспомогательное грузоподъемное оборудование.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АВТОМАТЫ

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В целях повышения уровня механизации и автоматизации технологических процессов в торговле и общественном питании широкое распространение получили технологические автоматы.

Технологические автоматы применяются как для подготовки продуктов к продаже (фасовка), так и для приготовления готовых кулинарных изделий (пирожков, пончиков и др.).

Предварительная фасовка способствует улучшению санитарно-гигиенических условий при реализации продовольственных товаров, снижению их потерь и сохранению качества, совершенствованию товародвижения, повышению культуры обслуживания и в целом дальнейшему развитию самообслуживания. Наиболее целесообразно размещение цехов фасовки на крупных предприятиях, где устанавливается высокопроизводительное фасовочное оборудование, объединенное в единую технологическую линию.

Технологические автоматы по приготовлению готовых изделий устанавливаются на предприятиях общественного питания или в их филиалах, где имеется большой спрос на эти изделия.

7.2. АВТОМАТЫ ДЛЯ ФАСОВКИ СЫПУЧИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

В составе технологических линий по фасовке сыпучих товаров имеются фасовочные автоматы, фасовочно-упаковочные автоматы, автоматические весовые дозаторы. Оборудование, выполняющее операции

по фасовке, связано транспортными механизмами. Продукты первоначально попадают в приемное отделение, затем на автоматические весы ДРК-1, где производится автоматическое взвешивание дозы и высыпание продукта в готовый пакет. После наполнения пакет поступает на движущийся конвейер и направляется для сшивания к проволокошвейной машине. Готовые пакеты с продуктом поступают к упаковочному столу и укладываются в тару-оборудование или специальную тару. Проверку точности дозирования производят на электронных весах.

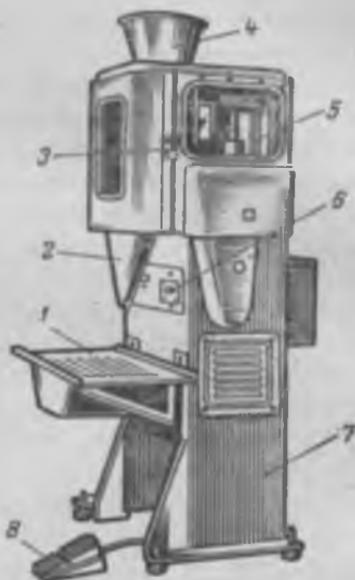


Рис. 7.1. Дозатор ДРК-1

Дозатор ДРК-1. Дозатор (рис. 7.1) предназначен для автоматического взвешивания сыпучих продуктов порциями 500 и 1000 г. Механизмы весов смонтированы в корпусе, на верхней плите которого расположен питатель 4. Весы установлены на тумбе 7 и заключены в кожух. В стенках кожуха сделаны окна 5, позволяющие наблюдать за работой механизма весов. Передняя и задняя стенки кожуха открываются. Тумба имеет четыре регулируемые ножки, с помощью которых весы устанавливаются по уровню, расположенному в нижней плите.

На тумбу укреплены панели управления 6, на которых расположены кнопки «Пуск» и «Стоп» привода весов и тумблер для экстренного выключения. Внутри тумбы находится главная панель, на которой установлены предохранители, магнитный пускатель, понижающий трансформатор и дроссель для обеспечения стабильной работы вибратора досыпки.

Привод весов от электродвигателя через червячный редуктор, клиноременную и зубчатую передачу передает вращательное движение на кулачковый распределительно-управляющий вал. Электродвигатель и червячный редуктор смонтированы на одной общей качающейся плите внутри тумбы. Съёмные щитки

позволяют наблюдать оператору за работой электрооборудования.

Весы снабжены ножным управлением 8, которое служит для прекращения подачи порции в пакет. Питатель весов 4 состоит из загрузочной воронки и камеры объемного дозирования 3. Загрузочная воронка выполнена в виде конуса, который закрывается крышкой с откидной дверцей. В конусе находится сетка, через которую проходит продукт, сетка легко вынимается из воронки. Камера объемного дозирования снабжена двумя заслонками: верхней и нижней. Сечение выходного отверстия камеры регулируется задвижками. Продукт из патрубка поступает в вибратор досыпки, производительность которого можно регулировать. На грузоприемных призмах передних плеч коромысла подвешен на агатовых подушках ковш, закрытый снизу заслонкой, а на призмах задних плеч коромысла подвешен гиредержатель, имеющий полость для груза при тарировании весов. Механизмы досыпки верхней и нижней заслонок камеры объемного дозирования, заслонки ковша приводятся в движение от кулачкового распределительного вала.

Принцип работы весов ДРК-1 основан на двукратном дозировании: объемном (определяется предварительная доза) и весовом (производится точное взвешивание на равноплечем коромысле). Объемное дозирование и точное взвешивание происходят одновременно.

Продукт загружается в специальную воронку 2, откуда поступает в камеру объемного дозирования, оборудованную верхней и нижней заслонками, и одновременно по патрубку направляется в лоток вибратора.

Как только масса порции достигнет заданного значения, верхняя заслонка перекрывает поступление продукта в камеру, а нижняя открывается, включается вибратор, который подает продукт в ковш по лотку небольшим потоком. При достижении точной массы заслонка вибралотка закрывается, вибратор отключается и продукт высыпается в пакеты, подставленные под выпускную горловину. Перед пуском весы регулируют на отвешивание заданной порции продукта и требуемую производительность.

Для сбора просыпающегося продукта в столе 1

тумбы имеется выдвижной ящик. Стол можно регулировать по высоте.

Техническая характеристика автоматического весового дозатора ДРК-1 приведена ниже.

Производительность:	
кг/ч	1500...1800
отвесов/м	25...30
Пределы взвешивания, кг:	
наибольший	1
наименьший	0,5
Класс точности	2
Допустимая погрешность от номинального значения массы порции, %	$\pm 0,7$
Мощность, кВт	0,4
Габариты, мм:	
длина	935
ширина	800
высота	1950
Масса, кг	250

Фасовочный автомат типа А5-АФБ. На фасовочных предприятиях предусмотрена также установка более производительного оборудования — фасовочных автоматов.

Фасовочные автоматы выполняют операции по изготовлению жестких и мягких бумажных пакетов или пакетов из полимерных материалов, наполнению пакетов продуктом и запечатыванию.

Для расфасовки сахара-песка, круп применяются фасовочные автоматы типа А5-АФБ, который является базовым для всех автоматов этой серии (рис. 7.2, а).

Основными узлами автомата являются пакетировочная 4 и упаковочная 6 карусели. Пакетировочная карусель имеет два бумажных механизма для изготовления внутреннего 3 и наружного 5 пакетов. Этими механизмами наносится клей, отрезаются листы бумаги, обжимаются заготовки пакетов вокруг форм, производится заворачивание, склеивание пакетов. Специальным механизмом пакеты снимаются с форм пакетировочной карусели и вставляются в карманы упаковочной карусели 6.

Упаковочная карусель засыпает продукты в пакеты, утрясает, заклеивает пакет с готовой продукцией и выталкивает его на транспортер готовой продукции 2. Привод автомата включает несколько электродвигателей. На приводном валу автомата установлен штурвал для проворачивания автомата вручную.

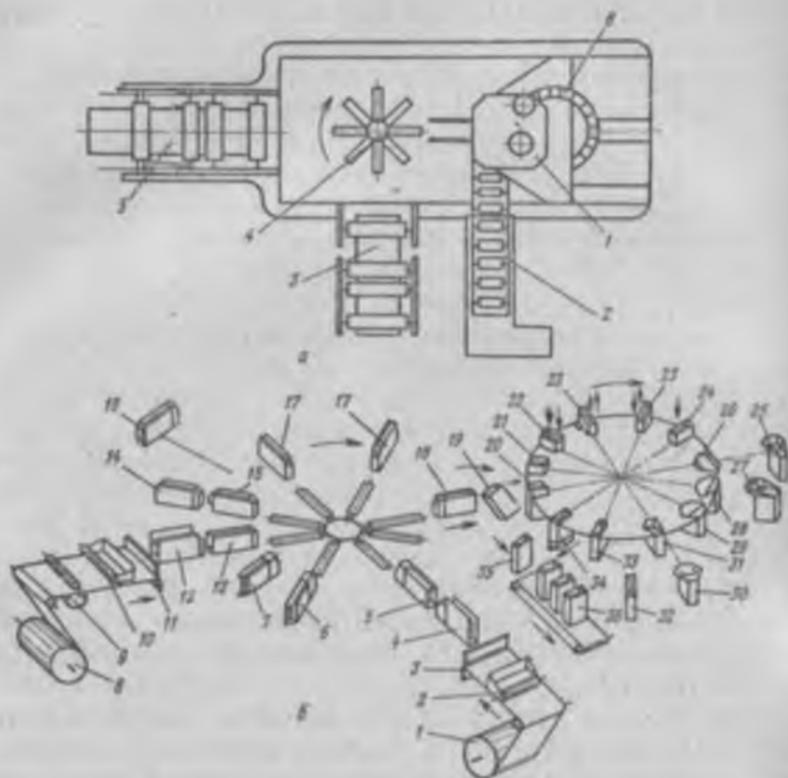


Рис. 7.2. Автомат для расфасовки и упаковки сахара-песка и круп А5-АФБ:

a — схема устройства автомата; *б* — технологическая схема работы автомата

Отвешивание продукта производится стаканчиковым дозатором 1, который обеспечивает дозировку в допустимых пределах, т. е. с погрешностью $\pm 1,5\%$ для сахара-песка.

В случае неполадок или прекращения исполнения операций по заданной программе автомат имеет ряд блокировок, обеспечивающих его автоматическое отключение (при отсутствии бумаги для внутреннего пакета, когда пакет не снят с формы, при отсутствии пакета под насыпным дозатором и др.).

Принцип работы автомата А5-АФБ показан на технологической схеме (рис. 7.2, б). Бумага для внутреннего пакета разматывается из рулона (1)¹, проходит

¹ В скобках указаны позиции, обозначающие соответствующие технологические операции.

через устройство для нанесения клея в месте образования продольного шва пакета (2), после этого обрезаются заготовка пакета (3). Отрезанная заготовка обжимается на оправке (4), и склеивается продольный шов (5). После этого на оправке, которая закреплена на карусели для образования пакетов, выполняют операции заделки правого (6), затем левого клапанов внутреннего пакета (7). Этой операцией завершается образование внутреннего пакета.

Одновременно ведется изготовление наружного пакета из бумаги большей плотности, которая разматывается из рулона (8). На поверхность бумаги наносится клей (9) для образования продольного шва (10).

Отрезанная ножами (11) заготовка пакета обжимается на оправке (12), которая уже несет на себе внутренний пакет. Далее заделывается продольный шов наружного пакета (13), клапаны дна пакета (14, 15, 16) и прижимается дно пакета (17).

Оправка карусели пакетодельной части автомата, совершив почти полный оборот, подходит к позиции (18), где готовый пакет снимается с оправки. Снятый пакет поворачивается в вертикальное положение (19) и поступает в карман карусели упаковочной части автомата (20). Перед дозированием продукта в пакет (22) контролируется наличие пакета в карусели (21). В случае отсутствия пакета подача продукта исключается.

После выполнения операции дозирования продукта в пакет проводится утряска (23) и трамбовка (24) продукта. Далее на карусели осуществляется загибка клапанов (25 и 26), нанесение на них клея (27), прижим клапанов (28 и 29), нанесение клея на уголки (30) и их заделка (31 и 32). После прижима пакета (33) пакет опускается и выталкивается (34) на конвейер (35), в противоположном конце которого выходит готовая продукция из машины 36.

Для расфасовки соли применяются автоматы А5-АПА-8Б, на которых при изготовлении внутреннего слоя пачки используется рулонная бумага, а наружного — заранее высеченная заготовка.

Фасовочно-упаковочный автомат непрерывного действия типа АРЖ. Автомат АРЖ (рис. 7.3, а) применяется для упаковки сыпучих продуктов в полимерные материалы.

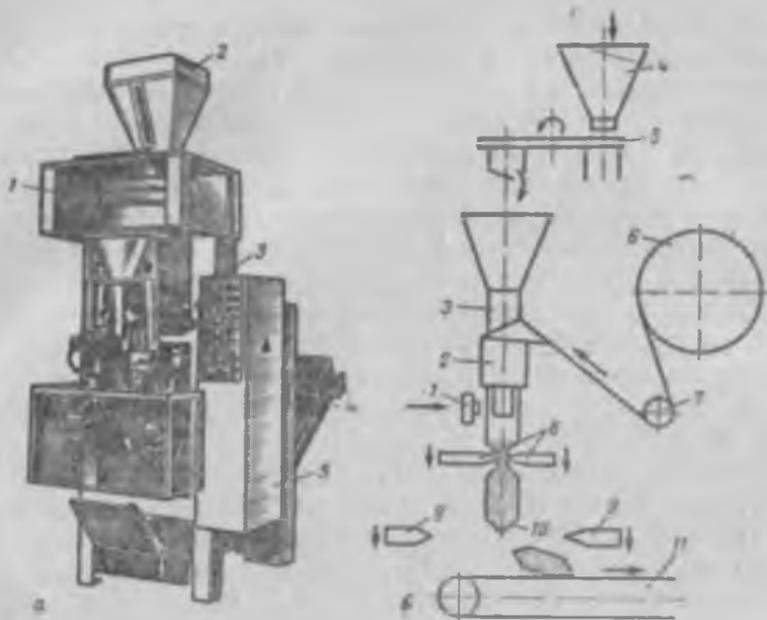


Рис. 7.3. Фасовочно-упаковочный автомат АРЖ:
 а — общий вид; б — технологическая схема автомата

Станина автомата 5 является несущей частью, базой для монтажа электромеханического привода, электрической части, проводки, воздушной и гидравлической систем. Привод автомата состоит из главной передачи, рычагов и толкателей.

Главная передача передает вращательное движение от электродвигателя на вал червячного редуктора, на котором смонтированы рычаги, кулачки, звездочки.

На рычагах закреплены узлы для образования поперечного шва и отрезки пакета. Изменяя амплитуду колебания рычагов, можно менять длину пакетов. Дозатор 1 — это два диска, закрепленных на вертикальном валу. Движение передается от вала редуктора посредством цепной передачи, конического редуктора и вала. В дисках крепят четыре пары стаканов, которые телескопически вставляются один в другой. Нижний диск при помощи винта перемещается вдоль оси вертикального вала, сдвигая и раздвигая стаканы, что позволяет изменять массу порции. Продукт из бункера 2 поступает в мерные стаканы дозатора, высыпаясь в определенный момент в трубу

рукавообразователя и заполняя пакет из полиэтиленовой пленки.

Для закрепления рулона пленки служит рулонодержатель, на котором производится раскручивание рулона и регулирование в осевом направлении для лучшего образования рукава. Ролик направляет на механизм свертывания полиэтиленовую пленку.

Сварка пакетов производится с помощью сваривающего устройства 3, в котором размещены спирали. Проходящий через спирали воздух нагревается и сваривает полиэтиленовую пленку в продольном направлении.

Транспортер 4 служит для отвода готовой продукции из рабочей зоны автомата и подачи продукции в зону контроля или упаковки в тару.

Технологическая схема автомата АРЖ приведена на рис. 7.3, б. Подаваемая с рулона 6 лента полиэтиленовой пленки огибает направляющий ролик 7 и вводится в рукавообразователь 2, где свертывается в рукав.

Наложённые друг на друга края ленты, проходя мимо нагревателя 1, свариваются в продольном направлении. С помощью двух пар клещей 8, 9 осуществляются протягивание рукава, образование поперечного шва и отрезание пакета. Продукт из бункера 4 попадает в мерные стаканы дозатора 5. После закрытия клещеобразных захватов 8,двигающихся вниз, из дозатора 5 через трубу с воронкой 3 в рукав подается порция продукта. Во время заполнения рукава продуктом другая пара клещеобразных захватов 9, находящихся в нижнем положении, раскрывается и движется вверх. Заваренный и отрезанный пакет 10 подается на конвейер 11. В верхнем положении клещеобразные захваты 9 смыкаются, подается новая порция продукта, и цикл повторяется.

Техническая характеристика автоматов приведена в табл. 7.1.

ТАБЛИЦА 7.1

Техническая характеристика фасовочных автоматов

Показатели	Единица измерения	А5-АФБ	А5-АФБ-01	А5-АПА-8Б	АРЖ
Производительность	пакетов/мин	60	70	50	35...45

Показатели	Единица измерения	Объемный			
		А5-АФБ	А5-АФБ-01	А5-АПА-8Б	АРЖ
Способ дозирования					
Масса дозы, не более	кг	1	0,5	1	1...0,5
Мощность	кВт	5,6	5,6	3	1,1
Погрешность дозирования	%	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	± 3	± 2
Габариты:					
длина	мм	4560	4560	4380	2860
ширина	мм	4130	4130	3480	800
высота	мм	2425	2425	2170	2580
Масса	кг	6000	6000	5400	1000

Правила эксплуатации. Автоматы обычно обслуживают два человека: один контролирует работу пакетного и упаковочного роторов, второй снимает с приемного стола и укладывает в тару сформованные пакеты. Техническое обслуживание автоматов выполняется электромехаником специального ремонтно-монтажного предприятия.

Перед началом работы проводится внешний осмотр технического состояния автомата, затем вручную проверяется плавность работы механизмов.

Проверяются также санитарное состояние автомата, состояние трущихся частей, затяжка крепежных деталей. Затем заправляют бумагу с рулона под ролики механизмов для изготовления внутреннего и наружного пакетов, заполняют ванны клеем, проверяют работу электронагревательных приборов и правильность работы весовых дозаторов. Особое внимание при подготовке к работе уделяется проверке клеевых механизмов.

После проверки включают электродвигатель и по предупредительному сигналу «Включаю» включается электромагнитная муфта автомата. Во время работы автомата запрещается поправлять пакеты, бумагу, производить чистку колодок, гнезд карусели, снимать налипшую бумагу, излишки клея с клеевых валиков.

После окончания работы производится санитарная обработка. Автомат отключается от сети, очищается от загрязнений и пыли с помощью пылесоса. Продувать автоматы и весовые дозаторы сжатым воздухом

запрещается во избежание попадания пыли в трущиеся части оборудования. Все детали, соприкасающиеся с клеем, промывают горячей водой и насухо протирают.

7.3. АВТОМАТ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИРОЖКОВ

Автомат АЖ-ЗП предназначен для приготовления и жарки пирожков с начинкой. Конструкция автомата обеспечивает изготовление пирожков из простого или сдобного дрожжевого теста с различными по составу и консистенции начинками, с различным соотношением теста и начинки, разной массы и размеров, при этом номинальная масса пирожка не должна превышать 80 г, длина — 110 мм, наружный диаметр — 40 мм.

Автомат устанавливается на крупных или специализированных предприятиях общественного питания, обеспечивающих реализацию продукции в установленный срок.

Автомат выполняет следующие технологические операции: дозирование теста, дозирование фарша, формование тестовой трубки с заполнением ее фаршем, отделение заготовки пирожка, группирование заготовок по четыре штуки и перегрузка их на конвейер расстойки, расстойка заготовок, перегрузка заготовок на конвейер обжарочного устройства, обжарка заготовок, выдача готовых пирожков.

Основными несущими конструкциями автомата (рис. 7.4) являются основание 1 и прикрепленный к нему болтами каркас 3. Основание представляет собой сварную конструкцию из сварного прокатного профиля, левая часть которой выполнена в виде тумбы, облицованной листами. Внутри тумбы расположен мотор-редуктор, движение от которого передается приводу с помощью цепной передачи. С приводом соединено формирующее устройство, в цилиндрических полостях которого размещены дозатор теста 5 и дозатор начинки 4. На фланцах крепятся съемный питатель фарша и бак для теста 6. На переднюю сторону привода выведены рукоятка включения дозатора фарша и рукоятка включения дозатора теста, а также приводной шкив механизма группирования. Под дозатором фарша установлен лоток для сбора просачивающейся из дозатора влаги.

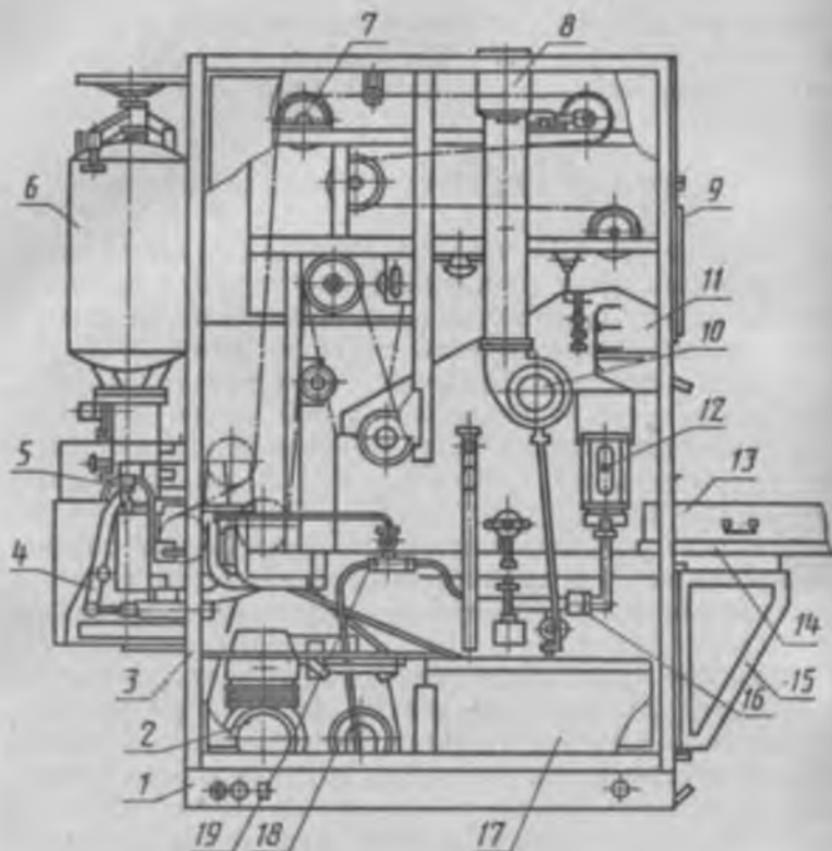


Рис. 7.4. Автомат для приготовления пирожков АЖ-ЗП

На верхней части привода установлен привод питателя фарша, входной вал которого кинематически связан с общим приводом, а муфта с рукояткой обеспечивает включение и отключение выходного вала. Под механизмом группирования установлен поддон из нержавеющей стали, с которого масло по желобу стекает в бак-сборник 17 и насосом 18 перекачивается в систему.

Передняя и боковые стороны механизма ограждены съемным кожухом из листовой стали. Над проемом этого кожуха установлен откидной щиток, выполненный из прозрачного материала, что позволяет наблюдать за производством заготовок.

Внутри шкафа смонтированы конвейер расстойки 7, обжарочное устройство 11, узлы, агрегаты и соедине-

ния маслосистемы 19, пневмосистемы, системы вентиляции 8, 10.

Доступ к механизмам и узлам, расположенным внутри шкафа, обеспечивается с одной стороны через две поворотные двери, а с другой стороны через поворотную дверь и съемные щиты.

Кинематическая схема автомата обеспечивает передачу движения от привода к конвейеру расстойки с помощью цепной передачи, а затем от конвейера расстойки к обжарочному устройству также с помощью их цепной передачи с натяжным устройством.

В верхней части лицевой стороны автомата находится шкаф электрооборудования, доступ к которому закрыт двумя поворотными панелями, запирающимися на замок. На наружную сторону панели выведены сигнализация, рукоятки и кнопки управления.

Доступ к обжарочному устройству обеспечивает окно, закрытое подъемным щитком 9, который изготовлен из прозрачного материала, что позволяет наблюдать за работой механизмов.

Съемный приемный лоток 13 с перфорированным дном установлен на поддоне 14 из нержавеющей стали, размещенном на двух поворотных кронштейнах 15.

В нижней части шкафа установлены устройства и агрегаты маслосистемы 12, 16, 17, 18 и пневмосистемы 2, они отделены от конвейера расстойки 7 съемным поддоном.

Конвейер расстойки предназначен для транспортировки заготовок пирожков и перегрузки их в обжарочное устройство (рис. 7.5, а). Конвейер собран на каркасе автомата в виде двух параллельных вертикально замкнутых цепей, на которых установлены люльки. Натяжные устройства обеспечивают требуемое положение цепей на всех участках, в том числе по отношению к механизму группирования и обжарочному устройству. Конвейер перемещается прерывисто: во время отстоя происходят загрузка и выгрузка продукции.

Обжарочное устройство предназначено для разогрева растительного масла 11 и жарки в нем заготовок пирожков. Оно представляет собой ванну 12 с тэнами 4, в которой перемещается на параллельных цепях 10 конвейер 1. По центру в днище 6 ванны рас-

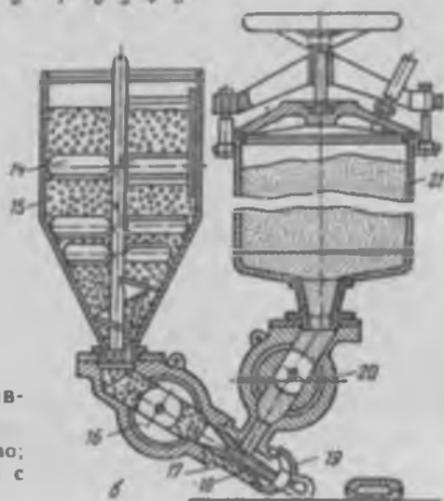
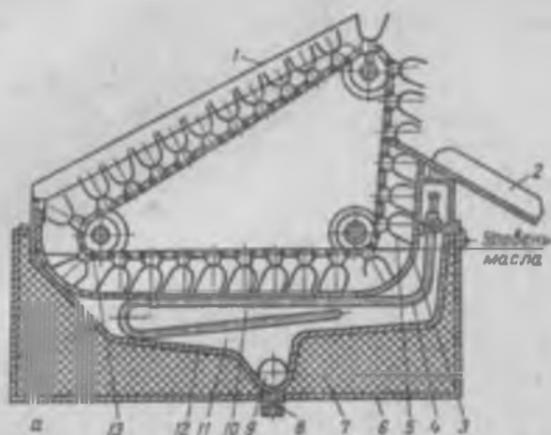


Рис. 7.5. Основные узлы автомата АЖ-3П:

а — обжарочное устройство;
б — бункеры теста и фарша с дозаторами

положен штуцер для подвода масла 8, а с двух боковых сторон из нижней холодной зоны ванны 12 выведены патрубки 9. Внутри ванны установлен съемный поддон 3, отделяющий зону, в которой перемещается конвейер 1 с люльками 5, от зоны с тэнами 4. Цепи конвейера натянуты на звездочках 13. У ванны установлен съемный лоток 2.

Питатель фарша выполнен в виде шнека 14 (рис. 7.5, б), вращающегося в бункере фарша 15, и служит для подачи фарша в камеру дозатора 16.

Бункер теста 21 с пневматическим питателем служит для подачи теста в камеру дозатора 20. Подача теста происходит под давлением воздуха от пневмосистемы.

Формователь представляет собой блок, к которому

подсоединены питатель фарша и бункер теста. В нем происходит формование теста в виде трубки, размещенные фарша внутри этой трубки, отрезание заготовок пирожков.

Перед формованием заготовки пирожка тесто проходит через дозатор 20, а фарш — через дозатор 16, затем они попадают в формующий патрон 17 и при выходе через головку 18 заготовки с фаршем отрезаются ножом 19.

Маслосистема обеспечивает хранение запаса масла и подачу его в обжарочную ванну. Маслосистема укомплектована шестеренчатым и плунжерным насосами.

Пневмосистема обеспечивает подачу сжатого воздуха и регулирование его давления в бункере теста. Компрессор подает воздух под давлением до 3 кгс/см² в ресивер, а оттуда в герметично закрытый бункер с тестом, к которому подсоединен манометр.

В работе автомата различают три этапа: подготовительный, основной и заключительный. Подготовительный режим — это закачивание масла в обжарочную ванну, нагрев масла и включение системы вентиляции, пуск конвейера расстойки и обжарочного конвейера, включение пневмосистемы, загрузка теста и регулирование его дозы, загрузка питателя фарша и регулирование его дозы и общей массы заготовки пирожка. Как только масло нагреется до заданной температуры, подготовительный режим заканчивается.

В рабочем режиме все технологические операции выполняются автоматически, кроме наполнения тестового бункера.

В заключительном режиме, когда заканчивается дозирование и формование пирожков, последовательно производят отключение устройств автоматов и сливают масло в бак-сборник.

Блок управления работой находится на передней стороне автомата. Автомат подключается к электросети выключателем *QF1* (рис. 7.6), но при этом цепи управления автоматом остаются отключенными. Для их включений необходимо включить автоматический выключатель *QF2*. Включение главного привода автомата (электродвигателя с редуктором) выполняется кнопкой *SB3* «Пуск». При этом перемещается лента механизма группирования, поворачиваются его рычаги с траверсой сталкивателя и перемещается конвейер

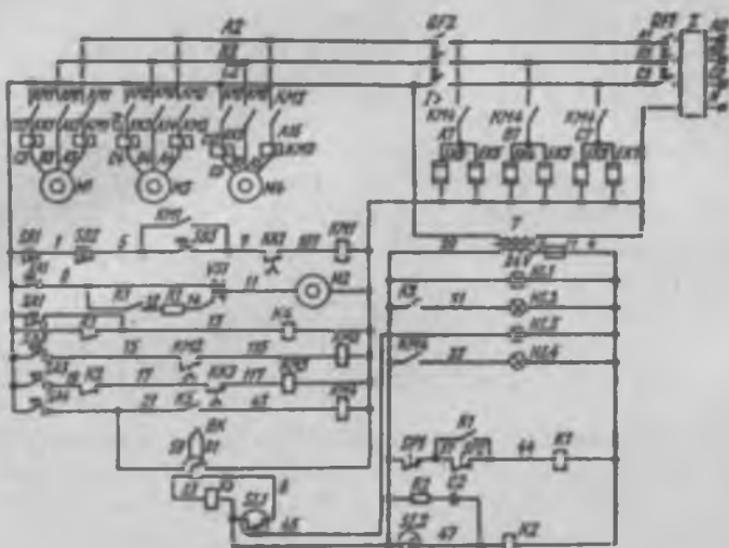


Рис. 7.6. Электрическая схема автомата АЖ-ЗП

расстойки. Остальные механизмы включаются в работу в зависимости от заданной программы. Остановка автомата производится кнопкой *SB1* «Стоп», размещенной с передней, тыльной стороны автомата.

При работе автомата в рабочем режиме главный электродвигатель приводит в движение механизмы, расположенные в приводе и взаимосвязанные между собой. Один цикл работы механизмов осуществляется за один оборот главного вала. Главный привод (рис. 7.7) обеспечивает непрерывное вращение шнека питателя фарша *13*, циклический поворот на 180° роторов дозатора фарша *11* и дозатора теста *12*, циклический подъем и опускание толкателя выдачи фарша и толкателя выдачи теста, циклическое срабатывание и возврат ножа механизма отрезания заготовки пирожка, непрерывное перемещение ленты транспортера механизма группирования, циклический поворот рычагов, перемещение и возврат траверсы (один раз в четыре цикла), циклическое перемещение на один шаг конвейера расстойки (один раз в четыре цикла) и, кроме того, циклическое перемещение обжарочного конвейера. Действия всех этих механизмов взаимосвязаны.

Автомат также снабжен следующими системами: поддержания уровня масла, регулирования темпера-

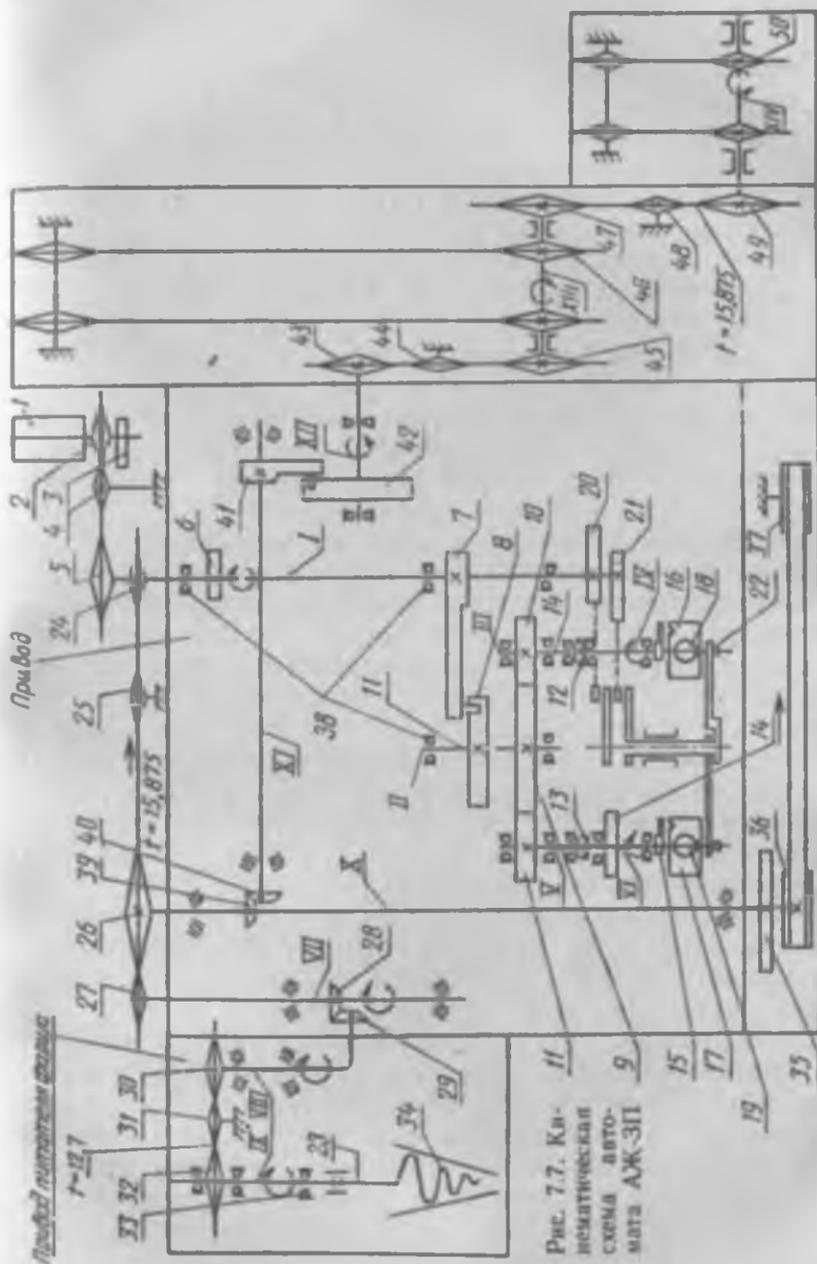


Рис. 7.7. Кинематическая схема автомата АЖ-3П

туры в масле и давления воздуха, которые работают в автономных режимах в зависимости от величины контролируемого параметра (уровня масла, его температуры, давления воздуха).

Роторы дозаторов теста и фарша имеют диаметральные отверстия, в которых находятся плавающие плунжеры с центрально расположенными пальцами. В каждом цикле ротор совершает поворот на 180° . В исходном положении I плунжер находится в нижнем положении, палец упирается в поверхность кулачка под давлением, которое создается вращающимся шнеком или пневмосистемой, полость, расположенная под плунжером, заполняется продуктом. В положении II ротор своей цилиндрической поверхностью отсекает продукт, расположенный над плунжером, и перекрывает горловину, по которой продукт поступает из питателя. Одновременно перекрывается и канал выдачи дозы. Когда заканчивается поворот ротора на 180° , плунжер оказывается в верхнем положении, а поступивший в этом цикле продукт — под плунжером. Начинается движение плунжера вниз — выталкивание продукта. В конечном положении заканчиваются опускание плунжера и выдача дозы. Механизм готов к началу нового цикла. Поворот роторов обоих дозаторов происходит одновременно.

Выдача дозы фарша и дозы теста производится принудительно с помощью толкателей, которые нажимают на пальцы, опускают плунжеры и подают продукт в формирующее устройство. Опускание толкателей происходит при неподвижных роторах. Опускание толкателя выдачи фарша осуществляется за более короткое время, чем опускание толкателя выдачи теста. При этом фарш внутри тестовой трубки располагается порциями. Последовательность циклов регулируется системой кулачков.

Формирующее устройство заблокировано в корпусе с дозаторами (см. рис. 7.5, 6). При работе дозирующих устройств доза теста поступает в тупиковый патрубок, а доза фарша — в центральную полость сопла и оказывается в середине тестовой трубки. При правильной настройке начала выдачи теста и фарша нож 25 отрезает заготовку в том месте трубки, где находится только тесто, что обеспечивает качественную заделку пирожка. Сопло меняется в зависимости от консистенции теста.

Основными механизмами системы группирования являются ленточный конвейер с непрерывно перемещающейся лентой и качающиеся рычаги, на которых шарнирно установлена траверса с накладкой. Приводной шкив делает один оборот за четыре цикла, его диаметр определен так, что за один его оборот лента перемещается на длину, равную люльке конвейера расстойки, при этом обеспечивается размещение четырех заготовок пирожков по длине одной люльки.

Маслосистема обеспечивает подачу масла в ванну и полив маслом заготовок пирожков. Масло подается маслонасосом из бака-сборника в обжарочную ванну, где его уровень поддерживается автоматически. При повышении уровня масла поплавков с закрепленным в верхней части штока постоянным кольцевым магнитом всплывает и при достижении им верхнего геркона *SL2* его контакты замыкаются — маслонасос отключается.

При расходе масла в процессе обжаривания пирожков уровень масла опускается, магнит отходит от геркона, контакты размыкаются, маслонасос включается. Если уровень масла опускается ниже нижнего геркона *SL1*, то магнит замыкает его контакты и тэны немедленно отключаются.

Полив маслом заготовок пирожков производится с помощью плунжерного маслонасоса: из бака-сборника масло поступает к месту выхода заготовок из формователя. Система нагрева масла и автоматического поддержания температуры работает только при включенном выключателе *SA4* и достаточном уровне масла в ванне.

Контроль температуры масла выполняется с помощью термоэлектрического термометра, чувствительный патрон которого находится в ванне в слое нагретого масла. Терморегулятором служит показывающий и регулирующий милливольтметр, имеющий две стрелки: фиксирующую и показывающую. При нагреве масла подвижная стрелка приближается к фиксированной, что вызывает переключение контактов терморегулятора и отключение тэнов, при снижении температуры происходит включение тэнов.

Работа пневмосистемы выполняется компрессором и ресивером, обеспечивающими давление воздуха 3 кгс/см². Наличие обратного клапана препятствует

выходу воздуха из ресивера во время остановки компрессора.

Кинематическая схема (рис. 7.7) показывает взаимосвязь всех узлов автомата и их синхронную работу. Движение от электродвигателя 1 через редуктор передается главному валу 1 с помощью цепной передачи (2, 3, 4, 5). Выдача дозы теста и фарша обеспечивается при воздействии на кулачки выдачи теста 20 и через рычаг и вал на толкатель выдачи теста 22, выдача фарша — от главного вала через кулачок выдачи фарша 21, рычаг, трубу на толкатель выдачи фарша 23.

Дозаторы приводятся в действие от главного вала 1 через водило 7 мальтийского механизма, четырехпазовый крест 8, средний вал 11, шестерню 9. Валы размещены в подшипниках 33, 38.

Дозатору теста 16 движение передается через зубчатое колесо 10, вал III, муфту 12, вал IV, водило 15.

Дозатору фарша 17 движение передается через зубчатое колесо 11, вал V, муфту 13, вал VI, водило 15. Поворот роторов дозаторов теста и фарша 18, 19 происходит одновременно от зубчатого колеса 9.

Кулачок механизма отрезки заготовок установлен на валу VI. Кулачок 14 в каждом цикле работы автомата приводит в действие рычаги, перемещающие нож.

