

С.И.МУРАТОВ

ТОРГОВЫЕ



АВТОМАТЫ

ГОСТОРГИЗДАТ • 1961

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
<i>Глава I. Основы автоматки</i>	<i>7</i>
§ 1. Общие сведения	7
§ 2. Воспринимающие элементы и датчики	9
§ 3. Реле	15
§ 4. Автоматическое управление	19
§ 5. Автоматическое регулирование	21
§ 6. Автоматическая защита	22
§ 7. Автоматическая сигнализация	23
<i>Глава II. Устройства автоматки</i>	<i>25</i>
§ 1. Аппараты управления	25
§ 2. Аппараты регулирования	37
§ 3. Аппараты защиты	44
§ 4. Электрические контактные соединения	49
§ 5. Электрические схемы	53
<i>Глава III. Монетные и жетонные механизмы</i>	<i>59</i>
§ 1. Общие сведения	59
§ 2. Испытатели монет и жетонов	61
§ 3. Конструкции испытателей	66
§ 4. Накопители	73
§ 5. Монетные механизмы на одну монету	76
§ 6. Монетники на несколько монет одного номинала	77
§ 7. Жетонные механизмы	77
§ 8. Монетники для монет нового образца	80
§ 9. Эксплуатация монетников 3М5 и М15	82
§ 10. Эксплуатация монетника 5М15 и 2М15	83
<i>Глава IV. Исполнительные механизмы и вспомогательное оборудование</i>	<i>85</i>
§ 1. Электродвигатели	86
§ 2. Редукторы	88
§ 3. Дозаторы	91
§ 4. Соленоидные клапаны	95
§ 5. Сатураторы	97
§ 6. Тормозные устройства	105
§ 7. Насосы и компрессоры	106
§ 8. Электрооборудование	109
§ 9. Бачки для напитков	115
§ 10. Редукторы газовые и водяные	117
§ 11. Стаканомойки	119
§ 12. Фильтры и регулируемые краны выдачи	120

Глава V. Устройство торговых автоматов	124
§ 1. Общие сведения	124
§ 2. Полуавтоматы. Автоматы с механическим приводом	126
Полуавтомат АТ-6 для продажи карандашей	126
Полуавтомат АТ-7 для продажи спичек	130
Полуавтомат КМ для продажи керосина	132
Полуавтомат АТ-3 для продажи пива	136
Автомат АТ-1М	139
§ 3. Автоматы с электроприводом	143
Автомат АТ-4 (пульверизатор одеколona)	143
Автомат АТ-9 для продажи соков и вин	145
Автомат АТ-10 для продажи горячих напитков	149
Автомат АТ-15 для продажи карандашей	154
Автомат АТ-19 для продажи штучных папирос	157
Автомат АТ-21Б для продажи папирос в пачках	160
Автомат АТ-2М для продажи газированной воды с сиропом	165
Автомат АТ-14 для продажи газированной воды с сиропом	169
Автомат-киоск АТК-2 для продажи газированной воды	174
Автомат АТ-17 для продажи школьных тетрадей	179
Автомат АТ-52П для продажи штучных хлебобулочных изделий	186
§ 4. Автоматы с соленоидным приводом	191
Автомат АТ-28 для продажи растительного масла	191
Автомат АТ-49 для продажи охлажденного молока стаканамп	200
Автомат АТ-114 для продажи газированных напитков	209
Автомат АТ-26 для продажи газированных напитков	215
Автомат АТ-48 для продажи газированных напитков с выдачей бумажных стаканчиков	223
Глава VI. Холодильные установки торговых автоматов	233
§ 1. Общие сведения	233
§ 2. Устройство холодильных машин, применяемых в торговых автоматах	233
§ 3. Испарители и охладители	241
§ 4. Автоматизация холодильных установок	248
§ 5. Типы холодильных установок торговых автоматов	252
Глава VII. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание торговых автоматов	258
§ 1. Монтаж автоматов	258
§ 2. Эксплуатация автоматов	285
§ 3. Техническое обслуживание автоматов	289
§ 4. Консервация автоматов	301
§ 5. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования автоматов	306
Глава VIII. Организация торговли через автоматы	314
§ 1. Общие сведения	314
§ 2. Размещение торговых автоматов	317
§ 3. Организация обслуживания автоматов	328
§ 4. Организация в Москве специализированного торгового центра по продаже товаров через автоматы — Мосавтомторга	332
Глава IX. Краткие сведения о развитии торговли через автоматы	334
Приложение	348

