

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

ББК 38.76 я2
С 74
УДК 696: 628.1/4

Рецензенты: *В. У. Лобан, О. И. Кириченко*

Редакция литературы по коммунальному хозяйству

Зав. редакцией *М. С. Литвин*

Редактор *Е. Г. Фесенко*

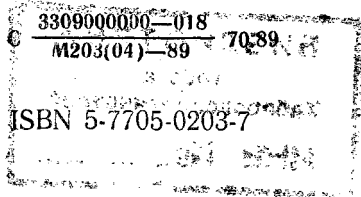
Справочник по инженерному оборудованию жилых и обществен-
С 74 **ных зданий / П. П. Якубчик, А. Е. Татура, Н. А. Черников,**
О. А. Продоус; Под ред. В. С. Дикаревского. — К. : Будивэльнык,
1989. — 360 с.: ил.

ISBN 5-7705-0203-7.

Приведены сведения об устройстве отопления, холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, вентиляции, кондиционирования воздуха, газо- и электроснабжения жилых и общественных зданий. Даны описания и технические характеристики санитарно-технического, газового и электрического оборудования, а также необходимые сведения о приспособлениях, применяемых при ремонте этого оборудования.

Нормативные данные приведены по состоянию на 1 ноября 1988 г.

Для инженерно-технических работников жилищно-эксплуатационных, строительно-монтажных и ремонтных организаций.



ББК 38.76 я2

© Издательство «Будивэльнык», 1989

Процесс перестройки, происходящий в советском обществе, предусматривает ускорение социально-экономического развития страны. XXVII съездом КПСС принята социальная программа обеспечить к 2000 году практически каждую семью отдельной квартирой или индивидуальным домом.

С целью повышения комфорта и удобства проживания трудящихся непрерывно совершенствуется инженерное оборудование зданий. В современном строительстве жилые и общественные здания оснащаются всеми необходимыми системами и установками: центральным отоплением, холодным и горячим водопроводом, канализацией, водостоками, газоснабжением, вентиляцией и кондиционированием воздуха. С ростом производства электроэнергии происходит дальнейшее насыщение квартир бытовыми электроприборами.

В соответствии с целевой комплексной программой Минжилкомхоза УССР «Жилищный фонд» благоустройство будет доведено к 1990 году до уровня обеспечения: водопроводом — 94,5 %, канализацией — 93,3, центральным отоплением — 86,9, горячим водоснабжением — 71,4 и диспетчеризацией — 30,0 %.

Одной из основных задач, стоящих сегодня перед жилищными организациями, является превращение данной отрасли народного хозяйства из планово убыточной в рентабельную. Одним из важных условий выполнения этой задачи следует считать снижение затрат таких энергетических ресурсов, как воды, топлива и электроэнергии при эксплуатации инженерного оборудования зданий.

Внутренние санитарно-технические и энергетические работы составляют значительную часть в общем объеме строительства как новых жилых и общественных зданий, так и в реконструкции действующих объектов. Поэтому от монтажных и строительных предприятий в современных условиях требуется осуществление организационных и технических мероприятий, направленных на повышение качества монтажного производства, применение наиболее прогрессивных методов работ и снижение их стоимости. Качество монтажа санитарно-технических и энергетических устройств во многом зависит от квалификации работников, от знания ими свойств материалов и характеристик оборудования, применяемых в работе.

Оснащение жилых и общественных зданий современным инженерным оборудованием в значительной мере предопределило дальнейшую автоматизацию их работы. Предъявляемые требования к обслужива-

нию современного инженерного оборудования предполагают четкую организацию эксплуатации, которая может быть обеспечена лишь на высоком уровне инженерно-технической подготовки персонала.

В справочнике приведены основные сведения о санитарно-технических и электрических системах. Освещены вопросы назначения, устройства, монтажа приборов, оборудования, различных видов запорной, регулирующей, предохранительной и смесительной арматуры и контрольно-измерительных приборов. Даны необходимые сведения о номенклатуре газового оборудования, применяющегося для газоснабжения жилых домов. Приведены схемы электрических систем и характеристики электрооборудования. Рассмотрены виды ремонтов, возможные неисправности различного оборудования и способы их устранения. В основу справочника положены ГОСТы, заводские инструкции, ведомственные технические условия и другие официальные материалы. Использованы сведения информационных бюллетеней и справочных изданий, указанных в списке литературы.

Предисловие, главы 2, 4, 5 и 9 написаны канд. техн. наук П. П. Якубчиком; 1, 6 и 10 — канд. техн. наук А. Е. Татурой; 3 — канд. техн. наук Н. А. Черниковым; 7, 8 и 11 — канд. техн. наук О. А. Продоусом.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

1.1. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Положением о проведении планово-предупредительных ремонтов жилых и общественных зданий установлены следующие виды ремонта и обслуживания зданий: 1) техническое обслуживание (ТО); 2) текущий плановый ремонт (ТПР); 3) текущий неплановый (непредвиденный) ремонт (ТНР); 4) капитальный выборочный ремонт (КВР); 5) капитальный ремонт (ККР).

Техническое обслуживание инженерного оборудования жилых зданий заключается в контроле за его техническим состоянием, наладке и регулировке, устранении неисправностей оборудования, подготовке к эксплуатации в весенне-летний и осенне-зимний периоды. В процессе технических осмотров определяют объемы работ по текущему ремонту.

Планирование работ по техническому обслуживанию инженерного оборудования зданий состоит в разработке месячных и годовых планов графиков контроля технического состояния, наладке и регулировании инженерного оборудования.

Осмотры подразделяют на плановые (общие осмотры и осмотры отдельных элементов инженерного оборудования — профилактические), выполняемые в соответствии с установленной периодичностью, и неплановые внеочередные, выполняемые в периоды между плановыми.

Организация осмотров, учета и контроля технического состояния инженерного оборудования жилых зданий в УССР осуществляется в соответствии с требованиями РТМ 204 УССР 078—83¹.

Общие осмотры проводятся на основании приказа начальника ЖЭО два раза в год: весной — с 1 по 30 апреля, осенью — с 1 по 30 сентября.

В ходе весеннего осмотра определяют объемы работ по подготовке инженерного оборудования зданий к эксплуатации в весенне-летний период, устанавливают техническое состояние инженерного оборудования жилых домов, подлежащих капитальному ремонту в предстоящий период, согласно перспективному плану.

В период проведения осеннего осмотра проверяют готовность жилых зданий и инженерного оборудования к эксплуатации в осенне-зимний период, выявляют объемы работ планового текущего ремонта, предстоящего в следующем году.

Комиссия в составе представителей ЖЭО, мастера технического участка и представителя общественного домового комитета произво-

¹ Правила и нормы технической эксплуатации жилых домов в городах и поселках Украинской ССР, Утв. МЖКХ УССР 09.12.75.— Будівельник, 1976.— 134 с.

1.1. Периодичность проведения профилактических осмотров инженерного оборудования зданий

Элементы оборудования зданий	Количество осмотров в год	Исполнитель
Оборудование систем водопровода, канализации и горячего водоснабжения	2	Слесарь-сантехник
Оборудование систем центрального отопления:		
в квартирах, на чердаках, лестничных клетках	2	То же
в технических этажах, подпольях и подвалах	6	»
Мусоропроводы	24	Дворник, слесарь-сантехник
Электросети и электрооборудование:		
проводка:		
открытая	1	Слесарь-электрик
скрытая	2	То же
стационарные электроплиты	2	»
световые точки вспомогательных помещений (лестничных клеток, подвалов, мусорокамер, колясочных и др.)	12	»
Электрооборудование и силовые установки водоподкачки, мастерских тепловых пунктов и бойлерных	12	»
Домофоны	4	»
Радио и телеустройства:		
на кровлях	12	»
на чердаках и лестничных клетках	6	»
Оборудование бойлерных и элеваторных узлов	6	Слесарь-сантехник
Внутренние водостоки	2	Кровельщики, слесарь-сантехник
Вентиляционные каналы	1	Печник
Дворовая канализация	2	Слесарь-сантехник

Примечание. Осмотры оборудования систем центрального отопления в квартирах, на чердаках, лестничных клетках в технических этажах, подпольях и подвалах проводят в отопительный период.

дит общие осмотры зданий. В ЖЭК или домоуправлении (ДУ) комиссию возглавляет главный инженер ЖЭК или инженер ДУ.

Профилактические осмотры элементов зданий и инженерного оборудования выполняют мастера технических участков и рабочие соответствующих специальностей.

Работы по техническому обслуживанию некоторых видов инженерного оборудования зданий (газовое оборудование, лифты, телевизионные антенны, электроплиты и др.) могут вести специализированные службы, подведомственные органам управления городским хозяйством, на основе хозяйственных договоров.

Периодичность профилактических осмотров приведена в табл. 1.1.

Профилактические осмотры проводят согласно графику, составленному мастером технического участка или начальником диспетчерской службы и утвержденному начальником ЖЭУ.

Неплановые осмотры проводят сразу же после стихийного бедствия или получения уведомления от жильцов, арендаторов или работников

жилищно-эксплуатационной организации о возникших неисправностях в системе инженерного оборудования зданий.

Течи в водопроводных кранах и в кранах смывных бачков унитазов должны быть ликвидированы в течение трех суток, неисправности в мусоропроводах и лифтах в течение суток, неисправности в трубопроводах, их сопряжениях и в электроустановках аварийного характера подлежат немедленному устранению. О неисправностях аварийного характера, создающих угрозу для жизни и здоровья жильцов, необходимо срочно уведомить жильцов, оградить опасные зоны, прекратить эксплуатацию инженерных систем и т. д.

1.2. Периодичность текущего ремонта жилых зданий, годы

Группа по капитальности	Физический износ зданий, %		Группа по капитальности	Физический износ зданий, %	
	До 60	Свыше 60		До 60	Свыше 60
I—V	3—5	2—4	VII	3—4	2
VI	3—5	2—3	VIII	3—4	2

Неплановые ремонтные работы аварийного характера в жилищно-эксплуатационных организациях и специализированных службах (предприятиях) коммунального хозяйства выполняют дежурные слесари-сантехники и электромонтеры. При соответствующем технико-экономическом обосновании в крупных населенных пунктах при ЖЭО или специализированных службах (предприятиях) коммунального хозяйства должна быть создана аварийная служба, укомплектованная рабочими необходимых профессий и обеспеченная материалами, запасными деталями, инструментом, средствами механизации, связи и специальным транспортом. Эта служба должна работать в тесном взаимодействии с объединенной диспетчерской системой, а также со службами, выполняющими плановый текущий ремонт.

Текущий плановый ремонт жилых зданий и инженерного оборудования выполняют в соответствии с пятилетними и годовыми планами. В пятилетних планах предусматривают плановый текущий ремонт с установленной периодичностью. Годовые планы планового текущего ремонта разрабатывают на основании пятилетних с учетом результатов осмотра. Текущий ремонт ведут хозяйственным способом, т. е. силами жилищно-эксплуатационной организации, в ведении которой находятся ремонтируемые здания, или подрядным способом, силами подрядных ремонтно-строительных или других специализированных организаций.

Текущий ремонт отдельных элементов инженерного оборудования зданий, обслуживаемых по договору с жилищно-эксплуатационной организацией, выполняется специализированными службами (предприятиями).

Периодичность текущего ремонта устанавливается областными (городскими) управлениями жилищного хозяйства в соответствии с данными, приведенными в табл. 1.2.

1.2. ОБЪЕДИНЕННЫЕ ДИСПЕТЧЕРСКИЕ СИСТЕМЫ

Для централизованного управления инженерными системами и оборудованием, а именно лифтами, системами отопления, горячего водоснабжения, отопительными котельными, бойлерными, центральными тепловыми пунктами, элеваторными узлами, системами пожаротушения и дымоудаления, освещением лестничных клеток и другими, а также для учета заявок проживающих на устранение неисправностей элементов инженерного оборудования зданий создаются отдельные или комплексные диспетчерские системы (объединенные — ОДС).

Преимуществом ОДС является обеспечение бесперебойной работы инженерного оборудования. Кроме того, ОДС, рассчитанная на один ЖЭУ, приносит в год около 10 тыс. руб. экономии и высвобождает примерно 25 рабочих. Срок окупаемости системы составляет 4—8 лет. В Киеве и в других городах республики существуют диспетчерские системы, обслуживающие 3—4 ЖЭУ, а также районные жилищно-эксплуатационные управления. К ОДС целесообразно подключать не только жилые дома, но и общественные здания (школы, детские сады, ясли, предприятия торговли и др.), находящиеся на территории микрорайона.

На диспетчерский пункт ОДС поступает информация с каждого контролируемого объекта о состоянии работы лифтов, элеваторных узлов, электропитовых и из подвалов с устройствами контроля загазованности и пожарной безопасности. Поддерживается также связь с жильцами в подъезде дома и служебными квартирами. Контролируется работа отдельно стоящих тепловых пунктов, кабельных, станций электрохимической защиты и т. д.

При поступлении заявок на ремонт или при сигнале об аварийных ситуациях диспетчер передает задания на ремонтные участки лицам, находящимся в его оперативном подчинении: электромеханикам по ремонту лифтов, электрикам по ремонту электрооборудования, слесарям-сантехникам по ремонту систем централизованного отопления, горячего и холодного водоснабжения.

В состав диспетчерской службы ОДС входят старший и дежурные диспетчеры, которым оперативно подчиняются бригады специалистов. Диспетчерский пункт работает круглосуточно.

2. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД

2.1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВО ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

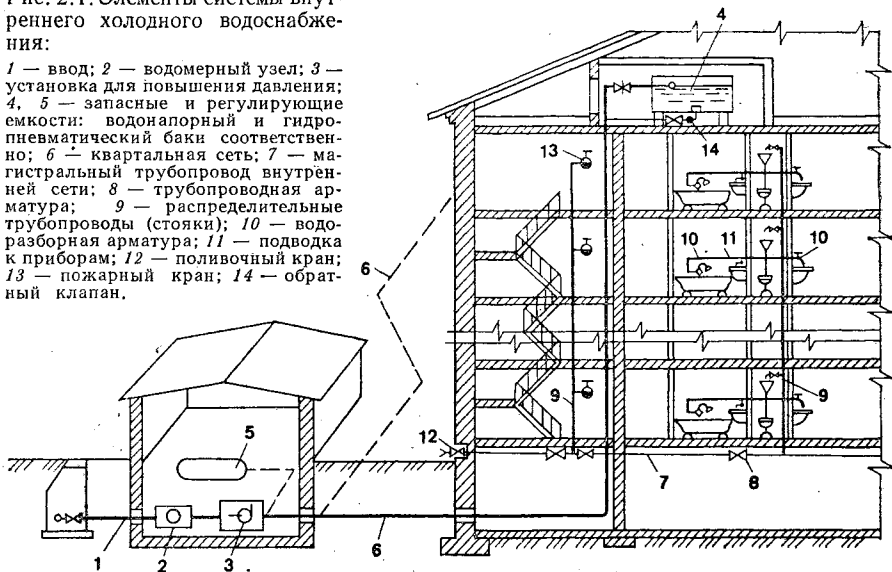
Внутренний водопровод представляет собой систему инженерных устройств из труб, приборов, установок и арматуры, предназначенную для подачи воды от наружной сети водоснабжения или от источника потребителю внутри здания. Границей между наружной сетью и внутренним водопроводом служит фланец у первой задвижки на вводе после пересечения наружной стены здания.

Внутренний водопровод зданий (рис. 2.1) состоит из следующих основных элементов: ввода (или нескольких вводов); водомерного узла; распределительных магистралей; стояков и подводок к санитарным приборам; водоразборной, запорной и регулирующей арматуры; устройств для создания напоров (насосов, баков); устройств для тушения пожаров, поливки и др.

В о д представляет собой трубопровод, соединяющий наружную водопроводную сеть с водомерным узлом, установленным в здании или в специальном помещении (центральном тепловом пункте — ЦТП).

Рис. 2.1. Элементы системы внутреннего холодного водоснабжения:

1 — ввод; 2 — водомерный узел; 3 — установка для повышения давления; 4, 5 — запасные и регулирующие емкости: водонапорный и гидропневматический баки соответственно; 6 — квартальная сеть; 7 — магистральный трубопровод внутренней сети; 8 — трубопроводная арматура; 9 — распределительные трубопроводы (стояки); 10 — водоразборная арматура; 11 — подводка к приборам; 12 — поливочный кран; 13 — пожарный кран; 14 — обратный клапан.



В о д о м е р н ы й у з е л служит для измерения количества воды, поданной в здание, и состоит из водосчетчика и арматуры, необходимой для его отключения. В состав водомерного узла может входить также обводная линия с запорной арматурой.

У с т а н о в к и для создания нап о р о в (насосные, гидропневматические) предназначены для повышения напора в сетях внутреннего водопровода постоянно или в отдельные промежутки времени в течение их эксплуатации.

З а п а с н ы е и р е г у л и р у ю щ и е е м к о с т и обеспечивают запас воды в системе, необходимый для бесперебойного снабжения потребителей при аварии или в случае несоответствия режимов подачи воды наружной сетью и водопотребления в здании.

Водопроводная сеть служит для распределения воды между потребителями. При снабжении водой группы зданий, питающихся от одного ввода, водопроводные сети делят на внутренние и внутриквартальные.

Водоразборная арматура предназначена для регулирования подачи расхода воды потребителям.

Трубопроводная арматура (запорная и регулирующая) используется для управления потоком воды.

Внутренний водопровод может быть оборудован так же устройствами для регулирования давления в трубах, приборами автоматического контроля за его работой и др.

Количество элементов внутреннего водопровода и их взаимное расположение зависят от принятой системы водоснабжения и определяются требованиями к бесперебойной подаче воды, соотношению давления в наружной и внутренней сетях.

В жилых и общественных зданиях с учетом качества потребляемой воды, а также санитарно-гигиенических, технологических и технико-экономических требований применяются следующие системы внутреннего водопровода:

хозяйственно-питьевая, предназначенная для подачи воды только на хозяйственно-питьевые нужды (для питья, приготовления пищи, умывания, мойки продуктов, стирки, промывки унитазов, уборки помещения и т. д.);

объединенная хозяйственно-питьевая и противопожарная, по которой подается вода как на хозяйственно-питьевые нужды, так и для локализации, предупреждения распространения и тушения огня в зданиях;

раздельная хозяйственно-питьевая и противопожарная, в этой системе расход воды на внутренние пожаротушения подается по отдельному водопроводу;

раздельная питьевая и хозяйственно-противопожарная, предназначенная для подачи воды непитьевого качества к писсуарам, смывным бачкам унитазов, к внутренним и наружным поливочным и пожарным кранам по одному трубопроводу, а питьевого качества — по другому. При устройстве в здании такой системы водоснабжения в местах установки водоразборной арматуры на хозяйственно-противопожарном водопроводе во избежание инфекционных заболеваний устанавливают указатели, предостерегающие людей от использования воды для питьевых целей. В этой системе не допускаются никакие соединения трубопроводов для питьевого и непитьевого качества воды;

технологическая — для подачи воды в отдельных общественных зданиях и сооружениях на специальные технологические нужды (водоснабжение бассейнов, водолечебниц и др.).

В жилых зданиях высотой до 12 этажей устраивают только хозяйственно-питьевую систему внутреннего водопровода, от 12 до 16 — объединенную хозяйственно-питьевую и противопожарную, а при высоте зданий более 16 этажей, как правило, предусматривают раздельные хозяйственно-питьевую и противопожарную системы.

В зависимости от величины давления и расхода в наружных водопроводных сетях и режима водопотребления в жилых и общественных зданиях применяются различные схемы водоснабжения.

Простая схема (рис. 2.2, а) применяется в случаях, когда давление в наружной сети достаточно для создания перед водоразборной арматурой напора, необходимого для ее нормальной работы. Бла-

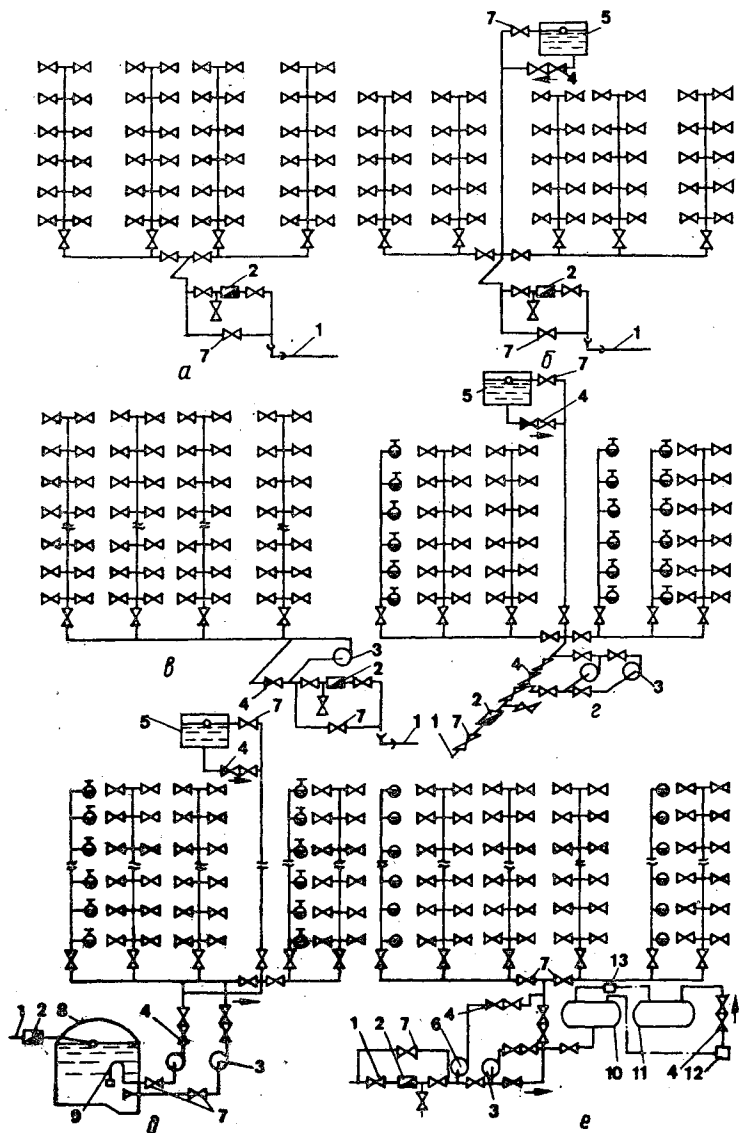


Рис. 2.2. Схемы внутренних водопроводов жилых и общественных зданий:

а — простая; *б* — с регулирующей емкостью; *в* — с постоянной или периодической подкачкой воды; *г* — с регулирующей емкостью и повысительными насосами; *д* — с повысительными насосами и запасными емкостями и с разрывом струи воды; *е* — с повысительными насосами и гидропневматическими баками; 1 — ввод; 2 — водомерный узел; 3 — хозяйственно-питьевой насос; 4 — обратный клапан; 5 — водонапорный бак; 6 — пожарный насос; 7 — вентиль; 8 — запасной приемный резервуар; 9 — устройство для срыва вакуума; 10 — водяной пневматический бак; 11 — воздушный пневматический бак; 12 — компрессор; 13 — редукционный клапан.

годаря своей простоте эта схема является наиболее распространенной для зданий высотой до 5—6 этажей.

Схема с регулирующей емкостью (рис. 2.2, б) применяется, когда давление в наружной сети бывает в течение нескольких часов в сутки меньше требуемого для подачи воды к наиболее удаленной и высокорасположенной водоразборной точке здания. В этом случае в период повышения давления в наружной сети, например ночью, вода накапливается в баке, а в часы уменьшения давления ниже требуемого питание системы осуществляется от бака. Схема с регулирующей емкостью применяется так же для обеспечения запаса воды и равномерных напоров на подводках к смесительной водоразборной арматуре, например в банях, душевых павильонах, прачечных.

Схема с постоянной или периодической подачкой воды (рис. 2.2; в) используется при постоянном или длительном недостатке давления в наружной водопроводной сети.

Схема с регулирующей емкостью и повысительными насосами (рис. 2.2, г) применяется, если давление в наружной сети недостаточно для работы внутреннего водопровода, а постоянная работа повысительных насосов нецелесообразна из-за неравномерности водопотребления. Пуск и остановка насоса производятся автоматически в зависимости от уровня воды в баке.

Схема с разрывом струи, с запасными емкостями и повысительными насосами (рис. 2.2, д) применяется в случаях, когда требуется получить большой расход воды, который не может обеспечить наружная сеть, и необходимо обеспечить обмен воды в резервуарах.

Схема с повысительными насосами и гидروпневматическими установками (рис. 2.2, е) применяется в противопожарных и объединенных хозяйственно-противопожарных системах многоэтажных зданий для хранения регулирующего и противопожарного запаса воды.

Водоснабжение высотных зданий (17 и более этажей) устраивают по зонной схеме (рис. 2.3). Зонированная система водоснабжения представляет собой несколько самостоятельных систем, делящих здание по высоте на отдельные зоны (примерно по 12...16 этажей в каждой зоне).

Первая зона, включающая нижние этажи, обычно обеспечивается напором наружной водопроводной сети, а последующие — повысительными насосными установками.

Схемы зонного водоснабжения могут быть с последовательной подачей воды из более низкой зоны в более высокую (рис. 2.3, а), с подачей воды во все зоны одной группой насосов (рис. 2.3, б), с параллельной подачей воды во все зоны насосами различных групп (рис. 2.3, в).

В настоящее время в качестве основной формы застройки городов принята система жилых микрорайонов. Снабжение водой таких микрорайонов обеспечивается через центральные тепловые пункты (ЦТП) по микрорайонной сети. Микрорайонная сеть (см. рис. 2.1) состоит из ввода-1, соединяющего наружную водопроводную сеть со зданием ЦТП и квартальной сети б, транспортирующей воду от ЦТП к внутрен-

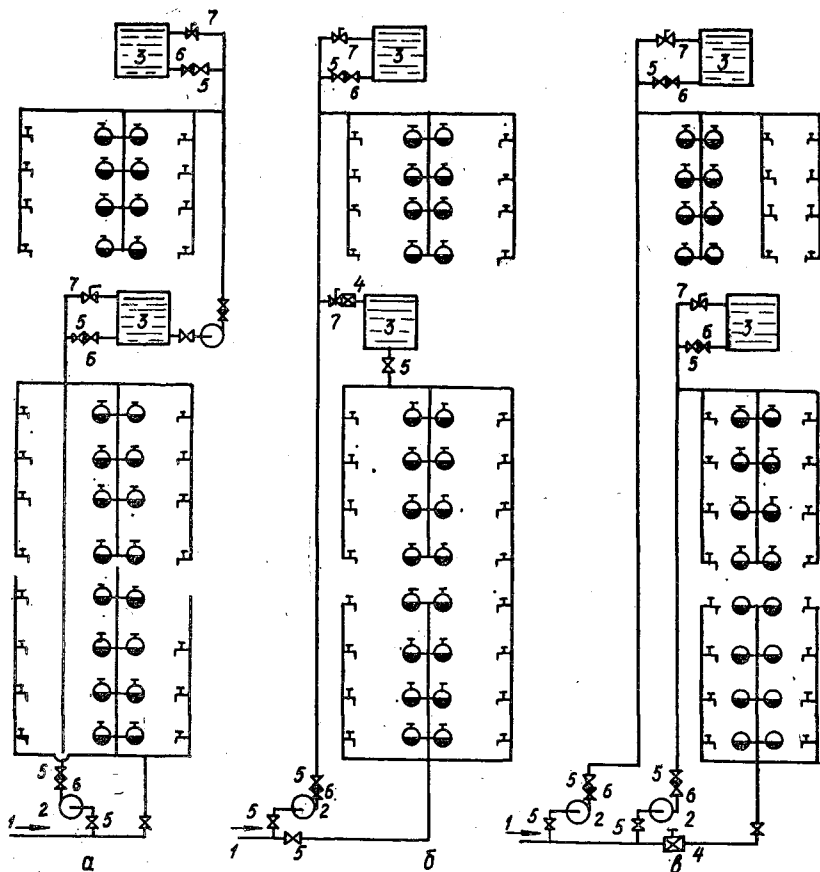


Рис. 2.3. Схемы зонного водоснабжения многоэтажных зданий по схемам подачи воды:

а — последовательной; *б* — общей и *в* — параллельной; 1 — ввод; 2 — насос; 3 — водонапорный бак; 4 — регулятор давления; 5 — задвижка или вентиль с ручным управлением; 6 — обратный клапан; 7 — задвижка с электроприводом.