Питатель фарша действует от главного вала 1 через звездочки 24—27, зубчатые колеса 28, 29, вертикальные валы VII, VIII, IX, передачу, звездочки 30, 31, 32, полумуфту 23, шнек 34. При работе шнек вращается непрерывно.

В кинематическую цепь группирования входят главный вал 1, зубчатое колесо 6, звездочки 24, 26, нижний вал X, шкивы 35, 36, 37. Один раз за четыре цикла совершается возвратно-поступательное движение траверсы сталкивателя.

Кинематическая цепь конвейера расстойки включает главный вал 1, звездочки 24, 26, нижний вал X, конические зубчатые колеса 39, 40, вал XI, водило 41, четырехпазовый крест 42 мальтийского механизма, вал XII, звездочки и цепную передачу 43, 44, 45, 46, 48.

Кинематическая схема обжарочного конвейера связана с конвейером расстойки, и перемещение его осу-

шествяется через вал *XIII*, 47, 49, вал *XIV*, звездочку 50.

Автомат подключается к электросети напряжением 380 В или 220 В. Цепь управления имеет напряжение 220 В. Сигнальные лампы *HL1* — *HL4*, промежуточные реле *K1*, *K2*, контакты датчиков *SP2*, *SP1*, *SL1*, *SL2* питаются однофазным током напряжением 24 В.

Включение производится автоматическими выключателями *QF1* и *OF2*, при этом включается сигнальная лампа *HL1* «Сеть». Электрооборудование защищено от токов короткого замыкания тепловыми расцепителями автоматических выключателей. Электродвигатели *M1*, *M3* и *M4* защищены от перегрузки тепловыми реле *KK1*, *KK2*, *KK3*, размещенными в пускателях *KM1*, *KM2* и *KM3* этих двигателей. Для пуска электродвигателя *M1* главного привода нажимают кнопку *B3*, включается магнитный пускатель *KM1*, три контакта которого обеспечивают подачу питания *M1*, а четвертый *KM1₅₋₇* блокирует кнопку *B3*.

Выключатель *SA1* подает питание цепи управления компрессором. Электродвигатель *M2* компрессора работает в автономном режиме, управляемым датчиком нижнего давления *P2* и датчиком верхнего давления *P1*. При давлении воздуха в ресивере меньше заданного контакты замкнуты, при достижении заданного давления контакты размыкаются, т. е. при нижнем пределе контакты обоих датчиков *P1* и *P2* замкнуты, реле *K1* включено. Замыкающим контактом подается питание на катушку пускателя *KM6*, который своим замыкающим контактом *KM6₉₋₁₁* через пускозащитное реле *K4* включает электродвигатель *M2* компрессора. Одновременно размыкающий контакт *K1₉₋₁₃* отключает соленоидный клапан и воздух поступает в ресивер. При достижении нижнего предела давления контакт датчика *SP2* размыкается, но реле *K1* остается включенным через блок-контакт *K1₃₇₋₃₉*. При дальнейшем повышении давления, когда достигнут верхний предел, размыкается контакт датчика *SP1*, обесточивается реле *K1* и отключается электродвигатель *M2*.

Питание цепи управления маслонасоса подается через выключатель *SA3*. Электродвигатель *M4* маслонасоса управляется датчиком рабочего уровня масла в обжарочной ванне. При недостаточном уровне масла

контакт разомкнут, реле $K2$ отключено, его размыкающий контакт $K2_{19-17}$ включает магнитный пускатель $KM3$, контактами которого включается электродвигатель $M4$ маслонасоса. При замыкании контакта $K2$ включается реле $K2$, контакт $K2_{19-17}$ размыкается и отключается магнитный пускатель $KM3$. Электродвигатель $M4$ останавливается, одновременно контакт $K2_{29-31}$ включает сигнальную лампу $HL2$, свидетельствующую о достижении уровня масла.

Через выключатель $SA4$ поступает питание на цепи управления нагревателями $EK1-EK3$. Нагреватели работают в зависимости от температуры масла, которая контролируется термодатчиком BK и милливольтметром P . Если температура масла ниже установленной, то контакт $K5_{21-43}$ замкнут, включен магнитный пускатель $KM4$, который тремя своими контактами включает три пары нагревателей $EK1-EK6$, а контактом $KM4_{29-33}$ — сигнальную лампу $HL4$. При достижении предельной температуры контакты размыкаются, отключаются пускатель и сигнальная лампа, прекращается нагрев.

Электросхемой предусмотрена блокировка аварийным датчиком — отклонение нагревателей при недостаточном уровне масла в ванне. Датчик отключает реле $K5$, а его контакт $K5_{21-43}$ отключает пускатель $KM4$, нагреватели обесточиваются, загорается лампа $HL3$.

Техническая характеристика автомата АЖ-ЗП приведена ниже.

Техническая производительность, шт./ч	850
Продолжительность расстойки, мин	10
Продолжительность обжарки, мин	2
Температура масла в ванне, °С	190
Пределы регулирования массы, г:	
пирожка	40...80
фарша	12...45
пончика	—
Вместимость, dm^3 , не менее:	
бункера теста	20
бункера фарша	15
бака для масла	105
Расход электроэнергии, кВт/ч	12
Потребляемая мощность, кВт	16,7
В том числе тэнами	15
Габариты мм:	
ширина	1450
длина	1700
высота	980

Правила эксплуатации. Автомат обслуживается двумя операторами: электромехаником и поваром. Во время работы автомата все дверки должны быть закрыты, все щитки и кожухи должны быть на своих местах; не допускается размещение на поверхности автомата посторонних предметов. При сливе масла нужно избегать его разбрызгивания. При обнаружении неисправностей автомат отключают от электросети.

Растительное масло для жарки заменяется после 40 ч работы.

Ежедневно после окончания работы сливают масло из обжарочной ванны.

Бункер фарша со шнеком, бункер теста, детали дозаторов теста и фарша, диски, роторы, плунжеры и пальцы, головку с ножом, рукоятку с осью и фиксатором, сменное сопло снимают с автомата и промывают содовым раствором, ополаскивают теплой водой и просушивают. Промывают содовым раствором корпус формователя, внутреннюю поверхность крышки бункера теста. Очищают от загрязнений, остатков теста и фарша ленту, траверсу и накладку механизма группирования, передний и задний поддоны, приемный лоток. Очищают от теста люльки конвейера расстойки и лотки обжарочного устройства. Протирают наружные поверхности.

Перед началом работы устанавливают снятые детали на автомат, поверхности ротора и плунжера смазывают тонким слоем жира. Ежедневно выполняется дополнительный объем работ по санитарной обработке: очищают обжарочную ванну, протирают поверхности устройств, находящихся внутри шкафа, выдвигают и очищают нижний поддон.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначаются технологические автоматы?
2. Какой принцип действия автомата ДРК-1?
3. Какие технологические процессы выполняются фасовочным автоматом А5-АФБ?
4. Как работает узел автомата АРЖ, выполняющий упаковку продукта?
5. Какие технологические операции выполняет автомат АЖ-ЗП?
6. Как осуществляется дозировка теста и фарша в автомате?
7. Как взаимосвязана работа отдельных узлов автомата?
8. Какие приборы обеспечивают блокировку электросхемы при отсутствии масла в обжарочной ванне?

МОНТАЖ ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.1. ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Под монтажом следует понимать совокупность операций, включающих распаковку оборудования, установку его на фундамент, подключение к коммуникациям, пуск, испытание и сдачу в эксплуатацию. Монтажные работы могут производиться как на вновь строящемся, так и на действующем предприятии при оснащении его новым оборудованием или реконструкции.

Монтаж оборудования осуществляется по проектно-технической документации, в состав которой входят проектно-сметная документация на монтаж оборудования, техническая и исполнительная документация на оборудование.

К проектно-сметной документации относятся рабочие чертежи, сводная спецификация оборудования и монтажных материалов, смета на производство монтажа, включающая стоимость оборудования, материалов и монтажных работ, и расчетно-пояснительная записка к проекту. Рабочие чертежи состоят из поэтажных планов и разрезов производственных площадей с размещением на них монтируемого технологического оборудования; установочных чертежей отдельных машин и аппаратов с указанием размеров фундаментов и отверстий под фундаментные болты; монтажно-коммуникационных схем трубопроводов, электропроводки и вентиляции.

В проект производства работ входят: календарные графики передачи строительной части под монтаж и графики проведения монтажных работ;

календарный график поставки оборудования, материалов, металлоконструкций и других деталей;

технологическая схема монтажа оборудования (последовательность выгрузки и перемещения оборудования, порядок сборки);

перечень монтажных механизмов, приспособлений, инструментов, лесов и подмостков, необходимых для выполнения монтажных работ;

сведения о потребности в рабочей силе по отдельным специальностям;

перечень мероприятий по технике безопасности и охране труда.

К исполнительной документации относятся технические акты на испытание аппаратов и сосудов под давлением, акт проверки защитного заземления электроустановок и сопротивления изоляции электропроводов, а также другие документы, определяющие качество работ, проверка выполнения которых невозможна без вскрытия стен, облицовок и др.

Подготовка к монтажу. Прежде чем приступить к монтажу оборудования, организация, которая будет выполнять эти работы, обязана рассмотреть проектно-сметную документацию с целью определения соответствия ее нормам проектирования предприятий торговли и общественного питания. При рассмотрении проверяется правильность размещения оборудования, санитарно-технических и электрических коммуникаций в основных и вспомогательных производственных помещениях.

Перед началом монтажных работ выбирают монтажную площадку. Выбор ее согласовывают с заказчиком. На монтажной площадке оборудуют раздевалку и отводят помещение для хранения инструмента, материалов, документации и оборудования.

До начала монтажных работ производят приемку помещений. Главные монтажные проемы для транспортировки оборудования и материалов должны быть очищены от строительного мусора. Если работы производятся при минусовой температуре наружного воздуха, то помещение должно отапливаться.

При приемке помещений особое внимание уделяют проверке наличия закладных деталей (труб, кронштейнов и др.) и отверстий под оборудование, а также каналов и траншей для прокладки трубопроводов и электросетей. Если в процессе приемки об-

наружатся отклонения от технической документации, проверяют разрешение на них проектной организации.

Готовность помещения к проведению монтажных работ оформляется актом с участием представителей строительной и монтажной организаций и заказчика.

Поступившее на монтаж оборудование должно быть распаковано в присутствии представителя ремонтно-монтажной организации, а иногда и завода-изготовителя. После распаковки оборудования необходимо визуально убедиться в отсутствии повреждений, проверить затяжку крепежных изделий и при необходимости их подтянуть, извлечь эксплуатационную документацию и проверить комплектность поставки в соответствии с приложенной ведомостью.

В случае обнаружения каких-либо повреждений или дефектов составляется *акт-рекламация*, который предъявляется заводу-поставщику. Окончательно комплектность и качество оборудования проверяют в процессе его монтажа, ревизии и испытания.

8.2. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Монтажная площадка оснащается такелажным оборудованием и оборудованием для обработки и сварки металлов, слесарными и электрическими инструментами, а также контрольно-измерительными приборами и инструментами.

К такелажному оборудованию относятся грузозахватные устройства, опорные конструкции, грузоподъемные машины и механизмы. Все виды такелажной оснастки и оборудования должны иметь клейма об испытании их на соответствие требованиям Госгортехнадзора и применяться в строгом соответствии с назначением.

Для подъема и перемещения грузов в вертикальном, горизонтальном и наклонном направлениях применяются блоки различной грузоподъемности (см. рис. 6.2), тали (см. рис. 6.6) с ручным приводом, а также ручные рычажные лебедки (рис. 8.1, а).

Подвешиваются блоки, тали и лебедки на специальных опорных конструкциях и используются со строгим соблюдением их максимально допустимой грузо-

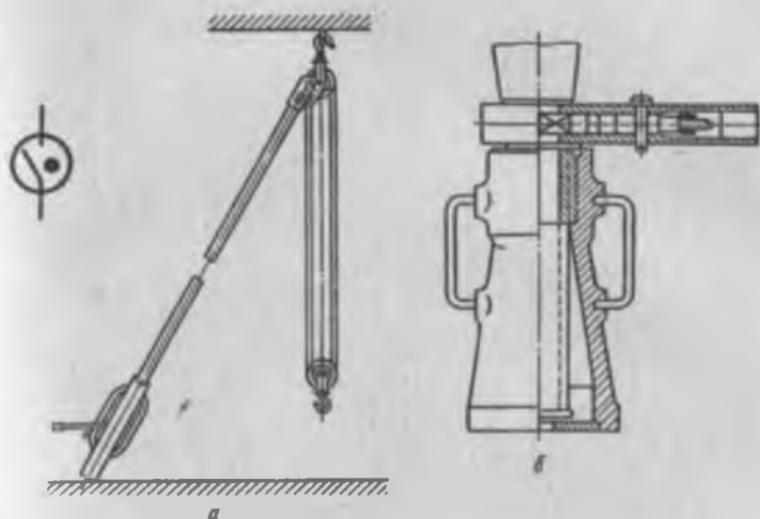


Рис. 8.1. Такелажное оборудование:

а — приспособление для такелажных работ с ручной рычажной лебедкой; *б* — винтовой домкрат

подъемности и высоты вертикального перемещения груза. Среди опорных конструкций широко применяются козлы, треноги, консольные краны и монтажные мачты.

При установке и выверке оборудования, а также подъеме тяжелого груза на небольшую высоту (объемом не более 200 мм) применяются винтовые и реечные домкраты (рис. 8.1, *б*) различной конструкции и грузоподъемности с ручным и гидравлическим приводом.

При монтаже трубопроводов и металлоконструкций трубы и металлопрокат режут на станках с электрическим приводом с помощью механических и ручных ножовок, ручных труборезов и кислородных резаков (рис. 8.2, *а*). При нарезке трубы *1* ее устанавливают в ручном труборезе на двух роликах *5* и, вращая рукоятку *4* винта *3*, прижимают кромку режущего ножа *2* к поверхности трубы в том месте, где ее следует отрезать. Затем поворотом трубореза вокруг оси трубы делают первоначальный надрез, после чего поворотом рукоятки *4* винта *3* увеличивают усилие нажатия ножа *2* на трубу *1*. После этого вновь поворачивают труборез вокруг трубы и делают более глубокий надрез. Так повторяют до тех пор, пока труба не разрежется.

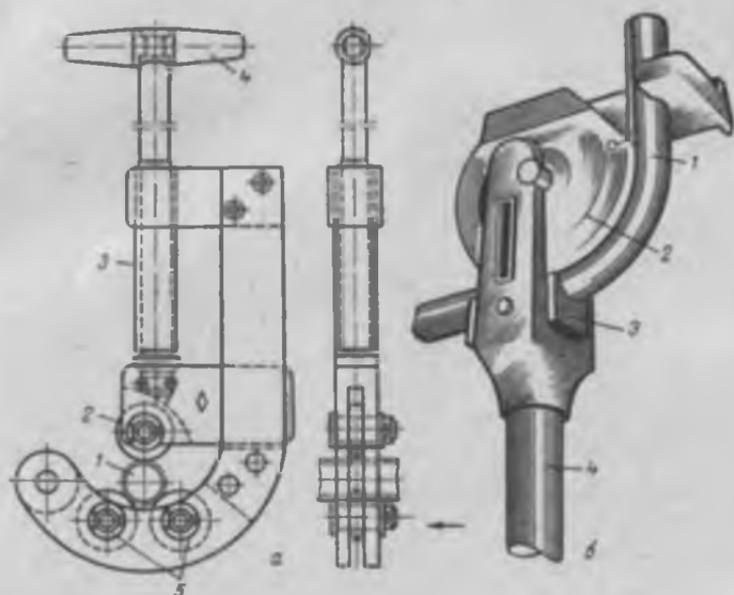


Рис. 8.2. Инструмент для монтажа трубопроводов:
 а — труборез с одним режущим и двумя направляющими роликами,
 б — ручной трубогиб

Правка труб и сортового проката производится на винтовом прессе или с помощью домкрата. Для изгиба труб и изготовления узлов трубопроводов (отводов, тройников) применяются трубогибочные станки с ручным или электрическим приводом.

Для изгиба труб диаметром не более 35 мм в холодном состоянии применяются ручные трубогибы (см. рис. 8.2, б). Трубу 1 закрепляют на секторе 2, который имеет ручей, диаметр которого несколько больше диаметра трубы. Снаружи трубу обжимают специальным прижимом 3, также имеющим ручей. Затем медленно поворачивают рукоятку 4, и труба начинает гнуться, огибая сектор без образования сплющиваний и складок.

Соединение концов труб и сборка металлоконструкций осуществляются в основном с помощью газовой или электродуговой сварки. При газовой сварке используется ацетилен, поступающий из передвижного газогенератора или из баллона (рис. 8.3). Баллон 5 окрашен в белый цвет с надписью красной краской «Ацетилен». Кислород поступает из баллона 3, окрашенного в голубой цвет, с надписью черной краской

«Кислород». Давление газов поддерживается на постоянном уровне с помощью редукторов 4 и 6. Смешение газов, поступающих по шлангам 2, происходит в газосварочной горелке 1. В зависимости от рода работы (резка, сварка) и толщины металла пользуются сменными наконечниками № 1—7, отличающимися один от другого размерами.

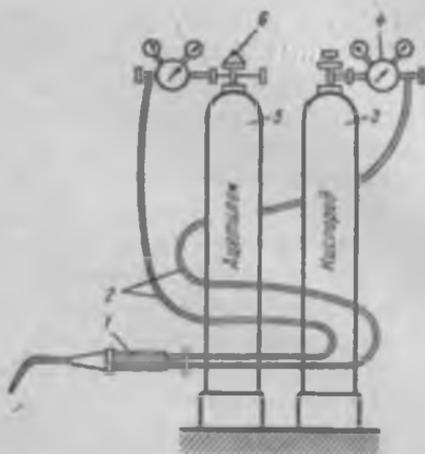


Рис. 8.3. Газосварочная установка

Оборудование для электродуговой сварки (рис. 8.4) состоит из сварочного трансформатора 1, регулятора тока 2 и гибкого провода 3 с универсальным держателем 4 и электродом 5. Второй провод от регулятора подсоединяется к металлическому столу 7, на котором находятся свариваемые детали 6.

При проведении монтажно-сборочных работ используется также электрический переносной и слесарно-монтажный инструмент. Так, для сверления отверстий в металле и строительных конструкциях применяются электросверлилки, работающие на переменном и постоянном токе напряжением 36 и 220 В.

8.3. ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ

Такелажными называются работы, связанные с подъемом, перемещением и опусканием грузов.

При монтаже приходится производить выгрузку и

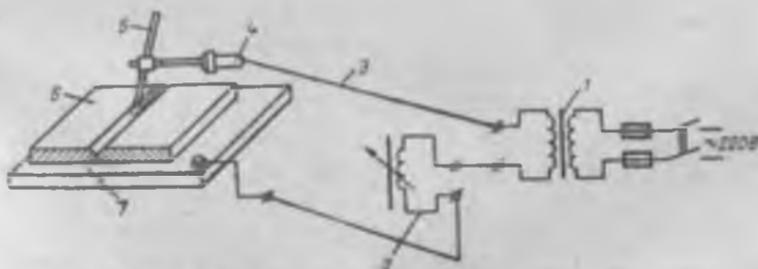


Рис. 8.4. Схема включения электросварочного аппарата

транспортировку как самого оборудования, так и его сбросочных частей, масса которых иногда превышает 1 т. Такелажные работы должны проводиться при строгом соблюдении правил безопасности, даже их малейшее нарушение может привести к тяжелым травмам и порче оборудования.

При такелажных работах должны применяться только проверенные и исправные подъемные и транспортные приспособления. Особое внимание следует обращать на состояние грузозахватных приспособлений (строп, клещей, скоб, траверс), которые предназначены для крепления груза на крюке грузоподъемного механизма.

Ответственным за проведение такелажных работ назначается специальное лицо (мастер, бригадир), на которое возлагаются руководство работами и инструктаж по правилам техники безопасности.

К управлению механизмами для подъема и перемещения грузов могут быть допущены и рабочие-электрослесари после специального обучения и соответствующей проверки знаний по управлению этими механизмами.

Такелажная работа начинается с определения массы оборудования (по паспорту, упаковке), места строповки и центра тяжести груза. При горизонтальном перемещении тяжелого груза могут применяться механизированные погрузочные средства, такие, как погрузчики и лебедки. Для облегчения движения и предотвращения повреждения оборудования и пола используют деревянные доски. На поворотах доски укладывают не перпендикулярно направлению движения оборудования, а под углом. Легковесное оборудование (детали, узлы) перемещают на тачках, тележках, носилках или монтажных ломиках.

Тяговое усилие P , необходимое для перемещения груза по горизонтальной плоскости (рис. 8.5, а), зависит от массы Q груза и коэффициента трения K между грузом и основанием, по которому его перемещают. Определяется оно по формуле $P = QK$. Коэффициент трения зависит от вида соприкасающихся поверхностей (дерево и дерево, сталь и дерево, дерево и песок и т. п.), их состояния (сухие или смазанные поверхности), а также от характера движения (трогание с места или продолжающееся движение). При перемещении груза по наклонной плоскости

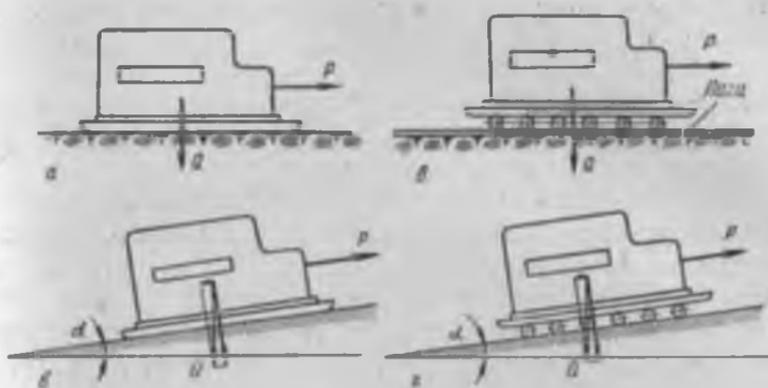


Рис. 8.5. Схема перемещения груза:

a — скольжением по горизонтальной плоскости; *б* — скольжением по наклонной плоскости; *в* — на катках по горизонтальной плоскости; *г* — на катках по наклонной плоскости

тяговое усилие зависит от угла наклона α и с увеличением его будет возрастать (рис. 8.5, б).

Для уменьшения коэффициента трения и тягового усилия при горизонтальном и наклонном перемещении груза необходимо применять катки (рис. 8.5, в, г), диаметр которых должен быть одинаковым, а длина такой, чтобы они выступали за края груза более чем на 300 мм. В качестве катков могут применяться деревянные кругляки и металлические трубы.

При вертикальном подъеме груза производят его строповку, т. е. подвешивание к крюку грузоподъемного механизма. Ветви стропа должны крепиться за надежные части груза с подкладыванием под него в отдельных случаях деревянных брусьев. В начале подъема проверяют равномерность натяжения стропа, состояние петель и узлов, а также уравновешенность груза, для чего последний поднимают на высоту до 0,5 м и рукой нажимают на каждую ветвь стропа. Кроме того, следят за перекручиванием стропа. Если груз невозможно поднять без качания или вращения, к нему крепят оттяжку, конец которой удерживают вручную. В этом случае подъем груза необходимо производить непрерывно и плавно.

При выполнении такелажных работ не разрешается: находиться под грузом, прикреплять грузоподъемные механизмы к частям здания, не предназначенным для этих целей, применять случайные опоры и настилы, а также допускать на рабочее место посторонних лиц.

8.4. РАЗМЕТОЧНЫЕ РАБОТЫ, УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ И УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Фундаментом называется сооружение, служащее для крепления оборудования в производственных помещениях и восприятия статических и динамических усилий.

Фундаменты могут быть сплошными под все оборудование или в виде столбиков под отдельные части оборудования.

Сплошной фундамент представляет собой монолитное бетонное сооружение, состоящее из двух частей: нижней — подушки и верхней — собственно фундамента. Глубину заложения фундамента определяют в зависимости от характеристики грунта, глубины его промерзания и уровня грунтовых вод. Высота возвышения фундамента над полом зависит от требований технологического процесса и техники безопасности, а также от удобств эксплуатации оборудования. Если к высоте фундамента не предъявляется специальных требований, то она должна составлять 150...300 мм над полом. Это позволит защитить оборудование от воды при мытье полов.

Перед установкой оборудования в производственном помещении и подводом к нему сантехнических трубопроводов и электропроводки производят разметочные работы. Цель разметки состоит в том, чтобы, руководствуясь рабочими чертежами и другой технической документацией, правильно расположить оборудование.

Схема монтажа машин и аппаратов, устанавливаемых на полах, расположенных на грунте или перекрытиях, включает разметку на строительной конструкции помещения монтажной оси фундаментных болтов и других закладных деталей, контуров опор или фундаментов. *Монтажной осью* оборудования принято считать геометрическую ось вращения главного узла.

У машин это — ось симметрии основного корпуса, а у аппаратов — ось сосуда.

Начинают разметку с определения положения монтажных осей оборудования, осей фундаментных болтов и высотных отметок. Затем контуры опор и габариты фундаментов обозначают на строительной конструкции и фиксируют их меловыми линиями.

Положение машин и аппаратов, кинематически связанных технологическим процессом, а также групп однородного оборудования размечают с помощью материализованных монтажных осей. В качестве такой оси используется тонкая стальная проволока, которая при растяжке между двумя опорами делается прямой линией. В зависимости от технологической связи машин и аппаратов, а также особенностей их расположения для разметки используют одну или несколько материализованных монтажных осей. Параллельность таких осей проверяют путем промера размеров в наиболее удаленных друг от друга точках.

Для определения перпендикулярности применяются отвесы или деревянные угольники с крестовиной.

Положение монтажных осей на поверхностях опор и фундаментов обозначают с помощью стальных пластин, заложённых в бетон.

Для проверки горизонтальных поверхностей расположения оборудования применяются слесарные уровни, а для проверки вертикальных плоскостей — отвесы, состоящие из шнура и отвеса.

Заканчивают разметку нанесением на покрытие пола контура положения подошвы фундамента и отметкой его высотного положения.

Фундаменты под оборудование с динамическими нагрузками выполняются таким образом, чтобы они могли гасить колебания, отрицательно влияющие на строительные конструкции зданий и обслуживающий персонал. При устройстве таких фундаментов должны учитываться рекомендации заводов-изготовителей и проектных организаций.

Размеры фундамента и его массу определяют в зависимости от размера и массы устанавливаемого оборудования.

Строительство фундамента начинают с монтажной разметки. Монтажную разметку ведут по рабочим чертежам с помощью шнура с отвесами, рулетки и других инструментов. После разметки выполняют земляные работы, устанавливают опалубку, производят бетонирование. При этом предусматривают колодцы для закладки фундаментных болтов, которыми оборудование крепится на фундаменте. Фундамент служит основанием опорной части оборудования и жестко связывается с ним.

Фундаменты изготавливаются строительной органи-

защней, а проверяются и принимаются монтажниками и заказчиками. В специальном акте отмечаются фактические размеры фундамента и прочность бетона. Наличие раковин, трещин, отслоений и наплывов, а также масляных пятен и других загрязнений на наружной поверхности фундамента не допускается.

Оборудование может быть установлено на фундамент без закрепления или с закреплением специальными (анкерными или фундаментными) болтами. Фундамент должен быть подготовлен за 5...7 дней до установки оборудования, чтобы бетон достаточно окреп.

В связи с тем что опорная поверхность фундамента практически не может быть выполнена строго горизонтально, оборудование устанавливается не на фундамент, а на подкладки. Подкладки представляют собой металлические полосы толщиной 1...5 мм или стальные клинья с уклоном 4...5°. Правильность установки оборудования на фундамент выверяют по уровню и отвесу и при необходимости подкладывают прокладки. Уровень кладут на установочную базу, в качестве которой выбирают строго горизонтальную поверхность оборудования. После выверки оборудования колодцы заливают бетоном с подливкой под установленное оборудование.

Для уменьшения колебания машин, работающих с динамическими нагрузками, под машины или отдельные их части ставят виброизоляторы из резины, пробки, войлока и пружин. Под тяжелые виды оборудования подводят виброизоляционные (плавающие) фундаменты.

Для уменьшения уровня шума машину помещают в звукопоглощающие кожухи или устанавливают перед ней звукоизолирующие экраны, ограничивающие зоны распространения шума. В качестве звукоизоляционного материала применяют пористую резину, минеральную пробку и вату, стекловолокно, асбест и др.

8.5. МОНТАЖ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОММУНИКАЦИЯ

В зависимости от назначения трубопроводы подразделяются на технологические, паровые, теплофикационные, водопроводные, канализационные, воздушные, газовые.

Технологические трубопроводы предназначены для транспортировки сырья, вспомогательных и готовых продуктов. Сточные воды от оборудования и из цехов отводятся канализационными трубопроводами.

Трубопроводы, в которых перемещение жидкостей и газов происходит под действием насоса или компрессора, называются *напорными*. К ним относится большинство трубопроводов. Трубопроводы, содержание которых перемещается под действием собственной массы, называется *безнапорными*. К последним относится канализационная сеть.

Для подачи воды, пара, воздуха и газов обычно применяют стальные трубы; для канализационных сетей — чугунные, керамические и пластмассовые. Трубы из цветных металлов применяют очень редко, только для специальных целей, например во фреоновых холодильных установках. Обычно применяют стальные бесшовные (горячекатаные, холоднокатаные и холоднотянутые) и шовные трубы (водогазопроводные).

Трубопровод состоит из труб, соединяемых с помощью фасонных частей, называемых *фитингами* (муфтами, угольниками, тройниками, крестовинами, отводами, ниппелями, штуцерами) или фланцами, а также крепежных деталей и арматуры (кранов, вентилях). Соединения трубопроводов могут быть неподвижными или разъемными, подвижными разъемными и неподвижными неразъемными. К неподвижным разъемным соединениям относятся соединения на резьбе с помощью фитингов и фланцев с прокладками, к подвижным разъемным соединениям — шланговые, к неподвижным неразъемным соединениям — сварные соединения и соединения, выполненные развальцовкой или отбортовкой.

Сборка трубопроводов состоит из двух этапов: подготовительного и сборочно-монтажного. Основными подготовительными операциями являются: разметка, отрезка, очистка, нарезание резьбы, сгибание труб, разбортовка, развальцовка, сварка и сборка деталей в сборочные единицы.

Разметку делают на основе технологических планов и разрезов помещений. К выполнению этой работы приступают после проделки в стенах и перекрытиях отверстий для прохода труб, а в местах скрытой прокладки — после изготовления каналов,

ниш и тоннелей. Разметка заключается в нанесении на строительных конструкциях осевых линий трубопровода, его соединительных частей, арматуры, опор и других элементов. Определив положение присоединительных штуцеров трубопроводов к оборудованию, наносят на строительных конструкциях осевые линии вертикальных и горизонтальных участков. При разметке горизонтальных участков учитываются предусмотренные проектом уклоны трубопроводов. По осевым отметкам измеряют длину участков трубопроводов и приступают к изготовлению деталей и узлов трубопроводов.

Резьбовое соединение. Стальные трубы соединяются между собой резьбовыми соединениями с помощью фасонных элементов — фитингов, которые изготавливаются из стали или ковкого чугуна. Применение фитингов при сборке позволяет соединять трубы под разными углами, предусматривать ответвление, переходы с одного диаметра на другой и т. д.

Для получения резьбового соединения на концах труб одинакового диаметра делают резьбу для навертывания соединительной муфты. Уплотнение создается льняной прядью с суриком, соединительной муфтой и контргайкой (рис. 8.6, а). На конец одной трубы наносится короткая резьба, равная примерно половине длины муфты, на конец другой — длинная (сгон). Длинная резьба должна быть на 2—3 мм длиннее муфты и контргайки. Соединяют трубы в такой последовательности. Льняную прядь, смазанную суриком, навивают на резьбу труб 1 и 2. На конец трубы 1 с длинной резьбой навинчивают контргайку 4 и муфту 3. Затем муфту свинчивают на конец трубы 2 с короткой резьбой до получения уплотнения, после чего муфту стопорят контргайкой. Если по трубам циркулирует пар или горячая вода, то вместо льна применяют асбестовый шнур. Свинчивание труб и затяжка соединений производятся трубными (газовыми) ключами.

Резьбовые соединения труб применяют в основном при монтаже водогазопроводных трубопроводов, работающих под давлением до 0,5 МПа.

Фланцевое соединение. Данное соединение применяется на трубопроводах с давлением от 0,25 до 10 МПа и температурой транспортируемых продуктов до 450 °С. Фланцы 2 и 5 (рис. 8.6, б) закрепляют

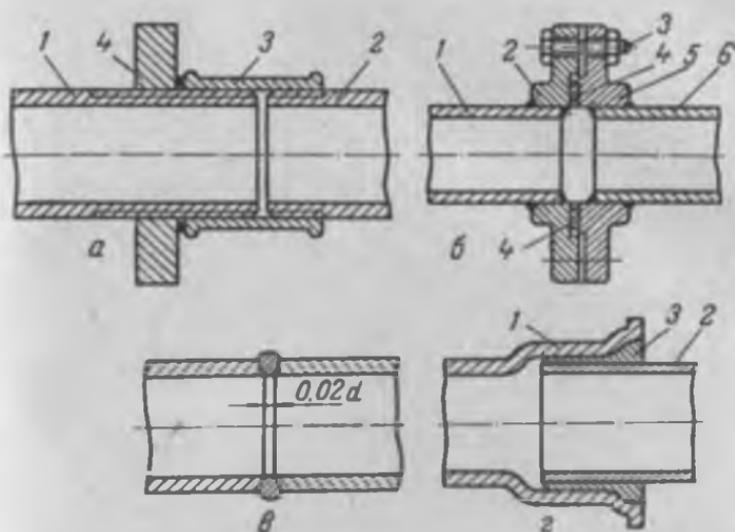


Рис. 8.6. Способы соединения труб:
 а — резьбовое; б — фланцевое; в — сварное; г — раструбное

сваркой, вальцовкой, отбортовкой или с помощью резьбы на концах труб 1 и 6. Между фланцами устанавливают резиновую кольцевую прокладку 4, после этого фланцы стягивают болтами 3. Герметичность соединения обеспечивает прокладка 4.

Способ крепления фланцев на трубах зависит от характера транспортируемой жидкости и ее рабочего давления. Наиболее широко применяется сварное соединение фланцев с трубой. В плоскостях, которыми фланцы соприкасаются друг с другом, делают кольцевые углубления и выступы.

При сборке фланцевых соединений необходимо соблюдать следующие требования:

оси соединяемых труб должны совпадать;

плоскость прилегания фланцев должна быть перпендикулярна оси трубы;

материал прокладок должен соответствовать давлению и температуре транспортируемой среды.

Сварное соединение. Это соединение трубопроводов получило наиболее широкое распространение благодаря простоте выполнения и надежности (рис. 8.6, в). Преимущества сварных соединений перед остальными соединениями заключаются в малом расходе металла и сокращении затрат на эксплуатационные расходы.

Выбор вида сварки (газовая, электродуговая) зависит от диаметра и толщины стенок соединяемых труб. Так, соединение тонкостенных труб производится газовой сваркой, труб диаметром свыше 100 мм — электросваркой.

Перед сваркой необходимо тщательно подготовить свариваемые концы труб, т. е. сделать на их стенках фаски под углом 30° и очистить трубы от грязи, масла и окалины. При сварке труб одинакового диаметра между их концами оставляют зазор в 1...1,5 мм. Сварные соединения применяют для трубопроводов, работающих при высоких давлениях и температурах.

Раструбное соединение. Применяется оно для безнапорных трубопроводов (канализационных) из чугунных и керамических труб (рис. 8.6, з). При данном соединении в расширенный конец трубы 1 (раструб) вставляется конец другой трубы 2, а зазор 3 раструба заполняется смоляной прядью из пеньки или льняного волокна и заливается раствором цемента или зачеканивается свинцом.

После заливки раструбов раствором трубы не должны подвергаться ударам и смещениям одна относительно другой до тех пор, пока раствор хорошо не затвердеет.

Монтаж трубопроводов. Монтаж ведется в строгом соответствии с технической документацией — чертежами и схемами. На монтажных схемах трубопроводов имеются условные обозначения в зависимости от вида перемещаемого по ним вещества. Если содержимое трубопровода является основным рабочим веществом, то на схеме оно обозначено прямой сплошной линией. В противном случае в разрывах линий проставляется начальная буква наименования циркулируемого вещества.

На монтажных схемах стрелками показано направление движения вещества по трубопроводам, указаны материалы и размеры труб, а также количество и расположение арматуры и фасонных частей.

При монтаже трубопроводов необходимо соблюдать величину уклонов. Последние показываются на схемах стрелкой, которая ставится над или под линией трубопровода. Если монтаж выполнен с несоблюдением величины уклонов, трубопровод будет работать неправильно, так как в нем будет застаиваться

транспортируемое вещество. Очень важно **собл дать** величину уклонов при прокладке **безнапорных** трубопроводов, например канализационных. В паропроводах при несоблюдении величины уклонов скапливается конденсат и возникает опасность возникновения гидравлического удара.

Трубопроводы к насосам и компрессорам прокладываются с уклоном в сторону компрессора и насоса, трубопроводы для конденсата — с уклоном в сторону конденсационного горшка. Водопроводные трубопроводы прокладываются без уклона.

При прокладке трубопроводов возникает необходимость изгибать их под прямым или тупым углом. Выгибание труб является наиболее сложной и трудоемкой операцией. Ее производят с помощью ручных трубогибов (см. рис. 8.2,б) либо на трубогибочных станках с электрическим, пневматическим или пневмогидравлическим приводом. Для уменьшения искажения сечения трубы в месте изгиба применяют несжимаемый, легко деформируемый наполнитель. Обычно им является кварцевый песок. Изогнутая часть трубы не должна иметь складок и выпучин, а изгиб должен быть плавным, чтобы не произошло уменьшения сечения трубопровода. Для проверки правильности угла изгиба трубы изготавливают шаблон из толстой проволоки.

Гнутье труб производят как в холодном, так и в горячем состоянии. Трубы диаметром более 50 мм обычно изгибают в горячем состоянии. Для этого трубы предварительно очищают от грязи, окалины и земли. Затем один конец забивают конусной деревянной пробкой и насыпают в трубу чистый и сухой речной песок, при этом по ней постукивают молотком для лучшего уплотнения песка. Второй конец трубы тоже плотно забивают деревянной пробкой. Участок трубы, подлежащий изгибу, нагревают до вишнево-красного цвета и гнут. Длину нагреваемой части определяют в зависимости от угла изгиба: при угле 90° нужно прогреть участок трубы, равный по длине 6 диаметрам, 60° — 4, 45° — 3, 30° — 2 диаметрам. По окончании процесса трубу медленно охлаждают на воздухе и освобождают от песка.

Трубы, применяемые для прокладки электропроводов, гнутся в нагретом состоянии, но без заполнения песком. При этом в местах изгиба могут появлять-

ся складки, но, учитывая, что трубы не работают под избыточным давлением, а служат лишь для защиты проводов, это можно допустить.*

Монтаж трубопроводов производят отдельными участками с последующим соединением их в общую линию. Заключается он в сборке линий из заготовленных элементов, крепления их к опорам и в последующих испытаниях.

При сборке необходимо добиваться соосности соединяемых трубопроводов, а также параллельности торцов и соединительных фланцев. Несоблюдение этих требований приводит к возникновению в трубопроводе дополнительных нагрузок, которые могут вывести его из строя.

В целях экономии металла все более широкое применение стали получать винипластовые и полиэтиленовые трубопроводы.

Винипластовые трубы соединяются с помощью раструбов, сварными или резьбовыми муфтами, а также фланцами, укрепленными сваркой или отбортовкой.

Изготовление раструбов и отгибание бортов осуществляются с предварительным нагревом конца трубы в ванне с минеральным маслом или глицерином при температуре 150...170 °С. В разогретый конец трубы вставляют стальную оправку требуемой формы и диаметра, а затем охлаждают водой.