С. И. МУРАТОВ

ТОРГОВЫЕ АВТОМАТЫ

Под редакцией В. К. ЛУТЦАХ

*Рекомендовано
Управлением учебных заведений
Министерства торговли РСФСР
в качестве учебного пособия
для техникумов общественного питания.*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОРГОВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1961

Бесперебойная и эффективная работа торговых автоматов зависит от умелого, квалифицированного ухода за ними и правильной эксплуатации их.

Работа по обслуживанию торговых автоматов требует специальных технических знаний и практического опыта.

В связи с широким внедрением в торговую сеть автоматов, большинство из которых имеет сложное устройство и поэтому требует обслуживания их опытными механиками, возрастает потребность в подготовке квалифицированных кадров.

Настоящее пособие содержит сведения по конструкции торговых автоматов отечественного производства, их монтажу, устройствам автоматики, правилам эксплуатации и технического обслуживания автоматов.

Весь материал в книге изложен с учетом того, что учащиеся знакомы с основами электротехники, механики и холодильной техники.

Отзывы и пожелания направлять по адресу: Москва, ул. Ракина, 26, Госторгиздат.

ВВЕДЕНИЕ

Контрольными цифрами развития народного хозяйства на 1959—1965 гг., принятыми XXI съездом КПСС, предусматривается в ближайшие годы значительно поднять жизненный уровень советского народа.

В наступившем семилетии резко увеличится производство товаров народного потребления, дальнейшее развитие получит советская торговля, будут шире внедряться новые, прогрессивные формы продажи товаров. Развитие и совершенствование прогрессивных форм торговли в нашей стране способствует значительному повышению качества обслуживания трудящихся. С улучшением форм продажи товаров культура торговли поднимается на новую более высокую ступень. Этому в немалой степени будет способствовать правильное использование современного торгового оборудования и в том числе автоматов. На основе решений партии и правительства по массовому выпуску торговых автоматов, отечественной промышленностью организовано серийное производство автоматов, продающих газированные напитки, папиросы, спички, конфеты, хлебобулочные изделия, растительное масло, холодные закуски, бутерброды, горячий кофе, молоко, соки и вина, пиво, тстради, керосин и другие товары. Использование автоматов в торговле способствует повышению культуры торгового обслуживания, экономит время покупателей, дает им возможность приобретать товары массового спроса в любое время суток, независимо от часов работы магазинов, а также обеспечивает стабильность доз и веса отпускаемых товаров.

Продажа товаров через автоматы снижает издержки обращения в торговле и общественном питании путем сокращения расходов на заработную плату торговых работников, уменьшения естественной убыли и снижения других расходов. Применение автоматов в торговле, безусловно, будет способствовать также росту товарооборота, повышению пропускной способности торговых предприятий. Организация в нашей стране продажи товаров через автоматы требует тщательного изучения автоматов, их эксплуатации, организации их обслуживания. В этом отношении несомненную пользу может принести изучение опыта торговли за

рублежом. Следует отметить, что торговые автоматы нашли себе весьма широкое применение во многих капиталистических странах. Так, в розничной торговле США в настоящее время действует около 3 млн. автоматов, продающих продовольственные и промышленные товары в широком ассортименте. Однако применение торговых автоматов в СССР и в капиталистических странах различно по своим целям и задачам.

В капиталистических странах широкое внедрение торговых автоматов вызвано тем, что при этой форме торговли капиталист получает дополнительную прибыль. Через автоматы можно торговать круглые сутки, увеличивая реализацию товаров, а следовательно, и прибыль. Применение автоматов сокращает потребность в рабочей силе, что позволяет капиталисту сэкономить на заработной плате. Кроме того, в связи с уменьшением потребности в торговых служащих, увеличивается безработица, в результате чего снижается общий уровень заработной платы.

За последнее время значительно усилился вывоз торговых автоматов в другие страны, а вместе с ними и вывоз товаров для продажи через автоматы.