ним сетям отдельных зданий. На больших квартальных сетях микрорайонов размещают также пожарные гидранты на расстоянии не более 150 м друг от друга. Микрорайонные сети прокладывают по внутриквартальным проездам параллельно зданиям на расстоянии 5—10 м. Для уменьшения затрат на ремонт и обслуживание инженерных коммуникаций трубы микрорайонной сети прокладывают в проходных или непроходных каналах и туннелях. Такие каналы устраивают от ЦТП к зданиям так, чтобы минимальное расстояние между стенами канала и зданием было не менее 5 м.

2.2. УСТРОЙСТВО ВВОДОВ

Ввод — трубопровод, соединяющий наружную водопроводную сеть с водомерным узлом, установленным в здании или в центральном тепловом пункте. Здания, имеющие внутренние тупиковые сети и менее

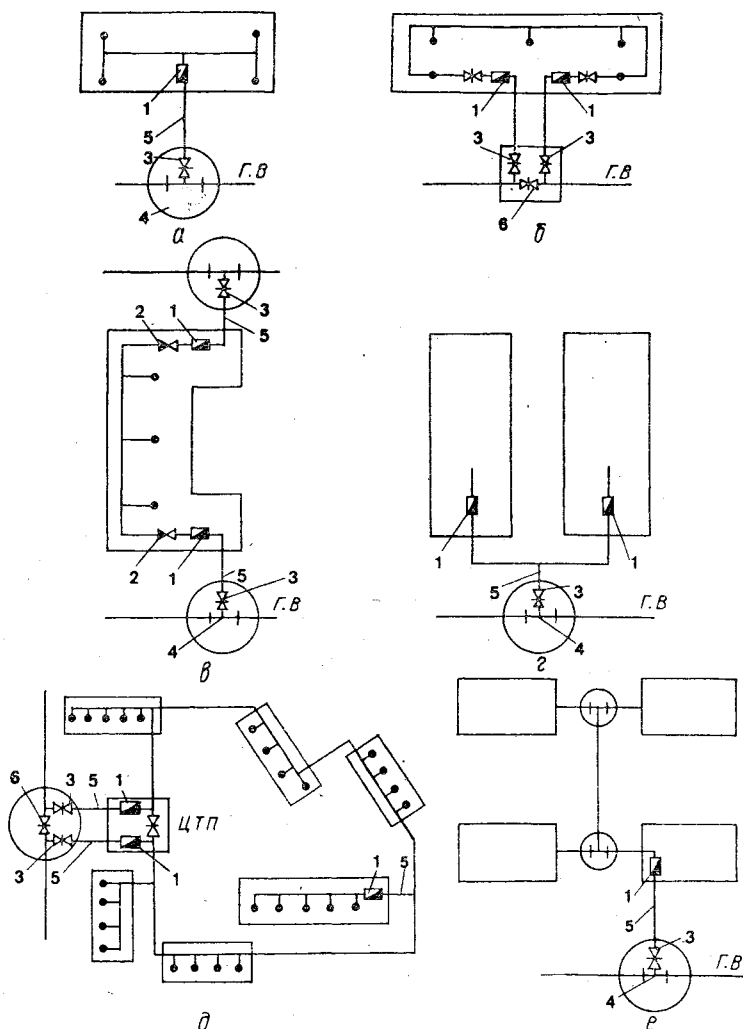


Рис. 2.4. Схемы водопроводных вводов:

а — тупиковый перпендикулярный; *б* — два ввода в здание от одной магистрали городского водопровода (ГВ); *в* — два ввода в здание от двух магистралей с двумя водомерными узлами; *г* — водопроводный на два здания; *д* — водопроводные в ЦТП микрорайона; *е* — водопроводный на группу малоэтажных зданий; 1 — водомерные узлы; 2 — обратные клапаны; 3 — запорная арматура; 4 — присоединение ввода к наружному водопроводу; 5 — вводы; 6 — разделительная задвижка.

12 пожарных кранов, присоединяют к наружным сетям одним вводом. Внутренние водопроводные сети в жилых зданиях высотой более 16 этажей, в зданиях, оборудованных зонным водопроводом, и в зданиях, в которых установлено более 12 пожарных кранов, присоединяют к наружным сетям не менее, чем двумя вводами. При устройстве двух и более вводов их подключают к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода.

На рис. 2.4 приведены основные схемы устройства вводов в здания.

При устройстве двух и более вводов и установке в здании насосов для повышения давления во внутренней водопроводной сети вводы, как правило, объединяют перед насосами. При этом на соединительном трубопроводе устанавливают задвижку для возможности обеспечения водой каждого насоса от любого ввода. Вводы не объединяют, если на каждом вводе имеются самостоятельные насосные установки.

Вводы прокладывают от наружной сети до здания или ЦТП с уклоном не менее 0,003—0,005 в сторону наружной сети для возможности

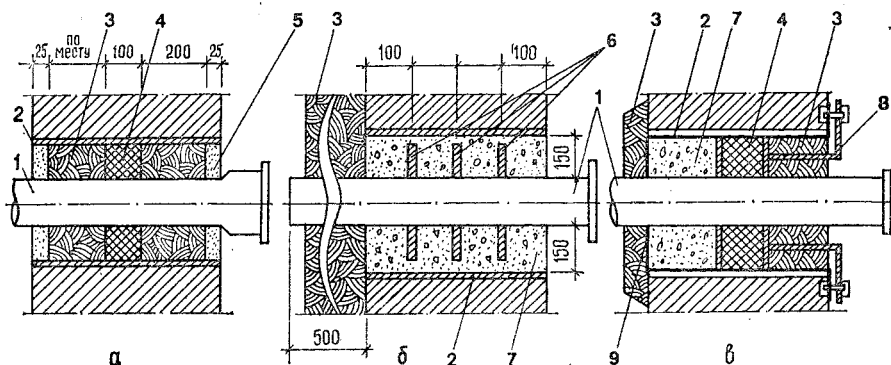


Рис. 2.5. Ввод водопровода через фундамент здания:

а — в сухих грунтах; б — во влажных и мокрых грунтах; в — при наличии грунтовых вод; 1 — труба ввода; 2 — футляр из стальной трубы; 3 — мягкая глина; 4 — смоляная прядь; 5 — заделка цементным раствором; 6 — ребра приварные; 7 — заделка бетонным раствором; 8 — зажим сальника; 9 — гидроизоляция.

их опорожнения. Для устройства вводов диаметром 50 мм и более используют в основном чугунные трубы, при диаметре менее 50 мм — стальные трубы оцинкованные. Стальные неоцинкованные трубы с антикоррозийной битумной изоляцией применяют при давлении в сети более 1 МПа и при диаметре вводов более 50 мм. В месте присоединения ввода к наружному водопроводу устанавливают запорную арматуру (вентиль или задвижку, если диаметр ввода 50 мм и более). На вводах трубопроводов в местах поворотов в вертикальной или горизонтальной плоскости устанавливают упоры. Глубину заложения вводов принимают такую же, как и глубину заложения наружной сети водопровода.

Ввод при пересечении со стеной или фундаментом здания необходимо предохранять от повреждения. Поэтому в сухих грунтах при пересечении стен и фундаментов ввод прокладывают в футлярах из стальных труб (рис. 2.5, а) с заделкой просмоленной прядью и мягкой глиной, а снаружи — цементным раствором. Во влажных и мокрых грунтах вводы через стены и фундаменты прокладывают с применением ребристых патрубков (рис. 2.5, б), а при наличии грунтовых вод — используют сальники (рис. 2.5, в). Размеры футляров и сальников для вводов приведены в табл. 2.1.

При параллельном расположении ввода и других подземных коммуникаций (выпусков канализации, электрических и телефонных

кабелей) расстояние по горизонтали между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации применяют не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно и не менее 3 м при диаметре более 200 мм. Если же водопроводный ввод расположен ниже канализационного выпуска, указанные выше расстояния должны быть увеличены на разность глубины заложения трубопроводов. Рассто-

2.1. Диаметр футляров и сальников для вводов

Материал трубы ввода	Диаметр, мм			Материал трубы ввода	Диаметр, мм		
	ввода	футляра	сальника		ввода	футляра	сальника
Сталь...	25	219	—	Чугун...	50	273	89
	40	245	—		75	299	114
	50	273	—		100	325	152
	75	299	—		125	351	180
	100	325	—		150	377	194

яние в плане от ввода до теплопроводов и газопроводов низкого давления должно быть не менее 1 м, до электрических и телефонных кабелей — соответственно не менее 1 и 0,5 м.

Водопроводный ввод следует располагать выше канализационных трубопроводов. Если же возникает необходимость укладки вводов ниже канализации, то для вводов следует применять стальные трубы, заключенные в футляр с вылетом в обе стороны до 1 м.

2.3. УЧЕТ РАСХОДА ВОДЫ. СЧЕТЧИКИ ВОДЫ

Для учета расхода воды на вводах в здания устраивают водомерные узлы, в которых монтируют счетчики воды и арматуру для их отключения и проверки. Водомерные узлы размещают за наружной стеной в легко доступном помещении с температурой не ниже 2°С в подвалах, в помещении тепловых пунктов, прямках внутри коридоров или на лестничной клетке по возможности ближе к вводу.

Простые водомерные узлы (рис. 2.6, а) устраивают в зданиях, где возможен перерыв в подаче воды. В системах, где это недопустимо, водомерный узел дополнительно оборудуют обводной линией, по которой вода подается в здание во время ремонта водосчетчика и при пожаре.

Основные габариты водомерных узлов приведены в табл. 2.2 и на рис. 2.6.

На внутренних водопроводных сетях жилых и общественных зданий диаметром до 200 мм чаще всего применяют скоростные счетчики воды. Подразделяются они на две группы: крыльчатые (рис. 2.7, а), ось вращения которых перпендикулярна направлению движения жидкости, и турбинные (рис. 2.7, б) с осью вращения турбины, расположенной параллельно направлению движения жидкости. Параметры крыльчатых счетчиков воды старой конструкции типа ВК приведены в табл. 2.3.

Для повышения надежности работы крыльчатых счетчиков воды была внедрена усовершенствованная конструкция типа ВСКМ. Основ-

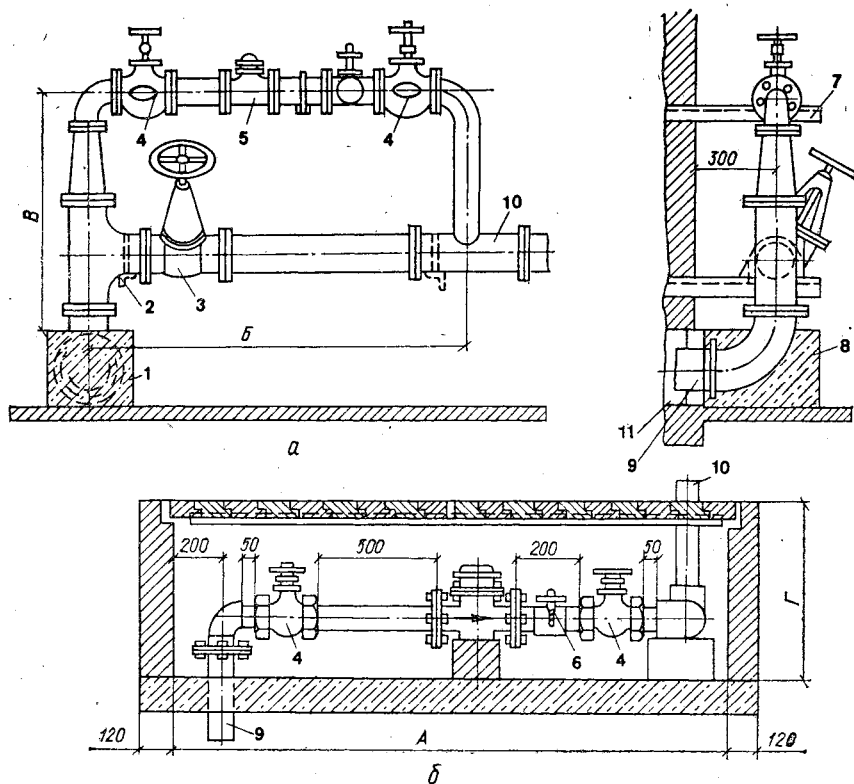


Рис. 2.6. Водомерные узлы:

а — с обводной линией; *б* — без обводной линии; 1, 8 — упоры из бетона; 2, 7 — кронштейны; 3 — задвижка; 4 — вентили; 5 — счетчик воды; 6 — спускной кран; 9 — ввод от наружной сети водопровода; 10 — труба в сеть внутреннего трубопровода; 11 — футляр из стальной трубы.

2.2. Габариты водомерных узлов, мм

Калибр счетчика воды $d_{\text{вод}}$	Размеры водомерного узла и монтажного колодца				Калибр счетчика воды $d_{\text{вод}}$	Размеры водомерного узла и монтажного колодца			
	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
15	1000 (700)	600	200	450	50	1800 (700)	1170—1400	450	560
20	1200 (700)	760—790	200	450	80	1900 (700)	1600—1800	500	650
25	1600 (700)	925—1160	200	450	100	3100 (8000)	2800—2900	600	800
32	1600 (700)	925—1160	200	450	150	3900 (1000)	3600—3700	700	1050
40	1800 (700)	1380—1610	220	470	200	4600 (1100)	4300	800	1300

Примечание. В скобках дана ширина монтажного колодца в мм.

БИБЛИОТЕКА

Греста

Хабаровск-Целинстрой

11.00 № 649

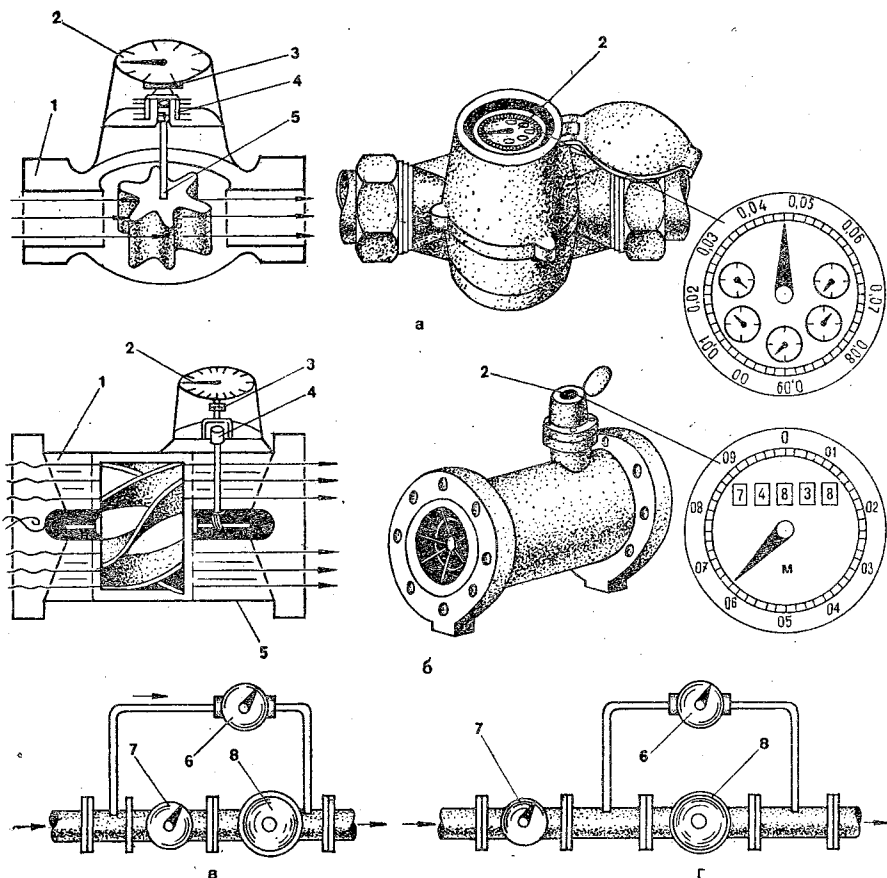


Рис. 2.7. Счетчики воды:

а — крыльчатый; *б* — турбинный; *в* — комбинированный с параллельным включением; *г* — комбинированный с последовательным включением; 1 — корпус; 2 — циферблат; 3 — счетный механизм; 4 — магнитная муфта; 5 — рабочее колесо; 6 — крыльчатый счетчик; 7 — турбинный счетчик; 8 — переключающий клапан.

ные параметры счетчиков ВСКМ, согласно ГОСТ 6019—83, приведены в табл. 2.4. Крыльчатые счетчики применяют при небольших расходах воды и диаметрах ввода 15...50 мм.

Турбинные счетчики холодной воды применяют при больших расходах воды и диаметрах ввода 50...250 мм. Значения основных параметров турбинных счетчиков типа ВТ приведены в табл. 2.5. В настоящее время разработана и выпускается согласно ГОСТ 14167—83 усовершенствованная конструкция для турбинных счетчиков типа СТВ, основные параметры которых приведены в табл. 2.6.

Крыльчатые счетчики воды (рис. 2.7, *а*) к трубопроводам присоединяют на фланцах или муфтами только горизонтально. При соединении муфтами у счетчика должен быть предусмотрен сгон для быстрого снятия его без повреждения трубопровода.

2.3. Параметры крыльчатых счетчиков холодной воды типа ВК

Показатель	Диаметр условного прохода D_y , мм				
	15	20	25	32	40
Расход, $\text{м}^3/\text{ч}$:					
наименьший	0,04	0,06	0,08	0,105	0,17
номинальный	1	1,6	2,2	3,2	6,3
наибольший	1,5	2,5	3,5	5	10
Порог чувствительности, $\text{м}^3/\text{ч}$	0,018	0,025	0,035	0,5	0,1
Диапазон расходов, в котором относительная погрешность не более $\pm 5\%$, $\text{м}^3/\text{ч}$	0,04—0,15	0,06—0,25	0,08—0,35	0,105—0,5	0,17—1
То же, не более 20 %, $\text{м}^3/\text{ч}$	0,15—1,5	0,25—2,5	0,35—3,5	0,5—5	1—10
Наибольшая эксплуатационная нагрузка по расходу воды за сутки, м^3	10	17	25	35	70
Длина, мм:					
с присоединительными штуцерами	220	250	280	300	330
без штуцеров	135	150	180	180	200
Резьба (трубная цилиндрическая) на корпусе для присоединения к трубопроводу:					
со стороны входа потока	G1-B	G1 $^{1/2}$ -B	B1 $^{1/2}$ -B	G1 $^{3/4}$ -B	G2 $^{1/4}$ -B
со стороны выхода потока	G1-B	G1-B	G1 $^{1/4}$ -B	G1 $^{3/4}$ -B	G2-B
Резьба (трубная цилиндрическая) на штуцерах для присоединения к трубопроводам	G $^{3/4}$ -B	G $^{3/4}$ -B	G1-B	G1 $^{1/4}$ -B	G1 $^{1/2}$ -B
Гидравлическое сопротивление, $\text{м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$	1	0,4	0,2	0,1	0,025
Масса, кг	2,3	3,5	3,9	4	4,5

Примечания: 1. Допустимое давление, на которое рассчитаны счетчики, — 1 МПа, — 2. Наименьшая цена деления счетного механизма, 0,001 м^3 , емкость счетного механизма 99999,9 м^3 . — 3. Пример условного обозначения счетчика с диаметром условного прохода 40 мм — ВК-40.

2.4. Параметры крыльчатых счетчиков воды типа ВСКМ (ГОСТ 6019—83)

Показатель	Диаметр условного прохода D_y , мм					
	15	20	25	32	40	50
Расход воды, $\text{м}^3/\text{ч}$:						
минимальный	0,03	0,05	0,07	0,1	0,16	0,3
переходный	0,15	0,25	0,35	0,5	0,8	1,5
эксплуатационный	1,2	2	2,8	4	6,4	12
	1,5 *	2,5 *	3,5 *	5 *	8 *	15 *
максимальный	3	5	7	10	16	30
номинальный	1,5	2,5	3,5	5	8	15
Максимальный объем воды, м^3 , пропускаемой через счетчик:						
за сутки	45	70	100	140	230	450
	55 *	90 *	145 *	180 *	290 *	550 *

Показатель	Диаметр условного прохода D_y , мм					
	15	20	25	32	40	50
за месяц	900 1100 *	1500 1800 *	2100 2500 *	3000 3600 *	4650 5800 *	8700 11 000 *
Порог чувствительности, $\text{м}^3/\text{ч}$, не более	0,015	0,025	0,035	0,05	0,08	0,15
Максимальный объем воды (наработка), измеренный в течение гарантийного срока (18 мес), тыс. м^3	16,2 20 *	27 32,4 *	37,8 45 *	54 65 *	83,7 104 *	156,6 200 *
Резьба на штуцерах для присоединения к трубопроводу (трубоцилиндрическая)	$G^{3/4}-B$	$G^{3/4}-B$	$G1-B$	$G1^{1/4}-B$	$G1^{1/2}-B$	$G2-B$
Гидравлическое сопротивление, $\text{м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$	1,11	0,4	0,2	0,1	0,039	0,011
Коэффициент местного сопротивления	8,8	10	14	12,7	15,7	10,9
Масса, кг, не более	3	5	5,5	6	9	12

Примечания: 1. Допустимое давление, на которое рассчитаны счетчики — 1 МПа. — 2. Емкость счетного механизма всех счетчиков 99999 м^3 , минимальная цена деления счетного механизма для $D_y = 15...32$ мм — 0,0001 м^3 , для $D_y = 40$ и 50 мм — 0,001 м^3 . — 3. Пример обозначения счетчика с диаметром условного прохода 40 мм — ВСКМ — 40. — 4. Звездочкой обозначены параметры для счетчиков, аттестованных по высшей категории качества.

2.5. Параметры турбинных счетчиков воды типа ВТ

Наименование показателей	Диаметр условного прохода, мм			
	50	80	100	150
Расход, $\text{м}^3/\text{ч}$:				
наименьший	1,6	3	4,5	7
наибольший	15	42	70	150
Диапазон расходов, в котором относительная погрешность не более $\pm 5\%$, $\text{м}^3/\text{ч}$	1,6—4	3—10	4,5—15	7—30
То же, не более 20 %, $\text{м}^3/\text{ч}$	до 30	до 100	до 150	до 300
Кратковременный (пиковый) расход (не более 1 ч/сут), $\text{м}^3/\text{ч}$	30	84	140	300
Наибольшая нагрузка по расходу за сутки, м^3	180	500	900	2000
Рабочее давление, МПа	1	1	1	1
Расход при потере давления не более 0,01 МПа, $\text{м}^3/\text{ч}$	20	65	110	275
Габариты, мм:				
длина	155	205	215	262
ширина	160	200	215	285
высота	200	226	265	304
Гидравлическое сопротивление, $\text{м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$	$25 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$
Присоединения к трубопроводу	Фланцевые, ГОСТ 12817—80 *			
Масса, кг	9,7	14,4	14,7	25

Примечания: 1. Допустимое давление, на которое рассчитаны счетчики, — 1 МПа. — 2. Наименьшая цена деления счетного механизма для $D_y = 50$ и 80 мм — 0,01 м^3 , для $D_y = 100$ и 150 мм — 0,1 м^3 . — 3. Пример обозначения счетчика с диаметром условного прохода 80 мм — ВТ-80.

2.6. Параметры турбинных счетчиков воды СТВ (ГОСТ 14167—83)

Наименование показателей	Диаметр условного прохода D_y , мм					
	65	80	100	150	200	250
Расход воды, $\text{м}^3/\text{ч}$:						
минимальный	1,5	2	3	4	6	15
переходный	6	8	12	20	50	80
эксплуатационный	17	36	65	140	210	380
номинальный	35	55	90	175	300	500
максимальный	70	110	180	350	600	1000
Расход воды при потере давления 0,01 МПа, $\text{м}^3/\text{ч}$	40	70	130	315	600	850
Порог чувствительности, $\text{м}^3/\text{ч}$, не более	0,6	0,7	1,2	1,6	3	7
Максимальный объем пропускаемой воды через счетчик, тыс. м^3 :						
за сутки	0,61	1,3	2,35	5,1	7,6	13,7
за месяц	12,25	26	47	100	150	275
Максимальный объем воды (наработка), измеренный в течение гарантийного срока (18 мес), тыс. м^3	220	468	846	1800	2700	5050
Гидравлическое сопротивление, $\text{м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$	63×10^{-4}	20×10^{-4}	$5,9 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$2,77 \times 10^{-6}$	$1,38 \times 10^{-6}$
Коэффициент местного сопротивления	0,75	1,3	1,5	0,8	0,7	0,85
Строительная длина, мм	260	270	300	350	385	395
Масса, кг, не более	16	20	25	43	60	70
Присоединение к трубопроводу	Фланцевое по ГОСТ 1281—80 *					

Примечания: 1. Пример обозначения счетчика с диаметром условного прохода 80 мм — СТВ-80.— 2. Допустимое давление, на которое рассчитаны счетчики, — 1 МПа.

Турбинные счетчики (рис. 2.7, б) присоединяют к трубопроводам на фланцах и устанавливают их как в горизонтальном, так и в наклонном положении, а также вертикально при условии движения воды снизу вверх.

При значительных колебаниях воды в зданиях применяют комбинированные счетчики воды (рис. 2.7, г, в), сочетающие турбинные и крыльчатые счетчики с параллельным или последовательным их включением. При параллельном включении и при малых расходах воды специальный клапан 8 направляет весь поток через крыльчатый счетчик. С увеличением расхода клапан открывается и вода поступает также и через турбинный счетчик, т. е. измеряется одновременно двумя счетчиками. При последовательном включении вода при малых расходах проходит оба счетчика, но учитываются только крыльчатые, так как величина расхода меньше предела чувствительности турбинного счетчика.

Счетчики воды эксплуатируют с соблюдением соответствующих правил. Они не нуждаются в специальном техническом обслуживании и при условии правильной их установки, полном соответствии их

параметров фактическим режимам водопотребления могут безотказно работать продолжительное время.

Во избежание резкого движения воды и предотвращения возможного возникновения гидравлического удара при включении счетчиков в работу вентили и задвижки следует открывать медленно. Счетчики должны быть всегда полностью заполнены водой и установлены так, чтобы в них не скапливался воздух.

Крыльчатые счетчики имеют встроенные фильтры, которые можно прочищать без снятия счетчика с места установки и нарушения пломбы. Для таких счетчиков типа ВК, помимо фильтра, встроенного во входной патрубок, иногда используют и фильтры в отдельном корпусе, которые чистят также не снимая счетчик.

Ремонтируют счетчики организации, зарегистрированные органами Госстандарта СССР. По окончании ремонта счетчик проверяет представитель Госстандарта СССР. При этом к счетчику прилагается паспорт с отметками о ремонтах, датах их проведения, а также указанием по возможности причины выхода счетчика из строя.