Полиэтиленовые трубы соединяются с помощью раструбов, муфт, металлических накладных гаек и сваркой. Однако прочность сварных швов на 10...20% ниже прочности основного материала.

Винипластовые и полиэтиленовые трубы можно также склеивать. Для склеивания винипласта применяется 20 %-ный раствор перхлорвиниловой смолы в ацетоне или дихлорэтана. Полиэтиленовые трубы склеивают после предварительной обработки хромовой кислотой в течение 1...2 мин при температуре 75...100 °С. Эта обработка позволяет изменить полярность поверхности полиэтилена, после чего для склеивания применяются обычные клеи (полиуретановый, фенолокаучуковый и др.).

Перед склеиванием поверхности зачищают шкуркой, протирают метиленхлоридом, наносят слой клея и соединяют. Склеенные соединения сушат около 24 ч.

При прокладке трубопроводов вдоль стен или по

нескольку штук рядом следует уделять внимание их взаимному расположению. Расстояние между трубами и стеной должно обеспечивать возможность разборки фланцевых и резьбовых соединений. Сварные стыки смежных трубопроводов должны быть смещены один относительно другого не менее чем на 50...100 мм. При проходе трубопроводов через стены и перекрытия в последние не должны попадать сварные стыки и соединения. Вентили и задвижки разрешается устанавливать как на вертикальных, так и на горизонтальных участках трубопроводов в любом положении, при этом маховик не должен быть обращен вниз. Вентили устанавливают на трубопроводах таким образом, чтобы движущаяся среда поступала под запорный клапан.

Трубопроводы крепят к строительным конструкциям на подвесках или кронштейнах посредством хомутов; трубопроводы с теплоизоляцией — посредством хомутов через деревянные прокладки.

После монтажа трубопровод продувают, промывают и испытывают на прочность и плотность (герметичность). Водяные и рассольные трубопроводы испытывают гидравлическим давлением 0,6 МПа, паровые — давлением, равным 1,25 максимального избыточного давления, но не менее 0,2 МПа.

Наиболее рационально сначала проводить испытание отдельных участков трубопроводов, так как при этом легче обнаружить имеющийся дефект, а затем линии в целом.

При испытании трубопровод заглушают с обоих концов, наполняют водой и с помощью ручного гидравлического насоса повышают давление. По истечении 5 мин давление снижают до рабочего и приступают к осмотру трубопроводов. Давление в течение 5 мин не должно падать.

Неисправности, обнаруженные в процессе испытания, устраняют после снижения давления до атмосферного. Если при проверке не будет обнаружено падения давления, течи и отпотевания трубопровода, то считается, что он выдержал испытание. Результаты испытаний оформляются актом, который подписывается ответственными представителями предприятия-заказчика, генподрядчика и монтирующей организации.

8.6. МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В объем работ по монтажу торгово-технологического оборудования входят установка пускорегулирующей аппаратуры станций управления и пультов управления и соединение их с электроприемниками в единую электрическую цепь, а также проверка электрической установки в работе.

Перед началом электромонтажных работ нужно ознакомиться с электрическими схемами подключения и соединений. Монтаж электрооборудования производится строго по проекту с учетом требований ПУЭ (Правила устройства электроустановок).

Электромонтажные работы проводятся в такой последовательности: прокладываются провода от группового цехового электрощита до места установки щитка (пускателя) оборудования, устанавливается щиток (пускатель), прокладываются провода от щитка (пускателя) до оборудования, подсоединяются провода к выводу оборудования и клеммам группового цехового щита, измеряется сопротивление изоляции и защитного заземления, включается оборудование и проверяется правильность монтажа.

Электропроводка прокладывается открыто по стенам и потолку или скрыто в конструктивных элементах здания (в стенах, полах, перекрытиях). Выбор способа прокладки зависит от характера помещения и места установки оборудования. В соответствии с Правилами устройства электроустановок большинство помещений предприятий торговли и общественного питания относятся к помещениям повышенной опасности. Горячие цеха, моечные, холодильные камеры, где влажность воздуха близка к 100 %, относятся к помещениям особой опасности.

Провода к электродвигателям и электротепловым аппаратам прокладываются в стальных тонкостенных трубах или металлорукавах. Применяются также и пластмассовые трубы, которые соединяются между собой с помощью фитингов.

Перед заливкой цементного пола и оштукатуриванием стен на них делают разметку для трубопроводов скрытой проводки. Монтажники делают заготовки труб и колен, соединяемые между собой с помощью сварки. В трубопроводы помещается стальная проволока, концы которой наматываются на концы труб.

После прокладки труб по полу делают черновой пол (стены штукатурят) так, чтобы трубы, за исключением концов, оказались замурованными. При прокладке по стенам трубы могут не заделываться в них, но обязательно должны иметь крепление хомутами или специальными колодками, устанавливаемыми через 2,5...4 м в зависимости от диаметра труб, а гибкие металлические рукава — через 0,8...1 м. При открытой прокладке кабелей их крепят к стенам хомутами или специальными колодками через 0,5...0,7 м.

Для оборудования, подключаемого через штепсельные разъемы, применяют открытую или скрытую проводку.

Пульты и станции управления, магнитные пускатели и штепсельные розетки крепят на высоте 1,5...1,6 м от пола. Перед креплением щита к оштукатуренной деревянной стене последнюю в противопожарных целях предварительно обивают железом или листовым асбестом. Щитки управления и штепсельные розетки располагают в доступных для обслуживания местах, по возможности защищенных от повреждений.

После окончания отделочных работ устанавливают щиты, пульты и распределительные устройства. До начала их электромонтажа проверяют сеть освещения, прокладывают элементы заземления и устанавливают опорные конструкции для крепления проводов и кабелей.

Блоки щитов и пультов чаще всего поступают с заводов-изготовителей полностью укомплектованными и собранными, поэтому по шнуру и отвесу выверяют их положение в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Щиты и пульты крепятся к закладным деталям, заранее предусмотренным в строительных элементах. Несъемные электроконструкции крепятся к закладным деталям сваркой, съемные — болтами.

Затем приступают к установке аппаратов, поступивших в отдельной упаковке. Убедившись в исправности аппаратов, их размещают на панели в соответствии со схемой и присоединяют к ним провода или кабели.

Для правильного и удобного подсоединения провода и выводные концы изделий имеют маркировку. По функциональному назначению цепей применяется сле-

дующая расцветка изоляции: черная — для проводов в силовых цепях; красная — для проводов в цепях управления, измерения и сигнализации переменного тока; синяя — для проводов в цепях управления, измерения и сигнализации постоянного тока; зелено-желтая (двухцветная) — для проводов в цепях заземления; голубая — для проводов, соединенных с нулевым проводом и не предназначенных для заземления.

После окончания монтажа аппаратов проверяют правильность подсоединения проводов согласно схеме соединений.

Мегаомметром на напряжение 500...1000 В измеряют сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции двигателей, силовых сетей и цепей управления должно быть не менее 0,5 МОм.

Особое внимание следует уделять проверке и регулировке контактного соединения губок с ножами рубильников и трубчатыми предохранителями. Ножи и предохранители должны легко и плотно входить в губки по всей поверхности контакта, без перекосов, зазоров и других дефектов.

Плотность прилегания губок к ножам при включенном положении рубильника или трубчатого предохранителя проверяют щупом толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм, который должен с трудом проходить между ними.

Механическая прочность крепления рубильников и переключателей проверяют путем многократных включений и отключений. Если после этого испытания аппараты работают четко и в них отсутствуют какие-либо механические повреждения (перекос стоек, заедание смазанных трущихся поверхностей и т. п.), рубильник и переключатель допускаются к эксплуатации.

Проверке подлежат также все магнитные пускатели, контакторы и автоматы. Во время работы магнитных пускателей допускается слабое гудение магнитной системы. Сильное гудение может являться результатом плохой затяжки винтов, крепящих сердечник; повреждения короткозамкнутого витка; неплотного прилегания якоря к сердечнику вследствие затрясения поверхностей прилегания.

В основном торгово-технологическое оборудование поступает с уже установленным и закрепленным двигателем, поэтому электромонтаж такого оборудования заключается в подключении его к электросети.

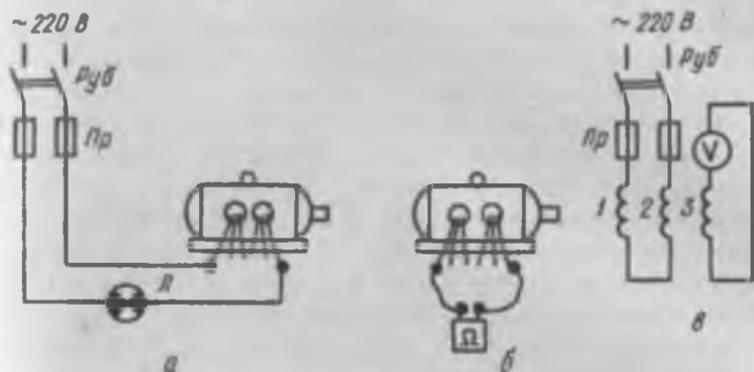


Рис. 8.7. Определение выводных концов фаз электродвигателя: а — контрольной лампой; б — омметром; в — вольтметром

В поступающем с заводов оборудовании обмотки статора двигателя для работы при напряжении сети 3 ~ 380 В соединены в звезду. Если напряжение сети 3 ~ 220 В, то обмотки нужно соединить в треугольник.

Если при подключении электродвигателя обнаружилось, что отсутствует маркировка выводных концов отдельных фаз (обмоток), то для правильного подключения двигателя определяют его выводные концы и производят их маркировку.

Для маркировки выводов фаз (обмоток) двигателя применяют омметр или контрольную лампу. При этом к одной клемме омметра (рис. 8.7, а, б) подключают любой вывод двигателя, к другой — поочередно остальные выводы. Второй вывод фазы (обмотки) определяют по сопротивлению, которое покажет омметр (от долей до десятков Ом). В той же последовательности определяют и выводы остальных обмоток.

Для соединения обмоток двигателя в звезду или треугольник необходимо определить, какие из найденных пар выводов являются началами и какие концами обмоток. Поэтому предполагаемые обмотки 1 и 2 (рис. 8.7, в) соединяют последовательно, а к выводам обмотки 3 подключают вольтметр. Затем на включенные последовательно обмотки подают напряжение. Если на вольтметре будет напряжение, близкое к подведенному, значит, обмотки 1 и 2 соединены последовательно, т. е. к концу одной из них подключено начало другой, и их можно промаркировать. Если же вольтметр показывает напряжение, близкое к нулю, то обмотки 1 и 2 соединены концами или началами.

Затем соединяют последовательно обмотки 2 и 3, а к обмотке 1 подключают вольтметр, после чего маркируют концы обмотки 3.

Заземлению должны подвергаться металлические корпуса электродвигателей, распределительных устройств, щитов управления, магнитных пускателей, электронагревателей и другие металлические части, которые при повреждении изоляции могут оказаться под напряжением, в том числе и трубы, в которых проложены провода. Для заземления нескольких видов оборудования каждый из них отдельно подсоединяют к общему контуру.

Каждый подлежащий заземлению элемент электроустановки должен быть присоединен к заземляющему устройству для зануляющей магистрали при помощи отдельного ответвления. Все соединения заземляющих полос и проводов с заземляющим устройством допускается производить только путем сварки внахлестку. При отсутствии возможности производить сварку соединений разрешается присоединение заземляющих проводов путем склеивания или сболчивания. В этом случае места соединений должны иметь бесклепочную пропайку.

Для присоединения заземляющего провода обычно выбирают болт, винт или шпильку, размещенную на оборудовании в удобном и безопасном месте. Вокруг болта (винта, шпильки) делается контактная площадка с антикоррозийным покрытием, к которой присоединяется заземляющий проводник.

Диаметр болта (винта, шпильки) и контактной площадки выбирается по табл. 8.1.

ТАБЛИЦА 8.1

Определение диаметра болта и контактной площадки в зависимости от номинального тока оборудования

Номинальный ток оборудования, А	Диаметр, мм	
	резьбы болта	площадки
До 16	№ 4	12
17...26	№ 5	14
27...100	№ 6	16
101...250	№ 8	20

Примечание. Для изделий, имеющих несколько номинальных токов, выбор диаметра болта следует производить по наибольшему из этих токов.

При установке резьбовых (пробочных) предохранителей необходимо, чтобы питающие провода присоединялись к контактному винту, а отходящие к электроприемникам — к винтовой гильзе.

Особое внимание уделяют правильной и прочной затяжке винтов и болтов, разъемных контактных соединений, так как из-за отсутствия качественного контакта происходит до 50 % отказов. Чтобы контактное соединение не ослабевало, в резьбовых соединениях применяют пружинные шайбы.

Монтаж электрооборудования заканчивается проверкой сопротивления изоляции, которое должно быть не менее 0,5 МОм. Проверяют также сопротивление заземляющего устройства (контура заземления или петли, «фаза — ноль»), которое должно быть не более 4 Ом.

Работы по замерам сопротивления изоляции и защитного заземления производятся электриками, имеющими специальное удостоверение на право проведения этих работ. По результатам замеров оформляют протоколы и выдают разрешение на пуск оборудования в эксплуатацию.

Во время испытания оборудования проверяют направление вращения двигателя. Если при пуске двигателя окажется, что его вал вращается в противоположную сторону, необходимо поменять местами два любых провода, подсоединенных к обмоткам электродвигателя.

8.7. МОНТАЖ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Большинство машин и аппаратов поступают на предприятия торговли и общественного питания в собранном виде, что исключает проведение на месте монтажа их сборки, подгонки и отделки. Монтаж механического оборудования сводится в основном к установке его на пол, фундамент или каркас, а также к подводке электрической энергии, проведению сантехнических и пусконаладочных работ, проверке состояния оборудования.

Вначале производят расконсервацию оборудования, т. е. удаление антикоррозийной смазки. Последнюю снимают ветошью и тряпками, слегка смоченными в керосине или бензине. Детали оборудования, имеющие непосредственный контакт с пищевыми продуктами, промывают в горячей воде, просушивают и смазывают

животным пищевым несоленым жиром. Затем проверяют наличие смазки в редукторах, подшипниках и других парах трения.

Далее убеждаются в соответствии рабочего напряжения аппаратуры напряжению сети; при несоответствии рабочего напряжения катушек реле и магнитных пускателей производят переключение их с помощью перемычек или замену.

Механическое оборудование выпускают в двух исполнениях: напольное, устанавливаемое непосредственно на полу помещения или на фундаменте, и настольное, устанавливаемое на производственных столах, прилавках или специальных тележках, металлических каркасах, подставках.

Перед установкой оборудования проверяют готовность фундамента. Монтаж начинают, как правило, с установки основной станины или каркаса, а затем остальных частей оборудования. При установке оборудования тщательно выверяют горизонтальность его положения и при необходимости устанавливают под станину прокладки. После этого станину закрепляют фундаментными болтами. Затем производят монтаж электрооборудования с проверкой электросопротивления изоляции и заземления.

После этого проводят испытание оборудования на холостом ходу, для того чтобы убедиться, что электродвигатель вращается в нужном направлении и все передаточные механизмы работают без заеданий и стука.

При работе вхолостую выявляют дефекты монтажа и заводского изготовления отдельных деталей, которые необходимо устранить.

Если согласно технической документации завода-изготовителя нужно произвести ревизию оборудования, то эту работу осуществляют перед включением оборудования.

Монтаж универсальных приводов типа П-0,6 и П-1,1 сводится к установке их на подставку и проверке правильности взаимодействия приводов с движущимися частями исполнительных сменных механизмов. Сменные механизмы поочередно закрепляют в горловине привода с помощью двух специальных болтов и производят обкатку их на холостом ходу, в процессе которой проверяют правильность взаимодействия движущихся частей.

Картофелеочистительную машину МОК или КНА-600М устанавливают на фундамент высотой 60... 100 мм тыльной стороной к стене, но не менее 0,5 м от нее. К фундаменту машину крепят четырьмя болтами М16. Затем подводят электрические провода и водопровод. Подвод воды к машине производят стальной трубой диаметром $1/2''$ или резиновым шлангом соответствующего сечения через окно, имеющееся в основании машины. Соединение сливного патрубка с трапом или воронкой осуществляют трубой диаметром $1/2''$. Во время проверки работы машины на холостом ходу определяют направление движения рабочего органа — абразивного инструмента, который должен вращаться против часовой стрелки.

Измельчительно-режущие машины, такие, как МРГ-300А, МРГУ-370, МРХ-180 и МРМ-15, у которых отсутствуют значительные вибрации, устанавливают на столе без крепления (рис. 8.8, а).

Машины в напольном исполнении (мясорубка МИМ-250, машина для тонкого измельчения сырых овощей МИСО и др.) устанавливают на специально подготовленный для них фундамент или непосредственно на пол и крепят анкерными болтами (рис. 8.8, б).

Аналогично производят монтаж взбивально-перемешивающего и формовочно-дозировочного оборудования.

8.8. МОНТАЖ ТЕПЛООВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Пищеварочные котлы. Устанавливают котлы на полу помещения относительно стен и оборудования таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный подход.

Монтаж электрических пищеварочных котлов типа КПЭ сводится к установке их на фундамент, креплению на стене станции управления и прокладке к котлам электропроводки, а также трубопроводов холодной и горячей воды.

Котлы устанавливают непосредственно на полу или на специальном фундаменте, который на 50...100 мм выше уровня пола, и крепят фундаментными болтами. Опрокидывающиеся котлы крепят тремя болтами М12, неопрокидывающиеся — четырьмя болтами М16. Горизонтальность установки котлов проверяют уровнем, который устанавливают как в поперечном, так и в про-

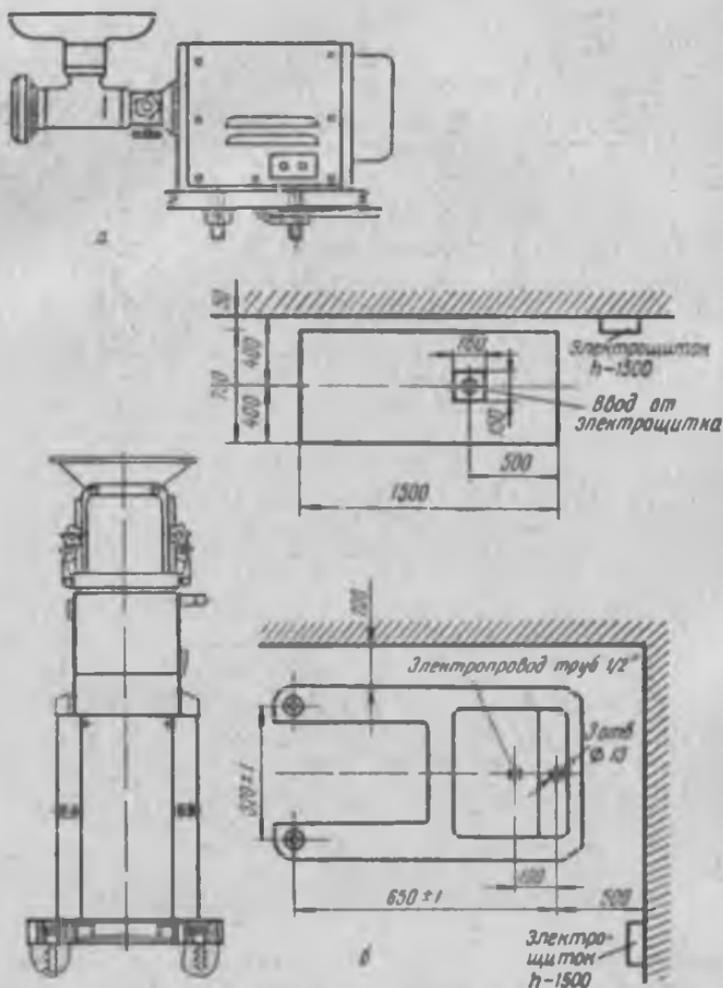


Рис. 8.8. Установочный чертеж:

а — мясорубки (на производственном столе); б — машины для измельчения сырых овощей (на фундаменте)

дольном направлении на бортах рабочих резервуаров. При отклонении котла от горизонтального положения под его станину подводят металлические прокладки и после выверки производят затяжку болтов.

Станцию управления закрепляют на стене поблизости от котла (рис. 8.9, а). Электрическая схема подключения опрокидывающихся котлов КПЭ-40 и КПЭ-60 приведена на рис. 8.9, б.

При напряжении сети 3 ~ 380 В провода от группового щита подводят к клеммам А, В, С, N станции

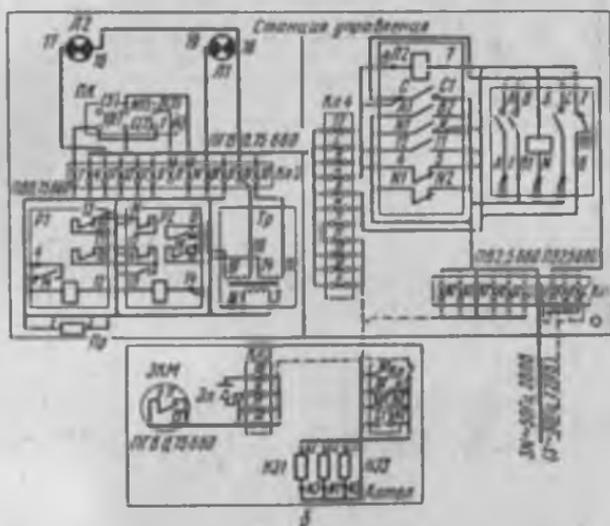
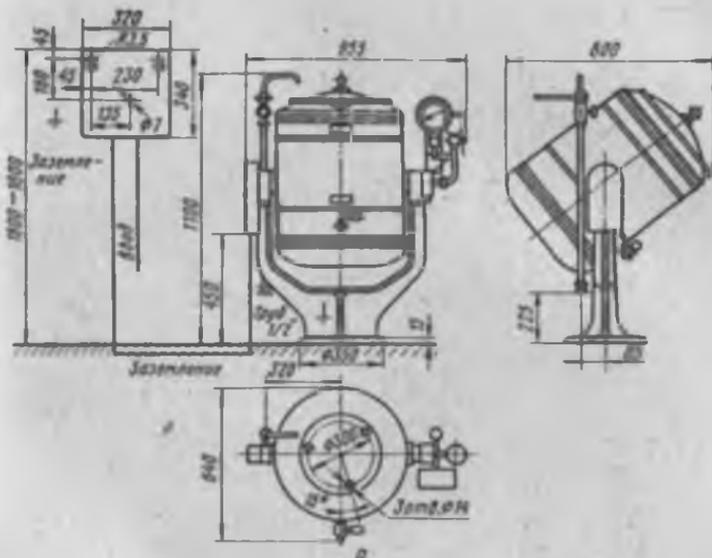


Рис. 8.9. Монтажная схема пищеварочных котлов КПЭ-40 и КПЭ-60 на электрическом обогреве:
 а — монтажный установочный чертеж; б — схема электрических соединений и подключений

управления, при напряжении сети $3 \sim 220$ В — к клеммам А, В, С.

Остальные клеммы клеммной панели Кл1 станции управления соединяют с одноименными клеммами

клеммной панели *Кл2*, находящейся на левой стойке котла.

При подключении котла к сети напряжением $3 \sim 220$ В устанавливают перемычки на клеммной колодке *Кл5* станции управления между клеммами *A* и на клеммной колодке *Кл1* щитка котла — между клеммами *B2A1*, *B1N3* и *C1N2*. Для подключения цепи управления соединяют проводами сечением 0,75 мм клеммы *9*, *10*, *11*, *13* клеммной колодки *Кл5* котла с одноименными клеммами клеммной колодки *Кл4* станции управления.

В целях безопасной эксплуатации котел и станцию управления присоединяют к заземляющей магистрали или к нулевому проводу цехового электрического щита.

Подвод холодной воды к котлам осуществляют с помощью трубы диаметром $1/2''$.

После окончания монтажных работ с помощью специального ключа неподвижный контакт нижнего предела давления электроконтактного манометра устанавливают на 0,005 МПа, а верхнего предела — на 0,03 МПа.

Монтаж паровых пищеварочных котлов типа КПП аналогичен монтажу электрических котлов и отличается от них лишь тем, что вместо электропроводки монтируются трубопроводы подвода пара и отвода конденсата. Если давление пара в сети больше 0,05 МПа, то на линии подвода пара к котлу устанавливается редукционный клапан, обеспечивающий подачу в рубашку котла пара давлением не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

Кипятильники. Электрические кипятильники непрерывного действия КНЭ-25, КНЭ-50, КНЭ-100М и КНЭ-100Б устанавливают на ровном металлическом столе или подставке, а в отдельных случаях — на крышках производственных столов или буфетных стойках.

В основании, на которое устанавливается кипятильник, высверливают отверстия для ввода труб холодной водопроводной сети и электрического кабеля. На сливной трубке с помощью штуцера закрепляют резиновый шланг, второй конец которого подводят к трапу.

При напряжении сети $3 \sim 220$ и $3N \sim 380$ В три провода подключают к клеммам пускателя (см. рис. 2.10). Если напряжение сети $3 \sim 220$ В, то перемычку с клемм *5—7* пульты управления снимают и ставят на

клеммы 7—8. К зажиму заземления на корпусе кипя- тильника подсоединяют заземляющий провод.

Для проверки работы поплавкового устройства в кипятильник подают воду и определяют ее уровень (в переливной трубе он должен быть ниже ее края на 70...80 мм). Регулировку питательного клапана про- изводят передвижением пробки вверх — вниз.

После заполнения водой кипятильного сосуда включают тумблер и закрывают вентиль подачи воды. При этом загораются красная и зеленая сигнальные лампочки и включаются электронагреватели. После закипания воды, когда уровень ее в питательной ко- робке понизится и электрод оголится, электронагрева- тели отключаются. Зеленая лампочка гаснет. Так про- веряется защита тэнов от «сухого хода». После откры- тия вентиля подачи воды зеленая лампочка должна вновь загореться, сигнализируя о включении нагрева- телей.

Плиты жарочные. Электрические плиты устанавли- вают непосредственно на полу без крепления. При этом уровнем проверяют горизонтальность конфорок и в случае необходимости выравнивают плиту или изме- няют положение конфорок с помощью расположенных под ними регулировочных болтов.

Электропровода к плите подводят в трубе, скрытой в полу. После окончания электромонтажных работ проверяют сопротивление электроизоляции плиты в це- лом или каждой конфорки и каждого тэна в отдель- ности, а также сопротивление заземления.

Перед пуском проверяют надежность электричес- кого соединения с корпусами каждой конфорки и жа- рочного шкафа. Сопротивление этих соединений не должно превышать 0,1 Ом.

Завершают монтаж проверкой работы плиты и шкафа, а также световой сигнализации.

Шафы тепловые и жарочные. Монтаж шкафов (рис. 8.10, а) сводится к установке их на metallo- конструкцию, подключению к электросети и заземле- нию. На предварительно собранную металлическую подставку 2 ставят шкаф 1 и закрепляют его с помощью болтов. Затем снимают ручку датчика-реле темпера- туры 3 и панель управления 4 и приступают к подсое- единению электропроводки.

В нижнюю часть шкафа со стороны отсека подводят провода и подсоединяют их к набору клеммных зажи-

мов и датчику-реле. Кроме того, отдельно прокладывают провод для заземления, который подключают к заземляющему зажиму 5. После подключения панель управления и ручку датчика-реле устанавливают на место.

Закончив сборку шкафа, приступают к его установке. С этой целью предварительно подготавливают в полу два углубления под установку скоб 6, на которые будут крепиться задние ножки. Собранный шкаф устанавливается передними ножками на пол, а задними — на скобы, затем с помощью ножек его выравнивают. При этом поверхности подовых листов 7 должны находиться в горизонтальной плоскости, а труба подвода проводов — в том месте, которое указано на монтажном чертеже (рис: 8.10,б). После проверки правильности установки задние ножки шкафа крепятся к скобам 6 с помощью болтов 8 и скоба бетонируется до поверхности чистого пола.

Следующим этапом является подводка электропроводки. При напряжении сети 220 В к шкафу подводят три провода, при напряжении 380 В — четыре, три из которых линейные и один нулевой. С заводов шкафы поступают для включения в сеть с напряжением $3N \sim 380$ В, поэтому при подключении их к сети с напряжением $3 \sim 220$ В на блоках зажимов устанавливают перемычки. Электропроводку ведут от цехового щита. Для ее подсоединения к шкафу снимают крышку 9, закрывающую блок зажимов подставки, и присоединяют провода сети к зажимам блока, а провод заземления — к заземляющему зажиму в соответствии с электросхемой.

Закончив подключение, проверяют надежность соединения проводов и при необходимости подтягивают их, но следят, чтобы не было сильного натяжения.

Затем устанавливают на место панель управления, ручку датчика-реле температуры и крышку, закрывающую блок зажимов подставки.

Заключительной операцией монтажа шкафа является проведение пуска и опробование его работы в рабочем режиме.

Сковороды. Электрические сковороды СЭСМ-0,2 и СЭСМ-0,5 устанавливают на полу и после проверки правильности установки с помощью уровня крепят анкерными болтами; болты заливают цементным раствором.

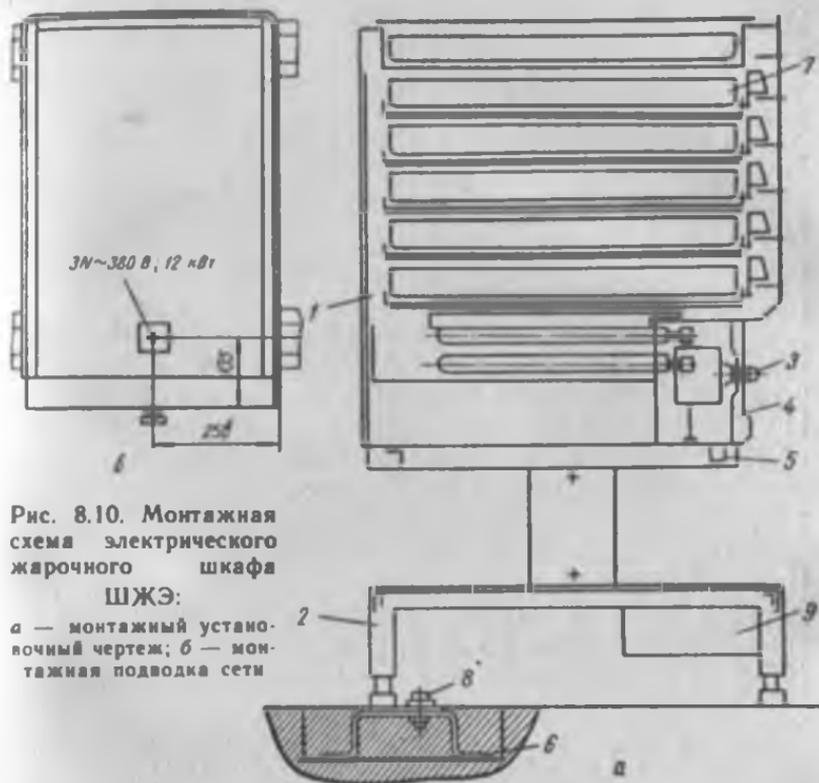


Рис. 8.10. Монтажная схема электрического шкафа жарочного шкафа ШЖЭ:

а — монтажный установочный чертеж; б — монтажная подводка сети

Монтаж электропроводки и заземления выполняют в соответствии с электросхемой. От группового щита подводят провода в трубе к заземляющему зажиму и вводному щитку, находящемуся в левой полке тумбы.

Мармиты. Электрические стационарные мармиты для первых и вторых блюд устанавливают на полу без крепления.

Монтаж мармитов аналогичен монтажу тепловых аппаратов с использованием электрических конфорок и трубчатых электронагревателей (тэнов), т. е. сводится к подключению к электросети и заземлению согласно электросхеме.

8.9. МОНТАЖ ПОСУДОМОЕЧНЫХ МАШИН

Посудомоечные машины являются наиболее крупногабаритным и тяжелым оборудованием предприятий общественного питания, поэтому они транспортируются к месту установки на имеющихся в упаковке

салазках. Машины устанавливают на фундаменте или на полу.

При установке машину снимают с помощью домкрата с деревянных салазок и опускают на опорные ножки. Затем вынимают салазки и, регулируя ножки, выверяют с помощью уровня горизонтальность положения как в продольном, так и в поперечном направлении. При строго горизонтальном положении машины обеспечивается полный сток отработанных моющих растворов.

Универсальные посудомоечные машины типа МПУ-1400. Машины устанавливают у стен помещения с учетом направления движения посуды справа налево. Помещение, где устанавливают машину, должно иметь водостойкий пол с уклоном, обеспечивающим сток отработанной воды к канализационному трапу, линию холодной и горячей воды и приточно-вытяжное вентиляционное устройство сечением не менее 900 см². В металлической трубе делается силовой ввод трехфазного тока из расчета мощности не менее 34 кВт, номинального тока 60 А при напряжении 380 В или 100 А при напряжении 220 В. Подводка должна иметь нулевой провод и контур заземления.

Места подвода воды, электроэнергии и вентиляции должны соответствовать чертежу (рис. 8.11).

Иногда установку машины производят посекционно. Для этого ее частично разбирают, т. е. снимают облицовочные кожухи, настилы транспортера и его плети, отсоединяют сантехнические шланги и трубопроводы, а также электропроводку и провода заземления. Затем, развернув болтовые соединения, разбирают машину на секции.

Сборку внесенных в помещение секций и узлов машины производят в обратном порядке. Особое внимание при сборке уделяют натяжению настила транспортера, которое должно быть равномерным с обеих сторон, но не чрезмерным (ролики на звездочках приводного вала проворачиваются от руки). В редукторе проверяют уровень масла.

После установки машина выставляется по уровню с помощью регулируемых ножек. Затем машину подключают к водопроводной сети сечением $\frac{1}{2}$ " для холодной и горячей воды с давлением не менее 0,15 МПа в соответствии с гидравлической схемой. Для слива грязной воды от ванн секций мытья и загрузки подво-

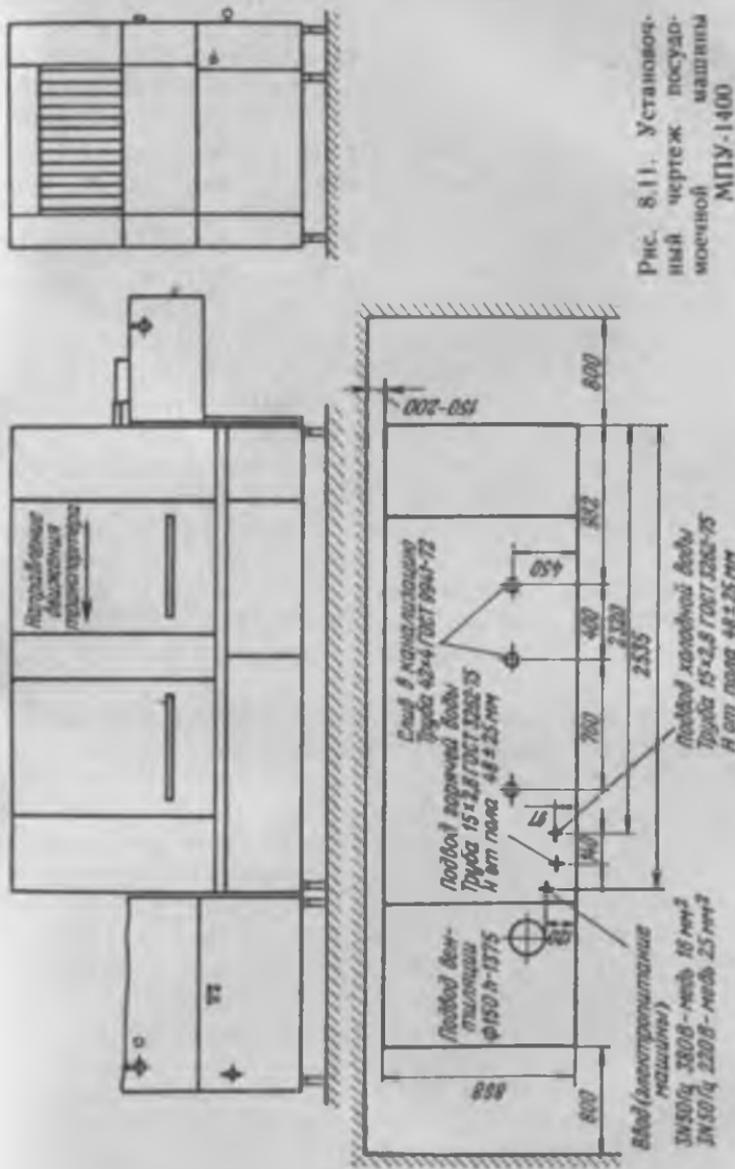


Рис. 8.11. Установочный чертеж посудомоечной машины МПУ-1400

дят шланги к канализационному трапу, пропускная способность которого должна быть не менее $0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Для предотвращения засорения соленоидных клапанов трубы перед установкой тщательно очищают изнутри.

Электромонтажные работы сводятся к прокладке в трубах проводов, подключению их к вводным клеммам пульта управления, а также подсоединению корпуса к заземляющему зажиму. Далее с помощью мегомметра проверяется сопротивление изоляции токоведущей части.

Сопротивление переходных контактов заземляющих проводников не должно быть более $0,1 \text{ Ом}$. Сопротивление изоляции цепей управления и силовых цепей относительно корпуса — не менее $2,0 \text{ МОм}$, электронагревателей — не менее $0,5 \text{ МОм}$ каждого.

С завода-изготовителя машины поставляются для работы от сети напряжением $3\text{N} \sim 380 \text{ В}$, поэтому при включении в электросеть напряжением $3 \sim 220 \text{ В}$ необходимо обмотки электродвигателя и тэны переключить со звезды на треугольник и поменять положение переключателей в соответствии с электросхемой, а нагревательные элементы на тепловых реле защиты заменить.

Вытяжной зонд машины, расположенный над моечной секцией, подсоединяют к коробу вытяжного вентилятора.

После окончания монтажа проводят опробование гидросистемы на отсутствие в ней течи. Для этого обе секции ванны мытья и электроводонагреватель заполняют водой. Перед пуском машины проверяют правильность направления вращения электродвигателей насосов и транспортеров. Если машины не разбирались, то правильное направление движения транспортера будет соответствовать правильному направлению вращения двигателей насоса. При неправильном вращении меняют местами два провода на вводном клеммнике.

Проверяется легкость движения транспортера в направлении справа налево, при необходимости регулируется натяжение цепи привода транспортера и натяжение транспортера, а также срабатывание рычага остановки транспортера. Если при нажатии на рычаг транспортер не останавливается, необходимо отрегулировать положение микропереключателя остановки транспортера.

В процессе наладки машины необходимо провести

регулировку расхода воды через водонагреватель (расход не более 200 л/ч), проверку температурных режимов водонагревателя и ванн, срабатывание датчика уровня в ванне, подачу моющих средств. Проверяются показания манометра редуционного клапана, давление должно быть не более 0,12 МПа.

При расходе воды 200 л/ч время заполнения ванны первичного ополаскивания вместимостью 45 л составляет 13 мин. В случае если это время будет иным, необходимо отрегулировать его изменением давления редуционного клапана.

Температурный режим работы водонагревателя и ванн регулируется настройкой датчиков температуры ТКП. При необходимости регулировку ТКП производят на режимы: водонагреватель — на работу в пределах 85...94 °С, ванна мытья — 40...49 °С, ванна предварительного мытья — 0...45 °С.

Выдачу дозы моющего средства проверяют на работающей машине, для чего шланг подачи моющего средства устанавливают в мерную емкость и производят замеры. За 1 мин непрерывной работы величина дозы должна быть 33 ± 3 мм. Доза моющего средства регулируется с помощью кулачков, установленных на приводном валу в секции разгрузки, путем смещения пластин кулачков. При этом время работы клапана СКН-2 изменяется.

После выполнения всех наладочных работ проводят комплексное опробование работы машины и ее обкатку. Обкатку производят в течение 3 ч без посуды. После окончания обкатки проверяют нагрев двигателей, сопротивление изоляции и переходных контактов заземляющих проводников.