Таким образом, торговые автоматы способствуют успеху экономической эксплуатации других стран, в основном слаборазвитых и колониальных.

Все это и явилось причинами широкого развития производства автоматов и внедрения их в торговлю в капиталистических странах.

В Советском Союзе продажа товаров через автоматы преследует цель дальнейшего совершенствования форм советской торговли, создания условий для лучшего обслуживания населения, а также повышения производительности труда торговых работников, снижения издержек обращения.

Производство торговых автоматов в нашей стране увеличивается с каждым днем, улучшается их конструкция, расширяется и ассортимент продаваемых через автоматы товаров.

Большое значение в деле дальнейшего производства торговых автоматов имеет июньский Пленум ЦК КПСС (1959 г.). Решения июньского Пленума обязывают всех работников советской торговли, инженеров, конструкторов и рабочих заводов торгового машиностроения, а также предприятий совнархозов, занимающихся выпуском торгового оборудования, улучшить конструирование и резко увеличить выпуск современной торговой техники, в том числе и торговых автоматов, для оснащения предприятий торговли и общественного питания.

Устройство торговых автоматов определяется физическими и химическими свойствами товаров, предназначенных для продажи через автоматы, условиями их содержания, формой, в каком виде они отпускаются и какую имеет цену единица или доза отпускаемого товара. Для штучных товаров большое значение имеют также размеры и формы упаковки, а для жидкостей — в розлив или

в посуде производится их выдача. При продаже товаров в розлив в конструкциях автоматов предусматриваются: дозирующее устройство, отмеряющее установленную дозу, устройство для выдачи бумажных стаканов или для слива напитка в подставленную покупателем посуду, приспособления для мойки стаканов и кружек, отводы в канализацию пролитой жидкости.

Автоматы для продажи товаров, требующих особых условий их хранения или приготовления, снабжены установками, обеспечивающими эти условия. К ним относятся главным образом холодильные установки, средства нагрева, сатурации, антисептики и т. д.

По способу выдачи товара торговые автоматы выпускаются двух видов: полуавтоматы и автоматы.

Торговым автоматом принято называть аппарат, в котором все операции, начиная от приема монет или жетонов и кончая выдачей товара покупателю, производятся механизмом такого аппарата. Если же не все операции выполняет механизм, а часть из них выполняет покупатель, то такой аппарат принято называть полуавтоматом.

В отдельных автоматах, продающих несколько сортов или видов товара, покупатель, опустив монету, должен нажать соответствующую кнопку.

Полуавтоматы и автоматы включаются в действие одним из следующих двух способов: 1) с помощью монет, опущенных покупателем в механизм, называемый монетником, и 2) с помощью предварительно приобретенных в кассе специальных жетонов, опущенных в механизм, называемый жетонником.

На основе этого различают монетные и жетонные торговые автоматы.

Независимо от конструктивных особенностей в торговых автоматах выделяются четыре основные части: монетный или жетонный механизм, исполнительный механизм, камера запаса товаров и шкаф. Кроме того, большинство автоматов имеет еще устройство автоматик и вспомогательное оборудование.

Монетники служат для приемки и качественной проверки монет, опущенных в автомат, и для включения механизма выдачи товара. Такое же назначение имеет жетонный механизм.

Монетники и жетонники изготовлены в виде отдельного легко-съемного конструктивного узла, закрепляемого обычно на внутренней стороне двери или наружной стенке автомата.

Под монетником или жетонником находится касса, представляющая собой металлический ящик, в который проходят монеты или жетоны после проверки их качества.

Назначением исполнительного механизма автомата является выдача товара покупателю после оплаты им стоимости покупки. В полуавтоматах этот механизм приводится в действие от руки, путем поворота рукоятки, нажима на рычаг, открывания дверки и т. п. В автоматах привод исполнительного механизма в действие

осуществляется посредством электродвигателей, электромагнитов, пневматических и других устройств, включаемых аппаратами управления.

Устройства автоматики выполняют функции управления, регулирования и контроля всех процессов, связанных с выдачей товара, и выключения автомата после выдачи. Кроме того, устройства автоматики выполняют функцию сигнализации о том, что автомат находится в рабочем состоянии или он выключен; в отдельных конструкциях автоматов при выдаче товара включается сигнал — указатель места выдачи и т. д.