Показания счетчиков следует снимать через равные промежутки времени (например, месяц), причем, записывать следует только целое число кубометров по роликовому указателю, т. е. до запятой (стрелочный указатель используется при поверке счетчиков). При этом показания счетчиков сравниваются с данными за предшествующий период. В случаях, когда количество воды за последний период значительно меньше предыдущих показателей, это означает, что счетчик работает с остановками и нуждается в ремонте.

При снятии необходимо также контролировать работоспособность счетчиков. Проверку работы счетчиков ВСКМ и СТВ выполняют по индикатору вращения турбинки — сигнальной звездочке. Работоспособность счетчиков ВК и ВСКМ можно определять и при отсутствии водоразбора сливом небольшого количества воды через спускные краны, так как порог чувствительности этих счетчиков чрезвычайно мал.

Счетчики воды, которые некоторое время не используются в работе, должны храниться в помещениях с температурой $-10...+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 98 % при 35°C .

2.4. УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ. ТРУБЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

В жилых и общественных зданиях водопроводные сети устраивают с нижней или верхней разводками, тупиковые или кольцевые, а также комбинированные, состоящие из тупиковых и кольцевых магистральных трубопроводов, и зонные.

В водопроводных сетях с нижней разводкой магистраль прокладывают в подпольных каналах первого этажа, в подвале, техническом подполье или в канале. Распределительные трубопроводы (стояки) размещают в помещениях санитарно-бытовых узлов.

При верхней разводке магистральные трубопроводы прокладывают в верхней части здания на чердаке или под потолком верхнего этажа.

2.7. Размеры, мм, и масса, кг, стальных водогазопроводных труб (ГОСТ 3262—75*)

Диаметр условного прохода D_y	Наружный диаметр D_n	Трубы					
		легкие		обыкновенные		усиленные	
		Толщина стенки	Масса 1 м	Толщина стенки	Масса 1 м	Толщина стенки	Масса 1 м
6	10,2	1,8	0,37	2	0,40	2,5	0,47
8	13,5	2	0,57	2,2	0,61	2,8	0,74
10	17	2	0,74	2,2	0,8	2,8	0,98
15	21,3	2,35	1,10	—	—	—	—
15	21,3	2,5	1,16	2,8	1,28	3,2	1,43
20	26,8	2,5	1,5	2,8	1,66	3,2	1,86
20	26,8	2,35	1,42	—	—	—	—
25	33,5	2,8	2,12	3,2	2,39	4	2,91
32	42,3	2,8	2,73	3,2	3,09	4	3,78
40	48	3	3,33	3,5	3,84	4	4,34
50	60	3	4,22	3,5	4,38	4,5	6,16
65	75,5	3,2	5,71	4	7,05	4,5	7,88
80	88,5	3,5	7,34	4	8,34	4,5	9,32
90	101,3	3,5	8,44	4	9,6	4,5	10,74
100	114	4	10,85	4,5	12,15	5	13,44
125	140	4	13,42	4,5	15,04	5,5	18,24
150	165	4	15,88	4,5	17,81	5,5	21,63

Примечания: 1. В табл. приведена масса неоцинкованных (черных) труб. Масса оцинкованных труб на 3 % больше. — 2. По требованию потребителей допускается поставка стальных водогазопроводных гладкообрезных легких труб, предназначенных под накатку резьбы, с размерами, указанными в табл. 2.8. — 3. Примеры условных обозначений труб: труба обыкновенная, неоцинкованная, мерной длины, с диаметром условного прохода 20 мм, толщиной стенки 2,8 мм, без резьбы и без муфты: труба 20 × 2,8 ГОСТ 3262—75; то же, с муфтой: труба М—20 × 2,8 ГОСТ 3262—75; то же, мерной длины с резьбой: труба Р—20 × 2,8—4000 ГОСТ 3262—75; то же, с оцинкованным покрытием, мерной длины, с резьбой: труба Ц—Р—20 × 2,8 ГОСТ 3262—75; то же, с оцинкованным покрытием, мерной длины, с резьбой: труба Ц—Р—20 × 2,8—4000 ГОСТ 3262—75. Для легких под накатку труб после слова «труба» указывается буква Н.

2.8. Размеры, мм, и масса, кг, стальных водогазопроводных гладкообрезных легких труб, предназначенных под накатку резьбы (ГОСТ 3262—75*)

Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса 1 м	Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса 1 м
10	16	2	0,69	32	41	2,8	2,64
15	20	2,5	1,08	40	47	3	3,26
20	26	2,5	1,45	50	59	3	4,14
25	32	2,8	2,02	65	74	3,2	5,59

2.9. Размеры, мм, и масса, кг, водогазопроводных тонкостенных труб по временным техническим условиям ЧМТУ УкрНИИТИ 576—64

Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Номинальный внутренний диаметр	Масса 1 м	Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Номинальный внутренний диаметр	Масса 1 м
15	20,8	2,2	16,4	1,02	32	41,8	2,8	36,2	2,69
20	26,8	2,3	22,2	1,39	40	47,7	2,8	42,1	3,1
25	32,9	2,8	27,3	2,08	50	59,8	3	53,8	4,2

Примечание. Трубы соединяются накатываемой на них цилиндрической резьбой или сваркой. Применяются для рабочей среды с температурой не выше 200 °С на давление меньше и равное 1 МПа.

2.10. Размеры, мм, и масса, кг, стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732—78)

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки										
	2,5	2,8	3,5	4	5	5,5	6	7	8	9	10
25	1,39	1,53	1,86	2,07	2,47	2,65	2,81	3,11	3,35	—	—
28	1,57	1,74	2,11	2,37	2,84	3,05	3,26	3,63	3,95	—	—
32	1,82	2,02	2,46	2,76	3,33	3,59	3,85	4,32	4,74	—	—
38	2,19	2,43	2,98	3,35	4,07	4,41	4,74	5,35	5,92	—	—
42	2,44	2,71	3,32	3,75	4,56	4,95	5,33	6,04	6,71	7,32	7,89
45	2,62	2,91	3,58	4,04	4,93	5,36	5,77	6,56	7,3	7,99	8,63
50	2,93	3,26	4,01	4,54	5,55	6,04	6,51	7,42	8,29	9,11	9,87
54	—	—	4,36	4,93	6,04	6,58	7,1	8,11	9,08	9,99	10,85
57	—	—	4,62	5,23	6,41	6,99	7,55	8,63	9,67	10,65	11,59
63,5	—	—	5,18	5,87	7,21	7,87	8,51	9,75	10,95	12,1	13,19
68	—	—	5,57	6,31	7,77	8,48	9,17	10,53	11,84	13,1	14,3
70	—	—	5,74	6,51	8,02	8,75	9,47	10,88	12,23	13,54	14,8
73	—	—	6	6,81	8,39	9,16	9,91	11,39	12,82	14,21	15,54
76	—	—	6,26	7,1	8,76	9,56	10,36	11,91	13,42	14,87	16,28
83	—	—	6,86	7,79	9,62	10,51	11,39	13,12	14,8	16,43	18
89	—	—	7,38	8,39	10,36	11,33	12,28	14,16	15,98	17,76	19,48
95	—	—	7,9	9,98	11,1	12,14	13,17	15,19	17,16	19,09	20,96
102	—	—	8,5	9,67	11,96	13,09	14,21	16,4	18,55	20,64	22,69
108	—	—	—	10,26	12,7	13,9	15,09	17,44	19,73	21,97	24,17
114	—	—	—	10,85	13,44	14,72	15,98	18,47	20,91	23,31	25,65
121	—	—	—	11,54	14,3	15,67	17,02	19,68	22,29	24,86	27,37
127	—	—	—	12,13	15,04	16,48	17,9	20,72	23,48	26,19	28,85
133	—	—	—	12,73	15,78	17,29	18,79	21,75	24,66	27,52	30,33
140	—	—	—	—	16,65	18,24	19,83	22,96	26,04	29,08	32,06
146	—	—	—	—	17,39	19,06	20,72	24	27,23	30,41	33,54
152	—	—	—	—	18,13	19,87	21,6	25,03	28,41	31,74	35,02
159	—	—	—	—	18,99	20,82	22,64	26,24	29,79	33,29	36,75
168	—	—	—	—	20,1	22,04	23,97	27,79	31,57	35,29	38,97
180	—	—	—	—	21,58	23,67	25,75	29,87	33,93	37,95	41,93
194	—	—	—	—	23,31	25,57	27,82	32,28	36,7	41,06	45,38
203	—	—	—	—	—	—	29,14	33,83	38,47	43,06	47,58
219	—	—	—	—	—	—	31,52	36,6	41,63	46,61	51,54
245	—	—	—	—	—	—	—	41,09	46,76	52,38	57,95
273	—	—	—	—	—	—	—	45,92	52,28	58,6	64,86
299	—	—	—	—	—	—	—	—	57,41	64,37	71,27

Примечания: 1. В таблице приведены размеры и масса труб, применяемых для устройства внутренних водопроводов. ГОСТ 8732—78 предусматривает изготовление стальных бесшовных горячедеформированных труб наружным диаметром до 820 мм и толщиной стенки до 75 мм. — 2. По длине трубы изготовляются в пределах 4...12,5 м. — 3. Пример условного обозначения труб. Труба с наружным диаметром 70 мм, толщиной стенки 3,5 мм, длиной кратной 1250 мм, из стали марки 10, изготовляется по группе Б ГОСТ 8731—74: Труба $70 \times 3,5 \times 1250$ кр. ГОСТ 8732—78.

Б10 ГОСТ 8731—74

Магистральные трубопроводы соединяются с вводом отдельными стояками. Такие схемы обычно применяют в прачечных, банях и на промышленных предприятиях. В жилых зданиях схемы с верхней разводкой используют при зонировании систем внутреннего водопровода.

Тупиковые сети применяют в жилых и общественных зданиях, где в случае аварии допускается перерыв в подаче воды.

Кольцевые сети устраивают в зданиях, где недопустим перерыв в подаче воды, а также в системах с 12 и более пожарными кранами. Кольцевые сети имеют не менее двух вводов и запорную арматуру, даю-

2.11. Размеры, мм, и масса, кг, стальных бесшовных холоднодеформированных труб (ГОСТ 8734—75*)

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м трубы при толщине стенки												
	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,5	2,8	3	3,2	3,5	4	4,5	5
14	0,435	0,489	0,542	0,592	0,640	0,709	0,773	0,814	0,852	0,906	0,986	—	—
16	0,504	0,568	0,630	0,691	0,749	0,832	0,910	0,962	1,01	1,08	1,18	1,28	1,36
18	0,573	0,647	0,719	0,789	0,857	0,956	1,05	1,11	1,17	1,25	1,38	1,50	1,60
20	0,642	0,726	0,808	0,888	0,966	1,08	1,19	1,26	1,33	1,42	1,58	1,72	1,85
25	0,815	0,923	1,03	1,13	1,24	1,39	1,53	1,63	1,72	1,86	2,07	2,28	2,47
28	0,918	1,04	1,16	1,28	1,4	1,57	1,74	1,85	1,96	2,11	2,37	2,61	2,84
30	0,987	1,12	1,25	1,38	1,51	1,7	1,88	2	2,12	2,29	2,56	2,83	3,08
32	1,056	1,2	1,34	1,48	1,62	1,82	2,02	2,15	2,27	2,46	2,76	3,05	3,33
38	1,26	1,44	1,61	1,78	1,94	2,19	2,43	2,59	2,75	2,98	3,35	3,72	4,07
42	1,40	1,6	1,79	1,97	2,16	2,44	2,71	2,89	3,07	3,32	3,75	4,16	4,56
45	1,51	1,71	1,92	2,12	2,32	2,62	2,91	3,11	3,30	3,58	4,04	4,49	4,93
48	1,61	1,83	2,05	2,27	2,43	2,81	3,12	3,33	3,54	3,84	4,34	4,83	5,3
50	1,68	1,91	2,14	2,37	2,59	2,93	3,26	3,48	3,7	4,01	4,54	5,05	5,55
53	1,78	2,03	2,27	2,51	2,76	3,11	3,47	3,7	3,93	4,27	4,83	5,38	5,92
56	1,89	2,15	2,41	2,66	2,92	3,3	3,67	3,92	4,17	4,53	5,13	5,72	6,29
60	2,02	2,30	2,58	2,86	3,13	3,55	3,95	4,22	4,48	4,88	5,52	6,16	6,78
63	2,13	2,42	2,71	3,01	3,3	3,73	4,16	4,44	4,72	5,14	5,82	6,49	7,15
65	2,2	2,5	2,81	3,11	3,41	3,85	4,29	4,59	4,88	5,31	6,02	6,71	7,4
70	2,37	2,7	3,03	3,35	3,67	4,16	4,64	4,96	5,27	5,74	6,51	7,27	8,02
75	2,54	2,9	3,25	3,6	3,93	4,47	4,99	5,33	5,67	6,17	7	7,82	8,63
80	2,71	3,09	3,47	3,85	4,22	4,78	5,33	5,70	6,06	6,6	7,50	8,38	9,25
85	2,89	3,29	3,69	4,09	4,49	5,09	5,68	6,07	6,46	7,04	7,99	8,93	9,86
90	3,06	3,49	3,92	4,34	4,76	5,40	6,02	6,44	6,85	7,47	8,48	9,38	10,36
100	—	3,88	4,36	4,83	5,31	6,01	6,71	7,18	7,64	8,33	9,47	10,04	11,1
110	—	4,28	4,8	5,33	5,85	6,63	7,40	7,92	8,43	9,19	10,46	11,49	12,7
120	—	4,67	5,25	5,82	6,39	7,24	8,09	8,66	9,22	10,06	11,44	11,71	12,95
130	—	5,07	5,69	6,31	6,93	7,86	8,78	9,4	10,01	10,92	12,43	12,82	14,18
140	—	5,46	6,14	6,81	7,48	8,48	9,47	10,14	10,8	11,78	13,42	13,93	15,41
150	—	—	6,58	7,3	8,02	9,09	10,16	10,88	11,58	12,64	14,4	15,04	16,65
160	—	—	—	7,79	8,56	9,71	10,86	11,62	12,37	13,51	15,39	17,26	19,11
170	—	—	—	8,29	9,1	10,33	11,55	12,36	13,16	14,37	16,38	18,37	20,35
180	—	—	—	8,78	9,65	10,94	12,24	13,1	13,95	15,24	17,36	19,48	21,58
190	—	—	—	—	—	—	12,93	13,84	14,74	16,1	18,35	20,59	22,81
200	—	—	—	—	—	—	—	14,58	15,53	16,96	19,34	21,7	24,04
210	—	—	—	—	—	—	—	15,32	16,32	17,82	20,32	22,81	25,28
220	—	—	—	—	—	—	—	16,06	17,11	18,69	21,31	23,92	26,51
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,14	28,98
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,24	30,21

Примечания: 1. Трубы диаметром 100 мм и более с отношением D_n/S более 50 и трубы с отношением D_n/S менее 4 поставляются по согласованной с заказчиком технической документации (D_n — наружный диаметр; S — толщина стенки). — 2. По длине трубы поставляются: немерной длины — 1,5...11,5 м; мерной — 4,5...9 м. — 3. Пример условного обозначения труб. Труба с наружным диаметром 70 мм, толщиной стенки 2 мм, длиной, кратной 1250 мм, из стали марки 20, с поставкой по химическому составу (группа Б) ГОСТ 8733—74: Труба $70 \times 2 \times 1250$ кр. ГОСТ 8734—75.

Б20 ГОСТ 8733—74

щую возможность прекратить подачу воды потребителям и отдельным участкам сети без прекращения ее подачи другим потребителям. Основную кольцевую магистраль прокладывают обычно одного диаметра по всей длине.

Во избежание больших гидростатических давлений в трубопроводах в многоэтажных зданиях высотой 17 этажей и более применяют зонные сети (см. рис. 2.3).

Основным элементом водопроводной сети являются трубы. Для внутренних водопроводных сетей промышленностью выпускаются стальные, чугунные, асбестоцементные и пластмассовые трубы.

Стальные трубы широко применяются для устройства внутренних сетей благодаря большой прочности и простоте монтажа.

2.12. Размеры, мм, бесшовных холодно- и теплodeформированных труб из коррозионностойкой стали (ГОСТ 9941—81*)

Наружный диаметр	Толщина стенки	Наружный диаметр	Толщина стенки
10	1; 1,2; 1,5; 1,8; 2; 2,2; 2,5	70	3; 3,2; 3,5; 4
16	2; 2,2; 2,5; 2,8; 3	80	3,2; 3,5; 4; 4,5
20	2; 2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5	90	3,5; 4; 4,5
25	2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5	110	3,5; 4; 4,5
32	2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5; 4	120	3,5; 4; 4,5; 5
40	2,8; 3; 3,2; 3,5; 4	130	3,5; 4; 4,5; 5
50	2,8; 3; 3,2; 3,5; 4	140	3,5; 4; 4,5; 5
60	3; 3,2; 3,5; 4	150	3,5; 4; 4,5; 5; 5,5

Примечания: 1. Трубы поставляются длиной 1,5...7 м.— 2. Марка стали указывается в заказе. Плотность металла труб в зависимости от марки стали составляет 7,6—8,15 г/см³.— 3. Пример условного обозначения труб. Труба наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, немерной длины, из стали марки 12X18H10T: Труба 25 × 2—12X18H10T ГОСТ 9941—81.

2.13. Размеры, мм, и масса, кг, стальных электросварных прямошовных труб (ГОСТ 10704—76*)

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м трубы при толщине стенки									
	1,4	1,6	2	2,2	2,5	3	3,5	3,8	4	4,5
14	0,435	0,489	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0,504	0,568	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0,573	0,647	0,789	—	—	—	—	—	—	—
20	0,642	0,726	0,888	—	—	—	—	—	—	—
25	0,815	0,923	1,13	1,24	1,39	1,63	—	—	—	—
28	0,918	1,04	1,28	1,40	1,57	1,85	—	—	—	—
30	0,987	1,12	1,38	1,51	1,7	2	2,29	—	—	—
32	1,056	1,2	1,48	1,62	1,82	2,15	2,46	—	—	—
38	1,26	1,44	1,78	1,94	2,19	2,59	2,98	—	—	—
42	1,4	1,59	1,97	2,16	2,43	2,89	3,32	—	—	—
45	1,51	1,71	2,12	2,32	2,62	3,11	3,58	—	—	—
48	1,61	1,83	2,27	2,49	2,81	3,33	3,84	—	—	—
50	1,68	1,91	2,37	2,59	2,93	3,48	4,01	4,33	4,54	—
53	1,78	2,03	2,52	2,76	3,11	3,7	4,27	4,61	4,83	—
57	1,92	2,19	2,71	2,97	3,36	4	4,62	4,99	5,23	—
60	2,02	2,3	2,86	3,14	3,55	4,22	4,88	5,27	5,52	6,16
70	2,37	2,7	3,35	3,68	4,16	4,96	5,74	6,2	6,51	7,27
76	2,58	2,44	3,65	4	4,53	5,4	6,26	6,77	7,1	7,93
83	—	3,21	4	4,38	4,96	4,92	6,86	7,42	7,79	8,71
89	—	3,5	4,29	4,71	5,33	6,36	7,38	7,98	8,39	9,38
95	—	3,69	4,59	5,03	5,7	6,81	7,9	8,55	8,98	10,04
102	—	—	4,93	5,41	6,13	7,32	8,5	9,2	9,67	10,82
108	—	—	5,23	5,74	6,5	7,77	9,02	9,77	10,26	11,49
114	—	—	5,52	6,07	6,87	8,21	9,54	10,33	10,86	12,15
121	—	—	5,87	6,44	7,31	8,73	10,14	10,98	11,54	12,93
127	—	—	6,17	6,77	7,68	9,18	10,66	11,55	12,13	13,6
133	—	—	6,46	7,1	8,05	9,62	11,18	12,11	12,72	14,62

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м трубы при толщине стенки									
	1,4	1,6	2	2,2	2,5	3	3,5	3,8	4	4,5
140	—	—	6,81	7,48	8,48	10,14	11,78	12,76	13,42	15,04
152	—	—	7,4	8,13	9,22	11,04	12,82	13,89	14,6	16,37

Примечания: 1. В таблице приведены размеры и масса труб, применяемых для устройства внутреннего водопровода. ГОСТ 10704—76 предусматривает изготовление стальных электросварных прямошовных труб диаметрами 8...1620 мм с различной толщиной стенки (0,8...21 мм).— 2. По длине трубы изготавливаются немерной и мерной длины: при диаметре до 70 мм — 5...9 м; при диаметре св. 70 до 219 — 6...9 м.— 3. Пример условного обозначения труб. Труба с наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, мерной длины 5000 мм, II класса точности по длине, из стали марки 20, изготавливается по группе Б ГОСТ 10705—80: Труба $25 \times 2 \times 5000$ II ГОСТ 10704—76.

Б-20 ГОСТ 10705—80

2.14. Размеры, мм, и масса, кг, стальных электросварных холоднодеформированных труб (ГОСТ 10707—80)

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м трубы при толщине стенки																
	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,5	2,8	3	3,2	3,5	4	4,5	5		
10	0,22	0,26	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0,27	0,32	0,34	0,41	—	0,45	0,49	0,53	0,59	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0,32	0,38	0,43	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69	0,71	—	—	—	—	—	—	—	—
15	0,34	0,41	0,47	0,53	0,59	0,64	0,69	0,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0,37	0,44	0,5	0,57	0,63	0,69	0,75	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0,42	0,5	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	0,47	0,56	0,64	0,73	0,81	0,89	0,97	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	0,52	0,62	0,71	0,81	0,9	0,99	1,07	1,2	1,38	1,41	—	—	—	—	—	—	—
24	0,57	0,67	0,78	0,89	0,98	1,09	1,18	1,35	1,46	1,55	—	—	—	—	—	—	—
25	0,59	0,7	0,81	0,92	1,03	1,13	1,24	1,39	1,53	1,63	—	—	—	—	—	—	—
28	0,67	0,78	0,92	1,04	1,16	1,28	1,4	1,57	1,74	1,85	—	—	—	—	—	—	—
30	0,71	0,85	0,99	1,12	1,25	1,38	1,51	1,7	1,88	2	—	—	—	—	—	—	—
32	0,76	0,91	1,06	1,2	1,34	1,48	1,62	1,82	2,02	2,15	—	—	—	—	—	—	—
34	0,81	0,97	1,13	1,23	1,43	1,58	1,73	1,94	2,15	2,29	—	—	—	—	—	—	—
35	0,84	1	1,16	1,32	1,47	1,63	1,78	2	2,22	2,37	—	—	—	—	—	—	—
36	0,86	1,03	1,2	1,36	1,52	1,68	1,83	2,07	2,29	2,44	—	—	—	—	—	—	—
38	0,91	1,09	1,26	1,44	1,61	1,78	1,94	2,19	2,43	2,59	2,75	2,98	—	—	—	—	—
40	0,96	1,15	1,33	1,52	1,7	1,87	2,05	2,31	2,57	2,74	2,91	3,15	—	—	—	—	—
42	1,01	1,21	1,4	1,59	1,79	1,97	2,16	2,44	2,71	2,89	3,07	3,32	—	—	—	—	—
45	1,08	1,30	1,51	1,71	1,92	2,12	2,32	2,62	2,91	3,12	3,31	3,67	—	—	—	—	—
48	1,16	1,39	1,61	1,83	2,05	2,27	2,48	2,81	3,12	3,33	3,54	3,84	—	—	—	—	—
50	1,21	1,44	1,63	1,91	2,14	2,37	2,59	2,93	3,26	3,48	3,70	4,01	—	—	—	—	—
53	—	—	1,78	2,03	2,27	2,52	2,76	3,11	3,47	3,7	3,94	4,27	—	—	—	—	—
56	—	—	1,89	2,15	2,41	2,66	2,92	3,3	3,67	3,92	4,17	4,53	—	—	—	—	—
57	—	—	1,94	2,19	2,45	2,71	2,97	3,36	3,74	4	4,25	4,62	—	—	—	—	—
60	—	—	—	2,3	2,58	2,86	3,14	3,55	3,95	4,22	4,48	4,83	—	—	—	—	—
63	—	—	—	2,42	2,72	3,01	3,3	3,73	4,16	4,44	4,72	5,14	—	—	—	—	—
65	—	—	—	2,5	2,81	3,11	3,41	3,85	4,3	4,59	4,87	5,31	—	—	—	—	—
70	—	—	—	2,7	3,03	3,35	3,68	4,16	4,64	4,96	5,27	5,74	—	—	—	—	—
75	—	—	—	2,9	3,25	3,6	3,95	4,47	4,99	5,33	5,67	6,17	—	—	—	—	—
76	—	—	—	2,94	3,29	3,65	4	4,53	5,06	5,4	5,74	6,26	—	—	—	—	—
77	—	—	—	—	—	—	—	4,59	5,12	5,48	5,82	6,34	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	4,78	5,33	5,7	6,06	6,6	—	—	—	—	—
83	—	—	—	—	—	—	—	4,96	5,53	5,92	6,3	6,86	—	—	—	—	—
89	—	—	—	—	—	—	—	5,33	5,95	6,36	6,77	7,38	8,39	—	—	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,47	8,48	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,33	9,47	—	—	—	—
102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,67	—	—	—	—
110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,46	11,71	12,95	—	—

Примечания: 1. По длине трубы изготавливают: мерной длины 3...9 м; немерной 1,5...9 м.— 2. Пример условного обозначения труб. Труба наружным диаметром 20 мм и толщиной стенки 2 мм, мерной длины 6000 мм, группы Б, из стали марки БСт2сп: Труба $20 \times 2 \times 6000$ —Б—БСт2сп ГОСТ 10707—80.

Используют стальные водогазопроводные трубы диаметром условного прохода 6...150 мм (ГОСТ 3262—75*). Выпускают их оцинкованными длиной 4...8 м и неоцинкованными (черными) — длиной 4...12 м. Водогазопроводные трубы изготовляют легкими, обыкновенными и усиленными. При давлениях в сетях до 0,6 МПа применяют трубы легкой серии, при давлениях 0,6...1 МПа — обыкновенной, более 1 МПа — усиленной. Трубы выпускают оцинкованными диаметром до 150 мм включительно, с цилиндрической или с конической резьбой на концах. Трубы диаметром от 70 мм поставляются с гладкими концами и скошенными кромками.

2.15. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных напорных труб с раструбами соединениями (ГОСТ 9583—75)

Диаметр условного прохода	Размеры цилиндрической части трубы				Масса			
	Наружный диаметр	Толщина стенки трубы, класса			1 м трубы (без раструба)			Рас-труба
		ЛА	А	Б	ЛА	А	Б	
65	81	6,7	7,4	8	11,3	12,4	13,3	4,1
80	98	7,2	7,9	8,6	14,9	16,2	17,5	4,9
100	118	7,5	8,3	9	18,9	20,8	22,3	6,3
125	144	7,9	8,7	9,5	24,5	26,8	29,1	7,8
150	170	8,3	9,2	10	30,5	33,7	36,4	10,2
200	222	9,2	10,1	11	44,6	48,8	52,9	14,6
250	274	10	11	12	60,1	65,9	71,6	20
300	326	10,8	11,9	13	77,6	85,2	92,7	26

Примечания: 1. В таблице приведены размеры и масса труб, применяемых для устройства внутреннего водопровода. ГОСТ 9583—75 предусматривает изготовление труб диаметром условного прохода до 1000 мм.— 2. Пример условного обозначения труб. Труба мерной длины 6000 мм, диаметром условного прохода 150 мм, класса Б: Труба ЧНР 150 X X 6000 Б ГОСТ 9583—75.