В процессе работы не должно наблюдаться постороннего шума, стуков и подтекания воды в соединениях трубопроводов.

8.10. МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АВТОМАТОВ И ПОЛУАВТОМАТОВ

Автоматы и полуавтоматы для приготовления и жарки пирожков (АЖ-ЗП), пончиков (АП-ЗМ), блинчиков (МНБ-780), оладьев (МПО-350) поступают с заводов-изготовителей высокой степени предмонтажной готовности, в полностью настроенном и отрегулированном виде.

Перед монтажом автоматов следует убедиться, что производственное помещение, где намечена установка, соответствует действующим санитарным требованиям, требованиям техники безопасности и противопожарной безопасности. Монтаж всех технологических автоматов и полуавтоматов происходит одинаково. Поэтому на примере автомата для приготовления и жарки пирожков рассмотрим последовательность монтажа.

Нормальная и производительная работа автоматов может быть обеспечена только при соответствующей организации рабочих мест и использовании требуемого вспомогательного оборудования и инвентаря. Поэтому в помещении (рис. 8.12, а) необходимо предусмотреть размещение не только самого автомата 1, но передвижных 2 и стационарных 3 столов, стеллажей 4, настольных весов 5, а для оператора-механика перед передним фронтом автомата организуется рабочее место, включающее слесарный верстак 7 и тумбочку 6 или шкаф для хранения инструмента.

Вблизи установки автомата должны быть моечные ванны с холодным и горячим водоснабжением.

Расположение автомата и вспомогательного оборудования необходимо выбирать так, чтобы соблюдать поточность транспортных операций в соответствии с технологическим процессом.

Помещение, где монтируется автомат, необходимо оборудовать электропроводкой от отдельной трехфазной линии с соответствующим сечением проводов. На линии вблизи автомата, на специальном щите, должен быть установлен автоматический выключатель, магнитный пускатель с тепловой защитой, рассчитанный на соответствующую силу тока. В обязательном порядке монтируют заземляющий контур.

В помещение подводят трубопроводы горячего и холодного водоснабжения, а в полу вблизи автомата делается трап.

Для вытяжки паров и газов из обжарочной ванны предусматривается канал вытяжной вентиляции, на вертикальном патрубке которого устанавливается съемный фильтр. Работа автомата без отсоса паровыделений не допускается.

Перед началом монтажных работ автомат должен быть реконсервирован. Снятие слоя смазки произво-

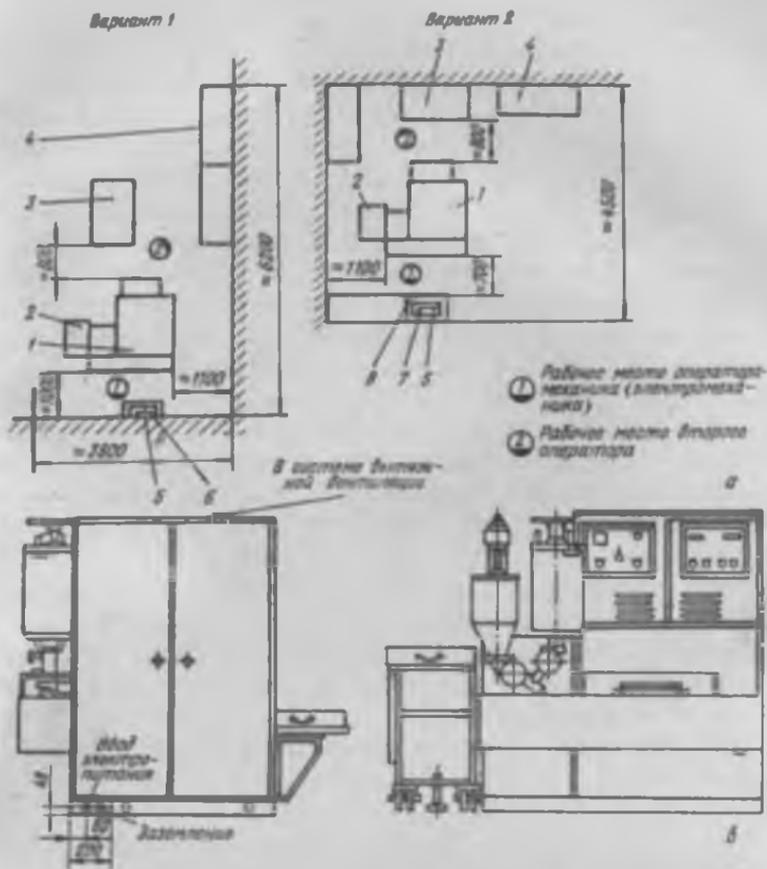


Рис. 8.12. Монтажная схема автомата для жарки пирожков АЖ-ЗП:

а — варианты размещения оборудования; б — монтажный чертеж

дится механическим путем, а затем узлы протираются тканью, смоченной органическим растворителем.

Все узлы и детали, снятые с автомата по условиям транспортировки (шнеки, бункер, крышки, лотки, поддоны и т. п.), устанавливаются на свои места согласно техническим требованиям.

На месте установки автомат выверяется по уровню на правильность горизонтального расположения и по отвесу — вертикального расположения. С помощью регулировочных опор, которыми служат болты и шайбы крепления изделия, выравнивают основание каркаса автомата. Убедившись в правильности расположения автомата, производят его фиксацию.

Подключение электропитания, заземления и вытяжной вентиляции производится к соответствующим местам, предусмотренным на автомате (рис. 8.12, б). Подвод электропитания от электрошита до автомата осуществляют изолированным кабелем, проложенным в трубе. Заземление может быть выполнено как изолированным, так и неизолированным проводом. Сечение заземляющего медного провода должно быть не менее $2,5 \text{ мм}^2$, алюминиевого провода — 4 мм^2 .

На установленном и смонтированном автомате проверяется надежность затяжки всех резьбовых соединений. Особое внимание уделяется надежности крепления деталей, перемещающихся при работе. Все движущиеся части смазываются в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Рабочие органы, механизмы и устройства должны перемещаться плавно, без рывков, заеданий и перекосов, наличие посторонних шумов не допускается.

При вращении привода вручную проверяется своевременность срабатывания всех устройств в соответствии с циклограммой рабочего процесса автомата, и при обнаружении каких-либо несоответствий производится их регулировка.

Перед включением автомата в сеть проверяют сопротивление заземления, которое между корпусом и болтом не должно быть более $0,1 \text{ Ом}$, а всей линии — не более $0,4 \text{ Ом}$. Затем испытывают сопротивление изоляции, которое за исключением тэнов не должно составлять более 2 МОм .

Несмотря на то что автомат проходит приемочные испытания, в процессе которых производится приготовление партии продукта, перед пуском проводят опробование: проверяют правильность срабатывания терморегулятора, работу компрессора, маслососа, систем нагрева и главного привода автомата на холостом ходу. При неправильном вращении механизмов меняют между собой две фазы электропроводки в наиболее доступном месте соединения.

8.11. МОНТАЖ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наклонные подъемники. Монтаж наклонного подъемника типа НП-200 начинают с установки фермы (по отвесу) и крепления ее четырьмя анкерными

болтами: двумя — к полу, двумя — к стене. Для придания ферме большей жесткости ее дополнительно крепят к стене двумя раскосами.

Электропривод устанавливают на раму, состоящую из двух треугольных кронштейнов. Кронштейны крепят к ферме болтами так, чтобы рама с приводом была строго в горизонтальном положении.

Грузовую платформу устанавливают на ферме после снятия с нее упоров и передвижных роликов. К платформе клиновым зажимом крепят стальной канат, другой конец которого пропускают через блок и закрепляют на барабане лебедки.

Наиболее ответственными процессами монтажа являются установка и регулировка концевых и аварийных выключателей, блокировка дверей подъемника, проверка взаимодействия платформы с механической блокировкой.

Монтаж электрооборудования производят в соответствии с заводской электросхемой. Магнитный пускатель и автоматический выключатель устанавливают на стене на высоте 1,5...1,7 м в непосредственной близости от ограждения подъемника.

Последним этапом монтажа является установка сетчатого ограждения. Перед закреплением его анкерными болтами еще раз проверяют взаимодействие платформы с механической блокировкой.

После окончания монтажа в редуктор заливают масло «Валор» или автол, смазывают солидолом дверной замок, места скольжения шпингалетов, толкателей и ригелей.

Смонтированный подъемник должен отвечать следующим требованиям:

ферма устойчива и не имеет перекосов и искривлений;

при движении платформы ферма не задевает неподвижных конструкций;

движение платформы осуществляется без рывков и колебаний;

платформа останавливается на этажах с точностью ± 50 мм;

электрический двигатель не включается, если открыта хотя бы одна створка двери или если шпингалет не вошел в гнездо дверки;

ловители срабатывают при свободном падении платформы не более чем на 100 мм.

Пуск подъемника в эксплуатацию осуществляют после его регистрации и технического освидетельствования, которые производит инженер-контролер.

Транспортеры и конвейеры. Перед началом монтажа транспортера и конвейера на высоте 2...2,5 м от пола натягивают веревку — контрольную ось 1 (рис. 8.13). Затем устанавливают станину секции с приводом в горизонтальное положение и выверяют ее с помощью уровня 2 или отвеса 3 относительно натянутой веревки — монтажной оси 1. Далее устанавливают все остальные секции и после окончательной выверки закрепляют анкерными болтами в той же последовательности. Убедившись в правильной установке станины, производят подливку фундамента до проектной отметки пола.

После этого устанавливают приводную и натяжную станции. Горизонтальное положение привода проверяют с помощью уровня 2 в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Затем производят выверку положений звездочки, установленной на ведущем валу редуктора, и звездочки, установленной на валу барабана транспортера. Кроме того, выверяют соосность ведущего и ведомого барабанов и крепление их к станине или фундаменту.

После установки поддерживающих роликов или направляющих звездочек натягивают и соединяют ленты или цепи. Укладку ленты на ролики или цепи на звездочки начинают со стороны натяжной станции.

Подключая электродвигатель, необходимо проверить правильность направления его вращения.

Перед холостой обкаткой транспортера и испытанием его под нагрузкой подтягивают все болты, проверяют смазку в подшипниках, смазывают зубчатые колеса привода и регулируют натяжение тяговых органов. До включения ленточного транспортера (конвейера) вручную проворачивают приводной вал.

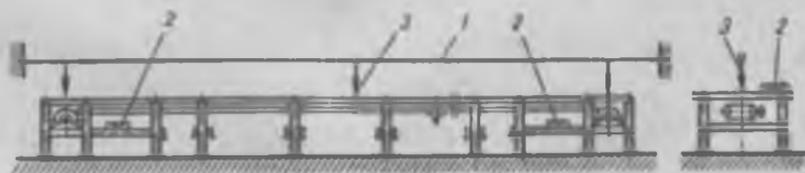


Рис. 8.13. Установка и крепление станины грузового конвейера

Лента и цепь не должны сбегать с барабанов или звездочек и задевать за края станины. После этого производят пуск транспортера короткими включениями и проверку положения ленты и цепей в процессе движения.

После обкатки на холостом ходу транспортер испытывают под нагрузкой, проверяя при этом степень провисания ветвей и нагрев корпусов подшипников (температура последних не должна превышать 60 °С).

8.12. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И СДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед сдачей в эксплуатацию смонтированное оборудование испытывают на холостом ходу и под нагрузкой. При этом определяют качество монтажа, правильность привязки оборудования к коммуникациям, надежность срабатывания регулирующих и предохранительных устройств.

Перед наладкой оборудования и пуском его в эксплуатацию тщательно знакомятся с соответствующими разделами эксплуатационной документации. Пусконаладочные работы начинают с проведения следующих испытаний:

- проверки на прочность и герметичность (плотность) трубопроводов, емкостей, аппаратов и сосудов;

- проверки сопротивления изоляции электрических цепей;

- проверки сопротивления заземления;

- индивидуальной обкатки оборудования, имеющего электрический привод, на холостом ходу и под нагрузкой;

- комплексного опробования входящего в линию комплекта оборудования на холостом ходу и под нагрузкой.

Продолжительность и параметры испытаний указывают в заводской эксплуатационной документации.

Перед пробным пуском оборудования на холостом ходу вначале вручную проворачивают его приводные устройства, затем кратковременным пуском проверяют направление вращения электродвигателя. Во время испытания оборудования на холостом ходу проверяют правильность взаимодействия его отдельных узлов и деталей, надежность крепления, герметичность саль-

никовых и прокладочных уплотнений, степень нагрева подшипников и трущихся пар, правильность зацепления шестерен и других передач.

При обнаружении неисправностей их устраняют и производят повторное испытание.

К испытанию оборудования под нагрузкой приступают после окончания всех строительных работ, в том числе настила полов, отделки помещений.

Испытанию под нагрузкой подлежит все смонтированное оборудование за исключением оборудования, испытание которого невозможно по технологическим причинам.

Во время испытания оборудования под нагрузкой его выводят на рабочий режим и выполняют в основном те же проверочные работы, что и при холостом ходу. Кроме того, проверяют работу приборов контроля и средств автоматизации.

Испытание технологических линий имеет свою специфику. Так, после окончания индивидуальных испытаний каждой единицы оборудования, входящей в состав линии, производят испытание всего комплекта машин в целом. При этом особое внимание обращают на синхронность работы всего комплекта машин, аппаратов и транспортных средств.

После окончания испытаний предприятием-заказчиком назначается комиссия для приемки оборудования к эксплуатации. В состав комиссии входят представители предприятия-заказчика (председатель), монтажной организации, надзорных организаций (санэпидстанции, технического и пожарного надзоров и др.), а также организации, принимающей оборудование на техническое обслуживание. При необходимости в состав комиссии могут входить представители строительной, проектной и других заинтересованных организаций.

Работа комиссии завершается составлением акта о приемке оборудования в эксплуатацию; при наличии замечаний и неполадок определяются сроки их устранения и лица, ответственные за эту работу. К акту приемочной комиссии прилагаются акты всех видов испытаний и проверок.

Если в процессе монтажа оборудования будут обнаружены производственные и конструктивные дефекты или некомплектность, заказчик (покупатель оборудования) обязан составить *акт-рекламацию* и

направить его изготовителю (отправителю). К составлению акта-рекламации привлекается представитель монтажной организации. При оформлении акта-рекламации указываются завод-изготовитель, заводской номер, дата изготовления, место установки, дата монтажа оборудования, номер удостоверения, фамилия механика, участвующего в составлении акта, а также краткая характеристика дефектов и способы их устранения.

Изготовитель (поставщик) оборудования обязан в кратчайший срок устранить выявленные дефекты или заменить оборудование новым. По соглашению сторон заводские дефекты могут быть устранены заказчиком оборудования за счет завода-изготовителя с привлечением монтажной или ремонтной организации.

При устранении дефектов срок гарантии продлевается на время, в течение которого оборудование не использовалось, а при замене оборудования гарантийный срок исчисляется со дня его замены.

Владелец оборудования имеет право предъявлять претензии к заводу-изготовителю по поводу дефектов, обнаруженных не только в период монтажа, но и в течение всего гарантийного срока. Сроки гарантии устанавливаются стандартами или техническими условиями и указываются в заводских паспортах на оборудование.

Гарантийный срок исчисляется со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня его получения для действующих и 9 месяцев для строящихся предприятий.

Контрольные вопросы

1. Какая проектно-техническая документация необходима для выполнения монтажных работ?
2. Перечислите основные требования по технике безопасности при выполнении такелажных работ.
3. На что следует обращать внимание при выборе места для установки оборудования?
4. Перечислите основные способы соединения трубопроводов.
5. Какие существуют способы соединения обмоток электродвигателей и как находят пары выводных концов?
6. Какая пускозащитная и контрольно-измерительная аппаратура испытывается после монтажа электротеплового оборудования?
7. Какой существует порядок приемки оборудования при сдаче его в эксплуатацию?

РЕМОНТ ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

9.1. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Положение о плано-предупредительном ремонте (ППР)¹, утвержденное в 1980 г., является базовым документом, устанавливающим единый порядок эксплуатации, технического обслуживания и ремонта торгово-технологического оборудования. В нем предусмотрен комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих правильную и эффективную эксплуатацию оборудования работниками предприятий торговли и общественного питания, определены обязанности ремонтно-монтажных комбинатов по техническому обслуживанию и ремонту этого оборудования, заводов-изготовителей по обеспечению заказчиков нормативно-технической документацией и оказанию им практической помощи.

Для более правильной регламентации объемов ремонтных работ по видам оборудования в Положении о ППР торговая техника разделена на подгруппы. Система плано-предупредительного ремонта регламентирует виды ремонтов и технического обслуживания, которым подвергается торгово-технологическое оборудование в процессе эксплуатации, очередность и объемы ремонтных работ, периодичность их проведения.

Система ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, задача которых — предупредить чрезмерный износ деталей обору-

¹ В дальнейшем «Положение».

дования, уменьшить возможность возникновения внезапных отказов деталей и узлов при эксплуатации, обеспечить высокое качество технического обслуживания и ремонта, снизить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Системой ППР предусмотрено проведение планового технического обслуживания и ремонтов после отработки каждым агрегатом заданного количества часов. Чередование и периодичность планового технического обслуживания и ремонтов определяются ремонтным циклом в зависимости от особенностей конструкции и условий эксплуатации оборудования.

Под *ремонтным циклом* понимается наименьший повторяющийся период эксплуатации изделия, в течение которого в определенной последовательности осуществляются виды технического обслуживания и ремонта, предусмотренные нормативной документацией. Последовательность чередования разных видов ремонта в пределах ремонтного цикла называется структурой ремонтного цикла. Она предусматривает выполнение плановых работ трех видов: техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (ТР) и капитальный ремонт (К). Структура ремонтного цикла для разных типов и видов торговой техники различна и устанавливается нормативными материалами по техническому обслуживанию и ремонту. Основные виды регламентированных работ, входящих в состав планового технического обслуживания и текущего ремонта, показаны на примере тестомесильной машины ТММ-1М (табл. 9.1).

ТАБЛИЦА 9.1

Основные виды работ ППР и структура ремонтного цикла тестомесильной машины ТММ-1М

Вид ремонта и обслуживания	Периодичность, месяцев	Количество ТО и ТР в ремонтном цикле	Структура ремонтного цикла
ТО	1	40	5ТО—ТР—5ТО—ТР—
ТР	6	7	—5ТО—ТР—5ТО—ТР—
К	48	1	—5ТО—ТР—5ТО—ТР— —5ТО—ТР—5ТО—К

Эту структуру можно представить в виде графика (рис. 9.1). Такая структура ремонтного цикла принята

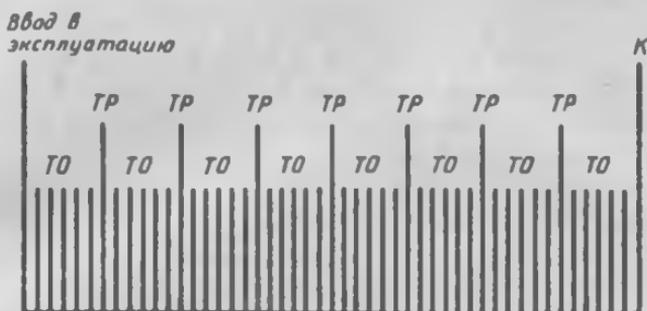


Рис. 9.1. График ремонтного цикла тестомесильной линии ТММ-1М

для большинства видов механического оборудования.

Под техническим обслуживанием понимается комплекс операций (или операция) по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при использовании его по назначению, хранении и транспортировке.

Для торгово-технологического оборудования установлены два вида технического обслуживания: при использовании и регламентированное. *Техническое обслуживание при использовании* включает обслуживание оборудования при подготовке его к использованию по назначению, при использовании по назначению, а также непосредственно после использования. *Регламентированное техническое обслуживание* предусматривает выполнение всех работ с периодичностью и в объеме, установленными эксплуатационной документацией, независимо от технического состояния изделия на начало технического обслуживания.

Под ремонтом понимается комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования, восстановлению его ресурса или составных частей. Для торгово-технологического оборудования установлены текущий и капитальный ремонты. *Текущий ремонт* — это наименьший по объему вид планового ремонта, выполняемого на месте эксплуатации с целью восстановления работоспособности оборудования. Он заключается в замене отдельных износившихся и поломанных деталей, устранении дефектов путем регулировки режимов, выполнении смазочных и крепежных операций и др. *Капитальный ремонт* выполняется для восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановле-

ния ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Капитальный и текущий ремонты могут быть плановыми и неплановыми. Плановый ремонт проводится по графику во время плановой остановки оборудования или совмещается с его технологическими простоями. Неплановый проводится в целях устранения последствий отказов или поломок оборудования. Торговое оборудование в большинстве случаев подвергается плановому капитальному ремонту один раз за срок службы. Однако плановый капитальный ремонт не предусматривается для оборудования, которое в процессе эксплуатации не имеет механического износа (например, тепловое оборудование — электроплиты, сковороды, жарочные шкафы). Если в процессе работы такое оборудование получит повреждение, связанное с заменой корпусных узлов, и эти работы будут экономически оправданы, то они могут выполняться по мере необходимости как внеплановый восстановительный ремонт.

Все перечисленные виды ремонтных работ призваны поддерживать работоспособность машин и устройств до очередного планового ремонта.

Неисправным считается такое оборудование, которое в данный момент не соответствует хотя бы одному из требований, установленных эксплуатационной документацией, стандартами, техническими условиями. К неисправностям относят снижение производительности и экономичности машин сверх допустимых пределов, потерю точности, отклонения в технологических процессах.

Не всегда возникновение неисправности означает потерю его работоспособности (например, подтекание масла в сальниках редукторов), однако это в дальнейшем может стать причиной отказа — полной или частичной утраты работоспособности оборудования из-за технических неисправностей или из-за работы с недопустимыми отклонениями от заданных рабочих характеристик (параметров). При отказе оно должно быть остановлено (выключено).

В процессе эксплуатации существенное влияние на эффективность использования торговой техники оказывает такое эксплуатационное свойство, как *надежность*, характеризующее способность оборудования работать бесперебойно и продолжительное время

в заданных пределах в течение требуемого срока службы или требуемой *наработки* (при заданных условиях эксплуатации). Надежность оборудования обуславливается его безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью.

Безотказность — это свойство оборудования сохранять работоспособность в течение некоторой *наработки* без вынужденных перерывов, т. е. работать без отказа в течение заданного промежутка времени.

Долговечность характеризует такое свойство оборудования, при котором оно сохраняет работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов. *Предельное состояние* определяется невозможностью дальнейшей эксплуатации оборудования, обусловленной снижением эффективности или требованиями безопасности. Предельное состояние оговаривается в эксплуатационной документации (до капитального ремонта или до списания, если для данного оборудования капитальный ремонт не предусмотрен).

Ремонтпригодность — это приспособленность оборудования к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов. Под устранением отказов подразумевается восстановление утраченной работоспособности оборудования. Чтобы предотвратить критическое состояние и постоянно поддерживать работоспособность оборудования, необходимо регулярно проводить его плановое регламентированное техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР).

9.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Торгово-технологическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания, весьма разнообразно. Поэтому при его ремонте используются различные запасные части, комплектующие изделия и материалы, а также разнообразная нормативно-техническая документация.

В связи с этим применяются различные методы организации ремонтных работ. В настоящее время наибольшее распространение получили три метода организации ремонта: индивидуальный, узловой и агрегатно-узловой.

Индивидуальный метод ремонта. При индивидуальном методе весь ремонт (текущий, капитальный) выполняется одной бригадой, которая разбирает оборудование на узлы и детали и осуществляет их дефектацию. Детали, подлежащие восстановлению, передаются в ремонт, а изношенные заменяются новыми. Машина или оборудование находится в ремонте до тех пор, пока детали, подлежащие восстановлению, не будут отремонтированы и установлены на место. При этом методе весьма большие сроки простоя, так как восстановление ряда деталей происходит на ремонтных предприятиях. Весь комплекс работ по ремонту выполняется двумя-тремя специалистами, имеющими высокую квалификацию.

Индивидуальный метод применяется для ремонта оборудования, выпускаемого небольшими партиями.

Узловой метод ремонта. При узловом методе оборудование разбирается на ряд узлов с последующей разборкой их на детали специализированными бригадами. Ремонт узлов каждой группы производится в цехе ремонтного предприятия, оснащенном станочным парком, приспособлениями, обкаточными и испытательными стендами.

Ремонт небольшого количества одноименных машин при отсутствии обменного фонда производится по *необезличенной системе*, когда дефектные узлы, снятые с машины, восстанавливаются в цехах ремонтного предприятия и устанавливаются на ту же машину, с которой были демонтированы. При ремонте значительного количества однотипного оборудования создается обменный фонд отдельных узлов и применяется *обезличенная система*. Дефектный узел, поступивший на ремонтное предприятие, заменяется новым или восстановленным (из обменного фонда), что значительно сокращает сроки нахождения оборудования в ремонте. Обменный фонд пополняется за счет отремонтированных узлов (электродвигатели, пускозащитная аппаратура, приборы автоматики).

Узловой метод имеет ряд преимуществ перед индивидуальным. Так, узкая специализация персонала позволяет использовать наряду со специалистами высокой квалификации специалистов более низкой квалификации. Кроме того, ремонт узлов в специализированных цехах ремонтного предприятия улучшает качество ремонта в целом, способствует повышению

производительности труда, сокращению простоев оборудования, снижению себестоимости ремонта.

Агрегатно-узловой метод ремонта. Данный метод является наиболее прогрессивным методом ремонтно-восстановительных работ, позволяющим механизировать погрузочно-разгрузочные и такелажные работы, что способствует росту производительности труда, значительно повышает качество ремонта, сокращает время ремонтного цикла, снижает себестоимость ремонтных работ. Агрегатно-узловой метод применяется при ремонте оборудования, выпускаемого промышленностью большими партиями. Такой ремонт сводится к замене изношенных узлов заранее отремонтированными. Этот метод ремонта может быть параллельно-узловым и последовательно-узловым. При параллельно-узловом методе ремонта заменяются одновременно все поврежденные и изношенные узлы заранее отремонтированными, а при последовательно-узловым — изношенные узлы по заранее составленному графику. Последовательно-узловой ремонт используется для сложных видов нетранспортабельного оборудования (технологические автоматы, поточно-механизированные линии, посудомоечные машины).

Наиболее эффективен агрегатно-узловой метод при высокой степени унификации и взаимозаменяемости узлов и деталей, т. е. когда их можно использовать при ремонте без сколько-нибудь трудоемких пригоночных работ.

Различают *централизованный ремонт*, производимый на специализированных ремонтных предприятиях, и *децентрализованный*, выполняемый непосредственно на месте эксплуатации оборудования. Централизация ремонта обеспечивает высокий уровень технологии и организации производства и является основой повышения производительности труда и качества ремонта.

Специализированные ремонтные предприятия выполняют капитальные ремонты в плановом порядке с целью предупреждения прогрессирующего износа и исключения случайного выхода оборудования из строя.

Прогрессивным направлением в организации работы ремонтных предприятий является создание на них обменного фонда оборудования. В этом случае однотипное оборудование, нуждающееся в капитальном ремонте, заменяется из обменного фонда.

9.3. ЦЕХИ И УЧАСТКИ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ

Главное требование, предъявляемое к отремонтированному оборудованию, — это восстановление его основных технических параметров, а также обеспечение безопасной работы в процессе эксплуатации. Капитальный ремонт оборудования производят в основном в специально оборудованных цехах на ремонтных комбинатах. Исключение составляет нетранспортабельное оборудование (электрические плиты, посудомоечные машины, электрические котлы вместимостью более 100 л), которое ремонтируется на месте эксплуатации, однако основные его узлы также ремонтируются в цехах ремонтных комбинатов.

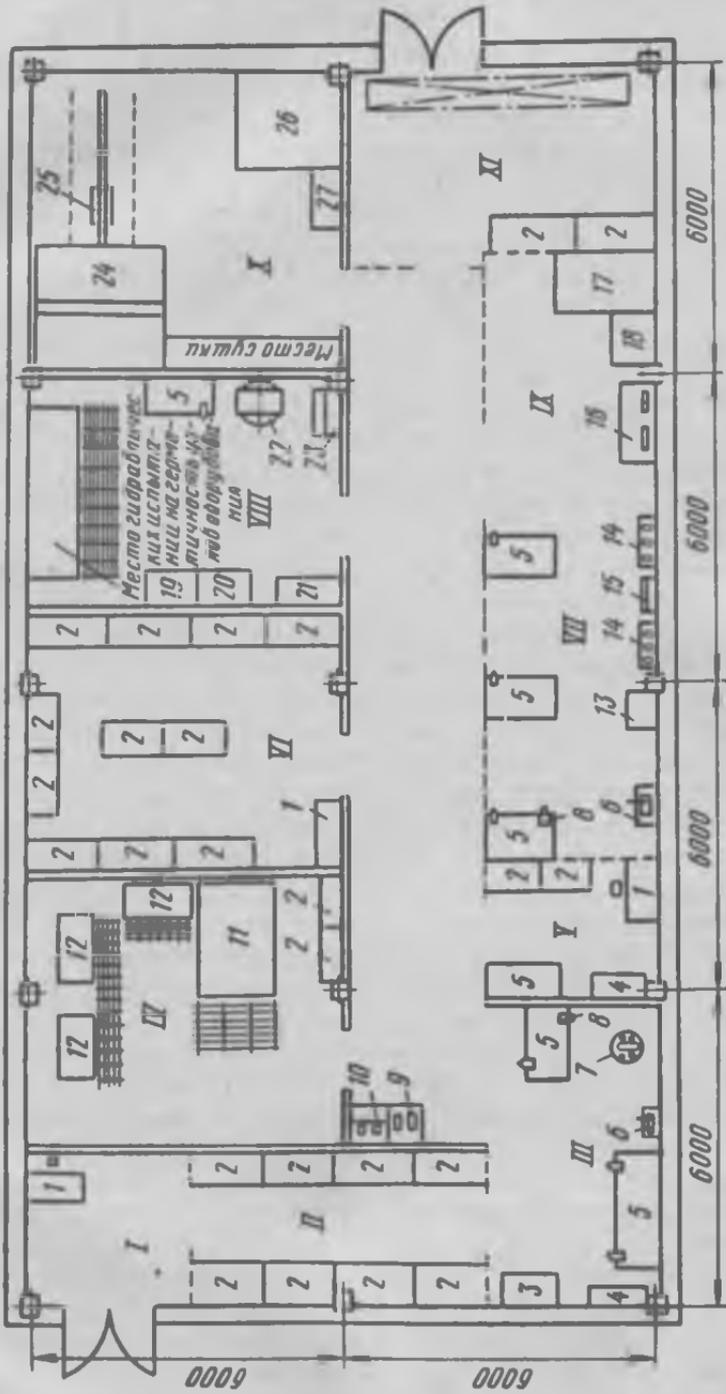
Современное ремонтное специализированное предприятие (цех) осуществляет ремонт торгово-технологического оборудования по поточному принципу.

Цехи и участки, в которых выполняют ремонтно-восстановительные работы, оснащают металлорежущими станками и специальным оборудованием — испытательными стендами, приспособлениями, контрольно-измерительными приборами и инструментами. Ремонтные работы в таких цехах выполняют в строгом соответствии с технологическими процессами ремонта и восстановления деталей и техническими условиями.

В основу организационной работы цехов и участков положены годовые и месячные графики проведения планового капитального ремонта торгово-технологического оборудования.

Цехи по ремонту торгово-технологического оборудования. Для организации ремонтных работ по единой технологии разработана типовая планировка цеха (рис. 9.2) с размещением производственных помещений и оснащением их необходимым количеством станочного оборудования и приспособлений. В основу планировочного решения положены требования по созданию поточности производства и обеспечению минимальных пересечений грузовых потоков с людскими.

В соответствии с технологической последовательностью ремонтных операций в состав цеха, как правило, входят следующие основные и вспомогательные отделения и участки: отделение приемки оборудования в ремонт (I); склад-накопитель (II); отделение раз-



борки оборудования (III); моечно-очистительное отделение (IV); участок дефектации деталей и сборочных единиц (V); участок комплектации (VI); отделение сборки и обкатки механического оборудования (VII); отделение сборки и испытания электротеплого оборудования (VIII); участок сборки и испытания станций управления (IX); отделение окраски оборудования (X); склад готовой продукции (XI).

Использование разнообразного оборудования на предприятиях общественного питания усложняет технологию ремонта, порождает множество различных типов и видов оснастки и стендов, что затрудняет их изготовление, внедрение и использование.

Производственный процесс ремонта начинается с момента доставки оборудования на ремонтное предприятие или в цех.

Приемку оборудования в ремонт оформляют приемным актом с участием представителей ремонтного предприятия и организации, сдающей оборудование в ремонт. Поступающее в ремонт оборудование должно быть полностью укомплектовано всеми входящими в него деталями, узлами, приборами и комплектующими изделиями.

Из приемного отделения оборудование частично поступает в цех, частично — на склад-накопитель, где создается ремонтный фонд, т. е. определенное количество единиц оборудования, назначение которого — обеспечить ритмичную работу всех производственных звеньев ремонтного предприятия. Для определения размера ремонтного фонда количество единиц поступающего за день в ремонт оборудования умножают

Рис. 9.2. Планировка цеха по ремонту торгово-технологического оборудования:

1 — стол приемщика; 2 — стеллажи; 3 — приспособление для выпрессовки и запрессовки резервуара кипятильников; 4 — ящик для брака; 5 — слесарный верстак с тисками; 6 — пресс гидравлический; 7 — поворотный стол для разборки редукторов; 8 — фиксатор сменных механизмов; 9 — место удаления абразивной наждачки; 10 — место нанесения абразивной наждачки; 11 — моечная машина; 12 — ванны для удаления накипи и краски; 13 — стенд для испытания универсальных приводов под нагрузкой; 14 — установочные столы; 15 — стенд для обкатки механического оборудования; 16 — пульт испытания станций управления; 17 — камера для электроиспытаний; 18 — пульт управления камерой; 19 — стенд для испытания котлов; 20 — стенд для испытания кипятильников; 21 — стенд для испытания сосудов под давлением; 22 — стенд для испытания кофеварок; 23 — стенд для испытания предохранительных клапанов; 24 — камера окраски изделий; 25 — тележка грузовая; 26 — сушильная камера; 27 — шкаф для хранения красок

на количество дней, в течение которых предполагается хранить его на складе-накопителе. При этом срок хранения оборудования составляет 2—3 дня.

Из склада-накопителя оборудование направляют на разборку. Учитывая разнообразие торгово-технологического оборудования, в отделении разборки предусматривают отдельные зоны для электроаппаратуры, механического, электротеплового оборудования и т. д. Для разборки оборудования применяют слесарные верстаки с тисками, ручные или механические прессы с рабочим давлением до 9,8 кН, а также специальные приспособления и станки.

Разборку малогабаритного оборудования на отдельные детали производят на верстаках, крупногабаритного — на напольных решетках или тележках. При разборке используют механизированные инструменты: гайковерты, дрели и отвертки. Наибольшее распространение получили инструменты с пневматическим приводом.

Моечно-очистительное отделение оснащают серийно выпускаемыми моечными машинами. На предприятиях с небольшим объемом ремонта применяют тупиковые моечные машины, при крупносерийном ремонте — проходные моечные машины. В этом отделении моют детали, удаляя с их поверхности различные загрязнения (нагар, окалину, смазку и коррозии); очищают детали электротеплового оборудования от накипи; удаляют с поверхности деталей старую краску и подготавливают их для нанесения новой.

На участок дефектации основная часть оборудования поступает из моечно-очистительного отделения, а комплектующие изделия, приборы автоматики и детали — из отделения разборки. Поэтому на небольших ремонтных предприятиях участок дефектации совмещают с разборочно-моечным отделением, а на крупных предприятиях под участок дефектации выделяют специальное помещение, оснащенное верстаками, специальными приспособлениями и стандартным мерительным инструментом (микрометрами, штангенциркулями и электроизмерительными приборами). Дефектацию мелких деталей выполняют на верстаках, крупногабаритных (станин, кожухов, корпусов) — непосредственно на тележках, на которых они поступают на участок.

Участок комплектации имеет наибольшее число

связей с другими отделениями и участками, поэтому его располагают так, чтобы обеспечить оптимальные условия поточности производственного процесса, а также кратчайший путь грузопотоков и минимальное их взаимное пересечение. На участок комплектации поступают детали и сборочные единицы, прошедшие ремонт и восстановление и пригодные к дальнейшему использованию, а также новые детали, необходимые для восполнения недостающих.

Участок комплектации для экономии производственных площадей совмещают со складом запасных частей или располагают в непосредственной близости от него.

Скомплектованные единицы оборудования поступают в отделение сборки и испытания.

Повышение производительности труда и качество сборочных работ во многом зависят от организации рабочего места слесаря-сборщика.

Правильная организация рабочего места заключается в оснащении его специальным оборудованием, инструментами, приспособлениями, подъемно-транспортными средствами и различными вспомогательными устройствами. Планировка всех элементов рабочего места должна отвечать требованиям создания безопасных условий труда, обеспечения чистоты и порядка на рабочем месте.

Слаженная работа сборочного отделения во многом зависит от рационального размещения рабочих мест сборщиков, которые следует располагать по ходу технологического процесса сборки. Производственная площадь сборочного отделения разбивается на ряд зон в зависимости от видов ремонтируемого оборудования и этапов сборки. Рабочие места в этих зонах располагаются в следующей последовательности: слесарная обработка и пригонка, узловая сборка, испытание сборочных единиц, общая сборка, регулирование и обкатка.

В отделении сборки и испытания механического оборудования выполняют все виды сборочных работ, применяя различные инструменты и специальные приспособления. Рабочее место сборщика оснащают слесарным верстаком и тисками и механическим рычажно-реечным или гидравлическим прессом для напрессовки втулок, шестерен, подшипников.

После сборки оборудование обкатывают на специ-

альных стендах. Затем оно поступает в отделение окраски или непосредственно на склад готовой продукции.

В отделении сборки и испытания электротеплового оборудования сборочные работы осуществляют на слесарных верстаках или напольных решетках. Испытания сосудов и трубопроводов, работающих под давлением, на прочность и герметичность проводят в специальной зоне с трубопроводом холодной воды и канализационным трапом. Для проверки электрической прочности изоляции выделяют зону, в которой устанавливают высоковольтную установку. Рядом располагают стенд для проверки электрических параметров оборудования и отдельных его элементов.

Чтобы облегчить работы по транспортировке оборудования, отделение оснащают балкой-катком и ручными грузовыми тележками.

На небольших ремонтных предприятиях участок сборки и испытания станций управления размещают в отделении сборки и испытания электротеплового оборудования. На участке на специальных стендах производят полную сборку и проверку электрических схем станций управления. Электромонтаж осуществляют на столе слесаря-сборщика, расположенном вблизи от места сборки электроаппаратуры.

Отделение для окраски оборудования состоит из трех основных участков. Первый участок предназначен для удаления старого лакокрасочного покрытия, следов коррозии и обезжиривания поверхности. Удаление старой краски и обезжиривание производят в щелочных ваннах и моечной машине с последующим ополаскиванием в ваннах с горячей водой.

Второй участок служит для нанесения на оборудование лакокрасочного покрытия. Окраску производят в краскораспылительной камере с гидрофильтром с учетом требований пожарной безопасности и санитарных норм. В ней на подготовленную поверхность оборудования с помощью пневматического распылителя наносят слой грунта, шпаклевки и лакокрасочного покрытия.

Третий участок используется для сушки лакокрасочного покрытия, которую осуществляют при температуре окружающего воздуха или более высокой температуре в сушильной камере.

Отделение окраски оборудуют приточно-вытяжной

вентиляцией с превышением объема удаляемого воздуха над объемом приточного на 10...15%, чтобы загрязненный воздух из отделения окраски не попадал в другие помещения.

Склад готовой продукции предназначен для хранения отремонтированного оборудования на специальных стеллажах или напольных решетках.