Автоматизация осуществляется с помощью различных реле, регуляторов, электромагнитных устройств, микропереключателей, магнитных пускателей и других аппаратов и приборов механического и электромеханического принципа действия. Обычно устройства автоматики монтируются на отдельной панели, которая устанавливается внутри шкафа автомата.

Вспомогательное оборудование обеспечивает соответствующие условия функционирования автоматов, например сатураторы, водяные насосы, стаканомойки и кружкомойки, фильтры и т. п.

Большинство автоматов и полуавтоматов оборудовано электрическим освещением в виде люминесцентных ламп и ламп накаливания. Лампы дневного света освещают главным образом рекламное оформление, а лампы накаливания служат для подсветки разного рода табличек, сигнальных указателей и для освещения внутренней части автомата.

ГЛАВА I

ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ

§ 1. Общие сведения

Названия «автоматика», «автоматизация» происходят от греческого слова «автоматос», что означает самодействующий.

Автоматом называется комплекс взаимодействующих между собой устройств, выполняющих как рабочие операции, так и операции управления, регулирования, контроля производственных процессов и защиты их от возможных нарушений, осуществляемые без непосредственного участия человека.

Во всяком производственном процессе выделяются две основные группы операций: рабочие операции и операции управления с одновременным или раздельным выполнением функций регулирования и контроля.

Замена в рабочих операциях ручного труда работой машины и механизма носит название механизации производства. Однако при механизации за человеком еще сохраняются функции наблюдения и управления машиной или механизмом, т. е. требуется непрерывное и непосредственное участие рабочего.

При автоматизации производственных процессов функции управления полностью или частично выполняются специальными устройствами, действующими без участия человека.

Первые изобретения и открытия в области автоматике были сделаны в России. Замечательный русский изобретатель И. И. Ползунов в 1765 г. изобрел и построил первый в мире автоматический регулятор паровой машины. В 1832 г. русский ученый П. Л. Шиллинг изобрел электромагнитный телеграф. Лишь через пять лет после этого англичанин Кук, несколько изменив конструкцию аппарата Шиллинга, представил этот аппарат как собственное изобретение.

В 1830 г. П. Л. Шиллинг создал первое в мире электромагнитное реле. В 1856 г. А. И. Шпаковский в Москве установил шесть мощных дуговых ламп, которые работали с автоматическим регулятором горения дуги, а в 1866 г. он сконструировал регулятор для топки парового котла. Профессор Московского университета А. Г. Столетов в 1887 г. изготовил первый в мире фотоэлемент.

Большой вклад в развитие автоматизации внесли русские ученые и изобретатели К. И. Константинов, В. Н. Чиколев, М. Н. Кармапов и др.

Признание и дальнейшее развитие автоматизации и телемеханики получили лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, а автоматизация производственных процессов во всех областях народного хозяйства в годы советских пятилеток приняла общегосударственные масштабы.

Современный уровень развития отечественной техники позволяет автоматизировать различные производственные процессы во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и процессы продажи товаров, бытового обслуживания населения, учета и т. п.

Торговые автоматы. Автоматизация всех процессов, происходящих в торговых автоматах, а именно: проверка качества и достоинства монет или жетонов, набор монет на установленную цену товара, приведение в действие всех рабочих органов, перемещение товара и выдача его покупателю, осуществляется с помощью разного рода аппаратов, приборов и механизмов, входящих в автомат.

В устройстве торговых автоматов предусматривается система кратковременных включений и отключений отдельных рабочих органов. Эти особенности вытекают из того обстоятельства, что торговый автомат должен сработать только тогда, когда в него опущены монеты или жетон, и лишь после этого выдать покупателю товар в установленном количестве. Для этого одни части автомата должны сработать мгновенно, а другие — через определенное время. После выдачи товара весь механизм должен быть остановлен до тех пор, пока в автомат не поступят новые монеты или жетон. Тогда механизм повторит все операции снова. Например, автомат для продажи газированных напитков с автоматической выдачей стаканчиков производит следующие операции: проверяет достоинство и качество опущенных монет, набирает монеты на установленную стоимость, выдает бумажный стаканчик, отмеряет требуемые дозы сиропа и воды и наполняет стаканчик напитком. Вместе с этим автомат производит сатурацию воды (насыщение углекислым газом), охлаждает и автоматически поддерживает заданную температуру напитка.