Основные типоразмеры водогазопроводных труб и их масса приведены в табл. 2.7.

По техническим условиям ЧМТУ УкрНИИНТИ 576—64 промышленность выпускает водогазопроводные тонкостенные трубы. Основные размеры и масса этих труб указаны в табл. 2.9.

Для устройства внутренних водопроводных сетей и вводов применяют также стальные бесшовные горячедеформированные трубы, изготавливаемые по ГОСТ 8732—78*, стальные бесшовные холоднодеформированные трубы, изготавливаемые по ГОСТ 8734—75*, а также бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали, изготавливаемые по ГОСТ 9941—81*. Основные размеры и масса этих труб приведены в табл. 2.10, 2.11, 2.12.

При устройстве внутренних водопроводных сетей хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения могут применяться также стальные электросварные прямошовные (по ГОСТ 10704—76*) и электросварные холоднодеформированные (по ГОСТ 10707—80) трубы. Основные размеры и масса этих труб даны в табл. 2.13 и 2.14.

Чугунные трубы обладают большой долговечностью и коррозионной стойкостью и поэтому в основном используются для прокладки ввода и квартальных сетей при давлении до 1 МПа.

По ГОСТ 9583—75 выпускаются чугунные трубы, изготовленные методом центробежного или полунепрерывного литья, диаметрами условного прохода 65...1000 мм, длиной 3...10 м. Трубы раструбные, в зависимости от толщины стенок делятся на три класса: ЛА, А и Б. Основные размеры и масса труб по ГОСТ 9583—75, применяемые для устройства вводов и квартальных сетей, приведены в табл. 2.15.

Согласно ГОСТ 21053—75 выпускаются чугунные напорные трубы с раструбами стыковыми соединениями на резиновых самоуплотняющихся манжетах диаметрами условного прохода 65...300 мм, длиной 2...6 м, трех классов — ЛА, А и Б, рассчитанные соответственно на рабочие давления в 1; 1,4 и 1,6 МПа. Размеры и масса этих труб представлены в табл. 2.16. В табл. 2.17 приведены размеры и масса чугунных напорных труб диаметром до 300 мм, изготавливаемых стационарным литьем в песчаные формы (ГОСТ 5525—61). Трубы раструбные в зависимости от толщины стенок, делятся на два класса А и Б.

По ТУ 14-3-527-76 предусмотрен выпуск напорных труб из чугуна с шаровидным графитом и стыковыми соединениями под резиновую уплотнительную манжету. Диаметры труб составляют 65...600 мм,

2.16. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных напорных труб со стыковыми соединениями на резиновой самоуплотняющейся манжете (ГОСТ 21053—75)

Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса трубы при строительной длине, м					Масса 1 м трубы без раструба
			2	3	4	5	6	

Трубы класса ЛА

65	81	6,7	26,8	38,1	—	—	—	11,3
80	98	7,2	—	49,7	—	—	—	14,9
100	118	7,5	—	62,9	81,8	101	—	18,9
150	170	8,3	—	101	132	162	193	30,5
200	222	9,2	—	—	192	236	281	44,6
250	274	10	—	—	259	319	379	60,1
300	326	10,8	—	—	334	412	489	77,6

Трубы класса А

65	81	7,4	29	41,4	—	—	—	12,4
80	98	7,9	—	53,6	—	—	—	16,2
100	118	8,3	—	68,6	89,4	110	—	20,8
150	170	9,2	—	111	144	178	212	33,7
200	222	10,1	—	—	209	258	306	48,8
250	274	11	—	—	282	348	414	65,9
300	326	11,9	—	—	364	450	535	85,2

Трубы класса Б

65	81	8	30,8	44,1	—	—	—	13,3
80	98	8,6	—	57,5	—	—	—	17,5
100	118	9	—	73,1	95,4	118	—	22,3
150	170	10	—	119	155	192	228	36,4
200	222	11	—	—	225	278	331	52,9
250	274	12	—	—	305	376	448	71,6
300	326	13	—	—	394	487	580	92,7

Примечание. Пример условного обозначения труб. Труба мерной длины 6000 мм, диаметром условного прохода 150 мм, класса Б, с манжетой Б-2: Труба ЧНБ-2 150 × 6000 Б ГОСТ 21053—75.

2.17. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных напорных труб, изготавливаемых стационарным литьем в песчаные формы (ГОСТ 5525—61)

Диаметр условного прохода	Наруж- ный диаметр	Толщина стенки	Общая масса трубы с раструбом при длине, м						Масса 1 м трубы без раструба
			2	2,5	3	4	5	6	
Трубы класса А									
65	81	7,4	29,2	35,4	41,6	—	—	—	12,4
80	98	7,9	—	—	54	70	86	—	16,2
100	118	8,3	—	—	69	90	111	131	20,8
125	144	8,7	—	—	89	116	143	170	26,8
150	170	9,2	—	—	112	145	179	213	33,7
200	222	10,1	—	—	—	210	259	307	48,8
250	274	11,0	—	—	—	284	350	416	65,9
300	326	11,9	—	—	—	368	453	538	85,2

<i>Трубы класса Б</i>									
65	81	8	31	37,6	44,3	—	—	—	13,9
80	98	8,6	—	—	58	75	93	—	17,5
100	118	9	—	—	73,5	96	118	140	22,3
125	144	9,5	—	—	96	125	154	184	29,1
150	170	10	—	—	120	156	193	229	36,4
200	222	11	—	—	—	226	279	332	52,9
250	274	12	—	—	—	307	378	450	71,6
300	326	13	—	—	—	398	490	583	92,7

Примечания: 1. В таблице приведены размеры и масса труб, применяемых для устройства внутреннего водопровода. ГОСТ 5525—61** предусматривает изготовление таких труб диаметром до 1200 мм. — 2. Пример условного обозначения труб. Труба чугунная, раструбная, мерной длины 6000 мм, диаметром условного прохода 150 мм, класса А: Труба ЧНР 150 × 6000 А ГОСТ 5525—61.

2.18. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных напорных труб с шаровидным графитом со стыковыми соединениями на резиновой уплотнительной манжете (ТУ 14-3-527-76)

Диаметр условного прохода	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса трубы при строительной длине, м					Масса 1 м трубы без раструба
			2	3	4	5	6	
65	81	6	24,8	35,1	44,4	—	—	10,3
80	98	6	—	42,5	55	67,5	—	12,5
100	118	6	—	52,1	67,4	82,7	98	15,3
150	170	6,5	—	82,3	106	131	135	24,2
200	222	7	—	116	150	185	219	34,3
250	274	7,5	—	155	200	246	291	45,5
300	326	8	—	197	255	313	371	57,9

длина — до 7 м. Размеры и масса таких труб диаметром до 300 мм представлены в табл. 2.18.

Для устройства вводов, кроме стальных и чугунных применяют асбестоцементные трубы, отличающиеся стойкостью к коррозии, сравнительно небольшой плотностью, а следовательно, относительной легкостью и невысокой стоимостью. Однако асбестоцементные трубы очень хрупки и имеют низкую сопротивляемость ударам. Асбестоцементные водопроводные трубы по ГОСТ 539—80 в зависимости от величины рабочего гидравлического давления изготавливают четырех марок: ВТ6 — на давление 0,6 МПа; ВТ9 — на давление 0,9 МПа; ВТ12 — на давление 1,2 МПа и ВТ15 на давление 1,5 МПа. Трубы выпускают трех типов, отличающихся размерами по длине и толщине

2.19. Размеры, мм, и масса, кг, асбестоцементных напорных труб (ГОСТ 539—80)

Диаметр условного прохода	Внутренний диаметр трубы				Наружный диаметр обточенных концов	Длина труб	Масса 1 м трубы			
	ВТ6	ВТ9	ВТ12	ВТ15			ВТ6	ВТ9	ВТ12	ВТ15
100	104	100	96	—	122	2950	7,8	9,2	10,4	—
100	104	100	96	—	122	3950	7,8	9,2	10,4	—
150	146	141	135	—	168	2950	12,9	15,2	17,9	—
150	146	141	135	—	168	3950	12,9	15,2	17,9	—
200	196	189	181	—	224	3950	22,1	26,4	31,2	—
200	—	196	188	180	224	5000	—	24,5	30	35,3
200	—	198	192	174	224	5950	—	22,7	26,7	37,7
250	244	235	228	—	274	3950	28,4	35,9	41,1	—
250	—	242	234	226	274	5000	—	33,8	40,7	47,3
300	289	279	270	—	324	3950	40,2	49,4	57,4	—
300	—	286	276	267	324	5000	—	47,7	57,9	66,7
300	—	279	270	256	324	5950	—	49,4	57,4	69,4
350	334	322	312	—	373	3950	50,9	63,7	74	—
350	—	329	317	307	373	5000	—	62,5	76,5	87,5
400	381	368	356	—	427	3950	68,8	84,7	98,7	—
400	—	377	363	352	427	5000	—	81,8	100,6	114,8
500	473	456	441	—	528	3950	101,1	127,3	149,2	—
500	—	466	450	436	528	5000	—	124,7	151,2	173,6

Пр и м е ч а н и е. Пример условного обозначения труб. Труба класса ВТ9, диаметром словного прохода 200 мм, длиной 3950 мм, типа 1: ВТ9 200 X 3950 тип 1 ГОСТ 539—80.

2.20. Размеры, мм, и масса, кг, асбестоцементных напорных труб (ТУ 21-24-69-79)

Диаметр условного прохода	Внутренний диаметр трубы			Толщина стенки обточенного конца			Длина трубы	Масса 1 м трубы		
	ВТ9	ВТ12	ВТ15	ВТ9	ВТ12	ВТ15		ВТ9	ВТ12	ВТ15
200	196	188	180	14	18	22	5000	24,5	30	35,3
250	242	234	226	16	20	24	5000	33,8	40,7	47,3
300	286	276	267	19	24	28,5	5000	47,7	57,9	66,7
400	377	363	352	25	32	37,5	5000	81,8	100,6	114,8
500	466	450	436	31	39	46	5000	124,7	151,2	173,6

стенки. Размеры и масса труб приведены в табл. 2.19. Концы труб обтачивают для возможного их соединения муфтами. Длина обточенных концов 200 мм.

Наряду с указанным выше ГОСТом, асбестоцементные трубы выпускаются также по ТУ-21-42-69-79 диаметрами 200...500 мм. Размеры и масса этих труб представлены в табл. 2.20.

Системы хозяйственно-питьевого водопровода при давлении до 1 МПа и температуре воды до 30 °С могут быть устроены из полиэтиленовых труб.

Трубы напорные полиэтиленовые выпускают согласно ГОСТ 18599—83 из полиэтилена низкого давления (высокой плотности ПВД) и полиэтилена высокого давления (низкой плотности ПНД) четырех

2.21. Размеры, мм, и масса, кг, труб из полиэтилена низкого давления (ГОСТ 18599—83)

Средний наружный диаметр трубы D_n	Тип трубы							
	Л		СЛ		С		Т	
	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы
Ю	—	—	—	—	—	—	2	0,052
12	—	—	—	—	—	—	2	0,065
16	—	—	—	—	—	—	2	0,092
20	—	—	—	—	—	—	2	0,118
25	—	—	—	—	2	0,151	2,3	0,172
32	—	—	—	—	2	0,197	3,0	0,280
40	—	—	2	0,249	2,3	0,286	3,7	0,432
50	—	—	2	0,315	2,9	0,443	4,6	0,669
63	2	0,401	2,5	0,497	3,6	0,691	5,8	1,06
75	2	0,480	2,9	0,678	4,3	0,981	6,9	1,49
90	2,2	0,643	3,5	0,982	5,1	1,39	8,2	2,13
110	2,7	0,946	4,3	1,47	6,3	2,09	10	3,16
125	3,1	1,24	4,9	1,89	7,1	2,69	11,4	4,10
140	3,5	1,55	5,4	2,33	8,0	3,36	12,8	5,14
160	3,9	1,96	6,2	3,06	9,1	4,37	14,6	6,70
180	4,4	2,50	7	3,85	10,2	5,50	16,4	8,46
200	4,9	3,26	7,7	4,71	11,4	6,81	18,2	10,4
225	5,5	3,88	8,7	4,98	12,8	8,59	20,5	13,2
250	6,1	4,19	9,7	7,40	14,2	10,6	22,8	16,3

Примечания: 1. В таблице приведены размеры и масса труб, применяемых для устройства внутреннего водопровода. ГОСТ 18599—83 предусматривает изготовление таких труб диаметром до 1200 мм. — 2. Пример условного обозначения труб. Труба из полиэтилена низкого давления, наружным диаметром 63 мм, среднелегкого типа для систем хозяйственно-питьевого назначения: Труба ПНД 63 СЛ питьевая ГОСТ 18599—83.

2.22. Размеры, мм, и масса, кг, труб из полиэтилена высокого давления (ГОСТ 18599—83)

Средний наружный диаметр D_n	Тип трубы							
	Л		СЛ		С		Т	
	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы	Толщина стенки	Масса 1 м трубы
Ю	—	—	—	—	—	—	2	0,051
12	—	—	—	—	—	—	2	0,063
16	—	—	—	—	2	0,089	2,7	0,112
20	—	—	—	—	2	0,125	3,4	0,176
25	—	—	2	0,146	2,7	0,189	4,2	0,271
32	2	0,190	2,4	0,226	3,5	0,311	5,4	0,441
40	2	0,241	3	0,364	4,3	0,477	6,7	0,682
50	2,4	0,364	3,7	0,534	5,4	0,745	8,4	1,07
63	3	0,564	4,7	0,850	6,8	1,17	10,5	1,68
75	3,6	0,805	5,6	1,20	8,1	1,67	12,5	2,38
90	4,3	1,15	6,7	1,72	9,7	2,38	15	3,42
110	5,3	1,73	8,2	2,54	11,8	3,54	18,4	5,11
125	6	2,20	9,3	3,31	13,4	4,56	20,9	6,71
140	6,7	2,76	10,4	4,14	—	—	—	—
160	7,7	3,61	11,9	5,39	—	—	—	—

Примечание. Пример условного обозначения труб. Труба из полиэтилена высокого давления наружным диаметром 110 мм, тяжелого типа для систем хозяйственно-питьевого назначения: Труба ПВД 110 Т питьевая ГОСТ 18599—83.

типов: Л — легкие, СЛ — среднелегкие, С — средние, Т — тяжелые, рассчитанные соответственно на давление, равное 0,25; 0,4; 0,6; 1 МПа.

Трубы изготавливают длиной 5, 6, 9, 10 и 12 м с допускаемым отклонением до 50 мм или свернутыми в бухты (при диаметре условного прохода для труб из ПВП до 40 мм и из ПНП до 63 мм включительно).

Основные размеры и масса труб из полиэтилена низкого давления (ПВП) приведены в табл. 2.21, а размеры и масса труб из полиэтилена высокого давления (ПНП) указаны в табл. 2.22.

Короткие трубы в единые разветвленные внутренние водопроводные сети соединяют сваркой, муфтами, резьбой, фланцами и раструбами.

Соединяют стальные трубы на резьбе, фланцами или сваркой. Для резьбовых соединений труб применяют соединительные части из ковкого чугуна по ГОСТ 8943—75 или стали — по ГОСТ 8965—75*. Чугунные соединительные части предназначаются для соединения водогазопроводных труб (нарезанных цилиндрической резьбой, с применением уплотнителя при температуре проводимой среды не выше 175 °С) при давлении не более 1,6 МПа для труб диаметром условного прохода не более 40 мм и при давлении не более 1 МПа — для труб диаметром условного прохода свыше 50 мм.

Фасонные части из ковкого чугуна и стали изготавливают с трубной цилиндрической резьбой по ГОСТ 6357—81 (табл. 2.23).

Размеры и масса различных соединительных частей из ковкого чугуна в зависимости от диаметра условного прохода приведены в табл. 2.24—2.27.

Стальные соединительные части предназначаются для соединения водогазопроводных труб, изготавливаемых по ГОСТ 3262—75*. Размеры и масса стальных соединительных частей с цилиндрической резьбой приведены в табл. 2.28.

Зазор между нитками цилиндрической резьбы уплотняют льняной пряжей, пропитанной свинцовым суриком или белилами, фторопластовой уплотнительной лентой (ФУМ).

Для устройства поворотов из стальных труб $d \geq 40$ мм применяют крутоизогнутые отводы с углом поворота 45, 60 и 90°, изготовленные из бесшовных стальных труб методом горячей штамповки или вытяжки. Конструктивные размеры отводов и их масса приведены в табл. 2.29. При прокладке водопроводных сетей применяются также стальные бесшовные приварные тройники и переходы, размеры которых приведены соответственно в табл. 2.30 и 2.31.

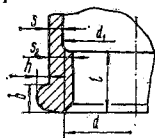
Чугунные трубы соединяют уплотнительным раструбом битумизированной пряжей с зачеканкой асбестоцементом или с применением резиновых уплотнительных колец. Для соединения чугунных напорных труб применяют фасонные части в виде тройников, крестов, колен, отводов, переходов, муфт и седелок, изготавливаемых по ГОСТ 5525—61*. Фасонные части выполняют с раструбами и фланцами, что упрощает соединение их с трубами.

Размеры и масса тройников: фланцевых (ТФ), раструбных (ТР), раструб-фланца (ТРФ) и крестов: фланцевых (КФ), раструбных (КР)

2.23. Конструктивные размеры, мм, соединительных частей с трубной цилиндриче

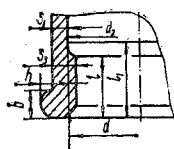
Эскиз	D_y	Резьба				
		Обозначение	d	l	l_1	l_2 (не более)
				(не менее)		

Внутренняя
вариант 1



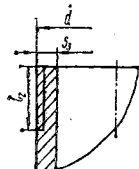
8	G1/4-B	13,158	9	9	7
10	G3/8-B	16,663	10	11	8
15	G1/2-B	20,956	12	14	9
20	G3/4-B	26,442	13,5	16	10,5

вариант 2



25	G1-B	33,250	15	19	11
32	G1 1/4-B	41,912	17	21	13

Наружная

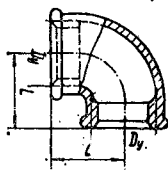


40	G1 1/2-B	47,805	19	21	15
50	G2-B	59,616	21	24	17

2.24. Угольники, тройники, кресты и муфты из ковкого чугуна

Соединительные части	Обозначе- ние	Размеры, мм, и масса m , кг,		
		8	10	

Угольник (ГОСТ 8946—75 *)



L	21	25
m	0,042	0,059

ской резьбой

d_1	d_2	s	s_1	s_2	s_3	b	h
-------	-------	-----	-------	-------	-------	-----	-----

13,5	12,5	2,5	3	3,5	3,5	3	2
17	16	2,5	3	3,5	3,5	3	2
21,5	20	2,8	3,5	4,2	4,2	3,5	2
27	25,5	3	3,5	4,4	4,2	4	2,5

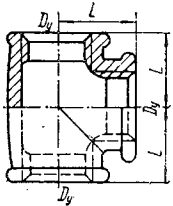
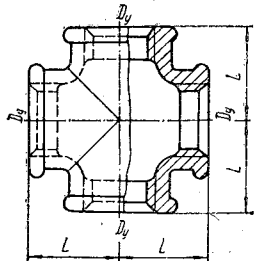
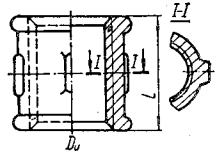
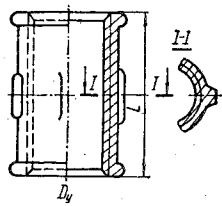
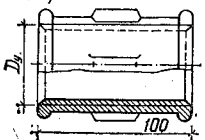
34	32	3,3	4	5,2	4,8	4	2,5
42,5	40,5	3,6	4	5,4	4,8	4	3

48,5	46,5	4	4	5,8	4,8	4	3
60,5	58,5	4,5	4,5	6,4	5,4	5	3,5

при диаметре условного прохода D_y , мм

15	20	25	32	40	50
----	----	----	----	----	----

28 0,094	33 0,146	38 0,229	45 0,352	50 0,494	58 0,79
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------

Соединительные части	Обозначение	Размеры, мм, и масса m , кг,		
		8	10	
Тройник (ГОСТ 8948—75*)	$\begin{matrix} L \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} 21 \\ 0,064 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 25 \\ 0,085 \end{matrix}$	
				
Крест (ГОСТ 8951—75*)	$\begin{matrix} L \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} — \\ — \end{matrix}$	$\begin{matrix} 25 \\ 0,105 \end{matrix}$	
				
Муфта короткая (ГОСТ 8954—75*)	$\begin{matrix} L \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} 22 \\ 0,031 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 24 \\ 0,04 \end{matrix}$	
				
Муфта длинная (ГОСТ 8955—75*)	$\begin{matrix} L \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} 27 \\ 0,034 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 30 \\ 0,044 \end{matrix}$	
				
Муфта компенсирующая $L = 100$ мм (ГОСТ 8956—75*)	$\begin{matrix} \text{Число} \\ \text{ребер} \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} — \\ — \end{matrix}$	$\begin{matrix} — \\ — \end{matrix}$	
				

при диаметре условного прохода D_y , мм

15	20	25	32	40	50
28 0,133	33 0,206	38 0,318	45 0,49	50 0,673	58 1,088

28 0,163	33 0,284	38 0,383	45 0,585	50 0,797	58 1,251
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

28 0,065	31 0,096	35 0,155	39 0,226	43 0,309	47 0,48
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------

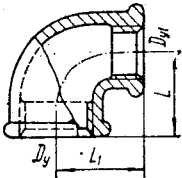
36 0,074	39 0,108	45 0,173	50 0,245	55 0,342	65 0,560
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

2 0,175	2 0,236	4 0,342	4 0,462	4 0,582	6 0,832
------------	------------	------------	------------	------------	------------

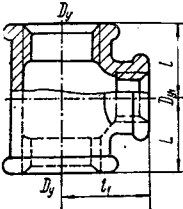
2.25. Переходные угольники, тройники, кресты, муфты и футорки из ковкого

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса m , кг,					
		15×10	15×20	20×10	20×15	25×15	25×20

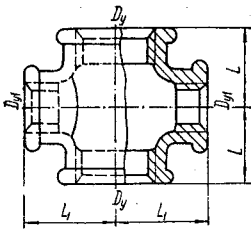
Угольник (ГОСТ 8947—75*)	L	26	—	28	30	32	35
	$L1$	26	—	28	31	34	36
	m	0,077	—	0,103	0,134	0,173	0,204



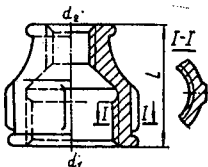
Тройники (ГОСТ 8949—75*)	L	26	31	28	30	32	35
	$L1$	26	30	28	31	34	36
	m	0,119	0,163	0,168	0,183	0,255	0,285



Крест (ГОСТ 8952—75*)	L	26	—	—	30	32	35
	$L1$	26	—	—	31	34	36
	m	0,137	—	—	0,212	0,284	0,329



Муфта (ГОСТ 8957—75*)	L	36	—	39	39	45	45
	m	0,064	—	0,086	0,095	0,134	0,147



чугуна

при диаметре условного прохода $D_y \times D_{y1}$, мм

32×15	32×20	32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×15	50×20	50×25	50×32	50×40
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

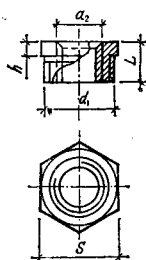
34	36	40	—	—	42	46	—	—	—	—	—
38	41	42	—	—	46	48	—	—	—	—	—
0,234	0,26	0,321	—	—	0,415	0,459	—	—	—	—	—

34	38	40	36	38	42	46	38	40	44	48	52
38	41	42	42	44	46	48	48	50	52	54	55
0,352	0,382	0,43	0,459	0,494	0,552	0,616	0,672	0,714	0,788	0,807	0,94

34	36	40	—	38	42	46	—	—	44	48	52
36	41	42	—	44	46	48	—	—	52	54	55
0,382	0,428	0,492	—	0,543	0,619	0,709	—	—	0,859	0,964	1,05

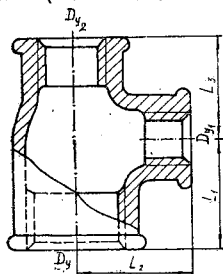
50	50	50	55	55	55	55	—	—	65	65	65
0,185	0,209	0,218	0,243	0,258	0,28	0,325	—	—	0,416	0,447	0,473

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса, <i>m</i> , кг.					
		15×10	15×20	20×10	20×15	25×15	25×20
Футорка (ГОСТ 8960—75*)	<i>L</i>	24	—	26	26	39	29
	<i>S</i>	24	—	30	30	36	36
	<i>h</i>	7	—	7	7	7	7
	<i>m</i>	0,019	0,038	0,032	0,064	0,106	0,084



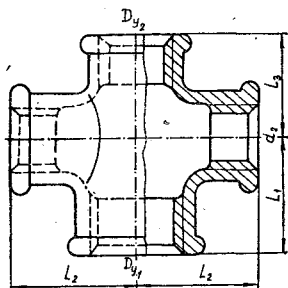
2.26. Тройники и кресты с двумя переходами из ковкого чугуна

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса <i>m</i> , кг, при диаметре условного прохода $D_y \times D_{y_1} \times D_{y_2}$, мм						
		20×15×15	20×20×15	25×15×20	25×20×20	32×20×25	32×25×25	40×25×32
Тройник (ГОСТ 8950—75*)	L_1	30	33	32	35	36	40	42
	L_2	31	33	34	36	41	42	46
	L_3	28	31	30	33	35	38	40
	m	0,158	0,185	0,215	0,246	0,329	0,374	0,477



Крест с двумя переходами (ГОСТ 8953—75*)

L_1	30	33	32	35	36	—	—
L_2	31	33	34	36	41	—	—
L_3	28	31	30	33	35	—	—
<i>m</i>	0,209	0,264	0,252	0,316	0,396	—	—

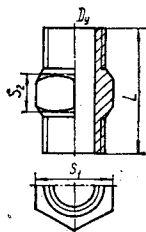


при диаметре условного прохода $D_y \times D_{y1}$, мм

32×15	32×20	32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×15	50×20	50×25	50×32	50×40
31	31	31	31	31	31	31	—	—	35	35	35
46	46	46	50	50	50	50	—	—	65	65	65
7	7	7	7	7	7	7	—	—	8	8	8
0,221	0,18	0,146	0,299	0,256	0,198	0,122	—	—	0,471	0,36	0,271

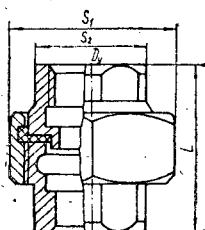
2.27. Ниппели двойные, соединительные гайки, контргайки, колпаки и пробки из ковкого чугуна

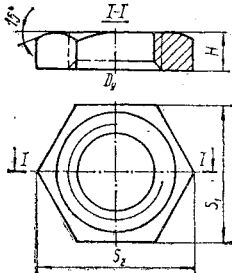
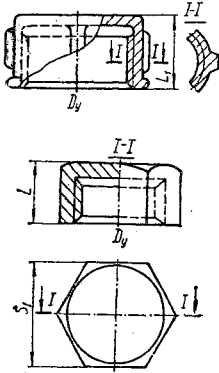
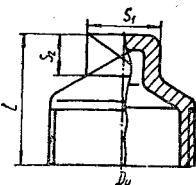
Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса m , кг, при диаметре условного прохода D_y , мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Ниппели двойные (ГОСТ 8958—75 *)	S_1	17	19	24	30	36	46	50	65
	L	36	38	44	47	53	57	59	68
	m	0,029	0,035	0,065	0,09	0,14	0,209	0,21	0,406



Гайки соединительные (ГОСТ 8959—75 *)

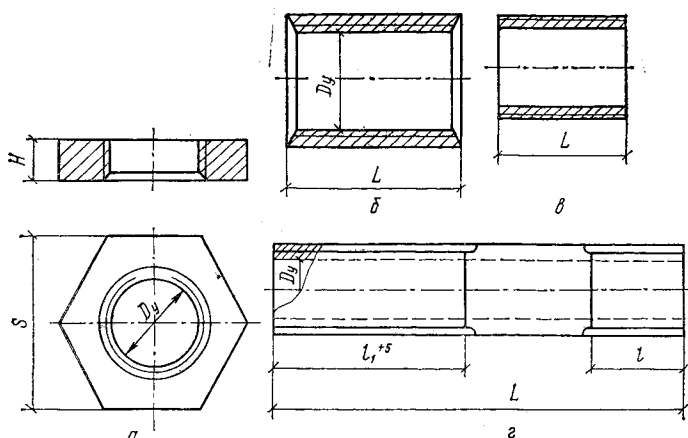
S_2	19	22	27	32	41	50	55	66
S_1	32	36	46	50	65	70	75	90
L	42	45	48	52	58	65	70	78
	0,216	0,282	0,464	0,588	1,091	1,423	1,702	2,522



Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса m , кг, при диаметре условного прохода D_y , мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Контргайки (ГОСТ 8961—75*)	H S_1 m	6 22 0,013	7 27 0,023	8 23 0,034	9 36 0,041	10 46 0,077	11 55 0,109	12 60 0,127	13 75 0,212
									
Колпачки (ГОСТ 8962—75*)	L_1 m	—	—	19 0,053	22 0,089	24 0,138	27 0,221	27 0,251	32 0,474
									
Пробки (ГОСТ 8963—75*)	L S_1 m	22 9 0,016	24 11 0,024	26 14 0,04	32 17 0,069	36 19 0,11	39 22 0,157	41 22 0,186	48 27 0,322
									

и раструб-фланцевых (КРФ) приведены в табл. 2.32, а отводов, колен, патрубков, подвижных муфт и двойных раструбов — в табл. 2.33.