Кроме указанных участков и отделений в ремонтном цехе могут быть отделения по ремонту электродвигателей и приборов автоматики, изготовлению и восстановлению различных деталей. На крупных ремонтных предприятиях, осуществляющих централизованный ремонт оборудования и изготовление запасных частей, предусматривают отделение по изготовлению и восстановлению абразивов для картофелечисток.

На небольших предприятиях производят только восстановление абразивной намазки, используя для этой цели отделения для разборки и мытья оборудования.

В отделении по изготовлению и восстановлению абразивов организуют следующие участки: удаления с поверхности терочных дисков и цилиндров остатков старой намазки; приготовления абразивной массы путем смешивания соответствующих компонентов; нанесения и прессования абразивной массы на подготовленную поверхность дисков, цилиндров и сегментов; пропитки и сушки изделий на стеллажах при температуре окружающей среды и в термопечах.

9.4. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ РЕМОНТЕ

Основная часть оборудования в процессе эксплуатации подвергается физическому износу или коррозии под воздействием окружающей среды. Наиболее распространенными видами износа являются: механический, молекулярно-механический, коррозионно-механический, абразивный, усталостный и др.

Многие виды износа существенно не отражаются на физических и химических свойствах материалов, из которых изготовлены детали и узлы. Поэтому в целях экономии запасных частей и снижения себестоимости ремонта большая часть деталей может быть подвергнута процессу восстановления.

Все применяемые в настоящее время способы восстановления работоспособности изношенных деталей (валов, осей, втулок, подшипников и др.) подразделяются на две группы. Первая группа объединяет способы, с помощью которых сопряжению деталей возвращается требуемая посадка без восстановления первоначальных размеров деталей. Такое восстановление производят, регулируя соединения или обрабатывая одну из деталей под новый размер, называемый ремонтным. Вторая группа включает способы, с помощью которых сопряжению деталей возвращается посадка путем восстановления первоначальных размеров деталей. Для этого на изношенные места деталей устанавливают дополнительные детали или наносят новый слой металла.

Выбор того или иного способа восстановления изношенных деталей обуславливается техническими возможностями предприятия и экономическими расчетами.

Метод индивидуальной подгонки. Данный метод применяется при мелкосерийном ремонте и состоит в следующем. С помощью механической обработки восстанавливается изношенное сопряжение наиболее дорогостоящей и сложной детали за счет изменения ее первоначального номинального размера в пределах, необходимых для устранения дефекта геометрической формы. Посадочное место другой сопряженной детали узла, более простой и дешевой, подгоняется под размер первой детали.

Метод ремонтных размеров. Сущность этого метода заключается в многократном переводе ремонтируемых сопряженных деталей в очередной, заранее установленный ремонтный размер. Так, у совместно работающих сопряженных вала и втулки диаметр ремонтируемого вала постепенно будет уменьшаться, а диаметр втулки увеличиваться. Однако и уменьшение и увеличение их размеров регламентируются и укладываются в ремонтную градацию. Обычно ремонтируется более дорогая деталь (например, вал), а более дешевая (втулка) хранится в запасе и имеет размер, отвечающий принятой ремонтной градации. При данном методе ремонта ликвидируются или сводятся к минимуму слесарно-пригоночные работы.

Очередной ремонтный размер ремонтируемого вала $D_{рн}$ (рис. 9.3, а) определяется по формуле

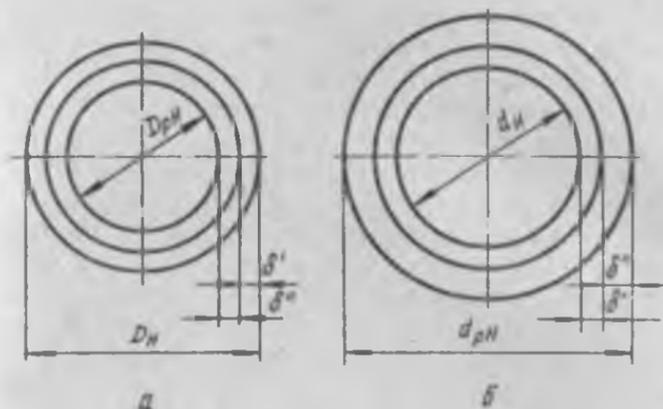


Рис. 9.3. Схема к расчету основного ремонтного размера:

a — вала; *б* — втулки

$D_{pn} = D_n - 2n(\delta' + \delta'')$, где D_n — номинальный размер диаметра до износа; n — порядковый номер ремонтного размера, δ' — износ одной стороны; δ'' — припуск, необходимый для ремонта одной стороны.

Очередной ремонтный размер ремонтируемого отверстия (рис. 9.3, б) вычисляется по формуле $d_{pn} = d_n + 2(\delta' + \delta'')$, где d_n — номинальный размер диаметра отверстия.

Число и величины ремонтных размеров должны быть определенными, так как только в этих случаях можно изготовить взаимозаменяемые ремонтные детали, используемые в качестве запасных.

Число ремонтных размеров для той или иной детали легко найти, если известен наименьший допустимый диаметр вала D_{min} или наибольший допустимый размер отверстия d_{max} :

$$n_{max} = \frac{D_n - D_{min}}{n},$$

где n — ремонтный интервал. Для упрощения расчетов величина ремонтного интервала обычно применяется кратной величине 0,25...0,5 мм.

Число ремонтных размеров для отверстий n_{max} может быть определено из уравнения

$$n_{max} = \frac{d_{max} - d_n}{n}.$$

Техническими условиями на ремонт торговой техники допускается уменьшать диаметр вала не более

чем на 10 % первоначального его размера. Минимальную толщину стенок отверстий втулок, гильз определяют исходя из условий их прочности.

Величина ремонтного размера указывается на детали в виде номера ремонтных увеличений или уменьшений от номинального размера. Ремонтное уменьшение (разность между номинальным и ремонтным размерами) указывается со знаком минус, а ремонтное увеличение (разность между ремонтным и номинальным размерами) — со знаком плюс. Например, при ремонтном интервале 0,25 мм увеличение для первого ремонтного размера равно 0,25, для второго — 0,5, для третьего — 0,75 мм и т. д.

Метод восстановления первоначального номинального размера. Основой этого метода является наращивание различными способами рабочих поверхностей деталей с их последующей механической обработкой до получения первоначального номинального размера и правильной геометрической формы.

Наиболее распространенными способами восстановления первоначального размера деталей являются: использование добавочных деталей и компенсаторов, пайка или сварка, наплавка металла на изношенную поверхность, электрические методы наращивания металла, использование метода пластических деформаций и давления, применение пластических масс и склеивание.

Ремонт с применением добавочных деталей. Этот способ является разновидностью метода ремонтных размеров и широко распространен при ремонте. Он предусматривает замену изношенной части детали установкой дополнительной детали, специально для этой цели изготовленной.

При данном способе ремонта изношенную или поврежденную поверхность детали подгоняют под размер добавочной ремонтной детали. Затем закрепляют ремонтную деталь и обрабатывают ее рабочую поверхность под номинальный или ремонтный размер. Крепление добавочной ремонтной детали на восстанавливаемой поверхности осуществляется с помощью прессовой посадки путем предварительного разогрева или охлаждения одной из деталей, стопорения с помощью винтов или сварки с торца соединения (рис. 9.4, а, б).

Этим способом ремонтируют изношенные поверх-

ности валов и отверстий, для чего изношенную часть удаляют, а вместо нее ставят изготовленную добавочную деталь.

При установке добавочной детали механическая прочность и жесткость основной детали не должны уменьшаться. Поэтому данный способ восстановления можно применять только в том случае, если конструкция деталей позволяет уменьшать диаметр шейки вала или увеличивать диаметр отверстия.

Изношенные участки плоских поверхностей деталей ремонтируют установкой накладок и планок. При этом деформированные участки строгают или фрезеруют, а затем из плоской стали изготовляют детали ровные с изношенными поверхностями.

Ремонт с применением дополнительных деталей прост и экономичен, так как позволяет сохранить и использовать неизношенную работоспособную часть детали.

Ремонт с применением сварки, наплавки и пайки. Для ремонта деталей с изломами, трещинами, сколами применяют сварку и пайку, а с изношенной поверхностью — наплавку и металлизацию.

Под *сваркой и наплавкой* понимают соединение металлов путем воздействия на них источником теплоты в виде ацетиленокислородного пламени или вольтовой дуги. Расплавленные до жидкого состояния металлы соединяют с присадочным материалом, в результате чего обрабатываемое место заполняется металлом и после остывания образует монолитное объединение. Однако при сварке поверхность металлов довольно быстро окисляется, в результате чего присадочный материал плохо пристает и может даже отстать. Перед сваркой или наплавкой обрабатываемые поверхности деталей должны быть тщательно очищены от коррозии, окисной пленки и обезжирены.

Ремонт стальных деталей, имеющих дефекты (тре-

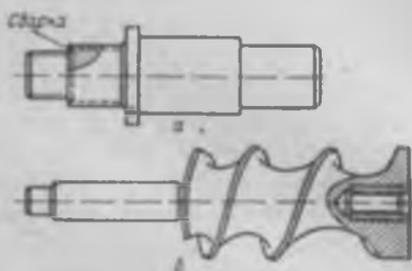


Рис. 9.4. Установка добавочных ремонтных втулок:

а — на шейке вала; б — на шнеке мясорубки

щины, разрывы, раковины, сколы, срывы резьбы, течь), производят с помощью газовой или электродуговой сварки. Перед сваркой детали тщательно очищают. У трещины, подлежащей заварке, обрубает кромки у места накладывания шва. При сварке двух деталей их плотно прижимают одну к другой для получения минимального зазора.

Для уменьшения окисления деталей и упрочения сварочного стального шва применяют флюсы из смеси буры, борной кислоты и углекислого натрия. Смесь флюса и жидкого стекла обмазывают электроды, которые затем высушивают. Сварку нержавеющей стали осуществляют специальными электродами из стали того же состава, что и свариваемый металл.

Для торгово-технологического оборудования большое количество деталей изготавливают из чугуна. В основном это сложные по конструкции, дорогостоящие и дефицитные базовые корпусные детали. Ремонт их сводится не к восстановлению изношенных рабочих поверхностей, а к устранению повреждений — трещин, сколов, раковин.

Для ремонта чугунных деталей применяют газовую и электрическую сварку. Вид сварки выбирают в зависимости от размеров и назначения деталей, требований, предъявляемых к прочности шва, и возможности использования. При сварке чугунных деталей в них возникают внутренние напряжения, которые в процессе остывания и усадки шва могут привести к появлению в них трещин или разрушению деталей. Кроме того, быстрое остывание чугуна ведет к его отбеливанию, которое придает шву и детали повышенную твердость и хрупкость.

Сварку чугунных деталей лучше производить с предварительным нагревом. Сварку с нагревом деталей до 500...700 °С называют горячей, до 250...450 °С — полугорячей, без подогрева — холодной. По окончании сварки детали медленно охлаждают, для этого их оставляют в термопечи или покрывают листами асбеста, засыпают песком и золой. Продолжительность охлаждения 20...30 ч.

Холодную сварку выполняют только электродуговым способом — электродами из малоуглеродистой стали с обмазкой флюсом или электродами из красной меди с оболочкой из жести. Горячую сварку выполняют газовыми горелками или электродуговым спо-

собою с нагревом деталей в печах или горнах. Используют ее для ремонта деталей сложной формы и конфигурации.

В качестве присадочного материала применяют литые чугунные прутки марок А и Б, покрытые специальной обмазкой, замешанной на жидком стекле. Присадочным материалом может также служить латунная или бронзовая проволока диаметром 3...8 мм. Для предохранения шва от окисления сварку осуществляют под флюсом.

При сварке ответственных деталей (корпуса, станины, цилиндров и др.) для усиления связи основного и наплавленного металлов в кромки и на поверхность свариваемых деталей рекомендуется дополнительно устанавливать шпильки и т. д. Установка их препятствует отслаиванию шва.

При газовой сварке деталей из латуни, меди и их сплавов пользуются горелками с большим пламенем. В качестве присадочных материалов используют прутки из латуни или раскисленной меди. Сварку ведут под флюсом, состоящим из 70 % буры, 20 % хлористого натрия и 10 % борной кислоты.

Сварка деталей из алюминия и его сплавов очень сложна и трудоемка из-за имеющейся на их поверхности тугоплавкой пленки окиси алюминия. Присадочным материалом в этом случае служат прутки или проволока из того же алюминиевого сплава, из которого изготовлены детали. Присадочную проволоку и свариваемую поверхность очищают от окисной пленки механическим путем или травлением в 5 %-ном растворе каустической соды с последующими промывкой водой и сушкой. Сварку ведут под флюсом из хлористого натрия, хлористого калия и фтористых солей ацетиленокислородным пламенем с небольшим избытком ацетилена.

Наиболее качественную сварку алюминия получают при аргонно-дуговой сварке в среде аргона, защищающей алюминий от окисления, при переменном токе, неплавящимся вольфрамовым электродом с применением алюминиевой проволоки.

Наплавка заключается в том, что на изношенную рабочую поверхность детали наплавляется твердый сплав до получения прежних номинальных размеров с учетом припуска на механическую обработку.

С помощью твердых сплавов хорошо восстанавли-

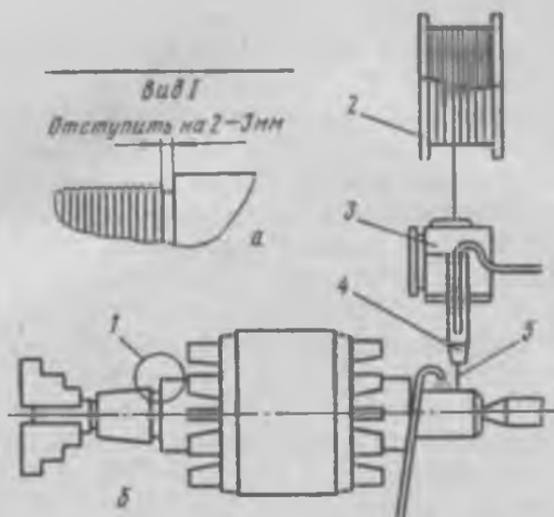


Рис. 9.5. Схема установки для наплавки деталей:
а — подготовка поверхности перед наплавкой; *б* —
 наплавочная головка

ваются цилиндрические поверхности коленчатых валов, осей, цапф, пальцев, а также плоские поверхности кулачков, эксцентриков и шестерен.

Для наплавки применяют специальную автоматическую установку, состоящую из электросварочного аппарата и привода подачи восстанавливаемой детали (рис. 9.5, *а*, *б*). Работа установки сводится к тому, что электродная проволока 5 из кассеты 4 автоматически подается через головку 3 к сварочному мундштуку 2, а от него непосредственно к наплавляемой поверхности детали 1. При соприкосновении проволоки с деталью возникает короткое замыкание, при этом сила тока возрастает, температура контактирующих поверхностей резко повышается, в результате чего происходит контактная сварка.

Наплавка позволяет наращивать поверхность стальных деталей цилиндрических и плоских форм слоем до 3...5 мм. Величину наплавляемого слоя можно регулировать, изменяя диаметр сварочной проволоки и рабочее напряжение. Для улучшения качества наплавляемого слоя сварку производят под флюсом. Лучшие результаты получают при сварке в среде защитных газов, из которых наибольшее применение находит углекислый газ.

После нанесения покрытия поверхность детали механически обрабатывают до получения необходимого размера чистой рабочей поверхности. Кроме восстановления изношенных поверхностей наплавка делает их более прочными. Однако процесс наплавки приемлем не для всех деталей из-за наличия остаточных деформаций и плохого уплотнения металла. Так, этим способом не могут восстанавливаться валы, работающие под большими знакопеременными нагрузками и имеющие малый коэффициент запаса прочности.

Широко применяется и наплавка вибрирующим электродом, получившая название вибродуговой наплавки.

Вибродуговая наплавка (рис. 9.6) отличается от наплавки под слоем флюса тем, что при этом способе конец электродной проволоки 2 совершает колебательные движения в плоскости, а наплавленный слой охлаждается жидкостью, подаваемой насосом 3. Головка для вибродуговой наплавки кроме обычного механизма подачи 1 проволоки имеет вибратор 4, сообщающий колебательное движение наконечнику мундштука 5. В таком вибраторе установлен электромагнит, через обмотки которого пропускают переменный ток, вследствие чего пластина (якорь), связанная с наконечником головки, то притягивается к электромагниту, то отходит от него, получая при этом колебательное движение с частотой колебаний, равной частоте перемены направления тока (100 раз в 1 с), и амплитудой 1,5...2,5 мм.

Для охлаждения сварочного мундштука и наплавленного слоя в зону горячей дуги насосом 3 подается 5 %-ный раствор кальцинированной соды. Наплавленный валик металла 6, интенсивно охлаждаясь, одновременно закаляется.

Восстановление изношенных деталей вибродуговой наплавкой имеет ряд преимуществ перед другими способами. Низкое напряжение (16...24 В), при котором идет процесс, и его прерывный характер позволяют вести наплавку при малой глубине прогрева детали, практически без деформаций. Этому же способствует интенсивное охлаждение. Совмещается процесс наплавки и закалки слоя, поэтому можно получить слой малой толщины от 0,5 до 2,5 мм, что особенно удобно для восстановления деталей малого диаметра. Однако появление внутренних напряжений в наплавленном

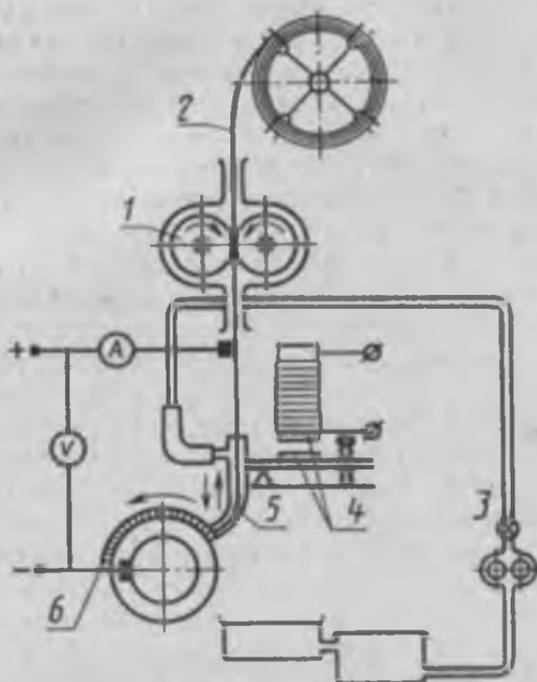


Рис. 9.6. Схема установки для вибродуговой наплавки

слое и возможность образования микротрещин приводят к снижению усталостной прочности деталей, работающих в условиях больших знакопеременных и ударных нагрузок.

В настоящее время широкое применение получила электроконтактная наплавка, при которой присадочный металл расплавляется только частично в месте соприкосновения с поверхностью детали. При электроконтактной наплавке ток большой силы (400...1200 А и более) от сварочного трансформатора подается на деталь и на присадочную проволоку (ленту) через направляющий прижимный ролик. Благодаря наличию специального прерывающего устройства подача тока происходит кратковременными импульсами, которые вызывают разогрев присадочной проволоки и детали в месте контакта, распределение их тончайших поверхностных слоев и сваривание. Этому способствует также ролик, прижимающий проволоку к детали, пластически деформируя ее и формируя валок. Присадоч-

ная проволока приваривается последовательно по всей наращиваемой поверхности детали.

Производительность при электроконтактной наплавке очень высокая — 100...150 см²/мин, а толщина наращиваемого слоя достигает до 1,5 мм.

Металлизация состоит из нанесения на поверхность детали слоя расплавленного металла струей сжатого воздуха. По способу наплавления металла различают газовую и электрическую металлизацию. В газовых металлизаторах металл расплавляется ацетиленокислородным и водородно-кислородным пламенем, а в электрических металлизаторах — электрической дугой или в результате индукционного нагрева распыляемой проволоки токами высокой частоты.

Металлизацию производят специальным аппаратом — металлизатором (рис. 9.7, а, б), в котором присадочная проволока 1 плавится электрической дугой, а частицы расплавленного металла 5 увлекаются струей сжатого воздуха, выходящего из сопла 4 со скоростью 100...150 м/с. Для равномерной подачи проволоки к наконечнику 3 применяют протяжный механизм 2.

В результате значительной скорости распыленные частицы металла размером 10...15 мкм ударяются о поверхность детали, легко деформируются и заполняют все неровности и поры, создавая сплошное покрытие, толщина которого зависит от продолжительности процесса. Покрытие может наноситься в несколько слоев, толщина каждого слоя должна составлять 0,03...0,5 мкм.

Для прочного сцепления покрытия с деталью поверхность ее очищают и делают шероховатой. Поверхности, не подлежащие металлизации, зачищают. Если металлизации подвергают цилиндрические детали, то на их концы наплавливают бортики и обтачивают их (они призваны защищать нанесенный слой от выкрашивания и забоин). После нанесения на деталь слоя металла ее подвергают механической обработке обычными способами для восстановления требуемых геометрических и линейных размеров. Однако обработку следует производить осторожно, так как слой металла подвержен разрывам.

Металлизация не создает дополнительной механической прочности, а только восстанавливает геометрические размеры детали, изменившиеся в процессе экс-

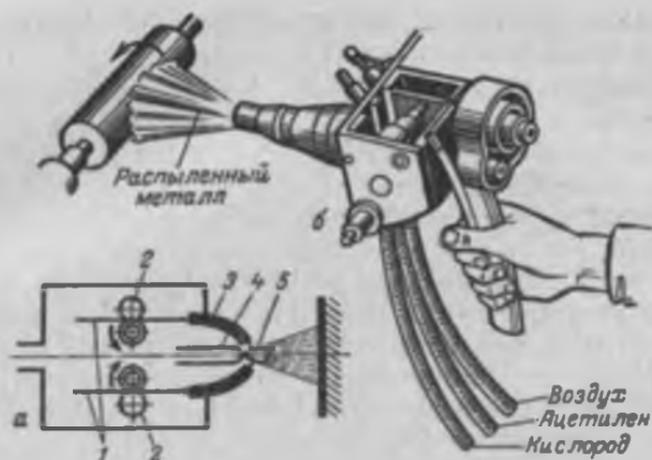


Рис. 9.7. Принцип действия металлаторов:
 а — электродугового; б — кислородно-ацетиленового

плутации, при правильной смазке восстановленные детали работают хорошо.

Ценность металлизации — в отсутствии деформации деталей, так как их не нужно предварительно нагревать, а также в возможности восстанавливать детали с большим износом.

Паяние (пайка) заключается в соединении подогретых твердых металлов расплавленным присадочным материалом — припоем. Температура плавления у припоя ниже, чем у соединяемых металлов.

Паянием можно соединять сложные части деталей, изготовленные из разных металлов, а также заделывать трещины и раковины. Этот процесс не требует сложной аппаратуры. Различают два вида паяния — твердым и мягким припоем. Паяние твердым припоем применяют для соединений, испытывающих механические нагрузки или работающих при повышенных температурах — до 500 °С. В качестве твердых припоев наибольшее распространение получили медноцинковые и серебряные.

Перед паянием поверхности деталей хорошо очищают и подгоняют одну к другой, после чего кладут на шов флюс и припой и подогревают их газовой горелкой, паяльной лампой или электропаяльником. Расплавляемый припой периодически посыпают флюсом для удаления с его поверхности окислов. Эту

операцию повторяют до тех пор, пока поверхность шва не станет блестящей.

Паяние мягкими припоями применяют для соединений, к прочности которых не предъявляют повышенных требований и работающих при температурах до 150 °С. В качестве припоев применяют различные марки оловянно-свинцовых припоев с температурой плавления 180...277 °С.

Для низкотемпературной пайки в основном используются оловянно-свинцовые припой. Если к ним добавить висмут, кадмий, индий, галлий и другие металлы, то можно получить легкоплавкие припой, обладающие специальными свойствами и низкой температурой плавления, составляющей 70...150 °С. Данные припой применяются для пайки со снижением температуры нагрева, для ступенчатой пайки и др.

Пайка монтажных соединений с помощью паяльника является малопродуктивной, поэтому в настоящее время широкое распространение получила низкотемпературная пайка с погружением деталей в ванну с расплавленным припоем. Очищенные и обезжиренные детали погружаются сначала в ванну с флюсом, а затем в расплавленный припой. Таким же способом восстанавливаются луженые поверхности деталей машин, имеющих контакт с пищевыми продуктами (шнеки мясорубок).

Ремонт деталей гальваническим способом. Изношенные поверхности валов, осей, втулок, кулачков и других деталей можно восстанавливать способами электрохимической обработки (гальваника). К этим способам относятся хромирование, никелирование, меднение, осталивание, кадмирование и другие виды металлических покрытий, производимые путем осаждения на детали металла, выделяемого из раствора его солей при прохождении через раствор постоянного электрического тока.

При *хромировании* происходит наращивание стальной поверхности детали хромом слоем от тысячных долей миллиметра до 0,3 мм. Дальнейшее увеличение слоя покрытия неэффективно из-за снижения его качества и повышения стоимости ремонта.

Подготовка к хромированию заключается в механическом выравнивании поверхности детали с помощью шлифования или полирования для придания ей правильной геометрической формы. Для удаления с по-

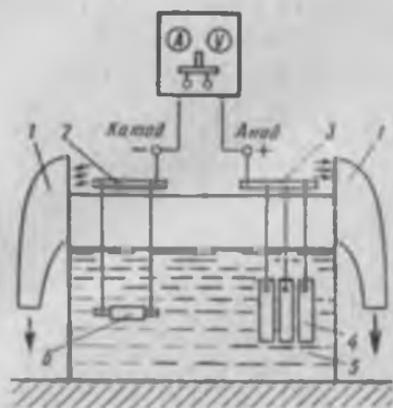


Рис. 9.8. Электролитическая ванна для хромирования

навливаемую деталь *б* опускают в ванну и подсоединяют к катоду *2*, на котором в результате прохождения электрического тока осаждается хром. К аноду *3* подсоединяют свинцовые пластины *4*. Выделяющиеся при этом газы удаляются вентилятором через отсосы *1*.

После хромирования, которое длится 6...10 ч, детали промывают, сушат и обрабатывают на шлифовальных или полировальных станках до требуемого размера. Полученные поверхности деталей имеют высокую твердость и износостойкость. Процесс *никелирования* аналогичен процессу хромирования и отличается лишь составом применяемого электролита.

В последние годы при ремонте стальных деталей с механическим износом широко применяют электрохимический способ покрытия — *осталивание*. В отличие от хромирования осталивание позволяет наносить слои металла значительно большей толщины (3 мм и более) с мелкокристаллической структурой и механическими свойствами, напоминающими среднеуглеродистые стали.

Осталивание является более дешевым способом восстановления деталей. Скорость осталивания в 10...30 раз выше, а потребность в электроэнергии в 5...6 раз меньше, чем при хромировании.

Осаждение железа гальваническим способом может проводиться в горячих и холодных электролитах. Наиболее распространены горячие хлористые электролиты, которые готовят путем травления стружек

верхности детали остатков окислов производят ее обезжиривание. На поверхности, не подлежащие хромированию, наносят слой целлулоидной пленки, резинового клея или другого вещества, не вступающего во взаимодействие с электролитом.

Хромирование (рис. 9.8) осуществляют в ваннах *5*, заполненных раствором хромистого ангидрида и серной кислоты, при температуре 70°C. Восста-

из малоуглеродистой стали в соляной кислоте. Осталивание в горячих электролитах позволяет получить плотные металлокристаллические осадки значительной толщины.

Подготовленные к осталиванию детали подвергают анодному травлению под действием постоянного тока в ванне с 30 %-ным раствором соляной кислоты. Эта операция необходима для удаления с поверхности детали дефектных слоев металла. Затем детали подвергают осталиванию в ванне с электролитом из смеси хлористого железа, хлористого натрия и соляной кислоты при температуре 80...100 °С. Детали, на изношенную поверхность которых электрическим путем наносится слой стали, являются катодами, а в качестве анода используют стержни из малоуглеродистой стали. Твердость слоя металла, полученного в результате осталивания, составляет до 200 НВ, и ее можно увеличить, подвергнув деталь термической обработке (цементации или хромированию).

Ремонт деталей способом пластических деформаций и давления. Детали, изготовленные из пластических металлов (стали, меди, алюминия, латуни, бронзы), могут изменять свои размеры и форму за счет деформации. Для восстановления размеров деталей часть металла с нерабочих участков перемещают к изношенным поверхностям. Этот способ может применяться для восстановления первоначальных свойств деталей, упрочнения их рабочих поверхностей и в качестве заключительной чистой обработки.

Для перемещения деформируемого металла в требуемом направлении применяют специальные приспособления (матрицы, пуансоны, оправки), а для увеличения пластичности детали подвергают обжигу или отпуску. В результате в деталях снижаются внутренние напряжения, что облегчает их последующую обработку; повторная горячая обработка деталей позволяет устранить остаточные внутренние напряжения.

Наиболее широкое применение нашли такие способы пластических деформаций, как осадка, раздача, обжатие, правка (рихтовка), накатка и чеканка.

Осадка — это восстановление наружного и внутреннего диаметров детали путем уменьшения ее высоты. Этим способом можно восстанавливать различные втулки при износе по наружному и внутреннему диа-

метру, цапфы валов, оси, зубчатые колеса и другие детали, имеющие поверхностный износ не более 1 % их диаметра. Многократно можно восстанавливать втулки, так как их длину в большинстве случаев допускается уменьшать на 10...15 %. Шестерни и зубчатые колеса восстанавливают в нагретом состоянии с последующим обтачиванием наружной поверхности и нарезкой зубьев. Диаметр отверстия матрицы 1 (рис. 9.9, а) должен соответствовать номинальному размеру детали 3, а наружный диаметр перед обработкой должен быть меньше номинального. Под действием силы P пуансон 2 уменьшает высоту детали 3 и увеличивает ее наружный диаметр.

Раздача позволяет увеличивать наружный диаметр за счет увеличения внутреннего диаметра полых детали. Этим способом восстанавливают бронзовые втулки, трубки и др. Раздачу обычно проводят в холодном состоянии, закаленные детали предварительно подвергают отпуску и отжигу. Наиболее часто этот способ применяют при восстановлении поршневых колец компрессоров. Изношенную деталь устанавливают в специальную матрицу и раздают с помощью пуансона или шарика 1 (рис. 9.9, б).

Обжатие — это уменьшение внутреннего диаметра полых деталей за счет изменения наружного диаметра. Этим способом восстанавливают втулки из цветных металлов, проушины различных рычагов при износе гладких или шлицевых отверстий. При обжатии изношенную втулку 3 (рис. 9.9, в) проталкивают с помощью пуансона 2 через отверстие матрицы 1, размер которой может регулироваться вкладышами. После об-

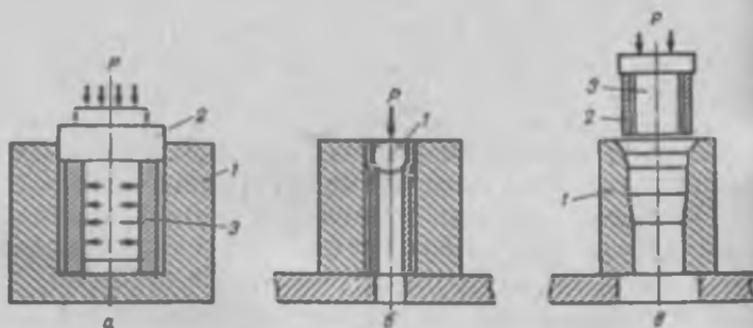


Рис. 9.9. Способы ремонта деталей пластической деформацией:

а — осадка; б — раздача; в — обжатие

жания наружный диаметр увеличивают, например, с помощью электролитического наращивания слоя металла.

Правка (рихтовка) применяется для устранения искажения формы деталей, имеющих вмятины, выпучивание, волнистости, коробление, искривление и т. п., путем пластических деформаций. Металл подвергается правке в холодном состоянии при частичном или полном нагреве. Правку выполняют ручным способом на стальной или чугунной плите или наковальне.

Инструментом при правке могут служить молотки (стальной, медный, деревянный) (рис. 9,10, а — в), кувалды, прессы, домкраты, специальные ключи, скобы и др. При правке без нагрева у стальных деталей остаются значительные внутренние напряжения, и они после правки могут придать детали первоначальную форму. Для снятия напряжения деталь после правки необходимо стабилизировать, т. е. выдержать при температуре 400...500 °С около 1 ч или при температуре 250...300 °С в течение нескольких часов.

В процессе правки кривизну проверяют на глаз по зазору между плитой и уложенной на ней деталью (рис. 9,10, г). Качество правки контролируется также с помощью линейки (рис. 9,10, д).

Накатка используется для увеличения размера детали, имеющей неподвижное сопряжение, за счет вытеснения на поверхность металла в виде рифления и гребешков. Накатку производят с помощью специальных роликов, поверхность которых имеет насечку. Этот способ может быть применен для восстановления вкладышей, залитых свинцовистой бронзой, а также для восстановления поверхностей под неподвижную посадку колец шариковых и роликовых подшипников. С помощью накатки можно увеличить диаметр детали на 0,3...0,4 мм.

Чеканка — это уплотнение металла в местах соединений (трещины, раковины, штуцера, сварные швы) с помощью молотка и чекана — инструмента, служащего для осаждения части металла на поврежденном месте.

Ремонт деталей склеиванием. Для соединения деталей, заделывания трещин и сколов, а также для герметизации соединений широкое распространение получили универсальные клеящие вещества. Склеиваются друг с другом детали из метал-

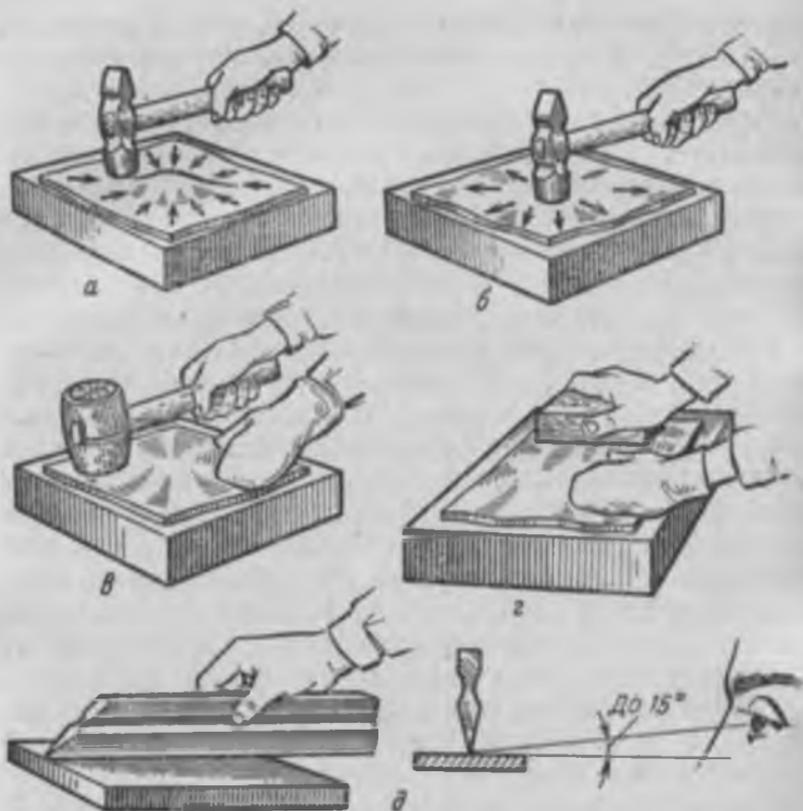


Рис. 9.10. Приемы правки листового материала:

а — стальным молотком; *б* — медным молотком; *в* — деревянным молотком; *г* — проверка качества правки деталью; *д* — проверка качества правки линейкой

лов и разнородных материалов, например металл — пластмасса, металл — дерево, металл — стекло.

Технологический процесс получения клевого соединения состоит из следующих этапов: подготовка поверхности к склеиванию, приготовление клея и нанесение его на поверхность, соединение склеиваемых деталей и создание условий для отверждения клея, зачистка и контроль соединения. Различают клеи холодного и горячего отверждения. Если применяют клеи, процесс отверждения которых происходит без нагрева, то продолжительность выдержки достигает 30—35 ч.

Основой клея являются синтетические смолы ЭД-6 и ЭД-5, используемые в виде растворов и пленок. Наибольшее применение находит клей на эпоксидной смоле. Он прост в изготовлении, в твердом состоя-

нии образует монолитную массу, хорошо обрабатываемую любым режущим инструментом. Процесс затвердевания происходит при температуре окружающей среды и атмосферном давлении. При этом усадка массы незначительна и составляет 0,1...0,4 % ее объема, что исключает появление внутренних напряжений.

Эпоксидный клей нельзя применять для деталей, испытывающих резкие колебания температуры и нагрев свыше 110 °С.

Для приготовления клея берут 100 весовых частей эпоксидной смолы, соединяют их с 15 весовыми частями пластификатора (дибутилфталата) и 160 весовыми частями наполнителя (по массе). После этого добавляют 10 весовых частей отвердителя и тщательно перемешивают в течение 5 мин. Срок годности приготовленного клея при комнатной температуре составляет 30...45 мин.

Перед склеиванием поверхности деталей очищают и обезжиривают — протирают сначала растворителем (бензином, ацетоном, спиртом), а затем марлей до полного удаления растворителя. Склеенные детали сушат до полного затвердения клея. Время затвердения зависит от температуры окружающего воздуха:

Температура воздуха, °С	20	40	60	90
Время затвердения клея, ч	25...30	8...10	4...6	2...3

Кроме клеев на основе эпоксидных смол при ремонте также применяют клей типа БФ (БФ-2, БФ-4, БФ-6, ВК-3, ВК-13, ПУ-2, ВС-10Т), используемый для склеивания металлов между собой, а также металлов с пластмассами, стеклом, керамикой, тканями и для заклейки трещин. На подготовленные поверхности наносят первый слой клея, затем через 1 ч второй слой, совмещают детали и сушат в течение 1,5 ч при температуре 150—160 °С под давлением 0,3...1 МПа.

9.5. РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

К деталям общего назначения относятся валы, оси, подшипники, зубчатые и червячные колеса, шкивы, маховики, звездочки, цепи, приводные ремни. Типичными соединениями таких деталей являются резьбовые, шпоночные, зубчатые, цепные.

Правка и ремонт валов и осей. К наиболее распространенным дефектам валов и осей, возникающим

в процессе эксплуатации, относятся износ шеек, изгиб оси вала, разработка шпоночных и шлицевых пазов, повреждение крепежной резьбы и поломка вала.

Способ ремонта выбирается после дефектации деталей. При ремонте валов и осей вначале выполняют сварочные и слесарные операции, так как при их осуществлении возможны деформации деталей и могут быть повреждены уже обработанные поверхности. После сварки валы и оси подвергают правке и предварительной механической обработке. Чистовую обработку рабочих поверхностей вала выполняют в последнюю очередь.

Овальность и конусность рабочих поверхностей шеек, валов и осей, а также царапины и риски устраняют шлифованием с последующей доводкой их методом полировки. При значительных износах поверхности шеек их обтачивают под ремонтный размер. Уменьшать диаметр шеек можно не более чем на 5 % их минимального диаметра. Если нужно сохранить номинальный размер диаметра шейки, то его восстанавливают путем наплавки, металлизации, хромирования, осталивания или напрессовки ремонтных втулок. После наращивания слоя металла на восстанавливаемую поверхность шейки производят ее механическую обработку в целях получения требуемого размера диаметра. Для повышения прочности рабочая поверхность подвергается термической обработке.

Кривизну вала устраняют путем правки (рихтовки). Правка валов необязательна, если их прогибы незначительны и не превышают 0,2 мм на всю длину вала, работающего с частотой вращения более 500 об/мин. Если вал работает с частотой вращения менее 500 об/мин, то величина прогиба может быть не более 0,4 мм на всю длину.