Процессы автоматизации в торговых автоматах осуществляются путем применения различных видов автоматических устройств. Эти устройства состоят из элементов, которые можно разделить на четыре основные группы: 1) воспринимающие элементы и датчики, 2) реле и переключатели, 3) усилители, 4) исполнительные устройства и двигатели¹.

¹ В настоящей главе и далее приводятся сведения по автоматическим устройствам в пределах применения их в торговых автоматах.

При помощи воспринимающих элементов и датчиков производится измерение физических и химических величин, определяющих рабочие процессы в механизмах и машинах автомата.

Реле и переключатели применяются для включения и выключения цепей управления.

Усилители являются промежуточными элементами, усиливающими полученные воспринимающими элементами импульсы с тем, чтобы привести в действие исполнительные устройства, требующие большую мощность для привода их в действие.

Посредством двигателей и исполнительных устройств производится перемещение товара и выдача его покупателю.

В зависимости от функций, выполняемых автоматическими аппаратами, различают устройства: автоматического управления, автоматического регулирования, автоматической защиты и блокировки, автоматической сигнализации и автоматического контроля.

Различные конструкции торговых автоматов заключают в себе обычно несколько видов автоматических устройств из числа указанных выше, объединенных в одну систему и обеспечивающих заданную работу автомата.

§ 2. Воспринимающие элементы и датчики

Воспринимающие элементы. Воспринимающими элементами называются устройства, воспринимающие непосредственно действие на них физической или химической энергии и воздействующие в свою очередь на другие устройства, управляющие работой исполнительных органов.

В автоматике обычно пользуются двумя средствами, с помощью которых стремятся воспринять действие физической или химической энергии — это механическое перемещение и электрическое напряжение.

Устройства, превращающие действие внешней энергии в механическое перемещение, называются механическими воспринимающими элементами. Устройства, при помощи которых действие внешней энергии превращается в электрическое напряжение, называются электрическими воспринимающими элементами.

В качестве механических воспринимающих элементов применяются ртутные и манометрические термометры, биметаллические пластинки, манометрические пружины, дилатометрические патроны, сильфоны, мембраны, поплавковые устройства и т. д. (рис. 1).

Из электрических воспринимающих элементов наиболее типичны термопара и термометр сопротивления.

Датчики. Датчиком называется устройство, состоящее из воспринимающего элемента и аппарата, превращающего действие воспринимающего элемента в электрический сигнал или импульс, передаваемый в цепь автоматики.

При определенных величинах изменений, происходящих в воспринимающих элементах, датчики должны включать или отключать управляемую энергетическую цепь. При этом, такая цепь может быть электрической, гидравлической, механической, пневматической и т. п.

Устройство, преобразующее, например, изменения температуры в электрический сигнал, называется датчиком температуры.

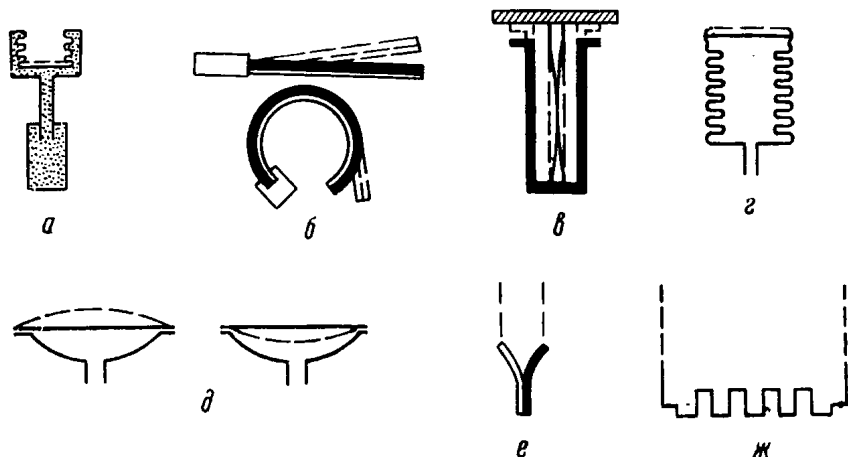


Рис. 1. Воспринимающие элементы:

а — манометрический (газовый), *б* — биметаллический, *в* — дилатометрический, *г* — сильфон, *д* — мембрана (диафрагма), *е* — термопара, *ж* — термометр сопротивления

Обязательной принадлежностью датчиков является аппарат, преобразующий действие воспринимающего элемента в электрический сигнал; такими аппаратами обычно бывают микропереключатели и промежуточные реле.