В табл. 2.34 даны чугунные водопроводные переходы: фланцевые (ХФ), раструб-фланцевые (ХРФ), раструбные (ХР), раструб-гладкий конец (ХРГ).



2.28. Стальные контргайки, муфты прямые, короткие, ниппели и стоны

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса m , кг, при диаметре условного прохода D_y , мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Контргайки (ГОСТ 8968—75 *) Эскиз а	H	6	6	8	9	10	10	10	10
	S	22	27	32	36	46	55	60	75
	m	0,014	0,021	0,037	0,044	0,076	0,105	0,113	0,174
Муфты прямые (ГОСТ 8966—75 *) Эскиз б	L	25	26	34	36	43	48	48	56
	m	0,023	0,036	0,067	0,086	0,163	0,22	0,255	0,409
Ниппели (ГОСТ 8967—75 *) Эскиз в	L	18	20	24	27	30	34	38	42
	m	0,008	0,012	0,021	0,031	0,052	0,075	0,109	0,148
Стоны (ГОСТ 8969—75 *) Эскиз г	l	7	8	9	10,5	11	13	15	17
	l_1	38	42	40	45	50	55	60	60
	L	80	90	110	110	130	130	150	155
	m	0,04	0,062	0,094	0,134	0,243	0,336	0,463	0,608

Соединяют асбестоцементные трубы муфтами с герметизацией резиновыми кольцами. Асбестоцементные муфты типа САМ изготавливаются по ГОСТ 539—80 четырех марок: САМ6 — для соединения труб ВТ6 на рабочее давление 0,6 МПа; САМ9 — для труб марки ВТ9 на рабочее давление 0,9 МПа; САМ12 — для труб марки ВТ12 на

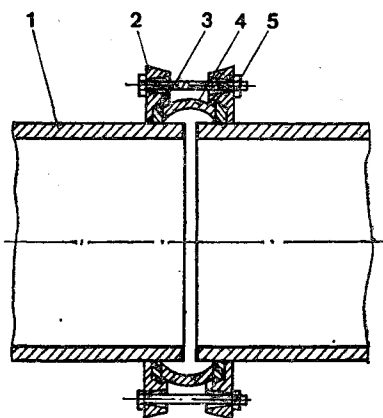
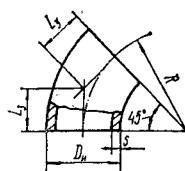
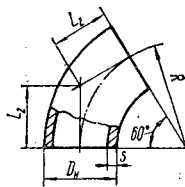
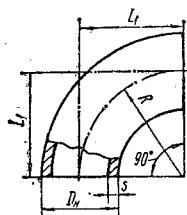


Рис. 2.8. Общий вид соединения асбестоцементных труб при помощи фланцев и чугунных муфт:

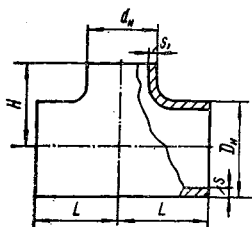
1 — труба; 2 — фланец; 3 — резиновое кольцо; 4 — чугунная втулка; 5 — болт с гайкой.



2.29. Размеры, мм, и масса, кг, стальных бесшовных приварных крутоизогнутых отводов (ГОСТ 17375—83)

Диаметр условного прохода D_y	Наружный диаметр D_n	Толщина стенки S	Радиус поворота R	При угле поворота α					
				90°		60°		45°	
				Длина	Масса	Длина	Масса	Длина	Масса
40	45	2,5	60	60	0,3	35	0,2	25	0,2
50	57	3	75	75	0,5	43	0,3	30	0,3
65	76	3,5	100	100	1	57	0,7	41	0,5
80	89	3,5	120	120	1,4	69	0,9	50	0,7
100	108	4	150	150	2,5	87	1,7	62	1,3
125	133	4	190	190	3,8	110	2,5	79	1,9
150	159	4,5	225	225	6,1	130	4,1	93	3,1
200	219	6	300	300	14,9	173	10,0	124	7,5
250	273	7	375	375	30,8	217	20,5	155	15,4
300	325	8	450	450	43,9	260	29,3	186	22

Примечание. В таблице приведены размеры и масса отводов, применяемых для устройства внутреннего водопровода. ГОСТ 17375—83 предусматривает изготовление отводов диаметром до 600 мм.



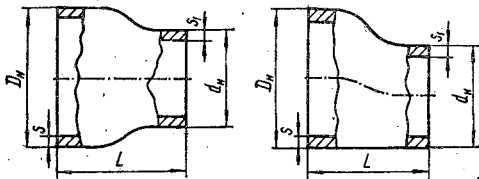
2.30. Размеры, мм, и масса, кг, стальных бесшовных приварных тройников (ГОСТ 17376—83)

D_y	Диаметр		L	H	S	S_1	Максимальная масса	D_y	Диаметр		L	H	S	S_1	Максимальная масса
	d_y	равнопроходный D_n							d_y	равнопроходный D_n					
40	—	45	—	40	40	2,5	—	0,5	100	125	108	110	95	4	4,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	133	89	—	—	3,5	3,8
50	40	57	45	50	45	3	2,5	0,7	—	159	133	130	110	4,5	6,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	100	108	—	—	4	6
65	50	76	57	65	60	3,5	3	1,5	—	—	—	160	140	6	—
40	—	—	45	—	—	—	—	—	200	150	159	—	—	4,5	13,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	219	133	—	—	4	12,7
80	65	89	76	80	70	3,5	3,5	2,2	—	—	—	190	175	8	—
50	—	—	57	—	—	—	—	—	250	200	273	—	—	6,5	31,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	—	159	—	—	4	27,6
100	80	108	89	100	80	4	4	3,1	—	—	—	220	200	8	—
65	—	—	76	—	—	—	—	—	300	250	325	—	—	7	40,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	219	—	—	—	6	38
125	—	—	—	—	—	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	35,6

рабочее давление 1,2 МПа и САМ15 — для труб ВТ15 на рабочее давление 1,5 МПа. Размеры и масса асбестоцементных муфт типа САМ приведены в табл. 2.35.

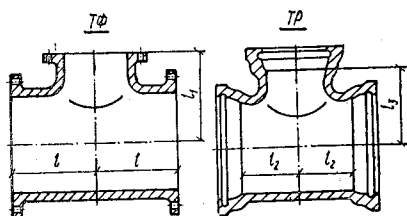
Для асбестоцементных трубопроводов применяется также соединение труб при помощи фланцев и чугунных муфт. Общий вид такого стыка представлен на рис. 2.8. Детали соединительной муфты: чугунные фланцы и втулка имеют размеры в соответствии с ГОСТ 17584—72* и указаны в табл. 2.36. В качестве уплотняющих элементов в чугунных муфтах при соединении асбестоцементных труб применяются кольца трапециевидного типа ТЧМ или кольца круглого сечения типа КЧМ, изготавливаемые по ГОСТ 5228—76*.

Наиболее распространенным способом соединения труб из полиэтилена низкого и высокого давления является их сварка, осуществляемая нагревом до расплавления и соединением торцов труб — контактная сварка встык, а также с применением фасонных частей (муфт) или раструбной сваркой с формированием на одном из концов труб раструба. Широко применяется также склеивание труб. При стыковке полиэтиленовых труб с металлическими фасонными частями и арматурой применяются фланцевые соединения. Полиэтиленовые трубы могут соединяться между собой также накладными гайками.

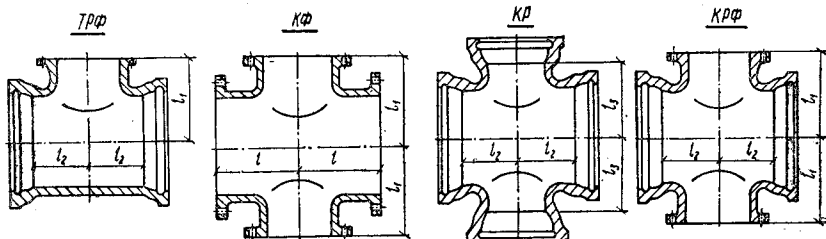


2.31. Размеры, мм, и масса, кг, стальных бесшовных приварных переходов (ГОСТ 17378—83)

D_y	d_y	Диаметр		L	S	S_1	Максимальная масса	D_y	d_y	Диаметр		L	S	S_1	Максимальная масса
		равнопроходный D_H	переходный d_H							равнопроходный D_H	переходный d_H				
40	25		32		2,5	2	0,1	125	100		108		5	4	1,7
	20	45	25	30	3,5	1,6	0,2		80	133	89	100	4	3,5	1,5
									65		76		5	3,5	1,6
									50		57		4	3	1
50	40		45	60	4	2,5	0,2	150	125		133		4,5	4	2,6
	32	57	38	45	4	2	0,2		100		108		4,5	4	2,4
	25		32	45	4	2	0,2		80	159	89	75	4,5	3,5	1,8
	20		25	45	4	1,6	0,2		65		76		4,5	3,5	1,5
65	50		57	70	3,5	3	0,4	200	150		159	140	6	4,5	5,3
	40	76	45	70	3,5	2,5	0,4		125		133	140	6	4	4,2
	32		38	55	3,5	2,5	0,3		100	219	108		6	4	2,9
									80		89	95	6	3,5	2,9
80	65		76		3,5	3,5	0,6	200	65		76		6	3,5	2,9
	50	89	57	75	3,5	3	0,6		50		57		6	3	2,9
	40		45		3,5	2,5	0,6								
100	80		89		4	3,5	1	200	65		76		6	3,5	2,9
	65	108	76	80	4	3,5	0,9		50		57		6	3	2,9
	50		57		4	3	0,9								

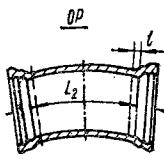
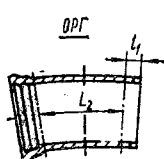
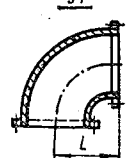
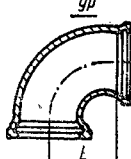
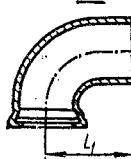


2.32. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных тройников и крестов (ГОСТ 5525—61)



Диаметр условного прохода		l	l ₁	l ₂	l ₃	Масса фасонной части					
ствола D _y	отростка d _y					ТФ	ТРФ	ТР	КФ	КРФ	КР
65	65	140	140	115	115	15,2	16,7	17,4	19,7	21,2	22,6
80	65	150	150	125	115	18,6	19,9	20,5	23,1	24,4	25,6
80	80	150	150	125	125	20	21,3	22	25,9	27,2	28,8
100	65	200	150	125	125	23,5	23,7	24,5	27,4	28,1	29,6
100	80	200	175	125	125	25	25,4	25,6	31,2	31,6	31,9
100	100	200	150	150	150	26,6	28,3	29,1	34,3	36	37,6
125	65	225	175	140	140	31,5	31,7	32,3	36,1	36,3	37,4
125	80	225	175	150	150	32,8	33,6	34,3	38,7	39,5	40,8
125	100	225	175	150	150	33,6	34,4	35,9	40,4	41,2	44,1
125	125	225	225	200	200	37,7	41,7	43,8	48,3	52,4	56,6
150	65	250	200	140	150	39,2	37,2	37,6	44,1	42,0	42,7
150	80	250	200	150	150	40,8	39,4	39,5	46,8	45,4	45,8
150	100	250	200	150	150	41,7	40,3	41,1	48,6	47,2	48,9
150	125	250	200	200	200	44,0	46,6	49,5	53,3	55,9	61,6
150	150	250	250	200	200	48,0	50,6	51,9	59,0	63,9	66,6
200	65	300	225	140	200	62,4	51,2	51,9	67,1	55,9	57,8
200	80	300	225	150	200	63,6	53,6	54,4	69,6	59,6	61,0
200	100	300	225	200	200	64,4	60,6	62,5	71,3	67,5	70,4
200	125	300	225	200	200	66,7	62,9	65,4	75,7	71,9	76,1
200	150	300	225	200	200	68,5	64,7	67,5	79,4	75,6	80,2
200	200	300	300	250	250	78,3	80,7	81,9	98,9	101,0	104,0
250	80	300	250	150	200	82,2	71,5	71,7	88,1	77,4	77,7
250	100	300	250	200	200	83,0	80,6	81,4	89,7	86,5	88,4
250	125	300	250	200	250	85,1	82,8	85,7	94,0	91,4	97,4
250	150	300	250	200	250	86,9	83,6	87,8	97,5	94,0	102,0
250	200	300	275	250	250	93,5	99,1	102,0	110,0	116,0	122,0
250	250	300	300	250	250	101,0	107,0	110,0	125,0	132,0	137,0
300	80	300	175	150	250	100,0	90,7	91,7	106,0	96,9	98,2
300	100	300	275	200	250	101,0	102,0	104,0	108,0	110,0	112,0
300	125	300	275	200	250	103,0	105,0	107,0	112,0	133,0	117,0
300	150	300	275	200	250	105,0	106,0	109,0	115,0	116,0	121,0
300	200	300	300	250	250	111,0	123,0	124,0	127,0	139,0	142,0
300	250	300	300	250	250	116,0	128,0	131,0	137,0	149,0	155,0
300	300	300	300	300	300	120,0	143,0	155,0	161,0	169,0	192,0

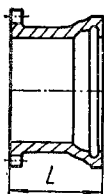
2.33. Отводы, колена, патрубки, подвижные муфты и двойные раструбы для чугунных напорных труб (ГОСТ 5525—61)**

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса m , кг, при диаметре условного прохода, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
Отводы раструбные	L_1	30	30	40	40	40	40	40	40
	L_2	168	188	251	291	330	408	408	408
	m	12,6	15,4	21,4	30,1	37,7	59,4	81,3	105
									
Отводы раструб-гладкий конец	l_1	75	75	80	80	85	85	90	95
	L_2	168	188	251	291	330	408	408	408
	m	8,9	11,1	15,7	22,6	28,8	47,5	65	84,4
									
Колена фланцевые	D_H	81	98	118	144	170	222	274	326
	L	138	150	200	225	250	300	300	300
	m	10,4	13	17,2	24,3	31,1	50,8	67,1	82,5
									
Колена-раструбные	D_H	81	98	118	144	170	222	274	326
	L	138	150	200	225	250	300	300	300
	m	12,6	15,5	21,4	30,1	37,7	59,4	81,3	105
									
Колена раструб-гладкий конец	D_H	81	98	118	144	170	222	274	326
	L_1	338	350	400	425	450	500	500	500
	m	11,3	14,2	19,6	27,9	35	57,2	77,2	99,8
									

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса <i>m</i> , кг, при диаметре условного прохода, мм						
		65	80	100	125	150	200	250

Патрубки фланец-раструб

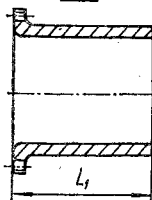
ПФР



D_n	81	98	118	144	170	222	274	326
L	100	100	100	100	100	100	150	150
m	9,2	11,2	13,6	18,2	22,1	31,1	46,2	58

Патрубки фланец-гладкий конец

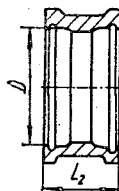
ПФГ



D_n	81	98	118	144	170	222	274	326
L_1	300	300	350	350	350	350	350	400
m	8,1	10	13,1	71,7	21,3	32	42,3	57,8
L_1	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
m	22,5	28,1	34,0	46	55,2	84,5	113	143

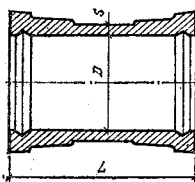
Надвижные муфты

ДР

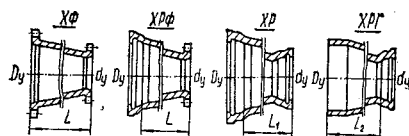


D	99	116	137	163	189	241	294	346
L_2	260	260	265	265	280	285	300	305
m	10,2	12	15,2	19,5	24,2	33	46,9	57,1

Двойные раструбы

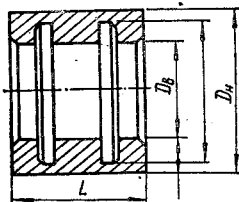


D	71	85	106	130	156	206	260	310
L	170	170	180	180	190	190	200	210
S	20	20	20	20	20	20	20	20
m	9,5	11	14,8	18,9	23,2	31,7	42,5	55,1



2.34. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных водопроводных переходов (ГОСТ 5525—61)

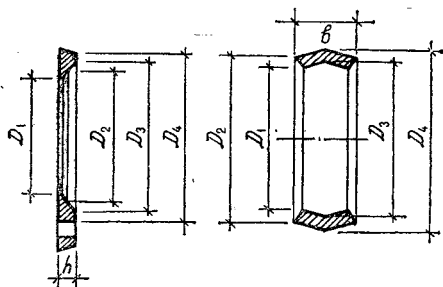
Диаметр условного прохода		Масса фасонных частей							Диаметр условного прохода		Масса фасонных частей						
D_y	d_y	L	L_1	L_2	ХРФ	ХФ	ХРГ	ХР	D_y	d_y	L	L_1	L_2	ХРФ	ХФ	ХРГ	ХР
80	65	200	200	250	11,35	11,25	8,3	12,5	200	125	300	300	350	34,7	30,4	26,3	37,6
100	65	250	250	300	14,05	11,95	9,9	15,2	200	150	250	300	34,6	30,3	26,6	33,9	
100	80	200	200	250	15,1	13,0	10,9	16,3	250	100	450	450	500	48,1	41,0	35,0	50,2
125	65	300	300	350	18,65	15,75	12,6	19,8	250	125	400	400	450	49,1	42,0	36,2	52,0
125	80	250	250	300	19,6	16,7	13,6	20,8	250	150	350	350	400	48,9	41,8	36,4	52,2
125	100	200	200	250	19,2	16,3	14,1	21,3	250	200	250	250	300	48,8	42,7	37,0	53,1
150	80	300	300	350	23,7	20,3	16,2	24,8	300	125	500	500	550	66,4	55,0	48,4	69,3
150	100	250	250	300	23,2	19,9	16,7	25,3	300	150	450	450	500	66,0	54,6	48,5	69,3
150	125	200	200	250	23,9	20,6	18,2	26,8	300	200	350	350	400	66,2	54,8	49,4	70,5
200	80	400	400	450	34,5	30,2	24,6	35,7	300	250	250	250	300	63,6	52,2	49,1	70,7
200	100	350	350	400	33,9	29,6	25,1	36,0									



2.35. Размеры, мм, и масса, кг, асбестоцементных муфт типа САМ (ГОСТ 539—80)

Диаметр условного прохода	Внутренний диаметр $D_в$	Наружный диаметр муфт $D_н$				Длина муфты L	Справочная масса муфты			
		САМ6	САМ9	САМ12	САМ15		САМ6	САМ9	САМ12	САМ15
100	127	171	175	179	—	140	3,5	3,8	4,5	—
150	173	219	225	231	—	140	4,6	5,2	5,6	—
200	229	277	287	297	307	150	6,9	8,2	9	9,5
250	279	329	341	353	365	150	8,7	10,6	11,5	12,5
300	329	383	397	411	425	150	11,1	13,8	15,5	17
350	379	435	449	463	477	160	14,7	18	20	22
400	433	501	517	533	549	160	20,1	21,8	25	29
500	534	610	626	642	658	160	27,7	32,8	34	36

Примечание. Пример условного обозначения муфт. Муфта асбестоцементная, предназначенная для соединения труб класса ВТ12, диаметром условного прохода 200 мм: САМ12 200 ГОСТ 539—80.



2.36. Размеры, мм, и масса, кг, деталей чугунных соединительных муфт для асбестоцементных труб (ГОСТ 17584—72*)

Диаметр условного прохода труб	Наружный диаметр труб	Фланец ФЧМ							Болты	Втулка ВЧМ					
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	h	Число проушин	Масса		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	b	Масса
100	122	125	146	150	160	23	3	1,4	M12	125	143	129	147	50	1,3
150	168	171	194	198	208	24	3	2	M16	171	191	175	195	70	2,8
200	224	227	252	256	269	24	4	2,7	M16	227	249	231	253	70	4
250	274	278	305	309	319	30	4	4,3	M20	278	302	282	306	80	6,9
300	324	328	357	361	373	30	5	5,6	M20	328	354	332	358	90	8,8
350	373	377	408	413	425	34	5	8,2	M20	377	405	382	410	90	10,9
400	427	431	464	469	482	34	5	9	M20	431	461	436	465	100	14,4
500	528	533	568	573	585	36	5	11,5	M20	533	565	538	570	100	19,6

2.5. РЕГУЛИРУЮЩИЕ И ЗАПАСНЫЕ ЕМКОСТИ

Регулирующие и запасные емкости применяются в зданиях для создания запаса воды в объеме, достаточном для регулирования неравномерности водопотребления, а при наличии противопожарных устройств — обеспечивают неприкосновенный противопожарный запас ее. Это или водонапорные баки (рис. 2.9), устанавливаемые

2.37. Характеристика баков для холодной и теплой воды (по данным ГПИ Сантехпроекта)

Типо-размер	Вместимость, м³		Основные размеры, мм					Число опор, n	Масса, кг
	рабо-чая	геомет-ричес-кая	L	B	H	σ	C ₁		
6080	1	1,15	1500	800	1010	450	300	3	232
6081			1300	900		400	250		223
6082			1200	1000		350	250		226
6083	2	2,3	1900	1000	1260	600	350	3	366
6084			1600	1200		500	300		360
6085			1450	1300		425	300		354
6086	3	3,2	2000	1100	1510	500	—	4	480
6087			1835	1200		445			476
6088			1600	1350		365			475

Типо- размер	Вместимость, м³		Основные размеры, мм					Число опор, п	Масса, кг
	рабо- чая	геомет- ричес- кая	L	B	H	C	C ₁		
6089	5	5,4	3000	1250	1510	580	—	6	715
6090			2700	1400		440			703
6091			2350	1600		370			689
6092	7,5	8,3	3000	1875	1510	500	—	6	924
6093			2750	2000		450			903
6094			2550	2200		410			915
6101	10	10,7	2900	1875	2010	560	330	5	1125
6102			3200	1700		500	350	6	1155
6103			2600	2100		500	300	5	1100
6104	15	16	3200	2000	2510	500	350	6	1444
6105			2900	2250		560	330	5	1443
6106			2700	2400		600	150	5	1416
6107	20	21	3800	2250	2510	550	250	7	1785
6108			3500	3400		500	250	7	1733
6109			3150	2700		400	375	7	1796

Примечание. Патрубки, штуцеры и другие узлы размещают и привязывают согласно проекту обвязки трубопроводов.

в самой высокой точке здания, или гидропневматические баки, расположенные в нижней части здания на уровне земли или даже ниже его в вентилируемом и освещенном помещении с положительной температурой. Изготавливают их в основном прямоугольной формы из листовой стали толщиной не менее 4 мм. Во избежание перегрева воды летом, а также конденсации влаги на стенках баков их снаружи покрывают теплоизоляцией из ми-

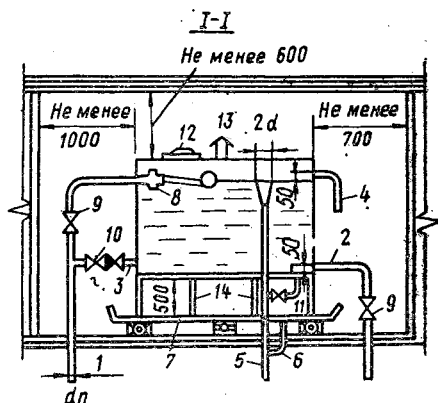
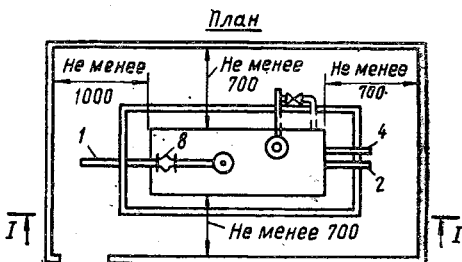
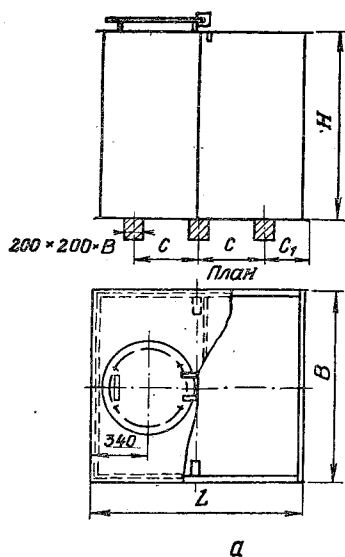


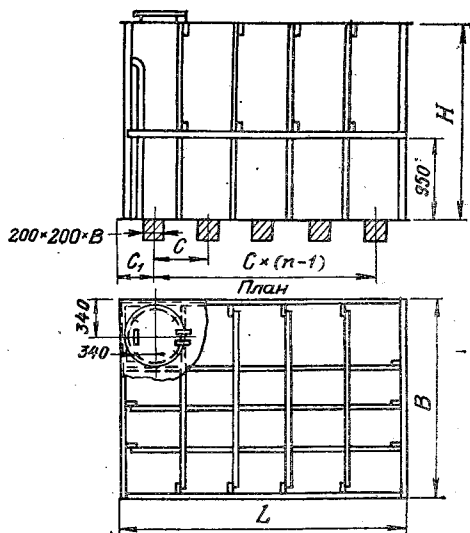
Рис. 2.9. Оборудование водонапорного бака:

1 — подающий трубопровод; 2 — отводящий трубопровод (при варианте раздельной подачи и отвода воды); 3 — отводящий трубопровод (при варианте объединенного подающего трубопровода); 4 — сигнальный трубопровод; 5 — переливной трубопровод; 6 — водоотводящий трубопровод с поддоном; 7 — поддон, оцинкованный железом; 8 — поплавковый клапан; 9 — запорная арматура; 10 — обратный клапан; 11 — спускной трубопровод; 12 — смотровой люк; 13 — вентиляционная воронка; 14 — сварная рама.