Незначительные прогибы валов (менее 0,5 мм) устраняют проточкой или шлифованием. Валы диаметров до 40 мм правят на тихоходном гидравлическом или винтовом прессе. Для этого вал 1 (рис. 9. 11) концами кладут на призмы 4, установленные на столе 5 пресса, и, поворачивая его вокруг оси, устанавливают с помощью индикатора 2 так, чтобы выпуклая поверхность была обращена в сторону штока 3 пресса. Создавая усилие на вал, устраняют прогиб. Правку производят в несколько приемов, контролируя биение после каждого нажатия пресса.

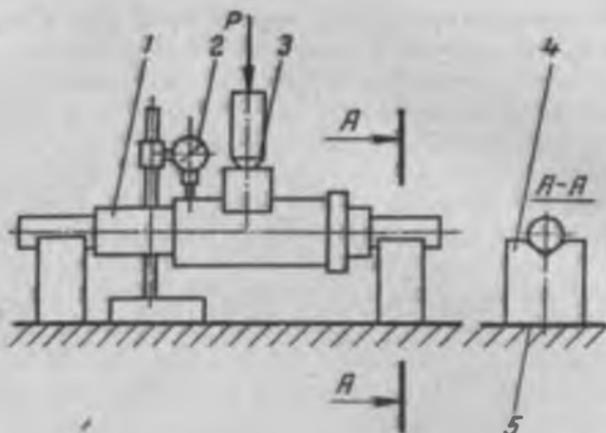


Рис. 9.11. Приспособление для исправления кривизны вала

Указанным выше способом можно выправить вал с точностью до $0,02...0,03$ мм. Более значительные прогибы устраняют горячей правкой под прессом, для чего место изгиба вала нагревают до температуры 600°C .

Если разработана шпоночная канавка, ее фрезеруют на больший размер, под который затем изготавливают новую ступенчатую шпонку. При значительном износе шпоночной канавки ее заваривают и под углом 90° к ней делают новую. Вал со шлицевым соединением можно использовать, если величина износа шлицев составляет не более $0,15$ мм их ширины. При большем износе заваривают или напрессовывают ремонтную втулку.

Ремонт подшипников. Подшипники скольжения могут иметь следующие дефекты: выработку рабочей поверхности, в результате чего изменяются ее линейные размеры и геометрическая форма; задиры и царапины на трущейся поверхности; трещины и раковины; расплавление баббитовых вкладышей.

Подшипники скольжения обычно заменяют новыми неразъемными втулками или производят перезаливку вкладышей с последующей механической обработкой их и подгонкой по диаметру вала. Бронзовые втулки можно восстанавливать способом осадки или раздачи.

Для запрессовки чугунных и бронзовых втулок пользуются специальными приспособлениями или оправками, которые дают правильное направление втулке при ее посадке. При запрессовке внутренний диа-

метр втулки уменьшается, поэтому ее обрабатывают с применением развертки или путем шабрения.

Наиболее высокое качество дает центробежный способ заливки вкладышей, при котором слой баббита равномерно распределяется по стенкам под действием центробежной силы. Старую заливку выплавляют в специальной электрической печи, после чего внутреннюю поверхность вкладыша протравливают кислотой и лудят, чтобы обеспечить лучшее сцепление новой заливки. Для заливки применяют баббиты марки Б-16, БН и Б-83. Залитые вкладыши соединяют попарно и растачивают на токарном станке под заданный размер диаметра вала. Последующую подгонку вала по шейке производят шабрением.

Если имеются небольшие повреждения слоя баббита, то они устраняются наплавкой дополнительного слоя с помощью газовой горелки и последующей зачисткой напильником или шабером.

Шариковые и роликовые подшипники качения при повышенном шуме, коррозии, износе поверхностей внутреннего и наружного колец, повреждении сепаратора и шариков (роликов), а также увеличенном зазоре между кольцами и шариками (роliками) подлежат замене. В шариковых и роликовых подшипниках не должно быть шелушения шариков или беговых дорожек, недопустимо также увеличение радиального и осевого зазора.

Величину зазора (люфт) у роликовых и шариковых подшипников определяют с помощью индикатора в специальном приспособлении (рис. 9.12). Испытываемый подшипник 1 устанавливают на шайбу 2 и с помощью шайбы 2 и гайки 3 зажимают его внутреннее

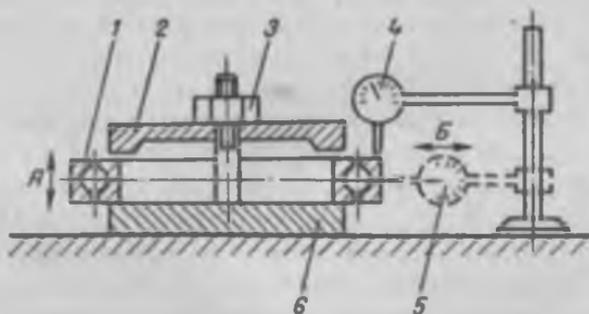


Рис. 9.12. Приспособление для определения зазоров в подшипнике

кольцо. Перемещая рукой наружное кольцо подшипника в направлении стрелки А или Б из одного крайнего положения в другое, замеряют с помощью индикаторов 4, 5 осевое и радиальное перемещения (зазоры). Допустимые зазоры в подшипниках качения приведены в табл. 9.2.

ТАБЛИЦА 9.2

Допустимые зазоры в подшипниках качения

Внутренний диаметр подшипников, мм	Зазор в шариковых подшипниках, мм		Зазор в роликовых подшипниках, мм	
	минимальный	максимальный	минимальный	максимальный
20—30	0,005	0,100	0,010	0,100
35—60	0,010	0,150	0,020	0,150
55—80	0,015	0,200	0,030	0,200
85—120	0,020	0,300	0,040	0,300
125—180	0,025	0,350	0,045	0,350

Если максимальный зазор между шариком (роликом) и обоймой превышает допустимую величину, то подшипник подлежит замене на новый.

При износе посадочных мест подшипника их восстанавливают наращиванием слоя металла, металлизацией, сваркой, хромированием, накаткой, кернением. Можно ставить подшипники на клей и эпоксидные смолы. Особое внимание нужно уделять снятию и установке подшипников, так как этот процесс может повлиять на долговечность их работы. Для запрессовки и выпрессовки подшипников необходимо применять специальные съемники, выколотки и приспособления.

Ремонт зубчатых колес и червячных передач. Основными дефектами зубчатых колес и червячных передач являются износ зубьев по толщине и высоте, поломка или выкрашивание их рабочей поверхности, разработка шпоночного паза, трещины. Зубья проверяют наружным осмотром, а также путем замера их толщины и высоты. Так, допустимый износ толщины зуба по начальной окружности не должен превышать для ответственных деталей 0,35 мм. Если износ по толщине находится в указанных пределах и профиль зуба сохранился, такое зубчатое колесо допускают к работе. Зубчатое колесо с сильно изношен-

ными, выкрошенными или сломанными зубьями под-
лежит замене. Заменяется также и зубчатое колесо,
находящееся с ним в парном зацеплении.

Зубчатые колеса относятся к категории дорогостоя-
щих деталей, поэтому их можно восстанавливать на-
плавкой изношенных зубьев, напрессовкой зубчатого
венца, вдавливанием и другими способами. Способ
восстановления выбирается в зависимости от харак-
тера дефекта, материала, класса точности зубчатых
колес и производственных возможностей.

Наиболее распространенный способ — это наплав-
ка. Ее осуществляют кислородно-ацетиленовым пламе-
нем или электродуговой сваркой.

Изношенные шестерни небольшого диаметра и ма-
лых модулей (до 5—6) иногда восстанавливают
сплошной круговой наваркой металла на изношенные
зубья с последующим фрезерованием или строганием
новых зубьев.

Замена отдельно изношенных или поломанных
зубьев допускается только в неточных и тихоходных
передачах. Чаще всего наплавляется новый зуб, кото-
рый затем обрабатывается по шаблону. В зубчатых
колесах с достаточной толщиной обода восстанавлива-
ют установкой в паз отдельно изготовленные один или
несколько зубьев. Крепят их с помощью сварки или
винтами.

Ремонт таким способом применяется как времен-
ная мера при невозможности замены поврежденного
колеса запасным.

Ремонт цепных и клиноременных передач. У звез-
дочек цепных передач в процессе эксплуатации могут
появиться следующие дефекты: истирание зубьев по
высоте и боковым поверхностям, повышенные шум и
удары, разработка шпоночного паза или ослабление
посадочного места на валу, трещины на корпусе или
облом зубьев.

Характерные дефекты цепей — это увеличение шага
в результате растяжения пластин и износа шарни-
ров, механические повреждения роликов и пластин,
обрывы.

Дефекты зубьев звездочек восстанавливают элект-
родуговой наплавкой с последующей механической об-
работкой до требуемого размера профиля. После вос-
становления зубья проходят термическую обработку.

У звездочек больших диаметров для восстановле-

ния зубьев устанавливают сменные зубчатые венцы, которые крепят к корпусу диска звездочки заклепками или болтами.

На износ цепи указывает ее увеличенный шаг, величина которого выражается в процентах к его первоначальному размеру. Для определения процента удлинения шага делают его замер на участке цепи длиной в 50 звеньев, затем находят средний фактический шаг цепи и определяют допустимый процент увеличения шага цепи. В случае его превышения цепь бракуют. Вытянутые цепи можно укорачивать за счет удаления одного-двух звеньев.

Для определения неисправности цепи каждое шарнирное соединение перегибают в руках, внутренние пластины цепи должны быть неподвижны на втулках, наружные — на пальцах. Звенья с ослабевшими неподвижными соединениями подлежат замене новыми. У цепи, имеющей обрыв или повреждение роликов и боковых пластин, заменяют звенья.

После ремонта цепь тщательно промывают в керосине и погружают на 1 ч в подогретое масло для смазки всех ее деталей.

В клиноременных передачах основными дефектами являются износ профиля ремня и вытягивание его по длине. Правильность профиля ремня определяется размером его сечения, которое должно соответствовать канавке шкива. Величину износа ремня определяют наличием зазора между внутренней поверхностью ремня и дном канавки шкива. Если этот зазор уменьшился на 2—3 мм или ремень касается дна канавки шкива, то он подлежит замене.

При выходе из строя одного из ремней комплекта следует заменять весь комплект. Запрещается совместно использовать старые и новые ремни.

Шкив не должен иметь осевое биение боковых поверхностей канавки более 0,6 мм на 100 мм диаметра. Радиальное биение канавок для шкивов диаметром до 300 мм не должно превышать 0,1 мм, а для шкивов диаметром 600 мм — 0,15 мм. На поверхности канавок не допускаются повреждения, раковины и сколы. Дефекты заделывают путем сварки или пайки.

Ремонт резьбовых соединений. Наиболее часто встречающимися дефектами гаек, болтов и шпилек являются износ резьбы, забитость и срыв ее ниток, искривление оси болтов и шпилек, смятие граней гаек.

Ввиду низкой стоимости и недефицитности изношенные болты, винты, шпильки и гайки заменяют новыми.

Износ и срыв работы резьбы в крепежных отверстиях довольно часто встречаются в чугунных корпусах и особенно в корпусах из алюминиевых сплавов. Износ обычно происходит при многократных сборках и разборках резьбовых соединений, а срыв резьбы — при чрезмерно больших моментах затяжки.

Участки резьбы со смятыми нитками восстанавливают метчиком или плашкой или нарезают заново, но уже следующего принятого размера. Резьбу можно восстанавливать, установив ремонтную втулку и нанеся на нее новую резьбу.

Наибольшую трудность при ремонте представляет извлечение из деталей остатков срезанных шпилек и винтов. Осуществляют его с помощью бородка, керна или к концу оставшейся детали приваривают стальной стержень, служащий рычагом (рис. 9.13, а). Если извлечь оставшуюся часть шпильки не удастся, ее высверливают и наносят новую резьбу большего размера. В этом случае применяют ступенчатую шпильку (рис. 9.13, б).

В стальных корпусах гнезда с изношенной или сорванной резьбой заваривают электродуговой сваркой, просверливают отверстие и нарезают резьбу того же диаметра. В чугунных и алюминиевых корпусах 1 просверливают новое отверстие, затем в него вставляют футорку 2 с наружной и внутренней резьбой, которую стопорят штифтом или эпоксидным клеем (рис. 9.13, в).

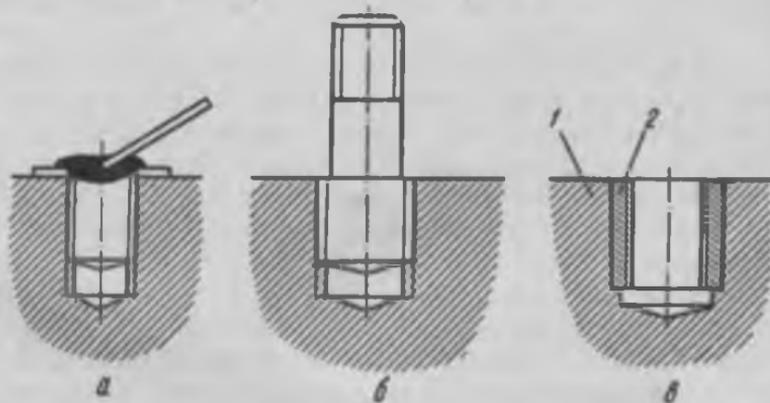


Рис. 9.13. Восстановление резьбы в отверстиях:

а — вымачивание с помощью приварного прутка; б — установка ступенчатых шпилек; в — установка втулок с новой резьбой

В алюминиевых корпусах целесообразна замена винтов на шпильки с гайками. В этом случае износ соединения при сборке и разборке значительно уменьшается.

При срыве начальных ниток резьбы их можно удалить, если это позволяют конструкция и размер соединения.

Ремонт шпоночных соединений. В шпоночных соединениях возможны следующие виды износа: срез шпонок, ослабление шпоночного соединения из-за повреждения рабочей поверхности шпонки, разработка канавки. Срезанные или поврежденные шпонки подлежат замене.

Развитую шпоночную канавку вала заваривают и на новом месте под углом 90 или 180° к ней изготовляют новую. Если изготовление новой канавки может значительно ослабить вал, применяют ступенчатую шпонку, а изношенную канавку вала обрабатывают до получения требуемого размера. Поскольку на ступице остается прежний размер канавки, верхняя часть ступенчатой шпонки тоже должна иметь прежний размер.

При износе шпоночного паза в ступице производят его распиливание до устранения дефектов износа. Если износ значительный, то проделывают паз в другом месте под углом 90 или 180° к первоначальному.

9.6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Технологический процесс ремонта — это выполняемый в определенной последовательности комплекс работ по восстановлению работоспособности оборудования. Для того чтобы охватить все операции по ремонту и осуществить их в последовательности, гарантирующей высокое качество, на каждом ремонтном предприятии необходимо организовать конструкторскую и технологическую подготовку ремонта.

Конструкторская подготовка состоит в обеспечении ремонтного предприятия технической документацией (ремонтных чертежей, технических условий на ремонт, инструкций, технологических карт и т. д.). *Технологическая подготовка* включает разработку технологического процесса на ремонт оборудования в це-

лом и его основных деталей, разработку и изготовление специального стендового оборудования и приспособлений, составление спецификаций и определение норм расхода материалов, запасных частей и инструмента.

Технологический процесс ремонта начинается с момента поступления оборудования на ремонтное предприятие.

Ремонт оборудования производится в строгом соответствии с техническими условиями или ремонтной документацией, в которых изложены типовые технические требования к его приемке, специфические требования к составным частям и изделию в целом, определены виды и параметры контрольных испытаний, а также гарантийные сроки ремонта. Работы выполняются в соответствии с технологической схемой ремонта, рабочими чертежами и руководством по планово-предупредительному ремонту для данного вида оборудования.

Принятое в ремонт торгово-технологическое оборудование проходит все основные операции в строгом соответствии с технологической схемой (рис. 9. 14).

Разборка, мойка и очистка оборудования. Порядок разборки оборудования зависит от его конструкции. Обычно перед началом разборки удаляют масло и промежуточный теплоноситель. Крупногабаритное оборудование разбирают сначала на сборочные единицы, а затем на отдельные детали. Малогабаритное оборудование сразу разбирают на детали. При разборке контролируют положение деталей и в случае необходимости делают на них метки, чтобы облегчить процесс сборки, т. е. установить сопряженные детали в первоначальное положение, соответствующее их взаимной приработке. Часть деталей после разборки независимо от их технического состояния заменяют новыми. К таким деталям относятся уплотнения корпуса и прокладки всех типоразмеров из любых материалов, шпильки, штифты и шпонки, сальниковые и манжетные уплотнения, подшипники скольжения (чугунные, баббитовые, бронзовые), приводные ремни (клиновые и плоские), тэны.

Прессовые соединения разбираются с помощью гидравлического или механического прессы (рис. 9.15, а, б).

При ремонте электрокипятильников наиболее тру-

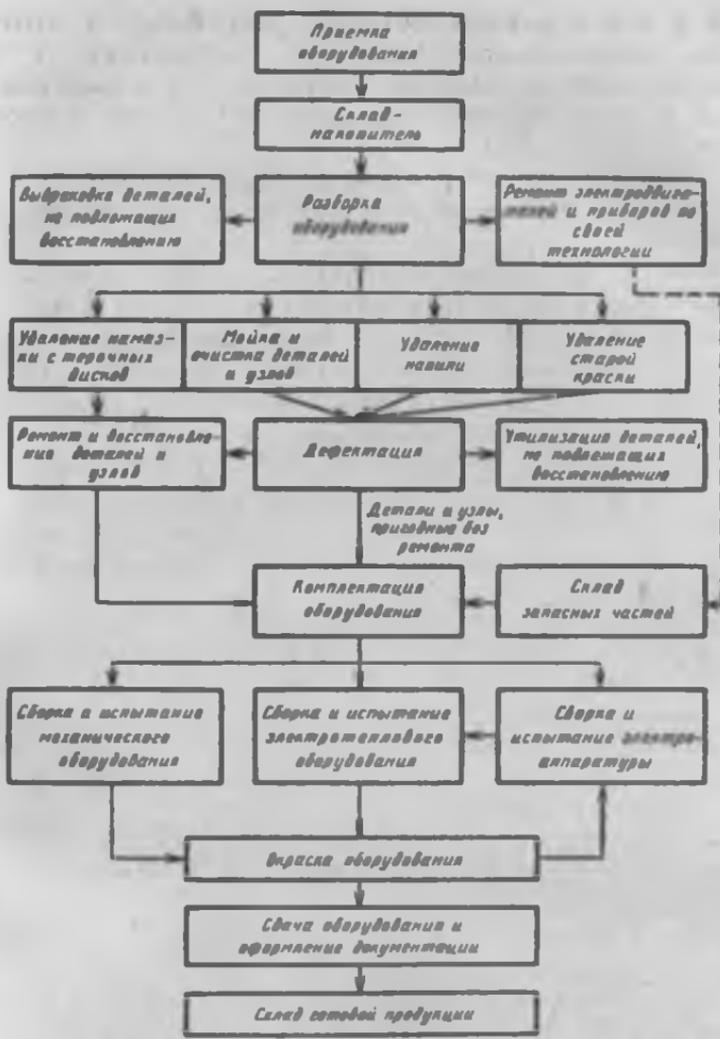


Рис. 9.14. Маршрутно-технологическая схема ремонта

доемкой является выпрессовка питательной коробки из верхней обечайки. Для механизации этой операции используют специальное приспособление (рис. 9.16), принцип работы которого заключается в следующем: предварительно отбортованную по всему периметру питательную коробку 4 вместе с верхней обечайкой 5 вставляют в упорное кольцо 2 приспособления, чтобы соединительное кольцо обечайки легло по периметру упорного кольца. Внутри питательной коробки вкладыв-

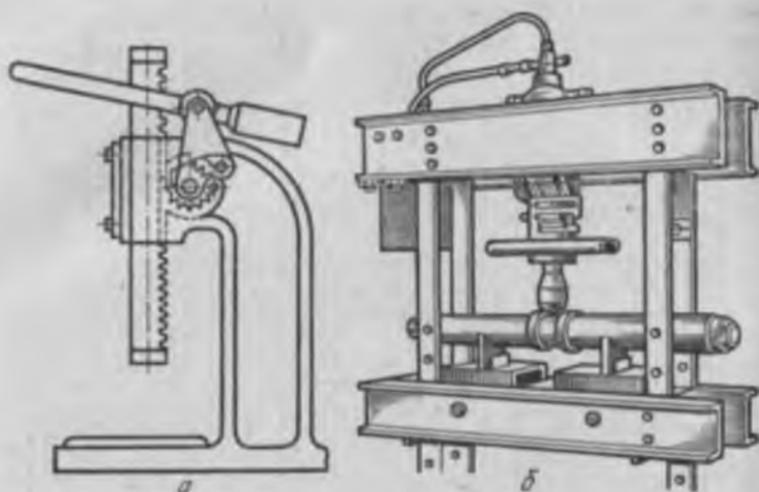


Рис. 9.15. Прессы:
а — механический рычажно-реечный; *б* — гидравлический

вают кольцом вниз диск 6, за который цепляют крюк троса. При включении электродвигателя 8 через редуктор 7 на барабан 3 наматывается трос и вытягивает из обечайки электрокипятильника диск вместе с питающей коробкой. Все узлы приспособления размещены на каркасе 1.

Основную массу деталей после разборки направляют в отделение мойки и очистки, а отсоединенные электродвигатели, приборы автоматики, электроаппараты — в соответствующее отделение для прохождения восстановительного ремонта.

Практика показывает, что целесообразно применять многостадийную мойку, т. е. вначале промыть узлы, а затем отдельные детали. Все детали должны быть тщательно очищены от грязи, масла, нагара и накипи, так как правильно установить степень износа и обнаружить дефекты можно только на чистых деталях.

Существуют следующие виды мойки: химическая, электрохимическая и ультразвуковая с использованием электрогидравлического эффекта. При химической мойке для удаления жировых и механических загрязнений используют керосин, бензин, уайт-спирит и их смеси, а для удаления смол и нитроэсмалей — ацетон или его смесь со спиртом. Применяются также вод-

ные растворы щелочей и синтетических поверхностно-активных веществ. Температура органических растворителей при мойке должна быть не более 30 °С, водных растворов — 40...80 °С.

Для мытья деталей применяют моечные машины или моечные ванны. Мелкие детали предварительно укладывают в специальную сетчатую тару. Мытье производят моющим раствором (4—6 %-ным раствором едкого натра), подогретым до температуры 60—80 °С, водным раствором тракторина или моющими средствами ОП-7 и ОП-10. Продолжительность мытья зависит от степени загрязнения деталей и составляет 5...10 мин, давление моющей струи достигает 0,07...0,15 МПа. Промытые детали ополаскивают чистой водой и тщательно продувают сжатым воздухом до полного удаления влаги.

Для тщательной очистки деталей и узлов наиболее эффективной является электрохимическая мойка, осуществляемая в спокойном или принудительно возбужденном электролите. В ванну (рис. 9.17, а) с электролитом 1 через форсунки трубопровода 2 подается моющее вещество, при этом происходит механическое и химическое воздействие потоков жидкости на деталь 4, опущенную на подвеске 3. В процессе мойки происходит катодная поляризация, что в совокупности интенсифицирует очистку поверхности детали.

Обезжиривание и удаление поврежденного лакокрасочного покрытия производят в ваннах синтетическими моющими средствами марки «Лабомид» (ко-

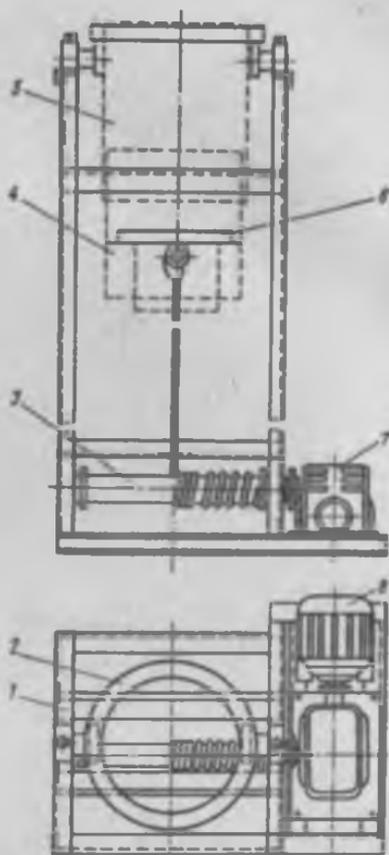


Рис. 9.16. Приспособление для выпрессовки питательной коробки кипятильников

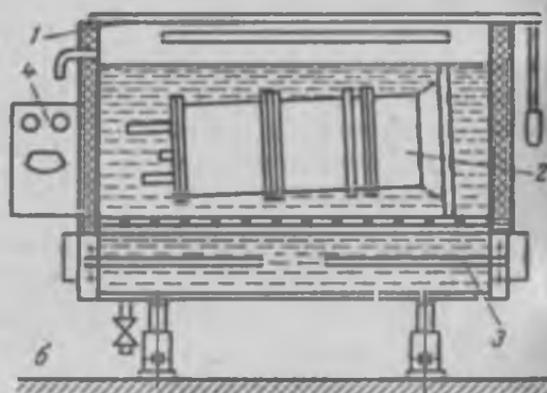
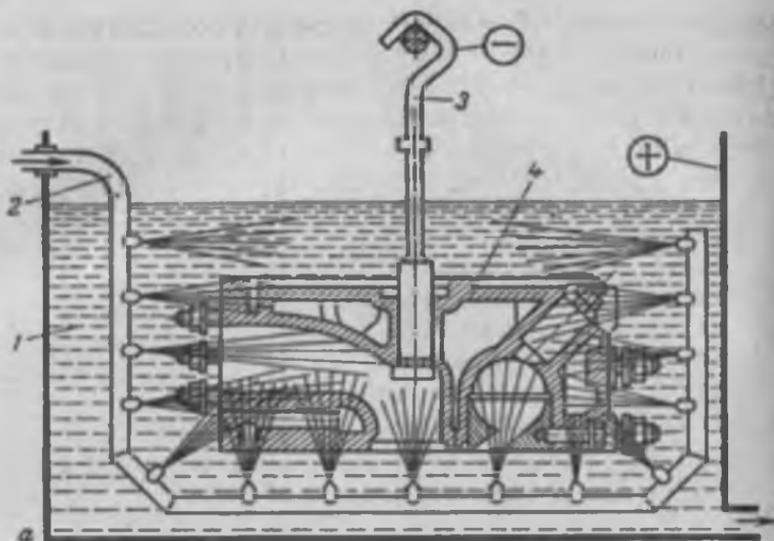


Рис. 9.17. Ваны:
 а — для электрохимической мойки; б — для размягчения и удаления накипи

торое применяется в виде растворов концентрацией 25...35 г/л при температуре 80...100 °С), применяя метод погружения обрабатываемых деталей и узлов и различные способы механического возбуждения очищающей среды.

Очистка деталей электротеплового оборудования от накипи осуществляется химико-механическим способом с применением специального оборудования (рис. 9.17, б). Очищают детали в два этапа: первый — предварительное размягчение, второй — механическое удаление. Накипь размягчают в ванне 1 с 10...15 %-ным раствором едкого натра (каустическая сода), нагретым в ванне до температуры 70...80 °С с по-

мощью тэнов 3. Температура щелочного раствора поддерживается в заданных пределах терморегулятором 4. Время обработки детали 2 зависит от толщины слоя накипи и ее физического состояния (рыхлая, твердая). Детали выдерживают в растворе 8...10 ч при температуре 70...80 °С. После обработки в растворе детали на 5...10 мин опускают в расположенную рядом ванну с горячей водой для удаления остатков раствора едкого натра.

С промытых деталей размягченную накипь удаляют с помощью вращающихся металлических щеток или скребков. Для удобства обработки различных по конфигурации поверхностей деталей применяют специальный набор щеток, которые подсоединяют к гибкому валу шлифовальной машины марки И-54А посредством быстросъемного патрона.

С внутренних поверхностей переливных труб электрокипятильников толстый слой накипи удаляют шлямбуром или высверливают специальным сверлом. Очищенные детали просушивают и направляют на дефектацию.

Остатки накипи с поверхности деталей смывают струей холодной воды из резинового шланга.

Дефектация деталей и узлов оборудования. Ремонту оборудования предшествует дефектация, т. е. выявление дефектов и степени износа деталей, на основании которого определяют возможность их повторного использования или необходимый объем работ по их ремонту и восстановлению.

Дефектацию начинают с визуального осмотра для обнаружения таких дефектов, как риски, задиры, деформация, трещины, а затем измеряют посадочные места для определения правильности форм и размеров геометрических поверхностей. Согласно техническим требованиям поступившие на дефектацию детали должны подвергаться 100 %-ной проверке и контрольным измерениям. Если при наружном осмотре будет признана нецелесообразность дальнейшего восстановления деталей, то их бракуют.

Если наружным осмотром и простукиванием нельзя обнаружить трещины, то проверку производят с помощью керосина. Для этого деталь помещают на 10...30 мин в керосин и вытирают насухо. Затем на поверхность наносят тонкий слой масла или каолина. После высыхания обмазки керосин, выходя из ка-

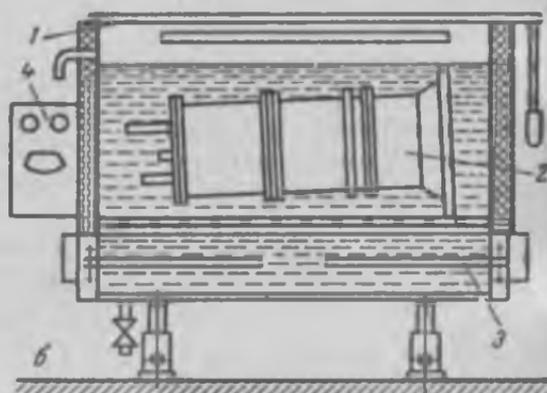
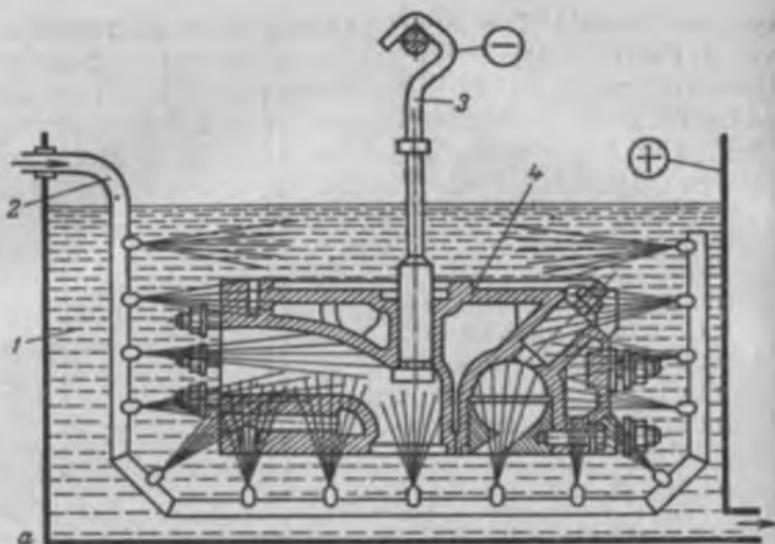


Рис. 9.17. Ванны:
 а — для электрохимической мойки; б — для размягчения и удаления накипи

торое применяется в виде растворов концентрацией 25...35 г/л при температуре 80...100 °С), применяя метод погружения обрабатываемых деталей и узлов и различные способы механического возбуждения очищающей среды.

Очистка деталей электротеплового оборудования от накипи осуществляется химико-механическим способом с применением специального оборудования (рис. 9.17, б). Очищают детали в два этапа: первый — предварительное размягчение, второй — механическое удаление. Накипь размягчают в ванне 1 с 10...15 %-ным раствором едкого натра (каустическая сода), нагретым в ванне до температуры 70...80 °С с по-

мощью тэнов 3. Температура щелочного раствора поддерживается в заданных пределах терморегулятором 4. Время обработки детали 2 зависит от толщины слоя накипи и ее физического состояния (рыхлая, твердая). Детали выдерживают в растворе 8...10 ч при температуре 70...80 °С. После обработки в растворе детали на 5...10 мин опускают в расположенную рядом ванну с горячей водой для удаления остатков раствора едкого натра.

С промытых деталей размягченную накипь удаляют с помощью вращающихся металлических щеток или скребков. Для удобства обработки различных по конфигурации поверхностей деталей применяют специальный набор щеток, которые подсоединяют к гибкому валу шлифовальной машины марки И-54А посредством быстросъемного патрона.

С внутренних поверхностей переливных труб электрокипятильников толстый слой накипи удаляют шлямбуром или высверливают специальным сверлом. Очищенные детали просушивают и направляют на дефектацию.

Остатки накипи с поверхности деталей смывают струей холодной воды из резинового шланга.

Дефектация деталей и узлов оборудования. Ремонту оборудования предшествует дефектация, т. е. выявление дефектов и степени износа деталей, на основании которого определяют возможность их повторного использования или необходимый объем работ по их ремонту и восстановлению.

Дефектацию начинают с визуального осмотра для обнаружения таких дефектов, как риски, задиры, деформация, трещины, а затем измеряют посадочные места для определения правильности форм и размеров геометрических поверхностей. Согласно техническим требованиям поступившие на дефектацию детали должны подвергаться 100 %-ной проверке и контрольным измерениям. Если при наружном осмотре будет признана нецелесообразность дальнейшего восстановления деталей, то их бракуют.

Если наружным осмотром и простукиванием нельзя обнаружить трещины, то проверку производят с помощью керосина. Для этого деталь помещают на 10...30 мин в керосин и вытирают насухо. Затем на поверхность наносят тонкий слой масла или каолина. После высыхания обмазки керосин, выходя из ка-

пиллярной трещины, смочит обмазку, показывая расположение дефекта.

Измерение посадочных мест производят универсальным или специальным мерительным инструментом. Выбор метода и средств измерения зависит от назначения, класса точности и чистоты обработки поверхностей деталей.

Результаты дефектации заносят в дефектную ведомость, где указывают фактические размеры посадочных мест деталей, дают заключение о возможности дальнейшего их использования и назначают способы восстановления.

В результате дефектации получают четыре группы деталей: пригодные для использования без каких-либо ремонтно-восстановительных работ; пригодные для использования, но требующие восстановления до номинальных или ремонтных размеров; имеющие нарушения лакокрасочных покрытий и пригодные для использования при их восстановлении (облицовочные листы, кожухи, ограждения); не пригодные для дальнейшего применения, а также детали, требующие восстановления, но восстановление которых является экономически нецелесообразным.

Детали, которые могут быть применены без ремонта, направляются на участок комплектации, а требующие ремонта — на дальнейшие операции по маршруту технологического процесса.

Комплектация оборудования. Являясь узловым звеном схемы технологического процесса, комплектация объединяет разборно-сборочные процессы, имеет наибольшее число связей с другими звеньями схемы. На комплектацию поступают следующие детали и сборочные единицы: прошедшие ремонтно-восстановительные работы; признанные пригодными для повторного использования после разборки; требующие восстановления только лакокрасочного покрытия; новые, необходимые для восполнения отбракованных.

При ремонте и восстановлении деталей невозможно получить абсолютно одинаковые размеры у одноименных деталей, поэтому при комплектации необходимо подбирать детали, сортируя их на несколько групп. Детали с максимально допустимыми диаметрами отверстий собирают с деталями группы валов, диаметры которых выполнены с наибольшими размерами; аналогично детали с диаметрами отверстий, близкими

к нижнему пределу, собирают с деталями валов минимальных размеров. Такой подбор деталей позволяет соблюдать посадки, требуемые по техническим условиям.

Подбор деталей и сборочных единиц для каждого вида оборудования производят по комплекточной ведомости, которую составляют в процессе дефектации. Особое внимание следует уделять сохранности комплекта деталей, так как можно перепутать детали с другими комплектами аналогичного оборудования, что приведет к несоответствию посадочных размеров сопряженных пар.

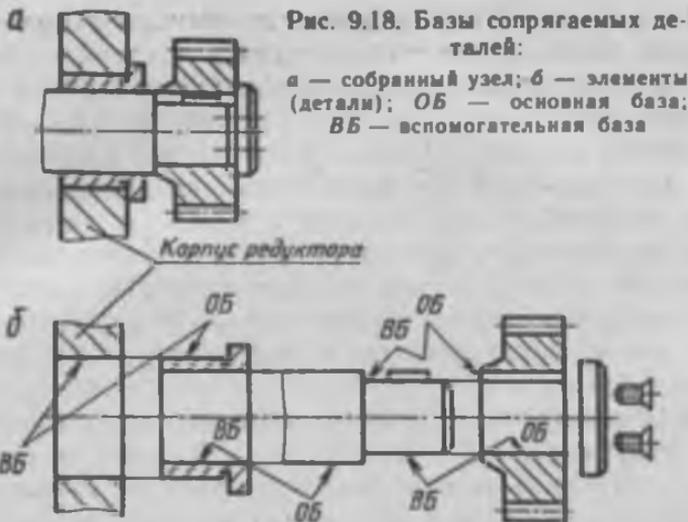
Комплект деталей и сборочных единиц укладывают в специальную тару с ячейками и вместе с комплектуемой ведомостью направляют на участок сборки.

Сборка, обкатка и испытание оборудования. Сборка является производственным процессом, в результате которого исходные детали и материалы превращаются в готовое изделие. Поступившие на сборку новые и отремонтированные детали и узлы соединяют между собой в соответствии с чертежами и требованиями ремонтной документации или техническими условиями. Порядок сборки определяется в основном конструкцией торгово-технологического оборудования и выполняется в последовательности, обратной разработке.

Сборку оборудования начинают с базовой детали или сборочной единицы.

Конструкцией предусматривается определенное положение любой детали в машине или аппарате, которое обеспечивается при сборке точностью ее установки, характеризуемой неизменным сохранением соответствующего контакта сопряженных (соприкасающихся) поверхностей, т. е. базированием. Элементы детали, обеспечивающие определенность ее положения относительно элементов других деталей, являются основными базовыми элементами. Например, это может быть отверстие и торец зубчатого колеса, устанавливаемого на вал (рис. 9.18, а, б). Элементы сопрягаемых деталей, соответствующие основным базовым элементам, называются вспомогательными базами. Так, поверхности вала будут вспомогательными базами (ВВ) для зубчатого колеса, а поверхность вала под втулку — основной базой (ОБ) для отверстия втулки.

Основные и вспомогательные базовые поверхности



в совокупности образуют сопряжение, а при достижении силового замыкания — соединение.

В сборочной единице выделяют так называемые базовые детали. Это — детали, имеющие базовые поверхности и выполняющие роль соединительного звена, обеспечивающего при сборке соответствующее положение других. Если сборочными элементами являются уже собранные группы, то та из них, которая удовлетворяет указанным выше требованиям (для базовой детали), будет базовой группой.

Чтобы обеспечить точность и качество сборки, в оборудовании необходимо соблюдать неизбежность базирования деталей (узлов) и постоянства контакта сопрягаемых поверхностей, выдерживать оптимальный зазор или натяг, так как они являются зависимыми от размеров нескольких деталей, каждая из которых имеет свои допуски. Чем больше допуск, тем менее трудоемким является процесс сборки.

При соединении нескольких деталей одна из них будет являться замыкающим звеном в размерной цепи соединения. Точность замыкающего звена размерной цепи обеспечивается пригонкой за счет изменения размера одной из деталей узла слесарной (механической) обработкой или регулировкой.

При регулировке вводится дополнительная деталь — компенсатор. Обычно это компенсирующие прокладки как одинаковой, так и разной толщины. Применение компенсаторов позволяет использовать

детали по значительно расширенным допускам и добиваться высокой точности сборки.

По конструктивным признакам и условиям эксплуатации соединения деталей разделяются на подвижные и неподвижные. По технологическим признакам — на резьбовые, сварные, паяные, прессовые, заклепочные, клеевые и др.

Резьбовые соединения в конструкциях машин составляют 15...25 % общего количества соединений. Сборка резьбового соединения включает следующие операции: предварительное наживление детали вручную, завинчивание и затяжка с помощью инструмента, шплинтовка или другой процесс по предохранению от самоотвинчивания.