Эти аппараты имеют подвижные электрические контакты, соединенные с управляемой датчиком электрической цепью. Под действием воспринимающего элемента контакты аппаратов могут замыкаться и размыкаться, а вместе с этим будет включаться и выключаться соединенная с ними электрическая цепь.

Датчики температуры. Воспринимающие элементы датчиков температуры могут быть манометрические, биметаллические, дилатометрические, ртутные и электрические.

Манометрический воспринимающий элемент выполняется в виде термобаллона, называемого также термопатроном, герметически соединенного с упругим элементом — сильфоном, мембраной и др.

Термовоспринимающий элемент заполняется жидкостью или газом, причем термобаллон может быть соединен с упругим элементом непосредственно или капиллярной трубкой. Последняя позволяет, в зависимости от длины трубки, поместить датчик на определенном расстоянии от источника воспринимаемой энергии.

Термобаллоны заполняются: а) жидкостью (спиртом, ртутью), б) насыщенным паром (фреоном и др.), в) инертным газом (азотом).

Изменение температуры среды (камеры, воды, сосудов и т. п.), где помещен термобаллон, вызывает изменение давления жидкости или газа на упругий элемент, который перемещается и производит замыкание или размыкание электрических контактов посредством штока, рычага или пружины.

Биметаллический воспринимающий элемент представляет собой пластинку, изготовленную из двух металлов, с разными коэффициентами линейного расширения. Металл с малым коэффициентом расширения является пассивным материалом, который при повышении температуры удерживает стремящийся удлиниться другой — активный материал с большим коэффициентом расширения. В результате этого пластинка изгибается.

В качестве пассивного материала используются железо-никелевые сплавы, например инвар марки ЭН-36 (36% никеля и 64% стали) и сплав марки ЭН-42 (42% никеля). Активным материалом служат хромоникелевая и молибденоникелевая сталь, а также монель-металл (27—29% меди, 1,2—1,8% марганца, 2—3% железа, остальное — никель).

С увеличением длины биметаллической пластинки возрастает перемещение свободного конца или чувствительность элемента при изменении температуры на каждый градус. В отдельных приборах для уменьшения их габаритов пластинку свертывают в кольцо, как это показано на рис. 1, б.

Дилатометрический воспринимающий элемент состоит из стержня и трубки, изготовленных из материалов, имеющих разные коэффициенты линейного расширения. В отличие от биметаллического элемента, стержень и трубка соединены лишь в одной точке и при изменении температуры конец стержня перемещается относительно конца трубки (рис. 1, в).

Аналогичен этому и принцип действия *ртутно-стеклянного воспринимающего элемента*, в котором при изменении температуры ртутный столбик перемещается относительно стеклянной трубки на основе того, что коэффициент термического расширения ртути значительно больше, чем стекла.

В качестве *электрических воспринимающих элементов* применяются термометры сопротивления (рис. 1, ж), действие которых основано на изменении сопротивления при повышении или понижении температуры, а также термопары (рис. 1, е) состоящие из двух проводников, изготовленных из разнородных металлов. Концы проводников термопары соединены между собой, и действие ее заключается в том, что, если место спайки концов проводников и свободные концы имеют разную температуру, то возникает электродвижущая сила, величина которой увеличивается с повышением разности температуры.

Приведем пример действий датчика с биметаллическим воспринимающим элементом. Такой элемент представляет собой две спаянные металлические пластинки, сделанные из материала с разным коэффициентом линейного расширения, вследствие чего при нагреве происходит деформация их.