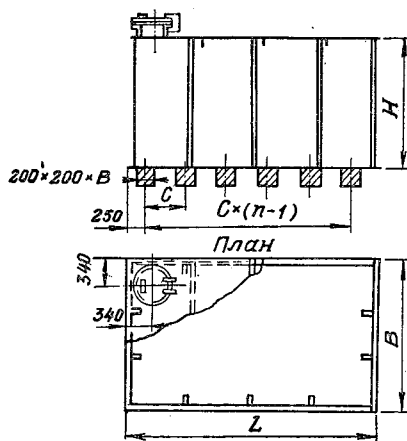




а



б



в

Рис. 2.10. Баки для холодной и теплой воды емкостью:

а — 1 и 2 м³; б — 3; 5 и 7,5 м³; в — 10; 15 и 20 м³.

неральных полужестких плит толщиной 60 мм. На рис. 2.10 и в табл. 2.37 приведены основные данные баков для холодной и теплой воды емкостью 1...20 м³.

Гидропневматические баки изготавливают цилиндрической формы со сферическим дном. Поскольку в стенках баков возникают значительные напряжения от внутреннего давления, то их выполняют только из стали. Гидропневматические баки оборудуют подающей, отводящей и спускной трубами.

На баке устанавливают датчик давления или манометр, а также предохранительный клапан и устройства для наполнения и регулирования запаса воздуха в баке. При установке такого бака в первом или подвальном этажах соблюдают следующие расстояния: от верха бака до перекрытия — не менее 0,6 м; между баками и от бака до стен — 0,6 м.

На рис. 2.11 и в табл. 2.38 показаны устройство и основные размеры одно- и двухкамерных гидропневматических баков, автоматических водоподъемных установок, серийно выпускаемых промышленностью для механизации и автоматизации водоснабжения жилых, общественных и других зданий с суточным расходом воды до 150 м³.

2.38. Размеры и масса одно- и двухкамерных (мембранных) гидропневматических баков (см. рис. 2.11) (по данным НИИ санитарной техники)

Вместимость бака, л		Размеры, мм					Масса бака, кг
однокамерного	двухкамерного	H	H_1	H_2	D	S	
160	—	1000	1125	1181	478	4	69,3
320	—	1238	1359	1415	608	4	89,9
500	—	1428	1589	1669	708	4	119
—	500	1488	1654	1714	708	4	221
800	—	1752	1926	1966	812	6	250
1250	—	1772	1956	2028	1008	6	262
2000	—	2008	2258	2350	1216	10	750
—	2000	2008	2258	2350	1216	10	1300
3200	—	2198	2498	2550	1416	10	950
5000	—	2775	3075	3165	1620	10	1435

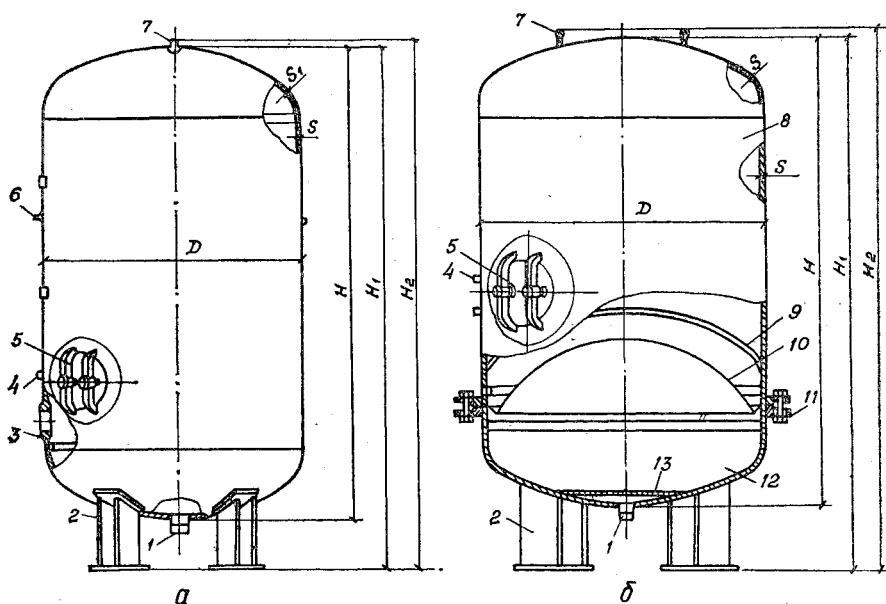


Рис. 2.11. Гидропневматические баки:

a — однокамерный; *б* — двухкамерный (мембранный); 1 — водоразборный патрубок; 2 — ножки; 3 — патрубок для присоединения регулятора подачи воздуха; 4 — патрубок для манометра; 5 — люк; 6 — патрубок для реле давления; 7 — винт для подъема бака; 8 — верхняя (воздушная) камера; 9 — эллиптический экран; 10 — резиновая мембрана; 11 — фланцы; 12 — нижняя (водяная) камера; 13 — сетка.

2.6. УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ. НАСОСЫ

Установки для повышения давления создают добавочное к гарантийному в наружной сети давлению и обеспечивают требуемое давление во внутренней сети при расчетном расходе. Их выполняют в виде насосных или гидропневматических установок.

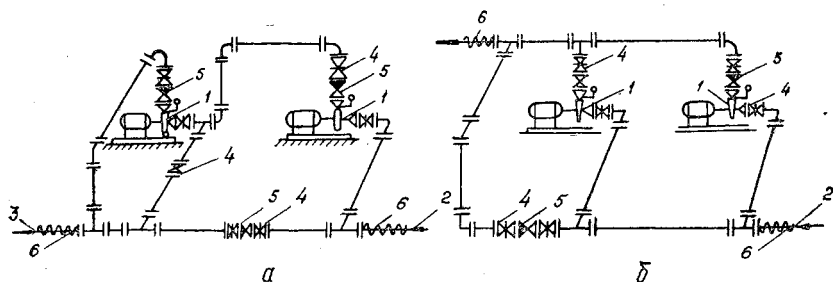


Рис. 2.12. Установка повысительных насосов:

1 — центробежные насосы; 2 — подающая труба; 3 — напорная линия; 4 — задвижки; 5 — обратные клапаны; 6 — вибровставки.

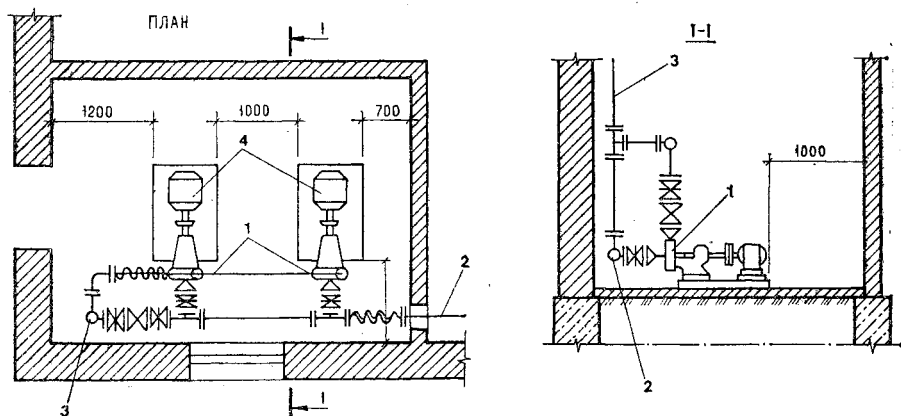


Рис. 2.13. Монтажные схемы насосных установок:

а — последовательная; б — параллельная; 1 — насосные агрегаты; 2 — подающая труба; 3 — напорная линия; 4 — электродвигатель.

Насосные установки применяют для повышения напора во внутренних сетях одного или нескольких зданий в первом или подвальных этажах здания, в помещениях тепловых пунктов, бойлерных или котельных (рис. 2.12).

Насосные установки монтируют с последовательным (рис. 2.13, а) или параллельным соединением насосов (см. рис. 2.13, б).

Устанавливают насосы за водомерным узлом в теплом, сухом, оборудованном вентиляцией и освещенном помещении с отдельным выходом наружу. Для уменьшения шума, возникающего от работы насосов, и сокращения возможности его распространения по трубопроводам применяют вибровставки (гофрированные патрубки длиной 80—100 см из армированной резины), а также устанавливают амортизаторы под фундаментом насосов, применяют гильзы с резиновыми прокладками в местах пересечения трубами стен, устанавливают прокладки из резины под опоры и стойки и др.

Бесперебойность работы обеспечивается рабочими и резервными насосными агрегатами.

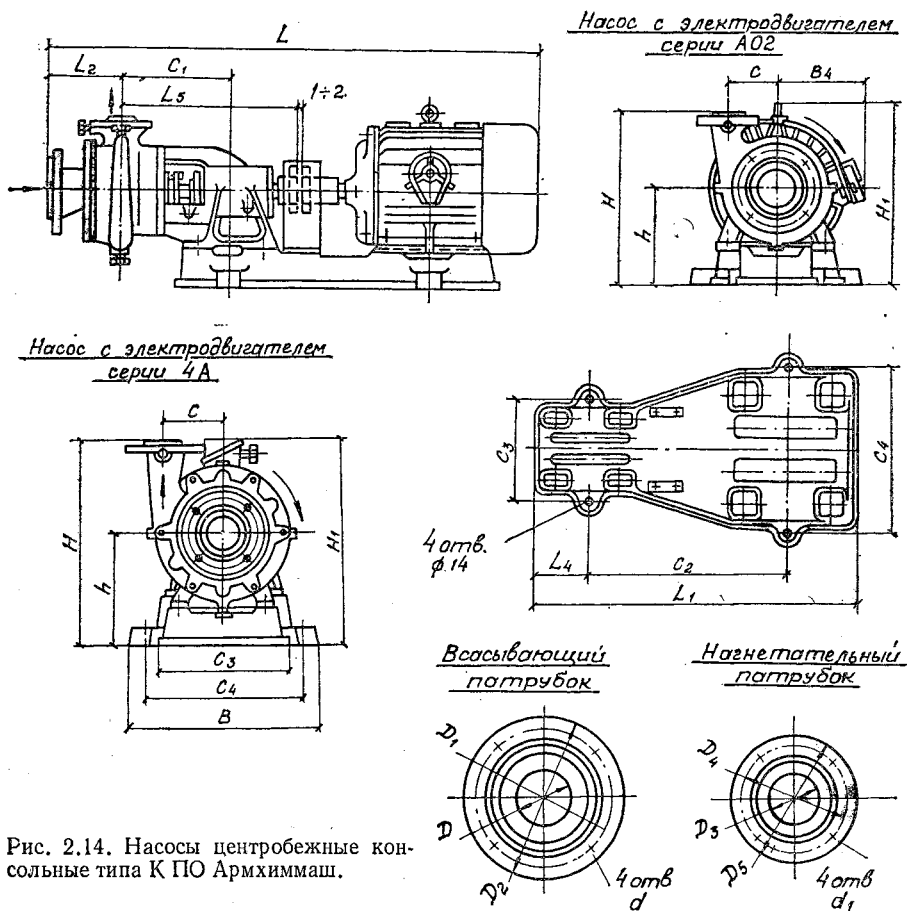


Рис. 2.14. Насосы центробежные консольные типа К ПО Арххимаш.

Наиболее распространены в системе водоснабжения зданий центробежные консольные и моноблочные насосы типа К и КМ.

Центробежные насосы типа К и КМ горизонтальные, одноступенчатые, с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса. Напорный патрубок насоса может быть повернут на 90, 180 и 270° в зависимости от условий компоновки. Эти насосы предназначены для перекачивания воды с температурой до 85 °С, но по спецзаказу изготавливают их в расчете на температуру до 105 °С (Китайский насосный завод, Курганская обл.).

Моноблочные насосы типа КМ отличаются от насосов типа К отсутствием опорной стойки и отдельного вала, поскольку рабочее колесо насажено непосредственно на удлиненный конец вала электродвигателя.

Насосы поставляются на общей фундаментной плите с электродвигателем и анкерными болтами. Соединяют насосы типа К с двигателем посредством упругой муфты. Направление вращения вала

2.39. Техническая характеристика насосов типа К и комплектации их электродвигате

Насос Марка	Диаметр рабоче- го ко- леса, мм	Номинальная подача		Полный напор, м	Допустимый кавитационный запас, м
		м³/ч	л/с		
K8/18 (1,5K-8/19; 1,5K-6)	128	8	2,2	18	4
K20/18 (2K-20/18; 2K-9)	129	20	5,5	18	4
K20/30 (2K-20/30; 2K-6)	162	20	5,5	30	4
K45/30 (3K-45/30; 3K-9)	168	45	12,5	30	4,5
K90/20 (4K-90/20; 4K-18)	148	90	25	20	5,5

Примечание. В скобках приведены старые марки насосов.

2.40. Размеры, мм, и масса, кг, насосов типа К с электродвигателем (ПО Архим

Марка насоса	Тип электро- двигателя	L	L ₁	L ₂	L ₄	L ₅
K8/18 (1,5K-8/19; 1,5K-6)	4A80A2	768	308			
K20/18 (2K-20/18; 2K-9)	4A80B2	788	508			
K20/30 (2K-10/30; 2K-6)	A02-32-2 4A100S2	867 832	585 543	120	113	346
K45/30 (3K-45/30; 3K-9)	A02-42-2 4A112M2	1084 1030	725 665	150	146,5	427
4K-90/20; K90/20 4K-18	A02-42-2 4A112M2	1084 1030	725 665			

Марка насоса	D	D ₁	D ₂
K8/18	40	100	130
K20/18	50	110	140
K20/30	50	110	140
K45/30	80	150	185
K90/20	100	170	205

насосов — против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя.

Подшипники — шариковые, смазка — жидкая, к кольцу гидравлического уплотнения сальника вода подводится из напорной полости насоса.

Основные характеристики насосов типа К, изготавливаемых производственным объединением Архиммаш, приведены в табл. 2.39, 2.40 и на рис. 2.14, типа КМ — в табл. 2.41, 2.42 и на рис. 2.15.

Основные характеристики насосов, изготавливаемых Китайским насосным заводом, приведены для типа К в табл. 2.43, 2.44 и на рис. 2.16, а для КМ — в табл. 2.45, 2.46 и на рис. 2.17.

лями (завод-изготовитель — ПО Арххимаш)

Допустимое давление на входе в насос, МПа	КПД насоса η , %, не более	Мощность на валу насоса, кВт	Электродвигатель			
			Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, мин ⁻¹	Масса, кг
0,2	53	0,9	4A80A2Y3	1,5	2850	17,4
0,2	65	1,5	4A80B2Y3	2,2	2850	20,4
0,2	64	2,7	A02-32-2	4	2880	43
0,2	70	5,5	4A100S2Y	4	2880	36
			A02-42-2	7,5	2910	74
			4A112M2Y3	7,5	2900	56
0,2	78	6,3	A02-42-2	7,5	2910	74
			A4112M2Y3	7,5	2900	56

маш) (см. рис. 2.14)

B	B ₄	C	G ₁	C ₂	C ₃	C ₄	H	H ₁	h	Масса агрегата
257	—	75	189	308		215	310	321		64
257	—	80	189	308		215	310	321		68
332	185	98	189	358	210	290	335	339	185	109
299	—	98	189	337		257	335	343		92
367	222	105	235	451		325	375	405		168
332	—	105	235	413	250	290	375	413	225	134
367	222	105	235	451		325	375	405		174
332	—	108	235	413		290	375	413		138

Продолжение табл. 2. 40

d	D ₃	D ₄	D ₅	d ₁
14	32	90	120	14
14	40	100	130	14
14	40	100	130	14
18	50	110	140	14
18	80	150	185	18

Для циркуляции воды в системах горячего водоснабжения и отопления используют специальные насосы ЦВЦ, ЦНИПС, ЦНШ или насосы серии К и КМ.

Электронасосы циркуляционные маломощные типа Ц В Ц (табл 2.47, 2.48; рис. 2.18) применяют для перекачивания воды с температурой до 100 °С. Бессальниковая конструкция этих насосов позволяет обеспечить их эксплуатацию без постоянного наблюдения. Смазываются и охлаждаются подшипники перекачиваемой водой. Насосы ЦВЦ устанавливают непосредственно на трубопроводах, что упрощает их монтаж и позволяет обходиться без

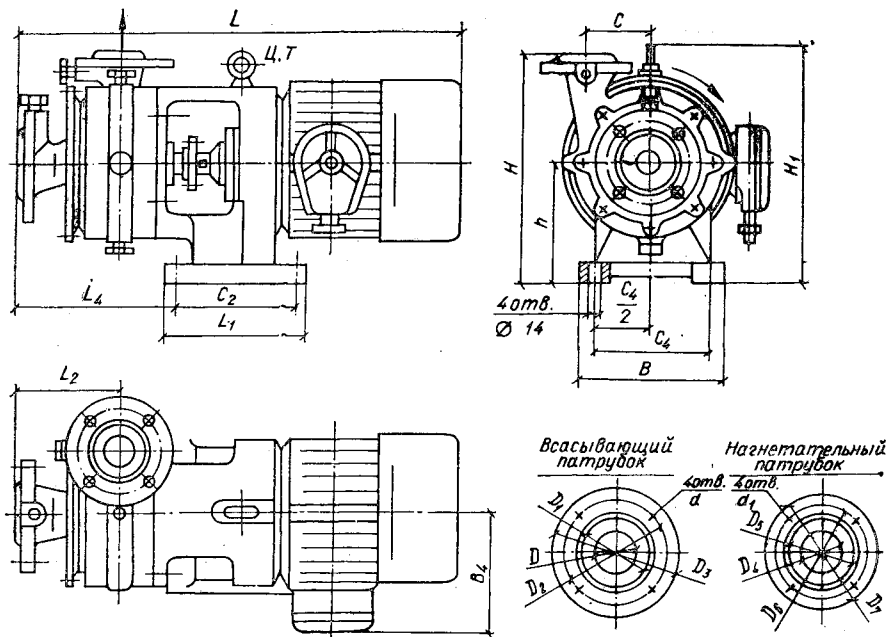


Рис. 2.15. Насосы центробежные консольные типа КМ ПО Архимедмаш.

2.41. Техническая характеристика насосов типа КМ и комплектация их электродвигателями (ПО Архимедмаш)

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача		Полный напор, м	Допустимый кавитационный запас, м	КПД насоса, % не менее	Мощность на валу насоса, кВт
		м³/ч	л/с				
КМ8/18 (1,5КМ8/19; 1,5КМ-6)	128	8	2,2	18		53	0,9
КМ8/18а (1,5КМ8/19а, 1,5КМ-6а)	115	9,4	2,6	14,2		53	0,7
КМ8/186 (1,5КМ8/196; 1,5КМ066)	105	9	2,5	11,4	4	53	0,6
КМ20/18 (2КМ20/18; 2КМ-9)	129	20	5,5	18		53	1,5
КМ20/18а (2КМ20/18а; 2КМ-9а)	118	16,8	4,7	15		65	1,1
КМ20/186 (2КМ20/186; 2КМ-96)	106	15,1	4,2	12		65	0,8
КМ20/30 (2КМ20/30; 2КМ-6)	162	20	5,5	30		64	2,7
КМ20/30а (2КМ20/30а; 2КМ-6а)	148	19,8	5,5	25,8	4	64	2,1
КМ20/306 (2КМ20/306; 2КМ-66)	132	18	5	18,8		64	1,6
КМ45/30 (3КМ45/30; 3КМ-9)	168	45	12,5	30	4,5	70	5,5
КМ45/30а (3КМ45/30а; 3КМ-9а)	143	35	9,7	22,5	4,5	70	3,1
КМ90/20 (4КМ90/20; 4КМ-18)	148	90	25	20	5,5	78	6,3
КМ90/20а (4КМ90/20; 4КМ-18а)	136	70	19,5	18,2		78	4,5

Примечание. Допустимое давление на входе в насос для всех марок составляет не более 0,02 МПа.

Марка насоса	Электродвигатель			
	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, мин ⁻¹	Масса, кг
КМ8/18	4А80А2	1,5	2850	18,3
КМ20/18	4А90L2	3	2840	30
КМ20/18а	4А80А2	1,5	2850	18,3
КМ20/30	4А100S2	4	2880	37
КМ45/30	4А112М2	7,5	2900	58
КМ90/20	4А112М2	7,5	2900	58

2.42. Размеры, мм, и масса, кг, насосов типа КМ с электродвигателями (ПО Архимаш) (см. рис. 2.15)

Марка насоса	Тип электродвигателя	L	L ₁	L ₂	L ₄	B	B ₄	C	C ₂	C ₄	H	H ₁	h	Масса агрегата
КМ8/18	АОЛ-21-2	532	170	120	205	190	150	80	140	150	265	267	140	50,5
	4А80А2	558	170	120	205	190	132	75	140	150	265	265	140	50,5
КМ20/18	4А90L2	587	170	120	205	190	132	80	140	150	265	265	140	55
КМ20/18а	АОЛ2-21-2	560	190	120	205	190	150	80	140	150	265	267	140	51
	4А80А2	587	170	120	205	190	132	80	140	150	265	265	140	54
КМ20/30	4А100S2	604	170	120	205	190	173	98	140	150	265	290	140	77,4
КМ45/30	4А112М2	733	250	150	315	250	207	105	160	210	310	338	160	124
КМ90/20	4А112М2	733	250	150	315	250	207	108	160	210	310	338	160	130

Марка насоса	D	D ₁	D ₂	D ₃	d	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	d ₁
КМ8/18	40	80	100	130	14	32	70	90	120	14
КМ20/18	50	90	110	140	14	40	80	100	130	14
КМ20/30	50	90	110	140	14	40	80	100	130	14
КМ45/30	80	128	150	185	18	50	90	110	140	14
КМ90/20	100	148	170	205	18	80	128	150	185	18

2.43. Техническая характеристика насосов типа К (Катайский насосный завод)

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача		Рабочая зона по подаче, м³/ч	Полный напор, м	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Мощность на валу насоса, кВт	КПД насоса, % не менее	Частота вращения, мин ⁻¹
		м³/ч	л/с						
3К-6У (3К-6)	218	45	12,5	30...61	54	6	10,5	63	2900
3К-6Уа (3К-6а)	195	40	11,1	28...56	41,6	6	7,5	60	
4К-6У (4К-6)	272	90	25	65...117	87	5	32,9	65	
4К-6Уа (4К-6а)	250	85	23,5	61...108	76	5	28	63	
4К-8У (4К-8)	218	90	25	65...112	55	5	18,5	73	
4К-8Уа (4К-8а)	200	90	25	61...104	43	5	15,8	67	
4К-12У (4К-12)	174	90	25	65...112	34	5	10,8	77	
4К-12Уа (4К-12а)	165	85	23,6	61...100	28,6	5	9,2	72	

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача		Рабочая зона по подаче, м³/ч	Полный напор, м	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Мощность на валу насоса, кВт	КПД насоса, % не менее	Частота вращения, мин⁻¹
		м³/ч	л/с						
6К-8У(6К-8)	328	162	45	122...198	32,5	6	18,4	78	1450
6К-8Уа(6К-8а)	310	140	38,9	115...184	28,6	6	15,1	72	
6К-8У6(6К-86)	290	140	38,9	106...170	22	6	12	70	
6К-12У(6К-12)	264	162	45	126...187	20	6	10,9	81	
6К-12Уа(6К-12а)	240	150	41,6	108...165	15	6	8,1	79	
8К-12У(8К-12)	315	288	80	220...330	29	6	27,7	82	
8К-12Уа(8К-12а)	300	250	69,4	194...300	24	6	21	78	
8К-18У(8К-18)	268	288	80	220...330	17,5	6	16,6	83	
8К-18Уа(8К-18а)	255	260	72,2	220...300	15,5	6	13,7	80	

Примечания: 1. В скобках приведены старые марки насосов. — 2. Буквы и цифры, входящие в обозначение марки насосов, обозначают, например 4К-12Уа; 4 — диаметр входного патрубка, мм, уменьшенный в 25 раз и округленный; К — консольный насос; 12 — коэффициент быстроходности насоса, уменьшенный в 10 раз и округленный; У — усовершенствованный; а, б — обрезка диаметра рабочего колеса. — 3. Допустимое давление на входе в насос этих марок не более 0,15 МПа.

2.44. Комплектация насосов типа К Китайского завода электродвигателями

Марка насоса	Электродвигатель				Марка насоса	Электродвигатель			
	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, мин⁻¹	Масса, кг		Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, мин⁻¹	Масса, кг
3К-6У	A02-52-2	13	2900	110	6К-8У	A2-72-4	30	1455	198
	4A160S2	15	2940	130		A02-72-4	30	1445	236
	A02-71-2	22	2900	208		4A180M4	30	1470	195
3К-6У-а	A02-51-2	10	2900	95	6К-8У-а	4A160M4	18,5	1465	160
	4A132M2	11	2900	93		4A180S4	22	1740	175
4К-6У	4A200M2	45	2945	280	6К-8У-6	A2-71-4	22	1455	166
	A2-81-2	55	2900	295		4A160S4	15	1465	135
	A02-82-2	55	2920	415		A02-17-4	22	1455	208
4К-6У-а	4A200M2	37	2945	255	6К-12У	A02-52-4	10	1450	110
	A2-72-2	40	2900	198		4A132M4	11	1460	93
	A02-81-2	40	2920	335	8К-12У	4A200M4	37	1475	270
4К-8У	4A180S2	22	2945	165		A2-81-4	40	1460	295
	A02-71-2	22	2900	208		A02-81-4	40	1460	335
	A02-72-2	30	2900	236	8К-12У-а	A2-72-4	30	1455	198
4К-8У-а	4A160M2	18,5	2940	145		A02-72-4	30	1455	236
	A02-52-2	13	2900	110		4A180M4	30	1470	195
4К-12У	A02-71-2	22	2900	208	8К-18У	A2-71-4	22	1455	166
	4A160S2	15	2940	130		A02-71-4	22	1455	208
	A02-51-2	10	2900	95		A02-72-4	30	1455	236
4К-12У-а	3A132M2	11	2900	93		4A180S4	22	1470	175
					8К-18У-а	4A150M4	18,5	1465	160

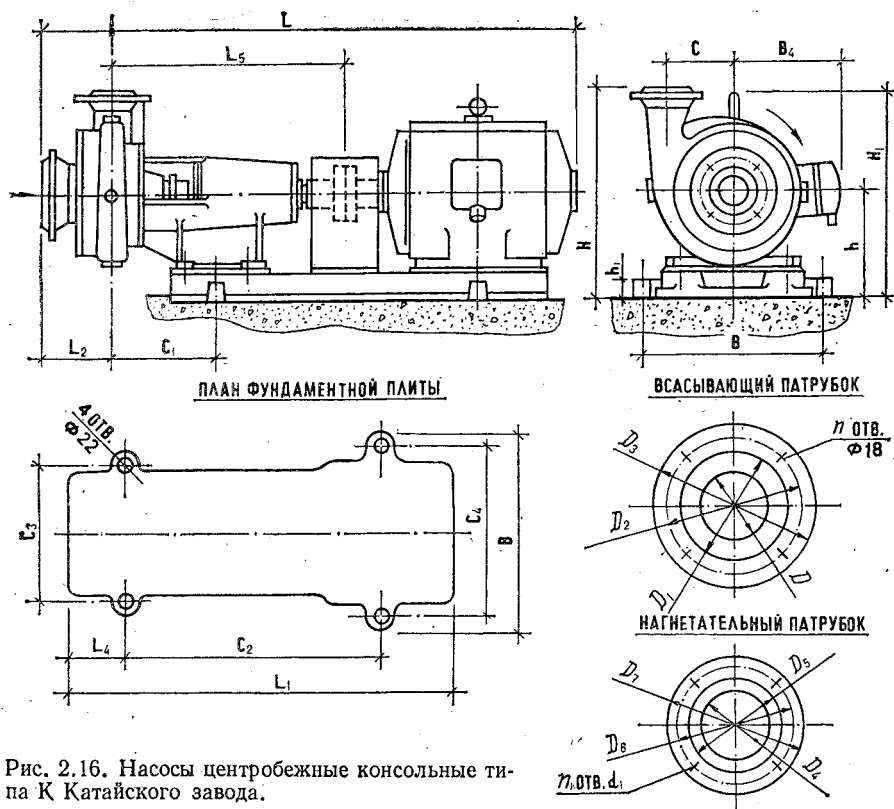


Рис. 2.16. Насосы центробежные консольные типа К Китайского завода.