Следует иметь в виду, что бесконтрольная затяжка болтов (винтов, шпилек) особенно при диаметрах до 14 мм может привести к разрыву крепежа или срыву резьбы. Поэтому для контроля величины усилия затяжки применяют специальные динамометрические ключи.

При соединении плоских деталей соблюдается порядок по методу спирали (рис. 9.19): сначала затягивают средние гайки (болты), затем две соседние слева и справа, после чего снова две соседние слева и справа и т. д., постепенно приближаясь к краям. Это позволяет избежать коробления деталей и создать надежную герметичность.

Конкретные технико-технологические требования к сборке и испытаниям различных видов торгово-технологического оборудования с учетом их специфики рассматриваются в разделах 9.7 и 9.8.

Окраска оборудования. Окраска является заключительным этапом технологического процесса ремонта. Благодаря лакокрасочным покрытиям улучшается внешний вид оборудования. Кроме того, лакокрасочное покрытие служит для защиты металлических изделий от коррозии, а древесины от разрушения.

Качество и долговечность окраски зависят в основном от правильной подготовки окрашиваемой поверхности, свойств лакокрасочного покрытия и прочности его сцепления с поверхностью.

С подлежащей окраске поверхности тщательно удаляют следы масляных пятен и ржавчины, остатки старой краски, затем обезжиривают ее щелочными растворами или бензином (керосином), промывают го-

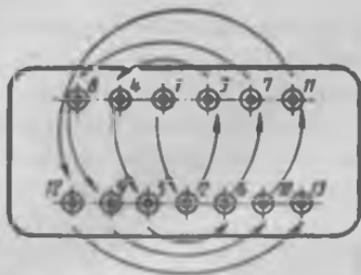


Рис. 9.19. Схема возможной последовательности затяжки гаек

рячей водой и просушивают до полного удаления следов влаги.

Наиболее удобно снимать старую краску с деталей, вываривая их в течение 0,5 ч в ваннах (см. рис. 9.17) с 20...25 %-ным раствором каустической соды, нагретым до температуры 60...80 °С. После выварки остав-

шуюся разбухшую краску счищают шпателем, щетками и т. п. Для снятия старой краски могут применяться также смывки марок СД и АФТ-1 или растворители № 646 и 647.

Процесс сушки очищенных поверхностей может быть ускорен путем обдувки деталей горячим воздухом температурой 115...125 °С в течение 1...3 мин.

После этого поверхности оборудования и деталей грунтуют и шпаклюют. Грунтовка предотвращает поверхности от коррозии и разрушения и обеспечивает прочное сцепление металла или дерева с лакокрасочным покрытием. Грунтовку наносят на поверхность изделий с помощью пневматического распылителя или кисти. Шпаклевка применяется для выравнивания поверхностей, подлежащих окрашиванию, и улучшения их внешнего вида. Наносят шпаклевку шпателем или пневматическим распылителем. После высыхания шпаклевки поверхности, имеющие неровности, зачищают шлифовальной шкуркой.

Краску наносят на подготовленные поверхности кистями или пневматическими краскораспылителями.

Окрашенное оборудование сушат на воздухе или в сушильных камерах, в которых воздух подогревают до температуры 110 °С.

9.7. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Качество ремонта механического оборудования в основном зависит от правильного выполнения сборочных операций механических передач движения, которые включают три этапа: установку подшипников,

сборку кинематических пар и регулировку передачи. Последовательность и содержание этапов сборочной операции зависят от конструкции механизма, принятой схемы регулирования и характера производства. В то же время некоторые сборочные элементы могут быть собраны отдельно (насосы, редукторы и т. п.) и поставлены на оборудование независимо от других элементов.

При сборке пользуются специальными приспособлениями, которыми должно быть оснащено рабочее место ремонтника. Подгоночные работы, требующие механической обработки деталей, должны быть сведены до минимума.

Сборка. Сборка оборудования начинается с установки базовых деталей машин (корпуса, редуктора, крышек и т. п.), в которых заменяются подшипники. Неразъемные подшипники скольжения (втулки) запрессовываются и закрепляются в корпусе. Затем производится пригонка поверхности отверстия втулки по шейке вала. Запрессовку выполняют с гарантированным натягом вручную или на прессах.

При ручной запрессовке применяют выколотку и молоток или небольшой ручной пресс. Для правильной установки втулок применяют различные приспособления, которые обеспечивают направление при запрессовке. Перед запрессовкой втулку 1 (рис. 9.20, а) надевают на оправу 2, которая центрируется в отверстии установленного пальца 3, запрессованного в корпус 4. При нажатии штока 5 оправы перемещается вместе с втулкой по установочному пальцу и входит в деталь 6.

По характеру вращения вала судят о качестве сборки.

Перед установкой подшипников качения их тщательно промывают в керосине или горячем минеральном масле и просушивают, так как абразивная пыль и загрязнения резко ухудшают условия их работы и увеличивают износ. Посадочные поверхности вала и корпуса протирают и слегка смазывают.

Сборку подшипников выполняют с помощью гидравлических или механических прессов (рис. 9.20, б, в). Малогабаритные шариковые подшипники, устанавливаемые с небольшим натягом, можно запрессовать ударами молотка по кольцевой оправе, монтируемой на кольцо подшипника. Для облегчения сборки с на-

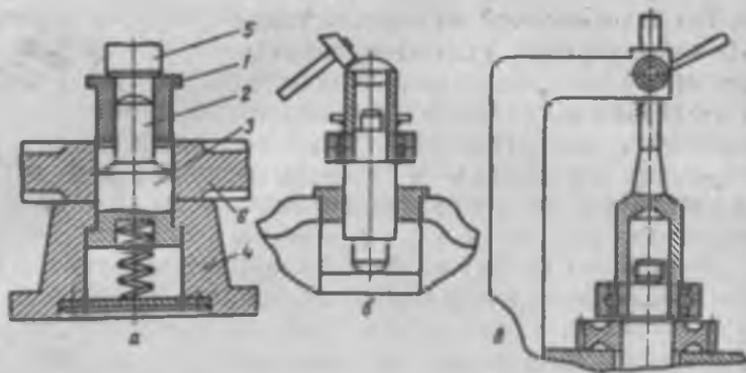


Рис. 9.20. Установка втулок (а) и подшипников (б, в)

тягом подшипник предварительно погружают в минеральное масло, подогретое до температуры 80...90 °С. Установку подшипников в корпусе производят так же, как и на валу, только нагревают при этом не подшипник, а корпус. Сборка конических подшипников усложнена тем, что величины зазоров между деталями таких подшипников не являются определенными, а получаются в результате регулировки взаимного расположения колец при монтаже. Получение необходимых зазоров достигается увеличением или уменьшением толщины регулировочных прокладок 1 (рис. 9.21, а), устанавливаемых под крышку подшипника, или специальными регулировочными гайками 2 (рис. 9.21, б). При регулировании добиваются требуемой легкости проворачивания подшипника.

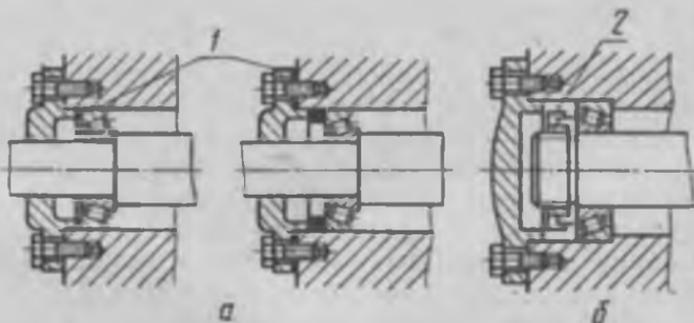


Рис. 9.21. Регулировка зазора у конических и роликовых подшипников:

а — с помощью регулировочных прокладок; б — с помощью регулировочной гайки

Технологический процесс сборки зубчатых передач включает следующие операции: подготовку и проверку собираемых деталей, сборку составленных зубчатых колес (при их наличии); установку и крепление шестерен на валах, последовательную установку шестерен с валами в подшипниках корпуса; регулирование зубчатого зацепления у отдельных пар и передачи в целом.

Окончательно качество зацепления проверяют на краску (рис. 9.22). Для этого поверхность зубьев ведущей шестерни покрывают тонким слоем краски. При повороте на зубья ведомой шестерни появляются перешедшие пятна краски. При правильной сборке I площадь пятен должна соответствовать площади, указанной в технических требованиях на сборку. Для передач средней точности пятна краски должны покрывать среднюю часть боковой поверхности зубьев по высоте не менее 50...60 % и по длине 70...90 %. Смещение пятна из средней части по длине зуба II—III связано с неперпендикулярностью и перекосом осей. Смещение пятна по высоте зуба IV—V свидетельствует об увеличении или уменьшении межосевого расстояния, а также об отклонении формы зуба от заданного профиля. При обнаружении этих дефектов зубчатые передачи разбираются и после их устранения собираются повторно.

Качество сборки зубчатых передач оценивают по величине зазоров и расположению пятен касания в зацеплении шестерен, а также проверяя их радиальное и торцевое биение. В передачах небольшого диаметра боковой зазор для модуля 5 мм составляет 0,3...0,35 мм, а радиальный — не более 0,18...0,2 мм. Зазоры измеряют щупом или индикатором.

При сборке конических передач необходимо соблюдать те же требования, что и при сборке цилиндрических передач. Зазоры между зубьями регулируют, перемещая вдоль оси одно из сопрягаемых колес или

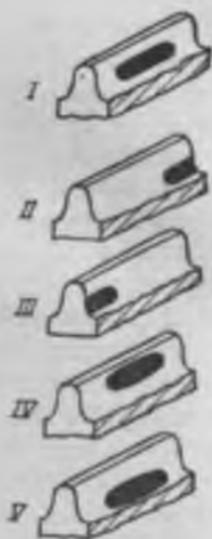


Рис. 9.22. Определение правильности зацепления в цилиндрической зубчатой передаче:

I — правильное зацепление; II—III — перекос осей валов; IV — межосевое расстояние увеличено; V — межосевое расстояние уменьшено

вал в сборке с колесом. Для этого в соединениях конических шестерен предусматриваются специальные прокладки.

При сборке червячных передач особое внимание уделяют точности зацепления червяка с зубьями колеса. Совпадение оси червяка и плоскости червячного колеса достигается с помощью прокладок или других компенсирующих элементов. Неточности сборки устраняют регулировкой.

Совпадение средней плоскости червячного колеса с осью червяка проверяют на краску. На винтовую поверхность червяка наносится краска и после проворачивания по пятнам контакта судят о качестве сцепления. Передача считается собранной правильно, если пятно контакта составляет 60...70 % по длине и высоте зуба.

Собранная червячная передача проверяется также на плавность хода и крутящий момент, который должен быть одинаковым для вращения червяка при любом положении колеса.

Правильно собранная зубчатая передача должна издавать равномерный шум низких тонов, почти неслышимый при снижении числа оборотов. Появление пульсирующего шума с частотой пульсации, соответствующей частоте вращения любой шестерни, указывает на неправильное ее положение относительно оси вращения вала.

Сборка цепных передач заключается в установке и закреплении звездочек на валах, монтаже и регулировке натяжения цепи. Радиальное и торцевое биение звездочек не должно превышать 0,05 мм на 100 мм диаметра звездочки. В правильно собранной передаче шарниры цепи хорошо прилегают к звездочке, а цепь может провисать не более чем на 2 % расстояния между валами.

Недостаточное натяжение цепи ухудшает ее набежание на ведомую звездочку, а излишнее натяжение вызывает усиленный износ зубьев, подшипников и самой цепи. Стрела провисания цепи зависит от положения передачи и от межосевого расстояния. Требуемая величина стрелы провисания определена техническими требованиями на машину.

Правильная работа цепной передачи зависит от параллельности осей, звездочек. Ее контролируют по уровню, измерением межосевого расстояния или дру-

гимн способами. С помощью линейки определяют правильность расположения звездочек по отношению друг к другу. При их смещении одну из них перемещают вдоль оси и стопорят.

Нормальная работа клиноременной передачи зависит от положения клинового ремня в канавке шкива. Сборка ременной передачи включает операцию балансирования шкивов на валу.

Балансировку (устранение неуравновешенности) шкивов осуществляют путем высверливания части металла из шкива или нагружения его специальными грузами. После балансировки шкив устанавливается на вал. В случае прессовой посадки используются специальное приспособление и пресс. Затем проверяют торцевое и радиальное биение. Для быстроходных ременных передач биение не должно превышать 0,0025...0,0050 м диаметра шкива, а торцевое — 0,005...0,010 м диаметра.

Регулирование ременной передачи заключается в создании определенного усилия натяжения ремня. Ременная передача должна работать плавно, без толчков, что зависит от натяжения ремня и качества соединения его концов. Ремень при набегании на шкив должен располагаться точно по его середине.

Надежная работа машины во многом зависит от правильности установки валов и осей. Перед установкой вала подгоняют по его шейкам подшипники скольжения. Оси валов должны быть параллельны между собой и лежать в одной плоскости. Между валами, несущими на себе зубчатые колеса и шестерни, строго выдерживаются межосевые расстояния. Допускаются следующие отклонения на части вала длиной 1 м: не более 0,3...0,5 мм — при цилиндрической зубчатой передаче, 0,5...1 мм — при цепной передаче и 1,5...2,5 мм — при ременной передаче; перпендикулярность валов — не более 0,4...1,6 мм (в зависимости от модуля) при окружной скорости конических колес более 2 м/с.

При сборке все уплотнительные прокладки и манжеты заменяют новыми.

Значительная часть механического оборудования предназначена для выполнения технологических операций по нарезке, рубке и размолу пищевых продуктов. Рабочим органом в этом оборудовании являются плоские, дисковые и другие виды ножей, восстановление

режущих граней которых является наиболее ответственной операцией.

В овощерезках и хлебрезательных машинах затупленные грани режущих инструментов затачивают на универсальном заточном или специальном станках. Заточка дисковых ножей ведется под углом 20° , отрезных комбинированных — под углом 10° .

После заточки поверхности ножей, соприкасающиеся с продуктами, шлифуются на плоскошлифовальном станке и полируются на плите с применением паст для окончательного снятия заусенцев и получения требуемой чистоты поверхности.

Режущие грани отверстий терочных дисков затачивают вручную напильником.

Ножи и решетки мясорубок изнашиваются по режущим граням и плоскостям трения. Непараллельность плоскостей ленточных двухсторонних ножей и плоскостей решеток не должна превышать $0,1$ мм на 100 мм диаметра. Неплоскостность ленточек ножей и поверхностей решеток допускается $0,04$ мм. Проверку зазоров производят на контрольной плите индикатором. Затачивают ножи по передней грани на заточном станке, затем плоскости ленточек шлифуют на станке или притирают вручную с помощью притира.

Подрезные ножи и решетки затачивают шлифованием их плоскостей на плоскошлифовальном станке с использованием приспособлений для медленного вращения обрабатываемой детали или притиркой вручную.

К сборке допускаются ножи и решетки, у которых износ рабочих поверхностей не превышает 15% их номинального размера.

В современных конструкциях картофелечисток применяются сменные абразивные чаши и сегменты, которые при ремонте заменяются новым комплектом. Однако при отсутствии этих элементов их можно сделать на месте на бакелитовой или магнезитовой основе. Предпочтение отдается абразивам, изготавливаемым на бакелитовой основе, так как они в несколько раз долговечнее, а технология их изготовления проще.

Обкатка. Чтобы убедиться в правильности сборки, оборудование обкатывают на холостом ходу в течение 1 ч, в процессе которого проверяют качество подгонки и сборки деталей и узлов, имеющих вращательное

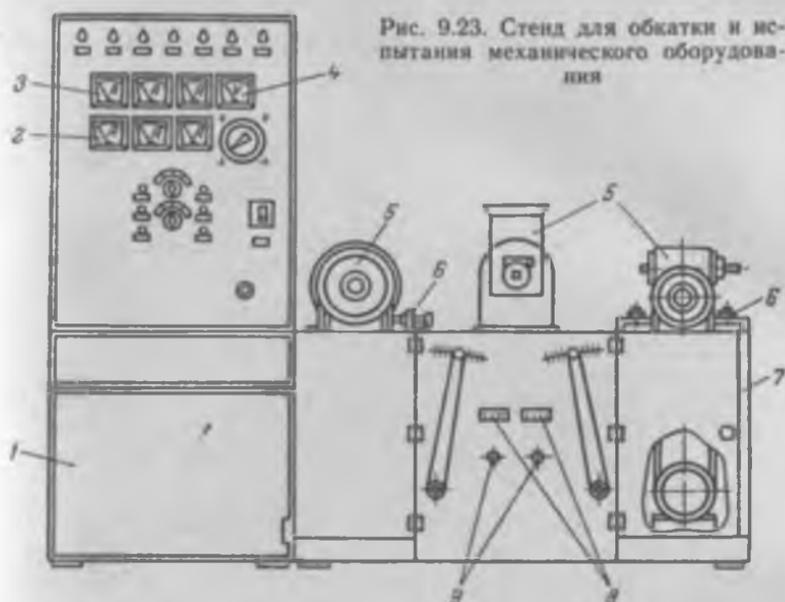


Рис. 9.23. Стенд для обкатки и испытания механического оборудования

и возвратно-поступательное движение, а также герметичность соединений.

Обкатку механического оборудования производят на стенде (рис. 9. 23), состоящем из двух обособленных частей — стола 7 и электропульты 1. Стол предназначен для установки испытываемого оборудования 5 на жесткое крепежное устройство 6. Если крупногабаритное оборудование не помещается на столе, его устанавливают на напольные решетки с пультом. Электропульт предназначен для подключения оборудования к электросети с помощью четырехполюсного 8 (или трехполюсного 9) штепсельного разъема.

В процессе обкатки приводов номинальной мощности до 1 кВт ток проверяют по показаниям амперметров 3, а при мощности свыше 1 кВт — амперметром 2; напряжение проверяют по вольтметру 4.

Основным показателем, характеризующим правильную сборку привода, является сила тока, которая не должна превышать номинального тока электродвигателя при номинальном напряжении сети. В случае превышения этого значения привод вновь надо ремонтировать.

Через 1 ч после начала обкатки проверяют температуру подшипников, которая не должна превышать

ют новой, а при нарушении изоляции внутренней электропроводки ее заменяют проводами, аналогичными заводской проводке. Электрическую схему на отсутствие короткого замыкания на землю проверяют с помощью мегомметра. Затем проверяют надежность контактных соединений и мощность тэнов вольтметром. Отклонения от нормы не должны превышать $\pm 7,5\%$.

У пакетных выключателей и переключателей проверяют надежность фиксирования положений режимов работы, целостность корпуса переключающего механизма, изоляцию пакетов и зажимные контакты. У этих приборов многие детали при выходе из строя не подлежат ремонту, их следует заменять, если это экономически целесообразно.

После проведения профилактической проверки у приборов замеряется сопротивление изоляции между токопроводящими и заземленными частями, которое должно быть не менее 50 МОм.

После установки приборов на оборудование несколько раз проверяют надежность переключения. Фиксация рукоятки должна быть в различных положениях четкой и поворачиваться без приложения значительных усилий.

При ремонте магнитных пускателей, рубильников и автоматических выключателей проверяют загрязнение, износ, обгорание и окисление поверхности подвижных и неподвижных контактов. При толщине контактов менее 50 % первоначальной величины они заменяются новыми. Толщина губок и ножей рубильников не должна быть менее 80 % первоначальной величины.

Ремонт катушек электромагнитов сводится к проверке сопротивления изоляции, которое не должно быть менее 0,5 МОм. Если оно меньше, то катушку помещают в сушильный шкаф с температурой 60...70 °С на несколько часов. Заканчивают сушку, когда сопротивление изоляции станет не менее 1 МОм. При повреждении наружного слоя изоляции катушки или обрыве провода она заменяется.

Аналогично проверяют обмотки трансформаторов. Заканчивают ремонт оборудования проверкой работы световой сигнализации. При необходимости заменяют сигнальные лампы, предохранители, резисторы, реле и другие приборы.

В собранном виде оборудование подвергают окон-

чательным электрическим испытаниям на стенде, состоящем из испытательной камеры и пульта управления с электрическими приборами (амперметрами, вольтметрами и мегомметром).

Электрическую прочность изоляции токоведущих частей относительно корпуса оборудования проверяют напряжением 1000 В от источника переменного тока частотой 50 Гц и мощностью не менее 0,5 кВт. Оборудование считается выдержавшим испытание, если в течение 1 мин не происходит пробоя изоляции. Проверку осуществляют на пробойной установке типа УПУ-1М.

Сопротивление изоляции электрических токоведущих частей относительно корпуса оборудования в холодном состоянии должно составлять не менее 1 МОм, в горячем — не менее 0,4 МОм. Проверку производят мегомметром.

Фактическая мощность при номинальном напряжении не должна отличаться от номинальной более чем на 7,5%. Для проверки мощности при номинальном напряжении используют электроизмерительные приборы — амперметры и вольтметры. Ток утечки в холодном и горячем состоянии должен быть не более 0,75 мА на 1 кВт мощности и не более 10 мА на все изделие.

После электроиспытаний оборудование подключают к технологическим станциям (пультам) управления, на которых проверяют срабатывание приборов регулирования и защиты по следующим параметрам: у станций управления электрических пищеварочных котлов — режим работы, защита от «сухого хода», работа сигнальной арматуры; у автоматических пусковых устройств электрокипяtilьников — уровень кипятка, защита тэнов от «сухого хода», работа сигнальной арматуры; у пультов управления посудомоечных машин — уровень и температура воды в ваннах, работа электродвигателей, наличие моющего средства в ванне, защита тэнов от «сухого хода», работа сигнальной арматуры; у пультов управления электронагревателей — температура воды и различные ее уровни в водонагревателе, защита тэнов от «сухого хода», работа сигнальной арматуры.

Двойные предохранительные клапаны после их разборки и очистки от накипи притирают в течение 20 мин на притирочном станке (рис. 9. 25), на котором можно одновременно притирать два комплекта клапанов. Притирочный станок состоит из притирочного механизма

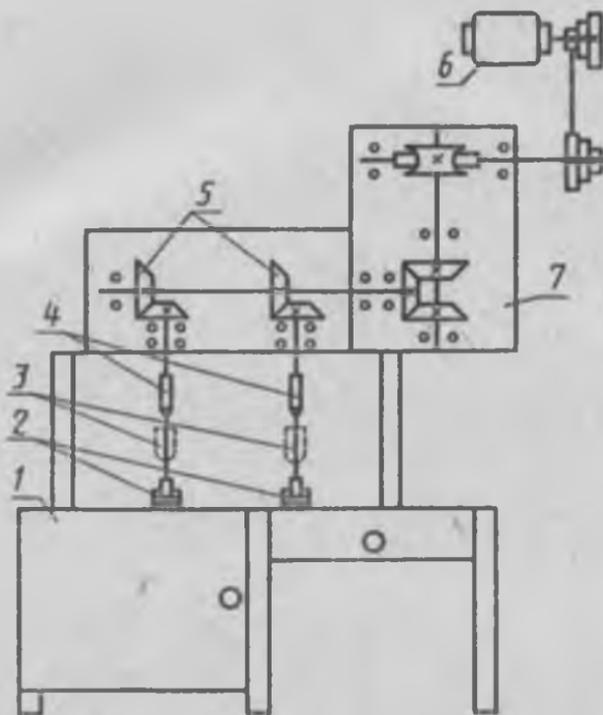


Рис. 9.25. Станок для притирки предохранительных клапанов электроджетов и бойлеров

2, зажимного устройства 3, 4, установочного стола 1 и привода, который включает электродвигатель 6 и коробку передач, состоящую из конической шестерни 5 и реверсивного редуктора 7. Зажимное устройство, имеющее два пневмоцилиндра и приспособление для установки клапана, служит для установки и крепления клапана.

После притирки предохранительные клапаны подлежат проверке на давление срабатывания на специальной стенде (рис. 9. 26). Предохранительный клапан 16 испытывают в ванне с водой. В ресивер 2 и коллектор 4 высокого давления компрессором 1 нагнетают воздух. При давлении 0,1 МПа датчик реле давления 3 отключает компрессор и включает его при понижении давления до 0,08 МПа. Затем открывают вентиль 17 и редукционным клапаном 9 увеличивают давление до начала срабатывания предохранительного клапана. Давление срабатывания фиксируют по образцовому мановакуумметру 10. Если клапан срабаты-

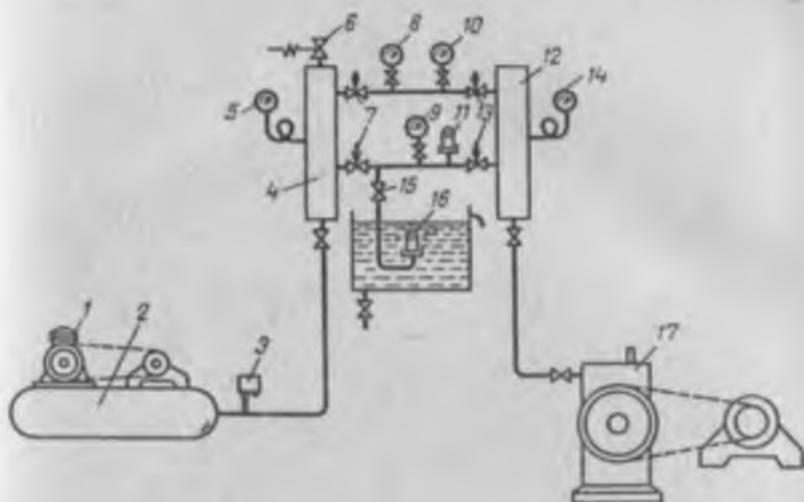


Рис. 9.26. Стенд для испытания предохранительных клапанов и манометров

вает не в положенных пределах, производят его регулировку и повторное испытание.

Кроме испытаний на давление двойные предохранительные клапаны испытывают также на вакуум. При испытании клапан устанавливают в вертикальное положение, а в вакуумном коллекторе 13 с помощью вакуумного насоса 15 создают разрежение с остаточным давлением 100 мм рт. ст. Плавным открыванием редукционного клапана 12 создают разрежение в двойном предохранительном клапане 11 и контролируют срабатывание по мановакуумметру 10. Предохранительный клапан в этом случае устанавливают не в ванне с водой, а на воздухе.

Помимо этих приборов на данном стенде производят также испытания электроконтактных манометров (ЭКМ) и проверку манометров и вакуумметров. Манометр 8 испытывают при плавном открывании редукционного клапана 9 или 12. Показание ЭКМ, а также верхний и нижний пределы срабатывания сравнивают с показаниями образцового манометра 7.

С помощью приборов 5 и 14 контролируют давление и разрежение в коллекторах, а с помощью вентиля 6 сбрасывают избыточное давление из коллектора 4.

Каждый выдержавший испытание предохранитель-

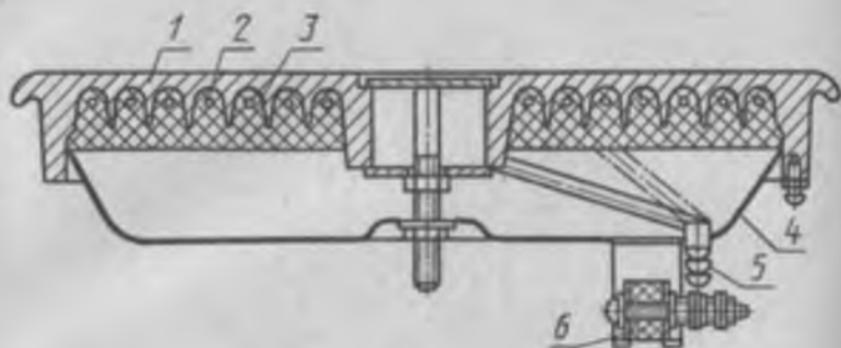


Рис. 9.27. Электрическая конфорка

ный клапан или манометр должен быть зарегистрирован в специальном журнале (постоянно действующий документ, отражающий учет состояния прибора на протяжении времени его эксплуатации), где записываются все данные, относящиеся к установке прибора, а также сведения о его ремонтах и проверках.

На принятом предохранительном клапане или манометре ставится пломба или клеймо, удостоверяющее его пригодность к эксплуатации в течение установленного срока.

В перечень ремонтируемого теплового оборудования входят электрические конфорки с закрытыми нагревательными элементами. Поступившую в ремонт конфорку предварительно дефектуют с целью определения пригодности к дальнейшему использованию чугунной отливки корпуса. Конфорки (рис. 9. 27), имеющие трещины на рабочей поверхности 1, в ремонт не принимаются. Разборку конфорки производят на верстаке, для чего в технологической последовательности снимают клеммную колодку 6, фарфоровые бусы 5 и защитный кожух 4. Затем удаляют диэлектрическую массу 3 и находящиеся в ней спирали 2.

Перед сборкой зачищают механической щеткой пазы чугунной отливки от остатков диэлектрической массы и коррозии. Очищенные пазы до уровня ребер заполняют влажной диэлектрической массой, состоящей из 62 % периклаза, 15 % часовьярской глины, 15 % пыли периклаза и 8 % воды. Подготовленные сухие компоненты смачивают водой и смешивают до получения однородной рассыпчатой массы. Уложенную массу утрамбовывают вручную или прессом. В подготовленные пазы закладывают новые спирали, изго-

товленные из нихромовой проволоки марки Х15Н60.

Концы спирали с помощью сварки соединяют с выходными концами на клеммной колодке. При укладке спирали необходимо следить, чтобы между металлом конфорки и спиралью было не менее 2...3 мм диэлектрической массы. Места сварки спирали с выводными концами следует укладывать в диэлектрическую массу.

Уложенные спирали сверху равномерно засыпают диэлектрической массой и утрамбовывают по всей поверхности. В течение 14...16 ч производят сушку на открытом воздухе, а затем в течение 24 ч окончательную сушку в электрической печи при температуре 350...400 °С. После сушки с помощью омметра проверяют сопротивление спиралей и качество диэлектрической массы.

Процесс сборки заканчивается надеванием на выводные концы фарфоровых бус, установкой защитного кожуха с отражателем, клеммной колодки и подсоединением к ней выводных концов.

Готовая конфорка подвергается контрольным испытаниям. Так, электрическое сопротивление изоляции просушенной конфорки в холодном состоянии должно быть не менее 1 МОм. Проверка прочности изоляции производится на высоковольтном стенде электронспытаний напряжением 1250 В в течение 1 мин или напряжением 1500 В, но не более 1 с. В начале испытания к конфорке подводят до половины заданного предела напряжений, затем его быстро повышают до полного значения. Выдержавшие испытание конфорки передают для ремонта электрических плит и мармитов.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды ремонта.
2. Какие основные задачи решает система ППР?
3. Перечислите основные звенья ремонтного производства.
4. Как выбираются способы восстановления изношенных деталей и узлов?
5. Какими способами восстанавливаются изношенные поверхности на валах и втулках?
6. Назовите основные технологические процессы технологии ремонта.
7. Какими методами можно обеспечить точность сборки оборудования?
8. Какие контрольные испытания проводят при ремонте электротеплого оборудования?

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

10.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Работы по техническому обслуживанию делятся на обязательные и выполняемые по мере необходимости. Обязательные работы выполняются независимо от состояния оборудования, а работы по мере необходимости (регулируемые, замена отдельных быстроизнашивающихся деталей, устранение неисправностей) — в зависимости от состояния оборудования.

Цикл технического обслуживания (ТО) — это наименьшие повторяющиеся интервалы времени, в течение которых в соответствии с требованиями эксплуатационной документации выполняются все виды технического обслуживания и текущего ремонта.

Работы по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР) выполняют специалисты ремонтно-монтажных предприятий, имеющие соответствующее удостоверение и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III группы. Техническое обслуживание оборудования на предприятии выполняется бригадой специалистов или одним электромехаником, имеющим право допуска к работе с оборудованием и установками напряжением до 1000 В. В обязанности электромеханика и бригады по техническому обслуживанию наряду с обеспечением бесперебойной исправной работы техники входит обеспечение наиболее экономичных режимов работы в целях сокращения расхода электроэнергии, воды, пара, топлива и других эксплуатационных материалов.

Подготовка машины к техническому обслуживанию

и текущему ремонту выполняется работниками предприятия, эксплуатирующего машину. Подготовка включает санитарную обработку, обеспечение доступа для выполнения работ и представление сопроводительной эксплуатационной документации.

Для оперативного и качественного выполнения работ по ТО и ТР, устранению возникающих неполадок необходимо наличие универсальных, легких, малогабаритных и удобных при пользовании инструментов и приборов, приспособлений. Типовые универсальные инструменты и приборы приведены в табл. 10. 1

Во время технического обслуживания всех видов торгово-технологического оборудования проверяют работу машину на холостом ходу или под нагрузкой для выявления шума и нагрева отдельных узлов и деталей машины (подшипников, двигателей, редукторов). Визуально проверяют наличие защитного заземления оборудования, выявляют возможные неисправности.

При внешнем осмотре оборудования проверяют наличие и уровень смазки в редукторах и при необходимости добавляют ее, а также отсутствие течи в соединениях различных гидравлических систем, труб и сальниковых уплотнений. Резьбовые гайки и винты должны быть завинчены до упора, и их проворачивание не допускается. Электрические резьбовые соединения проверяют, предварительно отключив оборудование от сети. При осмотре проверяют состояние ограждений движущихся частей, натяжение цепей и ремней, в случае необходимости регулируют их натяжение.

В техническое обслуживание входят также проверка и регулировка приборов автоматики: тепловой защиты магнитных пускателей, терморегулирующих и поплавковых устройств, сигнальной арматуры. Состояние сальниковых уплотнений, запорных вентилях и плотность прилегания клапанов проверяют при закрытом и открытом состоянии вентиля. При обнаружении неплотностей производят перенабивку сальниковых уплотнений и замену прокладок.

Текущий ремонт выполняется на месте эксплуатации оборудования и включает все работы, производимые при техническом обслуживании. Кроме того, в его объем входят работы, связанные со смазкой узлов и трущихся пар, заменой быстроизнашивающихся деталей, ресурс которых истек к моменту проведения текущего ремонта. Для выполнения работ по текущему

Типовые универсальные инструменты и приборы

Наименование	Характеристика (размеры, мм)	ГОСТ
Ключи гаечные двусторонние	6×8, 9×11	Н.049
Ключи гаечные двусторонние, накидные	8×10, 10×12, 13×14	ГОСТ 2839—80
Ключ гаечный разводной с максимальными размерами	14×17, 17×19, 19×22, 22×24, 24×27, 32×36, 12×14, 14×17, 19×22	ГОСТ 2906—80
Набор «Гаро»:	19, 30, 46	ГОСТ 7275—75
ключ короткий	14×14	
ключ двухшарнирный	14×14	
вороток	Нормализованный	
сменные головки	12, 14, 17, 19, 22, 24, 27	
Ключ трубчатый рычажный	№ 1	ОСТ НКТМ
Отвертки слесарно-монтажные с диэлектрической ручкой	100×0,4, 125×0,4, 150×0,5	ГОСТ 17199—71
	175×0,7, 200×1,0, 250×1,4	
Отвертки для винтов и шурупов с крестообразным шлицем	Набор	ГОСТ 10754—64
Плоскогубцы комбинированные	150	ГОСТ 5547—75
Круглогубцы	150	ГОСТ 7283—75
Молоток слесарный с квадратным бойком типа Б	Масса 400 г	ГОСТ 2310—77
Напильник плоский личный	200	

Напильник личный круглый, трехгранный	160	ГОСТ 1465—80
Напильник драчевый плоский	200	
Надфили плоские, тупоносые (набор)	Нормализованные	ГОСТ 1513—77
Ножницы	100...150	ГОСТ 7210—75
Нож шорный	200	Н.089
Метчики ручные и вороток (набор)	Нормализованные	ГОСТ 9522—60
Кернер	100	ГОСТ 7213—54
Зубило слесарное	150×15	ГОСТ 7211—54
Штангенциркуль, тип ШЦ-1	0...125	ГОСТ 166—63
Метр складной металлический	0...1000	ГОСТ 427—75
Манометры технические показывающие	Предел изменений до 2,5 МПа	ГОСТ 8625—77
Клещи электроизмерительные Ц 4501		ГОСТ 9071—79
Прибор электроизмерительный Ц 4312 (ампервольтметр)	Измеряемая величина 0,5...2 МОм	ГОСТ 10374—74
Омметр М 372	Предел измерения 900 В Кл. 1,5	ГОСТ 23706—79
Мегомметр М 4100-3 или 4101	Измерение тока напряжения, сопротивление Кл. 1,5. Значение диапазона измерений: ток постоянный 300 мА, сопротивление 2000 кОм, переменный ток 3000 мА, напряжение 900 В	ТУ
Комбинированный переносной прибор Ц 4324 (Ц 4326)	Кл. 2,5, переменный ток до 50 А Кл. 0,1, замер сопротивления при $I_{сравн}$	ГОСТ 10374—82
Амперметр тип 38025		ГОСТ 8711—78
Мост постоянного тока ММВ		ГОСТ 7165—78
Секундомер		ГОСТ 1770—74
Термометр ТЛ	0...100 °С	ГОСТ 215—73 Е

ремонту производят частичную разборку оборудования. При этом визуально проверяют состояние валов, шестерен, втулок, подшипников, поворотных механизмов, которые не должны иметь царапин, задигов, сколов. Производят замеры особо ответственных деталей, подвергающихся износу. непригодные к дальнейшей эксплуатации узлы и детали заменяют новыми.

В зависимости от условий работы отдельных узлов и деталей применяют смазку различной консистенции. Для подшипников электродвигателя используют тугоплавкую смазку УТ-1 или синтетический консталин, для подшипников машин — жировую смазку, для редуктора — жидкую, для трущихся частей рабочих камер — пищевой жир.

10.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В объем работ по техническому обслуживанию электрической части торгово-технологического оборудования входит проверка защитного заземления (зануления), силовых цепей управления электрической схемы, сигнальной арматуры, регулировка защитных и пусковых аппаратов, проверка и смазка подшипников электродвигателей.

Сопrotивление заземляющего проводника измеряют мегомметром. Для этого включают машину и один конец прибора подключают к заземленному объекту, а другой — к одной из выходных клемм рубильника или автоматического выключателя. При сопротивлении более 4 Ом устраняют дефекты в заземлении. Если защитное заземление исправно, визуально проверяют электропроводку от автоматического выключателя и магнитного пускателя до клемм электродвигателя. Подтягивают клеммы соединений.

При осмотре электроаппаратуры проверяют контакты, прочность затяжки винтов и болтов контактных соединений, в резьбовых соединениях применяют пружинные шайбы. При осмотре аппаратуры несколько раз включают и отключают ее, уделяя внимание контактным соединениям рубильников. Плотность прилегания губок к ножам рубильников и трубчатого предохранителя проверяется щупом толщиной 0,05 и шириной 10 мм, он должен проходить с затруднением. Сеть при этом обесточивают. Автоматический выключатель

осматривают, очищают от пыли, зачищают и при необходимости регулируют контакты, затем проверяют срабатывание тепловой защиты.

При осмотре магнитного пускателя с него снимают крышку, очищают от пыли, проверяют крепление деталей, подтягивают винты. Проверяют величину раствора между подвижными и неподвижными контактами и провал главных контактов, блок-контактов. Нажатием на якорь проверяют свободный ход подвижной системы пускателя, контакт хода якоря.

Для удаления нагара с поверхности контактов их промывают спиртом или ацетоном и вытирают чистой сухой тканью. Зачистка контактов может привести к изменению провала, последующему нагреву контактов при работе. При большом износе контактов их заменяют.

Неплотное прилегание поверхностей якоря и сердечника может возникнуть из-за заедания подвижной системы, повреждения короткозамкнутого витка на сердечнике магнитной системы, снижения напряжения в сети (более 15 % номинального) и загрязнения шлифованных поверхностей якоря и сердечника. Если наблюдаются гудение и залипание магнитной системы, проверяют воздушный зазор, который должен быть до 0,3 мм.

При повышении температуры катушка МП ее заменяет, так как возможно межвитковое замыкание.