Пластинки помещают либо в нагреваемую среду и тогда они реагируют на изменение температуры этой среды, либо они вклю-

чаются в электрическую цепь и нагреваются проходящим по ним током. В первом случае такой термозлемент применяется для регулирования температуры нагрева среды, во втором — для защиты электроприемников от перегрева и фазных замыканий. В этом случае электрический ток проходит или непосредственно по пластинке, или по специальному нагревательному элементу, осуществляющему теплопередачу биметаллической пластинке.

Схема действия теплового реле защиты электродвигателя от перегрева показана на рис. 2.

Ток двигателя проходит через нагревательный элемент 7, нагревающий биметаллическую пластинку 1, один конец которой жестко укреплен, а другой свободный взаимодействует с защелкой 2. Если ток чрезмерно увеличится, то пластинка 1, нагреваемая теплом нагревательного элемента, изогнется вверх и выйдет из

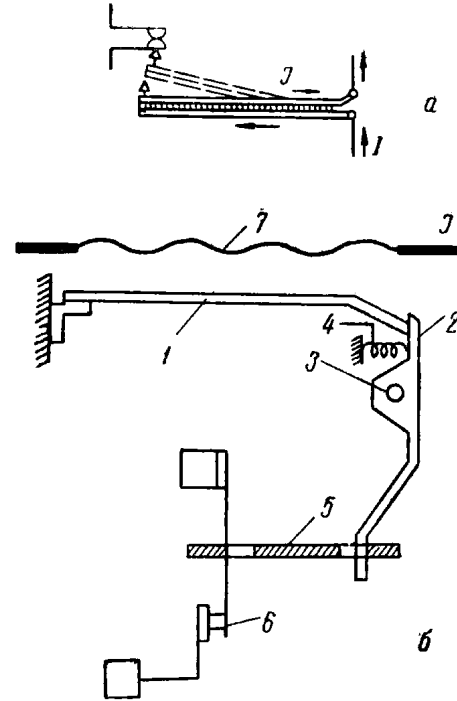


Рис. 2. Схемы датчика с биметаллическим элементом:

а — с непосредственным нагревом биметаллического элемента, б — с нагревом от нагревателя: 1 — биметаллическая пластинка, 2 — защелка, 3 — ось, 4 — пружина, 5 — тяга, 6 — контакты, 7 — нагревательный элемент (нагреватель)

зацепления с защелкой 2. Поворачиваясь на оси 3 под действием пружины 4 против часовой стрелки, защелка через тягу 5 разомкнет контакты 6 и выключит цепь. Для того чтобы пластинку привести снова во взаимодействие с защелкой и, тем самым, замкнуть цепь, нужно нажать на кнопку (на схеме не показана).

Датчиками температуры являются терморегулирующие вентили, термостаты, тепловые реле, терморегуляторы, термореле и другие аппараты автоматики.

Датчики давления. В качестве воспринимающих элементов датчиков давления используются сильфоны, плоские и гофрированные металлические мембраны, манометрические трубки. Эти элементы изготовляют из томпака (90—96% меди, остальное цинк), полутомпака (80% меди, 20% цинка), нейзильбера (65% меди, 20% цинка, 15% никеля и кобальта), бериллиевой бронзы (2% бериллия, остальное медь).

В некоторых конструкциях применяют мембраны из специальных сортов резины или прорезиненного полотна.

Действие датчиков давления основано на изменениях величины давления воздуха, газа, жидкости, производимого на коробчатую пружину (сильфон) или на мембрану. Сильфон и мембрана обладают упругостью и изменяют свое положение в пространстве в том случае, если действующая на них сила превысит силу их упругости.

При нормальном давлении в системе 10 кг/см^2 упругость сильфона или диафрагмы также должна быть равна 10 кг . Практически, для давлений выше 2 кг/см^2 все чувствительные элементы имеют усилители в виде цилиндрических пружин и, таким образом, при расчете давлений на срабатывание устройства нужно исходить из двух величин: силы упругости элемента и силы упругости пружины.

Например, если упругость сильфона равна 2 кг , то в устройстве, поддерживающем нормальное давление в 10 кг/см^2 , должна быть применена пружина упругостью 8 кг .