специальных фундаментов. Насосы с трубопроводами соединяют ниппелями или фланцами.

Насосы центробежные диагональные ЦНИПС-10 и ЦНИПС-20 применяют в системах горячего водоснабжения для воды с температурой до 90 °С при давлении до 0,5 МПа.

Технические характеристики насосов

	ЦНИПС-10	ЦНИПС-20
Подача, м ³ /ч	2—8—12—16	2—10—16—22
Полный напор, м	2,5—1,9—1,3—0,5	2,4—2,25—1,8—1,1
Частота вращения, мин ⁻¹	1450	1450
Мощность электродвигателя, кВт	0,25	0,25
Напряжение, В	220	220
Внутренний диаметр всасывающего и напорного патрубков, мм	82	82
Масса агрегата, кг	35	39

Основные размеры этих насосов приведены на рис. 2.19.

Насосы центробежные типа ЦНШ (рис. 2.20) горизонтальные одноступенчатые консольные, предназначены для перекачки воды с температурой до 80 °С и максимальным подпором до 15 м. Выпускаются непосредственно соединенные муфтой с электродвигателем.

2.45. Размеры, мм, и масса, кг, насосов типа К с электродвигателями (Китайский

Марка насоса	Тип электродвигателя	L	L ₁	L ₂	L ₄	L ₅	B	B ₄
3К-6У	A02-52-2	1340	940				505	238
	4A160S2	1390						—
	A02-71-2	1420	1105		155	600	575	313
3К-6Уа	A02-51-2	1310	940				505	238
	4A132M2	1295	875				485	—
	4A200L2	1590	1105	160	155		575	—
4К-6У	A2-81-2	1575	1270		178		690	373
	A02-82-2	1680				630		
	4A200M2	1550	1105		155		575	—
4К-6Уа	A2-72-2	1430						313
	A02-81-2	1640	1270		178		690	373
	4A180S2	1430	1025				515	—
4К-8У	A02-71-2	1420	1105		155	600	575	313
	A02-72-2	1460	1105				575	313
4К-8Уа	4A160M2	1430	940	160	155	600	505	—
4К-12У	A02-71-2	1420	1105				575	313
	A02-52-2	1340	940				505	238
	4A160S2	1390	940	160		600		—
4К-12Уа	A02-51-2	1310	940		155		505	238
	4A132M2	1295	875				485	—
6К-8У	A2-72-4	1470	1105				575	313
6К-8Уа	A02-72-4	1545						
	4A180M4	1535	1025			660	515	—
	4A160M4	1500	970				506	—
6К-8У6	4A180S4	1495	1025				515	—
	A2-71-4	1430	1105	170			575	313
	A2-61-4	1350	1025				515	275
6К-12У	A02-61-4	1420						
	4A160S4	1420	940			620	505	—
	A02-71-4	1455	1105				575	313
	A2-62-4	1390	1025				515	275
6К-12Уа	A02-52-4	1370	940	170		620	505	238
	4A132M4	1325	875		155		485	—
	4A200M4	1645	1105				575	—
8К-12У	A2-81-4	1640	1270	190	178		690	373
	A02-81-4	1700						
	A2-72-4	1495	1105				575	
8К-12Уа	A02-72-4	1570				660		
	4A180M4	1555	1025				515	313
	A02-72-4	1565		190	155			
8К-18У	A2-71-4	1450	1105				575	
	A02-71-4	1505						
8К-18Уа	4A180M4	1510	1025				515	—
	4A160M4	1515	970				505	—

насосный завод) (см. рис. 2.16)

C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	H	H ₁	h	h ₁	Macca arpera- ta	
124	280	650	420	420	505	495	295	65	320	
		750	480	490		565			310	
		650	420	420	555	400				
		580	400	400	495	500	285		265	
		750	490	490	535	630	295		65	520
158	280	835	450	615	595	656	355	70	545	
		750	490	490	535	630	295	65	660	
		835	450	615	595	656	355	70	495	
		680	430	430	585	350				
		750	490	490	505	555	295	65	445	
135	280	650	420	420	505	565	295	65	310	
120	280	750	490	490	495	555	295	65	400	
		650	420	420		495			320	
		650	450	450	565	310				
		650	420	420	495	305				
		580	400	400	485	500	285		265	
200	310	750	490	490	575	555	295		455	
		680	430	430		585			490	
		650	420	420	565	435				
		680	430	430	585	440				
		750	490	490	555	415				
180	300	680	430	430	545	555	295		420	
		680	430	430		525			340	
		650	420	420	565	355				
		750	490	490	555	380				
		680	430	430	525	440				
220		650	420	420	545	495	285	65	350	
		580	400	400		535			500	295
		750	490	490	585	630	355		70	550
		835	450	615	645	656	355		70	600
		750	490	490	585	555	295		65	650
680	430	430	585	475						
200	310	750	490	490	545	555	295			520
		680	430	430		585				460
		750	490	490	555	500				
		680	430	430	585	430				
		650	420	420	565	475				
		650	420	420					420	
									450	

Марка насоса	D	D_1	D_2	D_3	n	D_4	D_5	D_6	D_7	d_1	n_1
3К-6У 3К-6У-а	80	128	150	185		50	90	110	140	14	
4К-6У 4К-6У-а 4К-8У 4К-8У-а						70	122	145	180		
4К-12У 4К-12У-а	100	148	170	205	4						
6К-8У 6К-8У-а						80	128	150	185	18	4
6К-8У-6 6К-12У 6К-12К-а	150	202	225	260	6	100	148	170	205	18	4
8К-12У 8К-12У-а						125	178	200	235		
8К-18У 8К-18У-а	200	258	290	315		150	202	225	260		8

2.46. Размеры, мм, и масса, кг, насосов типа КМ с электродвигателями (Китайский насосный завод) (см. рис. 2.17)

Марка насоса	Тип электродвигателя	L	L_2	L_3	C	C_1	C_2	C_3	B_4	H	H_1	h	d	Масса агрегата
3КМ-6	A2-61-2	777		121		279	203		260	390	413	180	14	196
3КМ-6а	4A160S2	847		106	124	254	178		190	370	430	160	15	198
4КМ-8	A2-62-2	815		121		279	241		260	390	413	180	14	204
4КМ-8а	A2-61-2	777	160	180	135	279	203	173	260	390	413	180	14	197
	4A-160M2	890				254	210		190	370	430	160	15	217
4КМ-12	A2-61-2	777		121	120	279	203		260	360	413	180	14	195
4КМ-12а	MA160S2	847		108		254	178		100	360	430	160	15	197
6КМ-12	A2-61-4	807		121		279	203		260	430	413	180	14	230
6КМ-12а	4A160S4	877	170	108	180	203	178	193	190	410	430	160	15	237

Марка насоса	D	D_1	D_2	n	D_3	D_4	D_5	d_1
3КМ-6; 3КМ-6а	80	150	185	4	50	110	140	14
4КМ-8; 4КМ-8а	100	170	205	4	70	145	180	18
4КМ-12; 4КМ-12а	100	170	205	4	80	160	185	18
6КМ-12; 6КМ-12а	150	225	260	8	100	170	205	18

2.47. Техническая характеристика электронасосов типа ЦВЦ

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Подача		Полный напор, м	КПД насоса, %	Потребляемая мощность, Вт	Частота вращения, мин ⁻¹	Напряжение, В
		м³/ч	л/с					
ЦВЦ2,5-2	52	2,5	0,7	2	17	110	3000	220;
ЦВЦ4-2,8	57	4	1,1	2,8	20	180		380/220
ЦВЦ6,3-3,5	67	6,3	1,75	3,5	25	240		
ЦВЦ10-4,7	74	10	2,8	4,7	36	425		
ЦВЦ16-6,7	88	16	4,45	6,7	41	845		380/220
ЦВЦ25-9,2	104	25	6,95	9,2	45	1620		

Примечание. Допустимое давление на всасывании (подпор) для насоса марки ЦВЦ 2,5-2 равно 0,6 МПа, для остальных насосов — 1 МПа.

2.48. Размеры, мм, и масса, кг, электронасосов типа ЦВЦ (см. рис. 2.18)

Марка насоса	D_y	$A_{\text{макс}}$	$B_{\text{макс}}$	$B_{\text{макс}}$	$\Gamma_{\text{макс}}$	Масса
ЦВЦ2,5-2	25	281	136	252	203	8
ЦВЦ4-2,8	32	305	153	285	232	10
ЦВЦ6,3-3,5	40	360	173	287	231	12
ЦВЦ10-4,7	40	360	173	301	238	34
ЦВЦ16-6,7	50	402	196	379	299	38
ЦВЦ25-9,2	70	457	226	395	322	43

2.49. Техническая характеристика насосов типа ЦНШ

Марка насоса	Подача, м³/ч	Полный напор, м	Скорость вращения, мин ⁻¹	Электродвигатель		Масса агрегата, кг
				Тип	Номинальная мощность, кВт	
ЦНШ-40	11	26	2880	А02-32-2	4	84
	15	24				
	18	22				
	21	20				
	23	18				
ЦНШ-65	7	6	1360	А02-12-4	0,8	62
	10	5				
	12	4				
	30	30				
	43	28				
ЦНШ-65	52	26	2900	А02-51-2	10	169
	50	24				
	65	22				
	70	20				
	26	6				
ЦНШ-65	32	5	1430	А02-32-4	3	96
	37	4				
	45	38				
	69	34				
	84	30				

Марка насоса	Подача, м³/ч	Полный напор, м	Скорость вращения, мин⁻¹	Электродвигатель		Масса агрегата, кг
				Тип	Номинальная мощность, кВт	
ЦНШ-80	90	28	2900	А02-52-2	13	192
	96	26				
	101	24				
	28	10	1430	А02-32-4	3	97
	36	8				
	50	6				

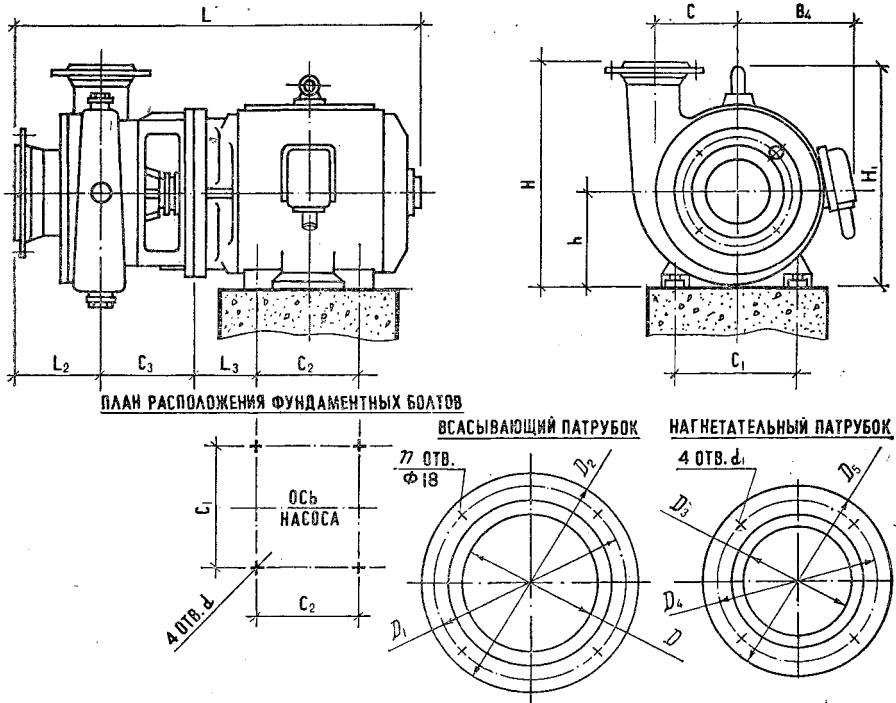


Рис. 2.17. Насосы центробежные консольные типа КМ Китайского завода.

2.50. Размеры, мм, насосов ЦНШ (см. рис. 2.20)

Марка насоса	L	H	h	C ₁	C ₂	C ₃	Наружный диаметр патрубков	
							всасывающего	напорного
ЦНШ-40	702	310	165	260	350	260	140	130
	820	322	177	260	392	310		
ЦНШ-65	810	327	202	285	397	320	160	160
	955	355	230	285	475	415		

Марка насоса	L	H	h	C_1	C_2	C_3	Наружный диаметр патрубков	
							всасывающего	напорного
ЦНШ-80	826	355	202	285	397	320	190	190
	1002	383	230	285	490	415		

Примечание. Цифра в марке насоса обозначает внутренний диаметр напорного патрубка, мм.

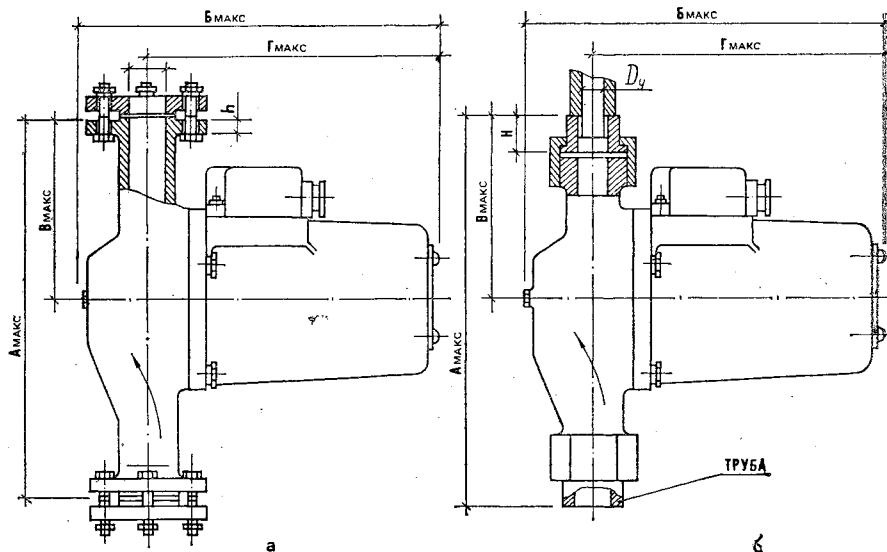


Рис. 2.18. Электронасос ЦВЦ:

а — 16—6,7 и 25—9,2; б — 2,5—2; 4 — 2,8; 6,3—3,5 и 10 — 4,7.

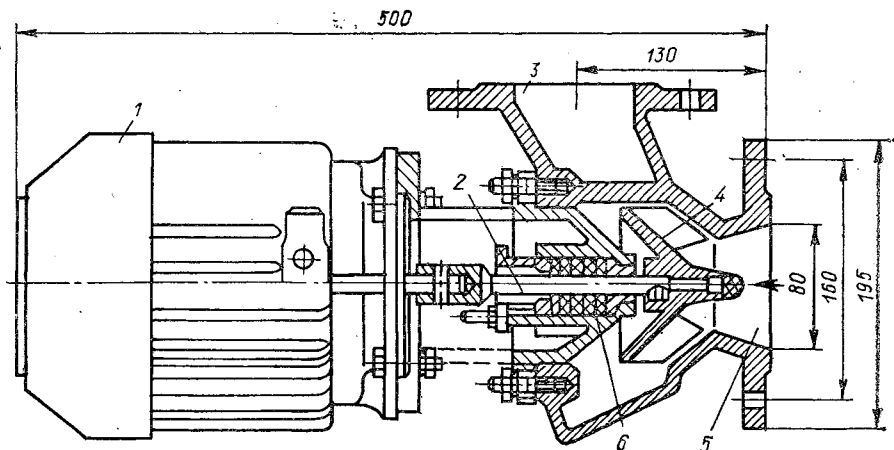


Рис. 2.19. Циркуляционные насосы типа ЦНИПС 20, 10:

1 — электродвигатель; 2 — вал; 3 — напорный патрубок; 4 — рабочее колесо; 5 — входной патрубок; 6 — сальник.

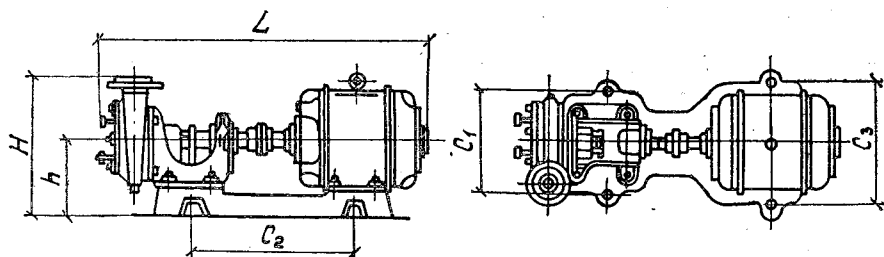


Рис. 2.20. Насос центробежный типа ЦНШ.

телем. Неагрегированные насосы типа ЦНШ сняты с производства. Технические данные и основные размеры насосов ЦНШ приведены в табл. 2.49 и 2.50.

2.7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ВОДОПРОВОДЫ

В жилых зданиях высотой 12 и более этажей, а также в общественных зданиях различного назначения для тушения пожара применяют, как правило, объединенные хозяйственно-питьевые — противопожарные системы водопроводов с пожарными кранами. Отдельные общественные здания, особо опасные в пожарном отношении (помещения книгохранилищ, библиотек, театров и др.), оборудуют, наряду с пожарными кранами, спринклерными и дренчерными установками.

Системы с пожарными кранами состоят из тех же элементов, что и другие системы водоснабжения. Для их монтажа используют стальные оцинкованные трубы и арматуру на рабочее давление не менее 0,9 МПа.

Водоразборной арматурой являются пожарные краны (рис. 2.21), состоящие из пожарного вентиля, рукава, металлического пожарного ствола (брандспойта) и быстросмыкающихся полугаек для соединения рукава со стволом и вентилем. Обычно применяют пожарные краны условными диаметрами 50 или 65 мм.

2.51. Техническая характеристика пожарных рукавов

Внутренний диаметр рукава, мм	Пожарные рукава типа								
	облегченного			нормального			усиленного		
	Гидравлическое давление, МПа		Масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %	Гидравлическое давление, МПа		Масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %	Гидравлическое давление, МПа		Масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %
	рабочее	испытательное		рабочее	испытательное		рабочее	испытательное	
51	0,5	0,8	30	1,2	1,5	31,6	1,5	2	33
66	—	—	—	1,2	1,5	39,4	1,5	2	41,6
77	—	—	—	1,2	1,5	48,3	1,5	1,8	50,1

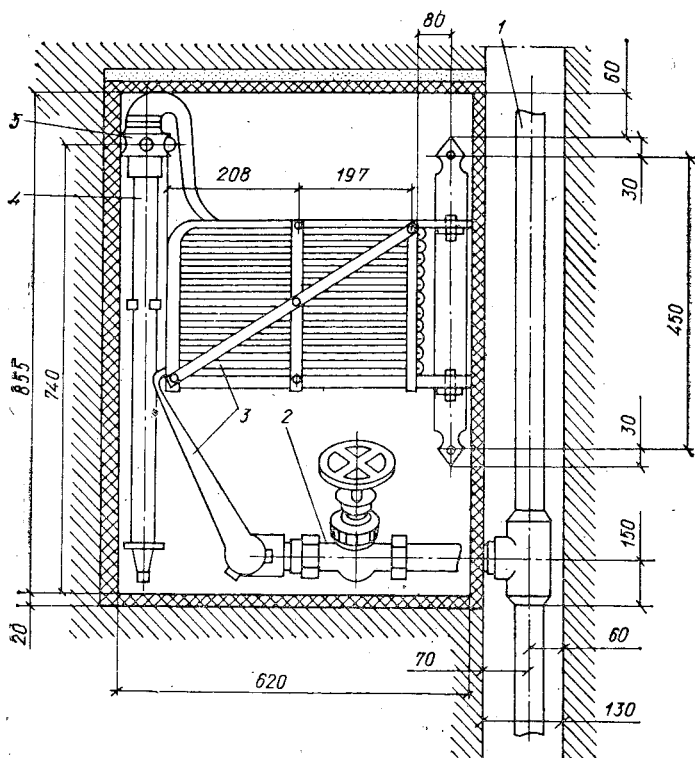


Рис. 2.21. Внутренний пожарный кран:

1 — стойак; 2 — вентиль; 3 — рукав; 4 — ствол (брандспойт); 5 — быстросмыкающаяся полугайка.

Пожарные вентили по конструкции аналогичны обычным водопроводным, размеры которых приведены на с. 302.

Пожарные рукава длиной 10 и 20 м изготовляют согласно ГОСТ 472—75* из льняной пряжи сухого прядения. Основные технические характеристики пожарных напорных рукавов приведены в табл. 2.51.

Металлические пожарные стволы (рис. 2.22) с одной стороны заканчиваются соединительной головкой, с другой — наконечником, т. е. sprыском (табл. 2.52). Данные соединительных головок для пожарного оборудования по ГОСТ 2217—76 приведены в табл. 2.53.

Пожарные краны размещают в шкафчиках с остекленной дверцей так, чтобы ось пожарного вентиля находилась на высоте 1,35 м над полом. В одном шкафчике допускается установка одного над другим двух пожарных кранов, при этом размеры шкафчика увеличиваются по высоте до 1820 мм, по ширине — до 750 мм.

На дверце шкафчика красной краской наносится надпись «ПК №...» (пожарный кран № ...).

Пожарные краны размещают в легкодоступных для пользования местах: у выходов, на площадках отапливаемых лестничных клеток, в вестибюлях, коридорах, проходах. В одном здании sprыски,

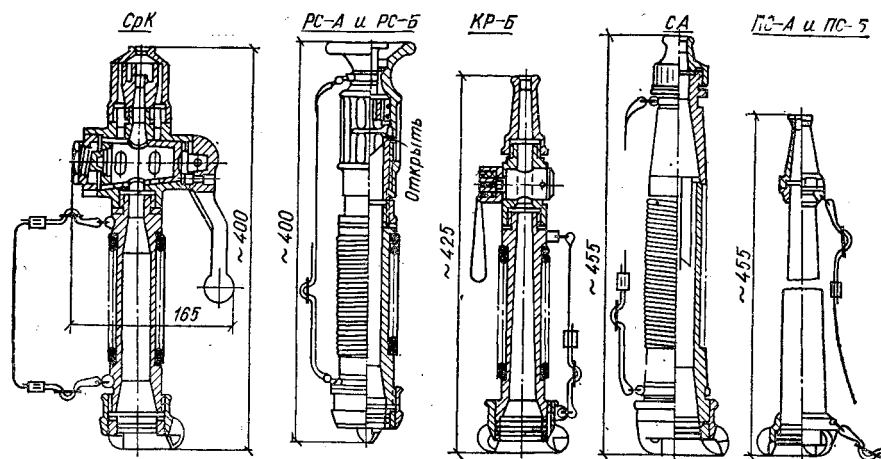


Рис. 2.22. Стволы пожарные ручные.

рукава и пожарные краны должны быть одинакового диаметра, а пожарные рукава одной длины.

Стояки противопожарного водопровода для создания циркуляции воды, как правило, соединяют перемычками со стояками хозяйственно-питьевой системы водоснабжения.

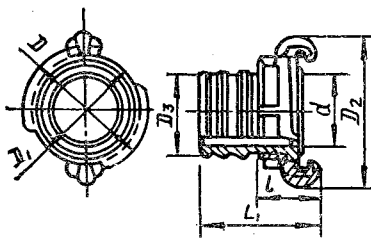
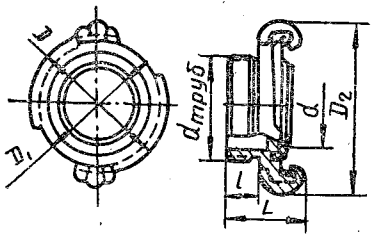
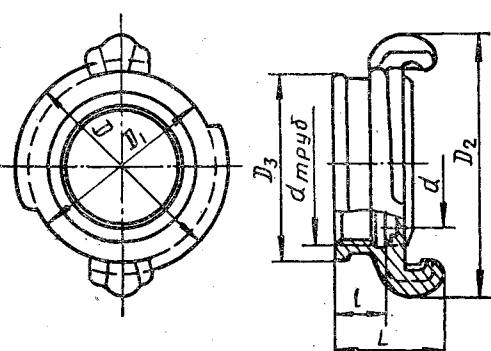
Для ремонта участков сети предусматривается запорная арматура, причем на каждом выключенном участке должно быть не более 5 кранов на одном этаже и не более одного стояка в здании высотой более 50 м. При нормальной работе запорную арматуру опломбируют в открытом состоянии.

Водопроводные сети систем с пожарными кранами при числе кранов более 12 закольцовывают в горизонтальной плоскости. При зонном водоснабжении предусматривают кольцевание каждой зоны по вертикали. В качестве резервного питания сети каждой зоны наружу выводятся два патрубка диаметром 80 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин.

2.52. Техническая характеристика стволов пожарных ручных

Тип ствола	Диаметр условного прохода, мм	Тип головки соединительной	Диаметр sprys-ка, мм	Расход воды, л/с, не менее		Максимальная масса ствола, кг
				для сплошной струи при давлении у ствола 0,3 МПа	для распыленной струи при давлении у ствола 0,6 МПа	
СРК	50	ГМ-50	11,5	2,7	3,5—3,8	2,5
РС-А	70	ГМ-70	—	2,5	3,5	2
РС-Б	50	ГМ-50	—	2,5	3,5	1,8
КР-Б	50	ГМ-50	13	3,1	—	1,4
СА	70	ГМ-70	19	6,6	—	2
ГС-А	70	ГМ-70	19	6,6	—	1,25
ГС-Б	50	ГМ-05	16	4,7	—	1,1

2.53. Соединительные головки для пожарного оборудования по ГОСТ 2217—76*

Головка	Обозначения	Основные данные при D_y , мм	
		50	70
Рукавная (ГР) 	D D_1 D_2 D_3 d L L_1 Масса, кг	85 77 106 50,5 42 48 100 0,38	103 94 128 66 57 52 108 0,52
Цапковая (ГЦ) 	D D_1 D_2 d L l Масса, кг	85 77 106 43 55 22,5 0,28	103 94 128 57 61 25 0,35
Муфтовая (ГМ) 	D D_1 D_2 D_3 d L l Масса, кг	85 77 106 73 43 50 22 0,22	103 94 128 89 57 56 25 0,33

Примечание. G2-B для труб диаметром условного прохода 50 и G2 1/2-B для труб диаметром условного прохода 70.