При перегрузке электродвигателя тепловая защита размыкает цепь обмотки пускателя и отключает электродвигатель от сети, предохраняя обмотки статора от сгорания. Выявив причину перегрузки электродвигателя и устранив ее, нажимают на кнопку «Возврат» теплового реле и включают двигатель в работу. Если при пуске машины электродвигатель гудит и перегревается, необходимо проверить амперметром силу тока по всем фазам. Наличие повышенной силы тока на одной из фаз свидетельствует о межвитковом замыкании двигателя. Если двигатель гудит и не включается, то вольтметром или индикатором проверяют наличие напряжения. При отсутствии напряжения в одной из фаз проверяют предохранители и катушку магнитного пускателя (дефектные заменяют). При наличии напряжения во всех фазах проверку выполняют контрольной лампой, которую подсоединяют к заземлителю и корпусу электродвигателя. Свечение лампы будет свиде-

тельствовать о пробое изоляции двигателя на корпус. Двигатель заменяют.

Для определения выводов обмотки при отсутствии маркировки применяют омметр или контактную лампу. При этом к одной клемме омметра подключают любой вывод двигателя, к другой — поочередно остальные выводы и определяют второй вывод по сопротивлению.

Во время пуска оборудования определяют направление вращения двигателя. Если окажется, что вал вращается в обратную сторону, то необходимо поменять местами два любых провода, подсоединенных к обмоткам двигателя.

При техническом обслуживании проводят добавление или замену смазки в соответствии с картой смазки. Подшипники скольжения смазывают маслом марки «Индустриальное-12» или аналогичным его заменителем, подшипники качения электродвигателей смазывают один раз в шесть месяцев. Потребность в смазке определяют по их повышенному нагреву. При появлении стука в подшипниках их заменяют.

Для смазки подшипников качения электродвигателя отвинчивают крепежные болты крышек и снимают крышки. Электродвигатель разбирают, вынимают ротор с подшипниками. Подшипники промывают в бензине. Затем проводят дефектацию, определяют осевые и радиальные зазоры, образовавшиеся вследствие износа колец, шариков или роликов. Для шариковых однорядных подшипников предельный радиальный зазор допускается в 4 раза больше начального. Предел осевого зазора устанавливается в зависимости от наружного диаметра подшипников.

10.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Эксплуатационная документация предусматривает для этого вида оборудования проведение текущего ремонта один раз в шесть месяцев и выполнение технического обслуживания один раз в месяц.

Проверка машины производится путем внешнего осмотра на соответствие правилам техники безопасности и комплектности, затем проверяются электрическая часть, состояние узлов и деталей кинематической схемы (соосность, плотность крепления, натяжение цепей, ремней, надежность фиксации узлов,

износ зубьев зубчатых колес и др.), наличие и уровень смазки в редукторах, герметичность масляных систем, трубопроводов, сальниковых уплотнений.

Тщательный контроль за смазкой требуют пары сопряжения вал — подшипник, где действует принцип жидкостного трения. Чтобы обеспечить наименьшую силу трения в этой паре, толщина смазочного слоя пары должна быть в 4 раза меньше номинального зазора между валом и втулкой. С увеличением зазора толщина слоя смазки будет уменьшаться, и когда вал и втулка будут касаться друг друга, начнется выработка сопряженных поверхностей, что приведет к выходу из строя данного узла. Для смазки деталей и узлов наряду с жидкими смазками применяются консистентные, которые могут быть антифрикционными и консервирующими.

В процессе работы изнашиваются зубья зубчатых колес, в многоскоростных редукторах зуб изнашивается как по толщине, так и с торца. Зубчатые колеса, которые имеют изношенные, выкрошенные или сломанные зубья, подлежат замене.

После выполнения всех контрольных проверок, устранения имевших место неисправностей проводят проверку машины на холостом ходу.

Машины для очистки корнеплодов. При техническом обслуживании картофелеочистительных машин их включают в работу на холостом ходу, при этом обращают внимание на характер шума, вращение рабочего органа, плотность прилегания разгрузочной дверцы, натяжение ремня. Проверяют наличие масла в редукторе, герметичность соединений водяных трубопроводов и рабочей камеры, так как через неплотности влага может попасть на электродвигатель и электропроводку.

Проверяют подачу воды в рабочую камеру и слив загрязненной воды, при необходимости отверстие для удаления отходов прочищают.

Для замены абразивных инструментов снимают верхнюю крышку и с помощью отвертки удаляют расклинивающие пластинки, затем снимают сегментную облицовку и посредством съемника вынимают диск (чашу). Перед установкой новой чаши проверяют состояние двух упорных подшипников выходного вала и зацепление пары цилиндрических косозубых колес. Замену смазки в них проводят один раз в год. После

установки новых абразивных сегментов и чаши проверяют между ними зазор. Крепление абразивов к диску должно быть прочным, покачивание их не допускается.

Машины для измельчения мяса. При техническом обслуживании мясорубок МИМ-60, МИМ-82, МИМ-105, МИМ-500, съемных мясорубок к универсальным приводам и машины для рыхления мяса МРМ-15 главное внимание уделяется техническому состоянию режущего инструмента: ножей и ножевых решеток.

Если в результате чрезмерного затягивания зажимной гайки возникает повышенный шум, нагрев и остановка электродвигателя, то зажимную гайку ослабляют, для этого ее навинчивают до упора и возвращают назад на $\frac{3}{4}$ оборота. Включают электродвигатель и медленно завинчивают зажимную гайку, определяя на слух работу редуктора.

При недостаточном затягивании зажимной гайки перерабатываемый продукт нагревается, а соединительная ткань наматывается на нож, так как режущие инструменты неплотно прилегают один к другому. Такие же неполадки возникают и при затуплении ножей. Ножи необходимо заточить. Плоские стороны ножей и решеток притирают на чугунных плитах-притирах до получения ровной матовой поверхности. При текущем ремонте заменяют изношенные ножи, решетки, шнеки и зажимные гайки.

Машины для измельчения кофе и тонкого измельчения вареных продуктов. При техническом обслуживании машины для измельчения зерен кофе проверяют работу машины на холостом ходу и техническое состояние вибратора.

Величину зазора вибратора проверяют щупом, она должна составлять 0,5...3 мм. Жернова не должны иметь износа мелких зубьев.

Если на машине нельзя получить кофе мелкого помола, производят ее перерегулировку. Для этого открывают откидную крышку 14 (рис. 3.6), снимают бункер, отпускают стопорную гайку, крепящую рукоятку к кольцу 11, и ослабляют стопорный винт, фиксирующий кольцо по резьбовой втулке 7. Приподняв кольцо 11 и повернув его относительно резьбовой втулки 7 против часовой стрелки, перемещают фланец 6 с закрепленным на нем жерновом 5 до положения, обеспечивающего минимальный зазор между жерно-

вами. При дальнейшем вращении возникает звук от трения жерновов. После установки минимального зазора кольцо 11 снимают с резьбовой втулки 7 и устанавливают в такое положение, при котором фиксатор на шкале показывает «0». Кольцо 11 фиксируют на резьбовой втулке 7, а рукоятку 10 закрепляют стопорной гайкой и во время работы степень помола устанавливают с помощью рукоятки 10.

В объем текущего ремонта входят также замена изношенных деталей, например жерновов, войлочных прокладок, уплотнителей; регулирование зазора вибратора, дозатора, пускорегулирующей аппаратуры. Если механизм МС 12-15 не обеспечивает мелкого помола кофе, причину следует искать в увеличении зазора между валиками или заполнении рифленой поверхности частицами кофе. Для уменьшения зазора между размолочными валиками регулировочную гайку механизма поворачивают влево, предварительно очистив рифленую поверхность.

В процессе технического обслуживания машины тонкого измельчения вареных продуктов МИВП (см. рис. 3.9) наряду с объемом работ, характерных для ремонта всех видов оборудования для механической обработки продуктов, проверяется уплотнение манжетов и кольца во избежание просачивания жидкости между корпусом и основанием в зону электродвигателя.

При техническом обслуживании машины протирочной МП-800 (см. рис. 3.8) проверяют натяжение ремней. Для этого снимают решетку и облицовку, ослабляют гайки, крепящие плиту и корпус, регулируют винтом натяжение ремня и затягивают гайки. Плотность прилегания крышки люка проверяют эксцентриковым зажимом. При регулировке эксцентриков ослабляют крепящие гайки и затягивают их. При разрегулировке эксцентрикового зажима происходит просачивание продукта из-под крышки люка для выброса отходов.

Машины для нарезки продуктов. При техническом обслуживании машин для нарезки гастрономических продуктов производят заточку ножей, проверку крепления узлов и деталей, взаимного расположения узлов съемника и укладчика продукта, рихтовку игл съемника и гребенки, проверку регулятора толщины реза и механизма шаговой подачи, регулировку этих узлов, величину зазора между ножом и кареткой и смазку трущих-

установки новых абразивных сегментов и чаши проверяют между ними зазор. Крепление абразивов к диску должно быть прочным, покачивание их не допускается.

Машины для измельчения мяса. При техническом обслуживании мясорубок МИМ-60, МИМ-82, МИМ-105, МИМ-500, съемных мясорубок к универсальным приводам и машины для рыхления мяса МРМ-15 главное внимание уделяется техническому состоянию режущего инструмента: ножей и ножевых решеток.

Если в результате чрезмерного затягивания зажимной гайки возникает повышенный шум, нагрев и остановка электродвигателя, то зажимную гайку ослабляют, для этого ее навинчивают до упора и возвращают назад на $\frac{3}{4}$ оборота. Включают электродвигатель и медленно завинчивают зажимную гайку, определяя на слух работу редуктора.

При недостаточном затягивании зажимной гайки перерабатываемый продукт нагревается, а соединительная ткань наматывается на нож, так как режущие инструменты неплотно прилегают один к другому. Такие же неполадки возникают и при затуплении ножей. Ножи необходимо заточить. Плоские стороны ножей и решеток притирают на чугунных плитах-притирах до получения ровной матовой поверхности. При текущем ремонте заменяют изношенные ножи, решетки, шнеки и зажимные гайки.

Машины для измельчения кофе и тонкого измельчения вареных продуктов. При техническом обслуживании машины для измельчения зерен кофе проверяют работу машины на холостом ходу и техническое состояние вибратора.

Величину зазора вибратора проверяют щупом, она должна составлять 0,5...3 мм. Жернова не должны иметь износа мелких зубьев.

Если на машине нельзя получить кофе мелкого помола, производят ее перерегулировку. Для этого открывают откидную крышку 14 (рис. 3.6), снимают бункер, отпускают стопорную гайку, крепящую рукоятку к кольцу 11, и ослабляют стопорный винт, фиксирующий кольцо по резьбовой втулке 7. Приподняв кольцо 11 и повернув его относительно резьбовой втулки 7 против часовой стрелки, перемещают фланец 6 с закрепленным на нем жерновом 5 до положения, обеспечивающего минимальный зазор между жерно-

вами. При дальнейшем вращении возникает звук от трения жерновов. После установки минимального зазора кольцо 11 снимают с резьбовой втулки 7 и устанавливают в такое положение, при котором фиксатор на шкале показывает «0». Кольцо 11 фиксируют на резьбовой втулке 7, а рукоятку 10 закрепляют стопорной гайкой и во время работы степень помола устанавливают с помощью рукоятки 10.

В объем текущего ремонта входят также замена изношенных деталей, например жерновов, войлочных прокладок, уплотнителей; регулирование зазора вибратора, дозатора, пускорегулирующей аппаратуры. Если механизм МС 12-15 не обеспечивает мелкого помола кофе, причину следует искать в увеличении зазора между валиками или заполнении рифленой поверхности частицами кофе. Для уменьшения зазора между размолочными валиками регулировочную гайку механизма поворачивают влево, предварительно очистив рифленую поверхность.

В процессе технического обслуживания машины тонкого измельчения вареных продуктов МИВП (см. рис. 3.9) наряду с объемом работ, характерных для ремонта всех видов оборудования для механической обработки продуктов, проверяется уплотнение манжетов и кольца во избежание просачивания жидкости между корпусом и основанием в зону электродвигателя.

При техническом обслуживании машины протирочной МП-800 (см. рис. 3.8) проверяют натяжение ремней. Для этого снимают решетку и облицовку, ослабляют гайки, крепящие плиту и корпус, регулируют винтом натяжение ремня и затягивают гайки. Плотность прилегания крышки люка проверяют эксцентриковым зажимом. При регулировке эксцентриков ослабляют крепящие гайки и затягивают их. При разрегулировке эксцентрикового зажима происходит просачивание продукта из-под крышки люка для выброса отходов.

Машины для нарезки продуктов. При техническом обслуживании машин для нарезки гастрономических продуктов производят заточку ножей, проверку крепления узлов и деталей, взаимного расположения узлов съемника и укладчика продукта, рихтовку игл съемника и гребенки, проверку регулятора толщины реза и механизма шаговой подачи, регулировку этих узлов, величину зазора между ножом и кареткой и смазку трущихся

установки новых абразивных сегментов и чаши проверяют между ними зазор. Крепление абразивов к диску должно быть прочным, покачивание их не допускается.

Машины для измельчения мяса. При техническом обслуживании мясорубок МИМ-60, МИМ-82, МИМ-105, МИМ-500, съемных мясорубок к универсальным приводам и машины для рыхления мяса МРМ-15 главное внимание уделяется техническому состоянию режущего инструмента: ножей и ножевых решеток.

Если в результате чрезмерного затягивания зажимной гайки возникает повышенный шум, нагрев и остановка электродвигателя, то зажимную гайку ослабляют, для этого ее навинчивают до упора и возвращают назад на $\frac{3}{4}$ оборота. Включают электродвигатель и медленно завинчивают зажимную гайку, определяя на слух работу редуктора.

При недостаточном затягивании зажимной гайки перерабатываемый продукт нагревается, а соединительная ткань наматывается на нож, так как режущие инструменты неплотно прилегают один к другому. Такие же неполадки возникают и при затуплении ножей. Ножи необходимо заточить. Плоские стороны ножей и решеток притирают на чугунных плитах-притирах до получения ровной матовой поверхности. При текущем ремонте заменяют изношенные ножи, решетки, шнеки и зажимные гайки.

Машины для измельчения кофе и тонкого измельчения вареных продуктов. При техническом обслуживании машины для измельчения зерен кофе проверяют работу машины на холостом ходу и техническое состояние вибратора.

Величину зазора вибратора проверяют щупом, она должна составлять 0,5...3 мм. Жернова не должны иметь износа мелких зубьев.

Если на машине нельзя получить кофе мелкого помола, производят ее перерегулировку. Для этого открывают откидную крышку 14 (рис. 3.6), снимают бункер, отпускают стопорную гайку, крепящую ручку к кольцу 11, и ослабляют стопорный винт, фиксирующий кольцо по резьбовой втулке 7. Приподняв кольцо 11 и повернув его относительно резьбовой втулки 7 против часовой стрелки, перемещают фланец 6 с закрепленным на нем жерновом 5 до положения, обеспечивающего минимальный зазор между жерно-

вами. При дальнейшем вращении возникает звук от трения жерновов. После установки минимального зазора кольцо 11 снимают с резьбовой втулки 7 и устанавливают в такое положение, при котором фиксатор на шкале показывает «0». Кольцо 11 фиксируют на резьбовой втулке 7, а рукоятку 10 закрепляют стопорной гайкой и во время работы степень помола устанавливают с помощью рукоятки 10.

В объем текущего ремонта входят также замена изношенных деталей, например жерновов, войлочных прокладок, уплотнителей; регулирование зазора вибратора, дозатора, пускорегулирующей аппаратуры. Если механизм МС 12-15 не обеспечивает мелкого помола кофе, причину следует искать в увеличении зазора между валиками или заполнении рифленой поверхности частицами кофе. Для уменьшения зазора между размолочными валиками регулировочную гайку механизма поворачивают влево, предварительно очистив рифленую поверхность.

В процессе технического обслуживания машины тонкого измельчения вареных продуктов МИВП (см. рис. 3.9) наряду с объемом работ, характерных для ремонта всех видов оборудования для механической обработки продуктов, проверяется уплотнение манжетов и кольца во избежание просачивания жидкости между корпусом и основанием в зону электродвигателя.

При техническом обслуживании машины протирочной МП-800 (см. рис. 3.8) проверяют натяжение ремней. Для этого снимают решетку и облицовку, ослабляют гайки, крепящие плиту и корпус, регулируют винтом натяжение ремня и затягивают гайки. Плотность прилегания крышки люка проверяют эксцентриковым зажимом. При регулировке эксцентриков ослабляют крепящие гайки и затягивают их. При разрегулировке эксцентрикового зажима происходит просачивание продукта из-под крышки люка для выброса отходов.

Машины для нарезки продуктов. При техническом обслуживании машин для нарезки гастрономических продуктов производят заточку ножей, проверку крепления узлов и деталей, взаимного расположения узлов съемника и укладчика продукта, рихтовку игл съемника и гребенки, проверку регулятора толщины реза и механизма шаговой подачи, регулировку этих узлов, величину зазора между ножом и кареткой и смазку трущихся

ся частей. После выполнения объема работ по ТО проверяют работу машины по циклограмме.

При техническом обслуживании и текущем ремонте машины для нарезания хлеба производят проверку механизма регулировки, узла подачи и дискового ножа. Машину апробируют на холостом ходу и в рабочем режиме. Во время работы не должно быть заклиниваний движущихся частей и значительного шума. Переднюю опору вала подачи смазывают один раз в шесть месяцев автотракторным маслом, а эксцентрик шатуна — при каждом техническом обслуживании.

Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации машины для нарезки хлеба, устраняют при техническом обслуживании. Если предохранители исправны, а при нажатии на кнопку «Пуск» электродвигатель не работает, то это может быть вызвано неисправностью блокировок. Растяжение ремня приводит к снижению производительности, поэтому необходимо переместить электродвигатель, повысив натяжение. Если при отключении машины движение прекращается не сразу, то регулируют тягу тормоза или заменяют его пружину. Увеличение зазора в головке шатуна создает характерное постукивание во время работы, для его устранения уменьшают зазор винтом.

При техническом обслуживании машины для нарезки овощей проводится визуальный осмотр узлов и креплений машины и проверяется состояние электропроводки. Ножи, имеющие дефекты режущей кромки, заменяют. Затупившиеся ножи снимают и затачивают. Терочный диск затачивают вручную надфилем под строго установленным углом: прорезные, комбинированные ножи затачивают с двух сторон так, чтобы угол составлял 20° , дисковые затачивают с одной стороны под углом 8° , ножи ножевой решетки затачивают с одной стороны под углом 10° . После выполнения всего объема работ по ТО проверяют работу машины в рабочем состоянии.

Месильно-перемешивающие машины. При техническом обслуживании тестомесильных машин проверяют их техническое состояние, включая машину на холостой ход. Все подвижные соединения должны работать без рывков, заеданий, повышенного шума и стука; вибрация дежи не допускается.

Затем проверяют фиксацию дежи в рабочем положении — квадрат шлицевого вала машины должен свободно входить в отверстие конического диска дежи. Если при установке дежа не фиксируется, то подтягивают пружину фиксатора. Если износился квадрат цапфы, то его заменяют.

Проверяют зазор между лопастью месильного рычага и днищем дежи, он должен быть не более 15 мм. Касание рычагом стенок дежи при перемешивании не допускается. При наличии большого зазора между капроновыми втулками и кулачком месильного рычага производят замену капроновых втулок.

Техническое обслуживание взбивальных машин и машины интенсивного замеса теста МТИ-100 аналогично, так как конструкции этих машин имеют много общего.

Деформация бака или рабочего органа вызывает стук в процессе работы, поэтому необходимо отшлифовать бак, отремонтировать или заменить рабочий орган. Если рабочие органы с трудом перемещаются по поводку и не фиксируются от выпадения, то необходимо втулки промыть и протереть. Установка их проверяется трехкратно.

Подача масла масляным насосом проверяется по смотровому стеклу: она должна быть пульсирующей. Проверяется блокировка переключения скоростей: при переводе рукоятки из одного положения в другое при работающей машине привод должен автоматически отключаться.

При проверке автоматической остановки кронштейна бак наполняют компонентами, его торец при остановке в верхнем положении должен деформировать резиновую уплотнительную трубку зонта на 5 мм.

Дозировочно-формовочные машины и машины для раскатки теста. При техническом обслуживании машины для формовки котлет МФК-2000 (рис. 3.22) проверяют ее техническое состояние и работу на холстом ходу. При осмотре машины наибольшее внимание уделяют ее основным узлам, кулачкам и поршням; проверяется степень износа кулачков и трущихся поверхностей поршней. В поднятом положении поверхность поршней не должна быть ниже уровня стола более чем на 0,3 мм. Для уточнения объема работ проводится дефектация деталей, затем машину разбирают.

ся частей. После выполнения объема работ по ТО проверяют работу машины по циклограмме.

При техническом обслуживании и текущем ремонте машины для нарезания хлеба производят проверку механизма регулировки, узла подачи и дискового ножа. Машину апробируют на холостом ходу и в рабочем режиме. Во время работы не должно быть заклиниваний движущихся частей и значительного шума. Переднюю опору вала подачи смазывают один раз в шесть месяцев автотракторным маслом, а эксцентрик шатуна — при каждом техническом обслуживании.

Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации машины для нарезки хлеба, устраняют при техническом обслуживании. Если предохранители исправны, а при нажатии на кнопку «Пуск» электродвигатель не работает, то это может быть вызвано неисправностью блокировок. Растяжение ремня приводит к снижению производительности, поэтому необходимо переместить электродвигатель, повысив натяжение. Если при отключении машины движение прекращается не сразу, то регулируют тягу тормоза или заменяют его пружину. Увеличение зазора в головке шатуна создает характерное постукивание во время работы, для его устранения уменьшают зазор винтом.

При техническом обслуживании машины для нарезки овощей проводится визуальный осмотр узлов и креплений машины и проверяется состояние электропроводки. Ножи, имеющие дефекты режущей кромки, заменяют. Затупившиеся ножи снимают и затачивают. Терочный диск затачивают вручную надфилем под строго установленным углом: прорезные, комбинированные ножи затачивают с двух сторон так, чтобы угол составлял 20° , дисковые затачивают с одной стороны под углом 8° , ножи ножевой решетки затачивают с одной стороны под углом 10° . После выполнения всего объема работ по ТО проверяют работу машины в рабочем состоянии.

Месильно-перемешивающие машины. При техническом обслуживании тестомесильных машин проверяют их техническое состояние, включая машину на холостой ход. Все подвижные соединения должны работать без рывков, заеданий, повышенного шума и стука; вибрация дежи не допускается.

Затем проверяют фиксацию дежи в рабочем положении — квадрат шлицевого вала машины должен свободно входить в отверстие конического диска дежи. Если при установке дежа не фиксируется, то подтягивают пружину фиксатора. Если износился квадрат цапфы, то его заменяют.

Проверяют зазор между лопастью месильного рычага и днищем дежи, он должен быть не более 15 мм. Касание рычагом стенок дежи при перемешивании не допускается. При наличии большого зазора между капроновыми втулками и кулачком месильного рычага производят замену капроновых втулок.

Техническое обслуживание взбивальных машин и машины интенсивного замеса теста МТИ-100 аналогично, так как конструкции этих машин имеют много общего.

Деформация бака или рабочего органа вызывает стук в процессе работы, поэтому необходимо отшлифовать бак, отремонтировать или заменить рабочий орган. Если рабочие органы с трудом перемещаются по поводку и не фиксируются от выпадения, то необходимо втулки промыть и протереть. Установка их проверяется трехкратно.

Подача масла масляным насосом проверяется по смотровому стеклу: она должна быть пульсирующей. Проверяется блокировка переключения скоростей: при переводе рукоятки из одного положения в другое при работающей машине привод должен автоматически отключаться.

При проверке автоматической остановки кронштейна бак наполняют компонентами, его торец при остановке в верхнем положении должен деформировать резиновую уплотнительную трубку зонта на 5 мм.

Дозировочно-формовочные машины и машины для раскатки теста. При техническом обслуживании машины для формовки котлет МФК-2000 (рис. 3.22) проверяют ее техническое состояние и работу на холостом ходу. При осмотре машины наибольшее внимание уделяют ее основным узлам, кулачкам и поршням; проверяется степень износа кулачков и трущихся поверхностей поршней. В поднятом положении поверхность поршней не должна быть ниже уровня стола более чем на 0,3 мм. Для уточнения объема работ проводится дефектация деталей, затем машину разбирают.

В процессе ТО устраняют возникшие неполадки. Если двигатель работает, а механизм деления не работает, то возможно проскальзывание, или обрыв ремней, или шток электромагнита рычага не входит в зацепление с вилкой по причине загрязнения. Если механизм округления не останавливается через заданное время, то возможен обрыв в цепи питания катушки реле К7. При нерасцеплении прессовой плиты и ножа возможно нарушение регулировки датчика электромагнита или неисправность в самом электромагните.

При текущем ремонте производится дефектация узлов и деталей, определяется степень их износа, для чего машину частично разбирают.

При техническом обслуживании тестораскаточных машин проверяют их общее техническое состояние и работу транспортера на холостом ходу. Особое внимание обращают на бесшумность и равномерность работы конвейера (транспортера) и на работу блокировки: при отклонении защитного ограждения на 5° машина должна останавливаться, а при возвращении в первоначальное положение — включаться.

Затем проверяют плотность прилегания скребков к вальцам. При недостаточной плотности подтягивают гайки на винтах, прижимающих каркас со скребками. При провисании ленты конвейера (транспортера) отворачивают контргайку и заворачивают винт вправо на несколько оборотов, наблюдая за натяжением полотна. После устранения провисания положение винта укрепляют контргайкой. Уровень масла в редукторе проверяют по контрольным рискам на масломерной игле.

10.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСУДЫ И ИНВЕНТАРЯ

Техническое обслуживание машин для санитарной обработки посуды, приборов, подносов, кухонной посуды и кондитерских листов, учитывая сложные условия работы, предусматривает ежемесячное техническое обслуживание и текущий ремонт один раз в три месяца.

Посудомоечные универсальные машины непрерывного действия. Техническое обслуживание посудомоеч-

ных машин включает комплекс мероприятий, обеспечивающих работоспособность машин в межремонтный период. Предварительно проводится внешний осмотр, определяется комплектность, проверяется состояние форсунок, герметичность соединений трубопроводов, качество обработки посуды, техническое состояние конвейера посуды.

При осмотре снимают облицовочные кожухи и проверяют техническое состояние всех зон обработки посуды. Осматривают электроаппаратуру и проверяют схему управления. При осмотре конвейера обращают внимание на натяжение цепи (холостая ветвь не должна прогибаться более чем на 20 мм от нажатия руки, ролики настила перемещаются без рывков). Проверяют соответствие режима работы машины ее технической характеристике: правильность срабатывания датчиков уровня, датчиков температурных режимов, водонагревателей и ванн, качество мытья и ополаскивания. После проверки давления воды на выходе регулируется редукционный клапан ТКП. Проверяют срабатывание конечного выключателя конвейера и контролируют дозу моющего вещества, величина которой для МПУ-2800 составляет 33 ± 3 мл. Осматривают трубопроводы и сальниковые уплотнения насосов, устраняют течь в местах соединений.

Если при проверке моющих душей и всей гидравлической системы машины окажется, что вода не подается в ванну или к форсункам, то причиной этого может быть неисправность соленоидных клапанов, их проверяют и в зависимости от характера неисправности ремонтируют на месте или заменяют новыми. При засорении форсунок и фильтров сила струи воды уменьшается и качество обработки посуды ухудшается, поэтому форсунки нужно снять и прочистить.

В объем текущего ремонта входят все работы по ТО и, кроме этого, проводится дефектация узлов и деталей. Тэны, датчики (баллоны) термосигнализаторов и датчиков «сухого хода» в водонагревателях и ваннах очищаются от накипи. Проводится очистка контактов всей электроаппаратуры, магнитных пускателей, реле.

В подшипниках электродвигателей и валов конвейера заменяется или добавляется смазка в соответствии с картой смазки. Проверяется также техническое состояние насосов и электродвигателей, при

необходимости заменяются изношенные узлы и комплектующие изделия.

В редуктор один раз в шесть месяцев заливается масло И-40А. В корпус подшипников приводного и натяжного вала один раз в год закладывают смазку ЦИАТИМ-201 или другую равноценную, эту же смазку применяют для подшипников двигателей насосов и привода. Приводная цепь один раз в шесть месяцев смазывается солидолом Ж или проваривается в жировой тугоплавкой смазке.

Посудомоечные машины периодического действия. При техническом обслуживании посудомоечных машин периодического действия они осматриваются в рабочем режиме: проверяется работа световой сигнализации, отсутствие засорения форсунок, герметичность соединений и качество вымытой посуды. Если душевое устройство у машин МПУ-700, ММУ-500 не вращается, то причиной этого может быть снижение давления воды ниже 0,15 МПа, а также засорение отверстий выхода реактивной струи. Душевое устройство разбирают, очищают от накипи отверстия для выхода струи и вал-трубу. Если причиной является потеря производительности насоса, то его разбирают, очищают рабочее колесо от накипи и загрязнений. При наличии на поверхности колеса дефектов его заменяют.

Проводят осмотр электроаппаратуры, очистку контактов, подтягивают электроконтактные соединения. Проверяют состояние манометра и срок его проверки, наличие пломбы у предохранительного клапана. Если имеется накипь на тэнах водонагревателя и ванны, то ее удаляют с помощью скребков или металлических ершей.

Если время подготовки машины к работе возрастает, то это свидетельствует о неисправности тэнов.

Термометром проверяют температуру моющего раствора, ополаскивающей рециркуляционной и ополаскивающей проточной воды и сравнивают с показаниями манометрических термометров УТ-200, установленных на машине, и термосигнализатора ТСМ-100, контактные стрелки которого установлены в пределах 92...96 °С.

Перед заполнением машины моющим раствором проверяют работу контактов датчиков уровня воды в ваннах мойки и ополаскивания.

Ухудшение качества обработки посуды может про-

исходить по ряду причин: засорение ополаскивающих душей — необходима их прочистка; снижение температуры ополаскивающей воды — требуется отрегулировать датчик температуры; недостаточное поступление моющего средства или его отсутствие — необходимо прочистить трубопровод дозатора, снять, промыть его и отрегулировать; засорение фильтров соленоидных клапанов — нужно их прочистить. Ухудшение качества мытья может быть вызвано снижением давления воды в магистрали, поэтому необходимо выяснить и устранить причину. Если время операций не совпадает с циклограммой, то нужно отрегулировать реле времени.

10.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Особенностью технического обслуживания подъемно-транспортного оборудования является то, что при обслуживании необходимо строго руководствоваться правилами устройства и безопасности лифтов, утвержденными Госгортехнадзором СССР, и Правилами устройства электроустановок ПУЭ-85.

Подъемники и лифты. При проведении технического обслуживания проверяют работу лифтов и подъемников в рабочем режиме, а затем отключают их от сети, производят внешний осмотр и проверяют техническое состояние оборудования в целом и его отдельных узлов: состояние освещения кабины, шахты, машинного отделения, площадок перед дверьми шахты; отсутствие повреждений в ограждениях, фермах, грузовых площадках, рабочих настилах; действие замков шахты (при отсутствии на этаже кабины или платформы они не должны открываться); работу дверных контактов (при открытых дверях кабины лифт не должен включаться); точность остановки кабины или платформы на этаже или определенном уровне; работу кнопки «Стоп» (при нажатии на нее лифт должен останавливаться в любом положении).

Проверяют работу тормозного устройства, колодки которого при торможении должны плотно охватывать полумуфты всей площадью ленты. В открытом положении зазор между тормозной колодкой и полумуфтой должен быть в пределах 0,8...1,5 мм. Допускается

износ ленты не более $\frac{1}{4}$ ее толщины. Головки заклепок не должны выступать над поверхностью ленты.

При осмотре ловителей проверяется вращение валов ловителей во втулках. При ослаблении вспомогательных тросиков эксцентрики ловителей должны доходить до поверхности направляющих швеллеров и с усилием прижиматься к ним.

Шпингалетные замки должны свободно ходить в отверстиях дверной рамы и при закрытых дверях отводка толкателей должна замыкать контакты конечного выключателя, а ригель должен обеспечивать свободный ход шпингалета при наличии кабины на данном этаже.

Напольный электротранспорт. Техническое обслуживание напольного электротранспорта выполняется в соответствии с Рекомендациями по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин, разработанными ЦНИИОМТП Госстроя СССР и ВНИИстройдормаш.

Электропогрузчики, эксплуатируемые на базах и в магазинах, должны работать в оптимальных условиях, рабочее плечо погрузчиков грузоподъемностью 0,5...0,75 т должно составлять 40...50 м.

При ежедневном ТО проверяют уровень электролита и заряженность аккумуляторных батарей, исправность тормозов (в случае обнаружения неисправностей их устраняют, регулируют, а при необходимости доливают тормозную жидкость в главный тормозной цилиндр); проверяют затяжку крепежных соединений, уровень жидкости в масляном баке при опущенном подъемнике, исправность рулевого управления, крепление колес и состояние шин.

В процессе технического обслуживания ТО-1 очищают от пыли и грязи все узлы, механизмы и электрооборудование; производят смазку в соответствии с таблицей смазки; прочищают сапун ведущего моста; проверяют крепление рулевого управления, электродвигателей, грузоподъемника, кожухов полуосей и заднего моста; промывают масляный фильтр и сетку в горловине бака; проверяют регулировку подшипников колес, состояние щеток, щеткодержателей и коллекторов электродвигателей (если высота щеток менее 25 мм, то их заменяют); проверяют срабатывание подвижных частей контакторов на панели управления, замыкая их несколько раз вручную, и правильность ра-

боты контролера (правильность включения микропереключателей и контакторов). Проверка последовательности включения производится при плавном нажатии на педаль.

При сезонном техническом обслуживании производится замена сезонной смазки, рабочей жидкости и проверяется плотность электролита.

Контрольные вопросы

1. Какой инструмент необходим для выполнения работ по техническому обслуживанию?
2. Каковы основные работы по техническому обслуживанию электрической части торгово-технологического оборудования?
3. Для чего предназначена тепловая защита электродвигателя? Каковы основные причины повышения тока на фазах электродвигателя?
4. Назовите основные работы при выполнении технического обслуживания механического оборудования.
5. Как проверяют наличие смазки в редукторах?
6. Каковы особенности техобслуживания машин для очистки корнеплодов?
7. Каковы причины повышенного шума в мясорубках и как его устранить?
8. Как произвести перерегулировку кофемолки?
9. Как устранить просачивание продукта у машины МИВП?
10. Как обеспечить натяжение ремня у машины МРГУ-370?
11. Как произвести заточку ножа у хлебозерезки?

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные понятия о механизмах и машинах	3
1.1. Общие сведения	3
1.2. Виды передач	5
2. Электрический привод и электроаппаратура	12
2.1. Общие сведения	12
2.2. Электродвигатель	14
2.3. Аппаратура управления и защиты	22
2.4. Электрические схемы	39
2.5. Проводниковые и вспомогательные материалы для электрического монтажа. Электроштиты	51
2.6. Электроснабжение предприятий	55
3. Механическое оборудование	61
3.1. Общие сведения	61
3.2. Универсальные приводы	61
3.3. Машины для просеивания муки	63
3.4. Машины для очистки корнеклубнеплодов и рыбы	66
3.5. Машины для измельчения продуктов	72
3.6. Машины для нарезки продуктов	89
3.7. Машины для перемешивания продуктов	105
3.8. Тестораскаточные и дозировочно-формовочные ма- шины	119
4. Тепловое оборудование	131
4.1. Общие сведения	131
4.2. Электрические нагревательные элементы	135
4.3. Функциональные емкости, контейнеры и стеллажи	145
4.4. Оборудование для варки	146
4.5. Оборудование для жарки и выпечки	172
4.6. Оборудование для нагревания и кипячения воды	191
4.7. Универсальное варочно-жарочное оборудование	197
4.8. Оборудование для раздачи пищи	204
5. Машины для санитарной обработки посуды и инвентаря	212
5.1. Общие сведения	212
5.2. Посудомоечные машины непрерывного действия	213
5.3. Посудомоечные машины периодического действия	222
6. Подъемно-транспортное оборудование	231
6.1. Общие сведения	231

6.2. Тали и тельферы	237
6.3. Подъемники и лифты	239
6.4. Конвейеры	246
6.5. Безрельсовый напольный транспорт	253
6.6. Вспомогательное грузоподъемное оборудование	261
7. Технологические автоматы	264
7.1. Общие сведения	264
7.2. Автоматы для фасовки сыпучих продовольственных товаров	264
7.3. Автомат для приготовления пирожков	273
8. Монтаж торгово-технологического оборудования	286
8.1. Организация монтажных работ	286
8.2. Оборудование, приспособления и инструменты для выполнения монтажных работ	288
8.3. Такелажные работы	291
8.4. Разметочные работы, устройство фундаментов и установка оборудования	294
8.5. Монтаж санитарно-технических коммуникаций	296
8.6. Монтаж электрооборудования	304
8.7. Монтаж механического оборудования	309
8.8. Монтаж теплового оборудования	311
8.9. Монтаж посудомоечных машин	317
8.10. Монтаж технологических автоматов и полуавтоматов	321
8.11. Монтаж подъемно-транспортного оборудования	324
8.12. Пусконаладочные работы и сдача оборудования в эксплуатацию	327
9. Ремонт торгово-технологического оборудования	330
9.1. Единая система технического обслуживания и ремонта	330
9.2. Общие сведения по организации ремонтного производства	334
9.3. Цехи и участки по ремонту оборудования	337
9.4. Основные способы восстановления деталей и узлов оборудования при ремонте	343
9.5. Ремонт деталей общего назначения	361
9.6. Общие требования к технологии ремонта торгово-технологического оборудования	369
9.7. Технология ремонта механического оборудования	380
9.8. Технология ремонта электротеплового оборудования	389
10. Техническое обслуживание и текущий ремонт торгово-технологического и подъемно-транспортного оборудования	396
10.1. Общие сведения	396
10.2. Техническое обслуживание электрической части торгово-технологического оборудования	400
10.3. Техническое обслуживание оборудования для механической переработки пищевых продуктов	402
10.4. Техническое обслуживание оборудования для санитарной обработки посуды и инвентаря	408
10.5. Техническое обслуживание подъемно-транспортного оборудования	411

Иванова Р. В. и др.

И21 Торгово-технологическое оборудование: устройство, монтаж и ремонт: Учеб. для сред. проф.-техн. уч-щ/Р. В. Иванова, В. В. Щербаков, В. А. Смирнов. — 3-е изд., перераб. — М.: Экономика, 1989. — 415 с. — ISBN 5—282—00422—4

В учебнике рассматриваются устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт механического, теплового, холодильного, подъемно-транспортного и фасовочно-упаковочного оборудования. Приводятся сведения по охране труда и технике безопасности при эксплуатации оборудования.

3-е издание (2-е издание — 1984 г.) дополнено сведениями об автоматах для жарки и выпечки из теста, по каждой главе даны контрольные вопросы.

Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

И 3403040000—111
011(01)—89 116—89

ББК 38.99—5

Учебник

**Иванова Роза Васильевна, Щербаков Валерий Васильевич,
Смирнов Владимир Алексеевич**

**ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:
УСТРОЙСТВО, МОНТАЖ И РЕМОНТ**

Редактор С. Ф. ГРИГОРЬЕВ
Мл. редактор З. Л. СТАГИС

Худож. редактор В. П. РАФАЛЬСКИЙ
Техн. редактор Г. В. ПРИВЕЗЕНЦЕВА

Корректоры Е. А. КИСЕЛЕВА, Н. В. АНДРИАНОВА

ИБ № 3566

Сдано в набор 28.11.88. Подписано к печати 20.03.89. Формат 84×108^{1/32}. Бумага ки.-журн. Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 21,84/21,84 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 21,80
Тираж 40 000 экз. Зак. 178 Цена 80 к. Изд. № 6640.

Издательство «Экономика»,
121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6.

Отпечатано в Ленинградской типографии № 2 головном предприятии ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29, с диапозитивов Ярославского полиграфкомбината Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