Аппараты автоматики, работающие как датчики давления, могут быть установлены на максимальное и на минимальное давление, т. е. аппарат срабатывает только при давлении, достигнувшем заданного верхнего предела, или когда давление упадет до заданного нижнего предела.

На рис. 3 показана схема датчика давления газа, который контролирует и поддерживает требуемое давление путем периодического включения и выключения электродвигателя компрессора.

Компрессор включается, когда давление поднимается выше заданной величины, и выключается, когда оно падает ниже заданного значения.

При повышении давления в контролируемой системе выше заданного сильфон 1 под действием возросшего давления сожмется, надавит на рычаг 2, повернет его вокруг оси 3 по часовой стрелке, преодолевая сопротивление пружины 4. Соединенная

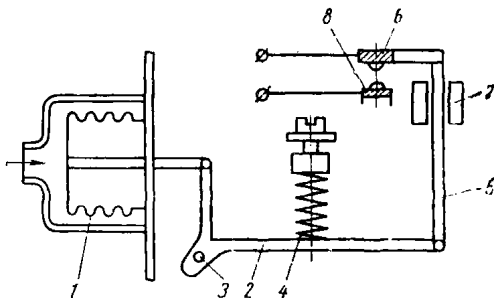


Рис. 3. Схема датчика давления газа:

- 1 — сильфон, 2 — рычаг, 3 — ось, 4 — пружина, 5 — тяга, 6 — контакт подвижный, 7 — направляющая, 8 — контакт неподвижный

с рычагом 2 тяга 5 переместится вниз, и замкнув контакты 6 и 8, включит электродвигатель компрессора. Когда давление станет ниже заданного, сила пружины 4 превысит давление газа на сильфон 1 и повернет рычаг обратно, в результате чего разомкнутся контакты 6 и 8 и электродвигатель компрессора будет выключен.

В схеме, приведенной на рис. 4, при наличии в системе требуемого давления контакты 4 замкнуты и система находится в рабочем состоянии. Сила упругости мембраны 1 и пружины 2 рассчитана на заданное минимальное давление в системе, и как

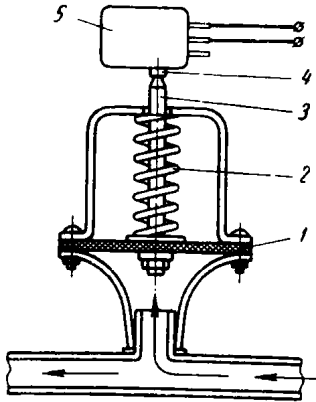


Рис. 4. Схема датчика давления воды:

1 — мембрана, 2 — пружина,
3 — стержень, 4 — контакты,
5 — микропереключатель

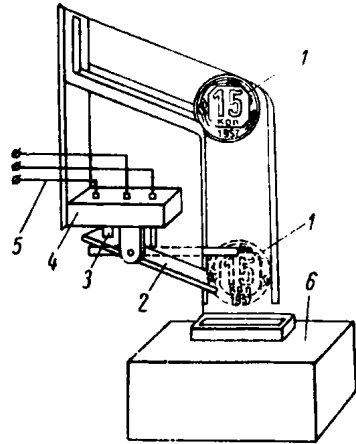


Рис. 5. Схема гравитационного датчика:

1 — монета, 2 — рычаг, 3 — кнопка,
4 — микропереключатель, 5 — электропровода, 6 — касса

только это давление станет меньше требуемого (т. е. оно не будет преодолевать сопротивление пружины и мембраны) контакты 4 разомкнутся и вся система будет выключена; она включится лишь при условии повышения давления до требуемого уровня.

Гравитационные датчики. Датчиком силы тяжести, широко используемым в торговых автоматах, является монетный или жетонный механизм. Здесь воспринимающим элементом служит соединенный с микропереключателем рычаг, на который действует сила тяжести монеты. Такого вида датчики называются гравитационными.

Импульс для приведения в действие рабочих органов автомата возникает в результате воздействия на микропереключатель падающей монеты (рис. 5).

Под действием силы тяжести монеты 1 рычаг 2 отклоняется вниз и своим другим концом прижимает кнопку 3 микропереключателя 4, которая переключает контакты проводки 5. Когда монета пройдет в кассу 6 и освободит рычаг 2, последний примет по-