Основными средствами автоматического пожаротушения в общественных зданиях являются спринклерные и дренчерные установки.

Спринклерные противопожарные системы рассчитаны на подачу воды в случае возникновения пожара независимо от того, находятся в помещении люди или нет. Спринклерные системы представляют собой смонтированную под перекрытием помещения сеть со спринклерами, вскрывающимися при повышении температуры. Наиболее

распространены водяные спринклерные системы, в которых трубы находятся под давлением, и при вскрытии отдельных спринклеров через них поступает вода в виде разбрызгивающих струй.

В первые 10 мин пожара вода подается от автоматического питателя (гидропневматический или водонапорный бак), а затем контрольно-сигнальный клапан включает пожарные насосы, обеспечивающие подачу расхода воды на работу спринклеров в течение одного часа.

Важным элементом спринклерной противопожарной системы являются спринклерные головки СП-2, которые широко используются

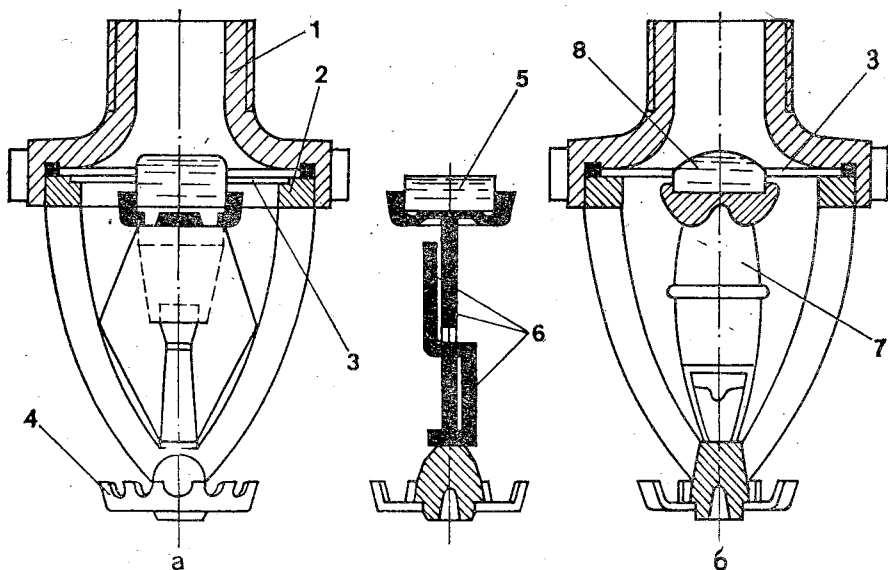


Рис. 2.23. Спринклеры:

a — типа СП-2; *б* — «бульб-спринклер»; 1 — штуцер; 2 — бронзовое кольцо с упорной душкой; 3 — диафрагма; 4 — дефлектор; 5, 7 — стеклянный клапан; 6 — легкоплавкий замок; 8 — стеклянная колбочка.

(рис. 2.23, *a*). При повышении температуры в помещении выше расчетной припой в их замке плавится и пластинки вместе с клапаном под давлением выбрасываются, освобождая выход воде. Эти спринклеры изготавливают для работы при различных температурных режимах. Обычно используют сплав с температурой плавления 72 °С.

Для пожарной защиты отдельных помещений с постоянной повышенной температурой 41, 60, 100 и 101...140 °С применяют сплавы соответственно с температурой плавления 93, 141, и 182 °С.

Детали спринклера окрашивают соответственно в белый, синий и красный цвета.

В помещениях, где происходит испарение паров или выделение газов, разрушающих замки спринклеров, их применяют со стеклянным замком или так называемые «бульб-спринклеры» (рис. 2.23, *б*), в которых во внутрь стеклянной колбочки залита жидкость с большим коэффициентом объемного расширения (например, ацетон). При по-

вышении температуры жидкость в колбочке расширяется в объеме, в результате чего увеличивается давление на ее стенки, что приводит к их разрыву и вскрытию спринклера.

Дренчерные установки отличаются от спринклерных тем, что при возникновении пожара они начинают действовать посредством различных побудительных устройств автоматического действия — спринклеров, легкоплавких замков, электрических датчиков.

В отличие от спринклерной системы дренчерная снабжена открытыми разбрызгивателями — дренчерами. Устройство дренчеров розеточного типа аналогично устройству спринклеров, за исключением клапана и замка, которые в дренчерах отсутствуют, поэтому отверстие в диафрагме дренчера открыто. Розеточные дренчеры изготавливают с выходным отверстием диафрагмы диаметром 10, 12 и 16 мм. Применяют также лопаточные дренчеры с выходным отверстием 12 мм.

В автоматических дренчерных системах основным прибором является клапан группового действия, который при отсутствии пожара закрывает доступ воды в дренчерную сеть. При срабатывании автоматического устройства клапан пропускает воду в дренчерную сеть.

2.8. ПОЛИВОЧНЫЕ ВОДОПРОВОДЫ

Поливочные водопроводы устраивают для поливки зеленых насаждений, территорий двора, мойки тротуаров, полов, стен.

В жилых и общественных зданиях поливочный водопровод объединяют с хозяйственно-питьевым. Поливочные краны присоединяют подводкой трубопроводов к внутренней водопроводной сети. Краны размещают в нишах наружных стен здания через каждые 60...70 м по его периметру на высоте 0,30...0,35 м от поверхности земли. В качестве поливочного крана используют обычные вентили $d_v = 25...32$ мм

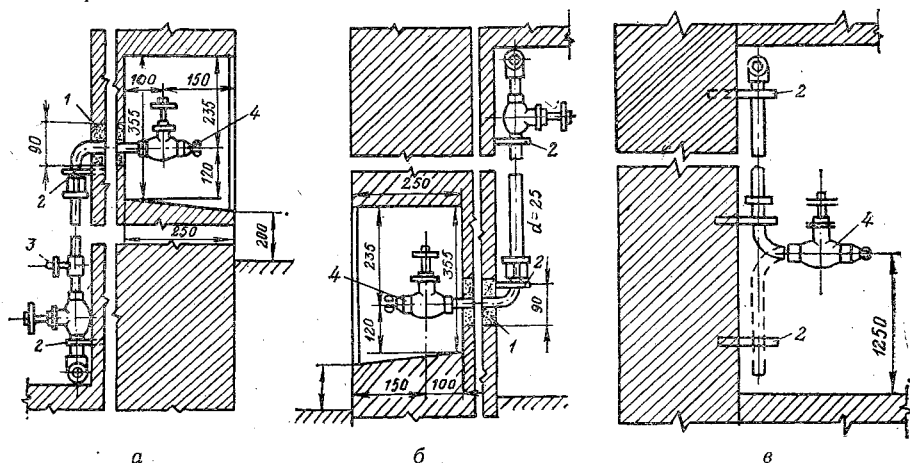


Рис. 2.24. Поливочные краны:

а — при подводке к крану снизу; б — то же, сверху; в — в помещении; 1 — заделка бетоном; 2 — крючки; 3 — пробка для спуска воды; 4 — вентиль.

с быстросмыкающейся полугайкой, присоединяемой к поливочным шлангам.

Поливочные краны внутри помещения находятся у стен или колонн на высоте 1,25 м от пола или в нишах стен. Для зданий, оборудованных системой горячего водоснабжения, к поливочным кранам внутри помещения подводят также горячую воду.

Для опорожнения поливочных трубопроводов в холодное время года устанавливают спускную арматуру (вентили и тройники с пробками), причем, трубопроводы прокладывают с уклоном 0,01—0,005 в сторону этой арматуры. На зимнее время поливочные краны выключают.

На рис. 2.24 приведены схемы монтажных положений поливочных кранов.

2.9. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

Нормальная эксплуатация внутреннего водопровода обеспечивается систематическими осмотрами его инженерно-техническими работниками и слесарями-сантехниками, а также проведением наладки и плановых профилактических ремонтов оборудования. Основным требованием текущего содержания водопровода является: подача системой водопровода всем потребителям расхода воды, установленных расчетом, в соответствии с принятыми нормами водопотребления; надзор за работой водопровода и его оборудованием (трубопроводами, водоразборной, запорной и регулирующей арматурой, насосными установками и др.) и систематическое устранение неполадок; периодический контроль за расходом воды и напорами на вводах водопровода, позволяющий выявить и устранить утечки воды; предотвращение шума в системе водопровода; проведение профилактических работ и ремонта трубопроводов и арматуры, замена поврежденных участков трубопроводов, смена и ремонт неисправной арматуры, предотвращение замерзания воды в трубах сети водопровода в зимних условиях; мероприятия по устранению отпотевания труб, проложенных в различных помещениях здания.

В жилых зданиях текущие ремонтные работы выполняют дежурные слесари-сантехники жилищно-эксплуатационных участков (ЖЭУ), которые при осмотре систем внутреннего водопровода, как правило, меняют изношенные прокладки водоразборных кранов и смесителей; уплотняют сальники; подтягивают соединения; укрепляют трубопроводы и арматуру; регулируют напоры перед арматурой.

Для смены прокладки на водоразборном кране или смесителе необходимо закрыть запорный вентиль на стояке в подвальном помещении или на ответвлении в квартиру, вынуть золотник, снять с него старую прокладку и заменить новой, крышку крана ввинтить в корпус и открыть запорный вентиль.

Уплотняют шпиндели вентиляльных головок подтягиванием гайки сальника. Причем, после этого следует проверить работу крана вращением его рукоятки, так как при значительном подтягивании может быть затруднено вращение рукоятки крана. При необходимости следует сменить набивку сальника.

2.54. Характерные неисправности внутреннего водопровода и их устранение

Неисправность	Причина	Способ устранения
Вода не поступает к водоразборным кранам	Недостаточное давление в сети	Устанавливают повысительные установки (насосы) на вводе внутреннего водопровода
	Загрязнение сетки счетчика воды или установлен счетчик малого калибра	Прочищают сетку или заменяют счетчик воды
	Большой расход воды на нижних этажах	Уменьшают расход воды в нижних этажах установкой в водоразборных кранах ограничительных шайб с отверстием 5—8 мм
Утечка воды на отдельных участках водопровода	Уменьшение сечения труб из-за отложений в них	При малой степени зарастания труб можно очистить их промывкой отдельных участков сети «на выброс» при больших скоростях воды. «Заросшие» трубы очищают сжатым воздухом из баллона, присоединяемого к нижней части стояка. Очистка дает лучшие результаты, если предварительно перед началом промывки в трубопровод ввести крупную поваренную соль. При значительном зарастании труб применяют химическую очистку небольшим раствором ингибированной соляной кислоты, которая должна оставаться в трубах 12—15 ч. Стояки и подводки к приборам очищают от отложений стальными ершами, вводимыми в трубы
	Образование раковин и свищей в стальных и чугунных трубах	Небольшие свищи ликвидируют ввинчиванием металлических пробок (для этого в трубах сначала просверливают отверстие и нарезают резьбу). На образовавшиеся раковины ставят стальную или чугунную накладку с подложенной под нее резиновой прокладкой. Накладку укрепляют хомутами
	Образование продольных трещин в трубах	Поврежденный кусок трубы удаляют, на его место вставляют новый отрезок трубы на сварке или на муфте
	Нарушение фланцевых или раструбных соединений	Ремонтируют фланцевые соединения, заменив резиновые прокладки или подтянув болты. Раструбные соединения ремонтируют дополнительной их подчеканкой
	Течь в соединениях стальных труб с газовой резьбой, ослабление заделки стыка	Разбирают стык и заделывают вновь, заменив льняную прядь на суриковой замазке

Неисправность	Причина	Способ устранения
Закрытый до отказа кран пропускает воду	Износилась уплотнительная прокладка (резина, кожа, паронит) под клапаном Между уплотнительной прокладкой и седелкой попал песок или другое загрязнение	Заменяют уплотнительную прокладку Разбирают кран, очищают уплотнительную прокладку или заменяют ее
Течь по корпусу водоразборного крана	Наличие на седелке запорного отверстия крана раковин или других изъянов Недостаточно уплотнена набивка сальника	Удаляют загрязнение Протирают седелку, а при больших изъянах и раковинах полностью заменяют кран Подтягивают нажимную гайку сальника до возможного предела
Маховичок крана бесконечно проворачивается	Износ сальниковой набивки Износилась или сорвалась винтовая нарезка шпинделя	Заменяют набивку сальника новой Прокладывают под шпиндель на золотник колечко из медной проволоки. При большой изношенности нарезки меняют шпиндель
Утечка воды из фаянсового низкорасположенного смывного бачка	Утечка воды между резиновой грушей и седлом	Заменяют резиновую грушу
Медленное наполнение смывного бачка	На рабочей поверхности седла образовалась ржавчина Искривление тяги резиновой груши Резиновая груша не опускается до требуемого уровня Износилась резиновая прокладка поплавкового клапана и вода поступает в бачок даже при верхнем положении поплавка Засорилось отверстие клапана или чрезмерно прикрыт регулировочный вентиль на подводке воды к смывному бачку	Удаляют ржавчину тонкой наждачной бумагой Выправляют тягу Отгибают рычаг, которым поддерживается резиновая груша Заменяют резиновую прокладку. Рычаг поплавка регулируют так, чтобы вода в бачке находилась на 10 мм ниже перелива Прочищают отверстие клапана или приоткрывают регулировочный вентиль
Шум в водопроводной сети	Неисправен водоразборный кран в одной из квартир Вибрация вентильных золотников в водоразборных кранах Быстрое движение воды по трубам из-за утечки через краны и смывные бачки Вибрация труб	Ремонтируют кран. Иногда достаточно заменить уплотнительную прокладку Устанавливают под золотником кольцо из медной проволоки Устраняют утечки Закрепляют трубы крючьями к конструкции здания

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Неправильное устройство фундаментов под насосами	Устанавливают насосы на специальных амортизаторах или виброизолирующем основании, а также изолируют их от стен и фундаментов здания
	Вибрация диафрагмы поплавкового клапана смывного бачка в результате чрезмерной мягкости ее или большого давления воды перед бачком Глухая заделка трубопровода в стенах дома	Заменяют диафрагму на более жесткую. Прикрывают регулировочный вентиль на подводке к смывному бачку В местах пересечения со стенами и перекрытиями трубы необходимо заключить в гильзы большего диаметра
Конденсация водяных паров на поверхности трубопроводов и смывных бачков	Плохая вентиляция помещений уборных или повышенное охлаждение трубопроводов и смывных бачков	Усиливают действие вентиляции, прочистив вытяжные каналы в уборных. Для притока воздуха в уборную между полом и дверью должна быть сделана щель высотой 15—20 мм. Уменьшают расход воды через трубопроводы. В остальных случаях конденсирующиеся трубопроводы следует изолировать в такой последовательности: тщательно вытереть, обмотать слоем толя и закрепить его проволокой, а затем по спирали обернуть трубы лентой из войлока или грубого сукна с последующим их закреплением проволокой. Сверху трубы покрыть слоем гипсового раствора и окрасить масляной краской
Замерзание воды во внутридомовых водопроводных сетях при низких температурах окружающего воздуха	Не заделаны отдушины в цоколе здания Не утеплены подвальные помещения, не изолированы трубопроводы в холодных помещениях На зиму не отключены все временные подводки воды	Заделывают окна в цоколе здания Утепляют подвальные помещения до наступления зимы. Изолируют трубопроводы Отключают все временные подводки. Замерзшие трубопроводы отогревают кипятком или электрическим током напряжением 6 В и силой 50—300 А. Отогревают стояки, начиная с нижней части

При осмотре соединений трубопроводов могут быть обнаружены протечки. На длинном резьбовом соединении (сгоне) для устранения протечки достаточно подтягивание контргайки. В других случаях необходимо свинтить контргайку между торцом муфты и гайкой наввернуть колечко из хорошо промасленной (сурик, замешанный на олифе) пряжи, после чего контргайка должна быть плотно затянута.

При короткой резьбе в стыковом соединении следует разобрать часть трубопровода и свинтить муфту. После этого очистить резьбовое соединение, заменить уплотняющий материал и затем собрать трубопровод. Если разрушилась резьба муфты, то ее следует заменить новой.

Линию водопровода ремонтируют, заменяя поврежденные участки трубопровода новыми трубами. Чтобы при разборке трубопровода можно было легко развинтить старое соединение и не повредить соединительные части и трубы, место соединения предварительно остукивают молотком и паяльной лампой выжигают уплотнительный материал.

При осмотре труб сетей внутреннего водопровода следует обращать внимание на их крепление к конструкциям здания.

В помещениях с повышенной влажностью воздуха трубы запотевают чаще всего в холодное время года при низкой температуре воды в них (около 4°C). Во избежание этого трубы покрывают противосыростной изоляцией.

При подготовке к зиме внутреннего водопровода прежде всего необходимо устранить утечки воды, сменить или отремонтировать ненадежные участки трубопроводов и арматуры, отключить все временные подводки, предусмотренные на летний период, утеплить водонапорные баки и участки водопровода, подверженные замерзанию, а также участки домового водопровода, прокладываемые в холодных неотапливаемых помещениях.

В помещении водомерного узла температура воздуха должна быть не ниже 2°C . При выключении системы отопления в здании и падении температуры в помещениях ниже 2°C воду из трубопроводов следует спустить.

Наиболее характерные неисправности внутреннего водопровода и способы их устранения приведены в табл. 2.54.

3. ВНУТРЕННЯЯ КАНАЛИЗАЦИЯ И ВОДОСТОКИ. МУСОРОУДАЛЕНИЕ

3.1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВО ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ. ПРИЕМНИКИ СТОЧНЫХ ВОД

Внутренняя канализация — система инженерных устройств, предназначена для организованного отвода сточных вод от приемников в наружные сети водоотведения. В зданиях в зависимости от их назначения, количества и состава сточных вод, а также требований, предъявляемых к их сбросу, устраивают внутренние системы бытовой, производственной, объединенной и водосточной (дождевой) канализации.

В зданиях, возводимых в канализованных районах и оборудованных хозяйственно-питьевым водопроводом, применяют бытовую канализацию, по которой отводятся хозяйственные и фекальные сточ-

ные воды от санитарных приборов: унитазов, писсуаров, умывальников, ванн, душей, раковин, моек и др.

Системы производственной канализации предусматривают для отведения производственных сточных вод от технологических установок, агрегатов, специальных санитарно-технических приборов, а в некоторых случаях — от душей и умывальников.

Объединенной системой внутренней канализации отводятся бытовые и производственные сточные воды.

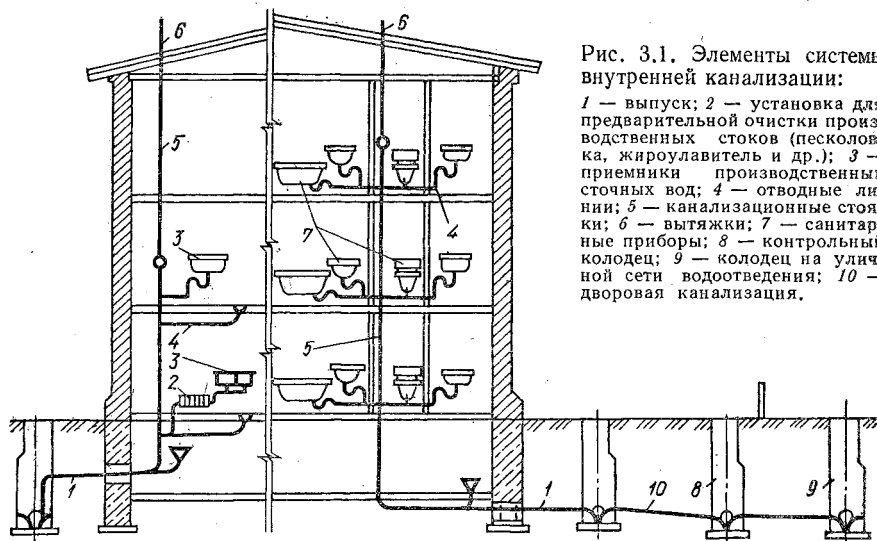


Рис. 3.1. Элементы системы внутренней канализации:

1 — выпуск; 2 — установка для предварительной очистки производственных стоков (песколовка, жиролоулавитель и др.); 3 — приемники производственных сточных вод; 4 — отводные линии; 5 — канализационные стояки; 6 — вытяжки; 7 — санитарные приборы; 8 — контрольный колодец; 9 — колодец на уличной сети водоотведения; 10 — дворовая канализация.

Система внутренней водосточной канализации предназначена для организованного удаления дождевых и талых вод с кровли здания в наружную дождевую или общесплавную сети. Не допускается сброс атмосферных вод в трубопроводы бытовой канализации, а также в сеть производственной канализации, стоки которой требуют очистки.

Система внутренней канализации (рис. 3.1) состоит из следующих элементов: приемников сточных вод — бытовых, производственных и атмосферных; канализационной сети, состоящей из отводных линий, стояков и выпусков; специальных устройств на сети канализации (установок — для предварительной очистки и перекачки сточных вод).

Приемники сточных вод служат для непосредственного приема бытовых, производственных и атмосферных вод в системах внутренней канализации зданий и подразделяются следующим образом:

для бытовых сточных вод — санитарные приборы, устанавливаемые в санитарно-бытовых помещениях (санузлах) жилых, общественных и производственных зданий;

для производственных сточных вод (от технологических установок на производстве, гидрооборки помещений и вентиляционных устройств) — воронки для приема охлаждающей воды от машин и аппаратов; колодцы и лотки с решетками в цехах, трапы, сливы и раковины, а также бачки для разрыва струи;

для атмосферных вод — водосточные воронки; специального назначения — медицинские санитарные приборы, устанавливаемые в больницах, госпиталях, клиниках (лечебные души, видуары, лечебные ванны и пр.), лабораторные приборы (специальные раковины, умывальники, мойки, унитазы с подачей воды без помощи рук).

Основные требования, предъявляемые к санитарным приборам всех видов, — это удобство и простота прочистки их приемных отверстий, а также полная промывка их рабочей поверхности. Во избежание засорения приемные отверстия всех санитарных приборов, кроме унитазов и напольных клозетных чаш, должны иметь решетки. Поверхности санитарных приборов защищают покрытиями против разрушающего воздействия сточной жидкости, слабых растворов щелочей и кислот, а также попеременного воздействия холодной и горячей (до 90 °С) воды.

Санитарные приборы изготовляют из различных материалов — чугуна, керамики (фаянса, полуфарфора, шамотного фаянса), листовой стали, цветных металлов и сплавов, а также пластмасс. Рабочую поверхность санитарных приборов, изготовленных из чугуна (ванны, мойки, раковины, клозетные чаши, трапы и др.), покрывают стекловидной эмалью, нерабочие поверхности — водостойчивой краской или грунтовой эмалью. Поверхности санитарных приборов из стали защищают стекловидной эмалью с обеих сторон, а стальных и чугунных приборов, предназначенных для принятия лечебных процедур в различных растворах или в морской воде, а также для специальных лабораторий, — покрывают химически стойкой стекловидной эмалью.

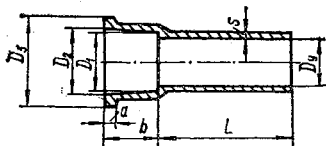
Внутренние и видимые наружные поверхности керамических изделий (умывальников, моек, сифонов и др.) защищают глазурью.

Санитарные приборы, а также приемники производственных сточных вод, присоединяемые к бытовой или производственной канализации, стоки которой имеют неприятные запахи или выделяют вредные газы и пары, должны иметь гидравлические затворы (сифоны), размещенные либо в конструкции самих приборов (унитазы, писсуары и др.), либо устанавливаемые на выпуске из прибора.

3.2. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ СЕТЬ

Трубы и фасонные части, используемые в канализации, должны обладать прочностью, долговечностью, зависящей от их способности хорошо противостоять истиранию и коррозии, водонепроницаемостью, удовлетворять гидравлическим требованиям, обеспечивать возможность применения industriальных методов строительства и минимальных затрат материалов и средств для их выполнения.

Прочность труб определяется их способностью противостоять внешним нагрузкам и внутреннему давлению. В безнапорных самотечных трубопроводах, как правило применяемых во внутренней канализации, внутреннее давление возникает при засорении сети и измеряется высотой столба воды от места засорения до первого по высоте приемника сточных вод.



3.1. Размеры, мм, труб и раструбов по ГОСТ 6942.3—80

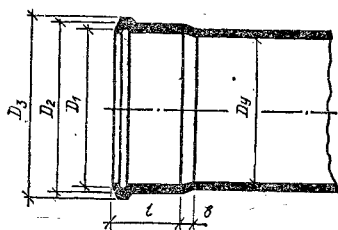
Элемент отливки	Обозначения размеров	Размеры при диаметре условного прохода D_y , мм			Элемент отливки	Обозначения размеров	Размеры при диаметре условного прохода D_y , мм		
		50	100	150			50	100	150
Труба	S	4	4,5	5	Раструб	D_3	94	149	204
						b	60	70	75
Раструб	D_1	65	118	168		a	13	14	15
	D_2	74	125	178					

3.2. Масса, кг, труб

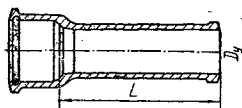
Диаметр условного прохода D_y , мм	Масса при строительной длине L, мм					
	750	1000	1250	2000	2100	2200
50	4,6	5,9	—	11	—	—
100	10,5	—	16,3	25	26,2	27,3
150	—	—	—	40	41,8	43,6

3.3. Размеры, мм, раструбов фасонных частей по ГОСТ 6942.2—80

Раструбы фасонных частей	Обозначения размеров	Размеры при диаметре условного прохода D_y , мм		
		50	100	150
	D_1	65	118	168
	D_2	72	123	176
	D_3	90	145	202
	l	55	65	70
	b	15	20	25

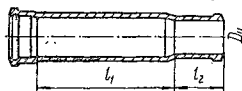


D_1	67	118	170
D_2	72	123	176
D_3	90	145	202
l	55	65	70
b	8	10	12



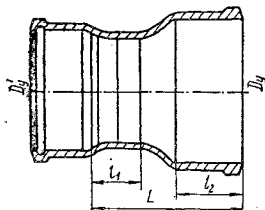
3.4. Масса, кг, патрубков по ГОСТ 6942.4—80

Диаметр условного прохода D_y , мм	Масса при строительной длине L , мм			
	200	250	350	400
50	—	2,1	2,7	3,0
100	4,0	4,6	5,9	—
150	—	—	—	9,1



3.5. Размеры, мм, и масса, кг, компенсационных патрубков по ГОСТ 6942.5—80

Диаметр условного прохода D_y	l_1	l_2	Масса
100	370	120	9,1
150	380	130	13,7

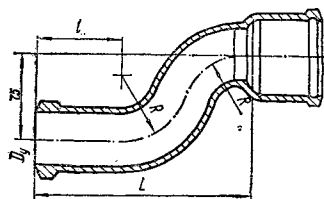


3.6. Размеры, мм, и масса, кг, отводов и колен по ГОСТ 6942.7—80 и ГОСТ 6942.9—80

Диаметр условного прохода D_y , мм	α°	l_1	l_2	R	Масса	Диаметр условного прохода D_y , мм	α°	l_1	l_2	R	Масса
50	90	90	150	70	2,1	50	135	50	115	70	1,6
100	90	150	170	75	5,1	100	135	55	125	75	3,7
150	90	160	220	130	9,4	150	135	100	165	175	7,7
50	110	70	135	70	1,8	50	150	65	130	167	1,8
100	110	75	150	75	4,3	100	150	125	175	335	5,1
50	120	60	125	70	1,7	100	150	125	275	335	6,2
100	120	65	140	75	3,8	150	150	65	125	130	6,4

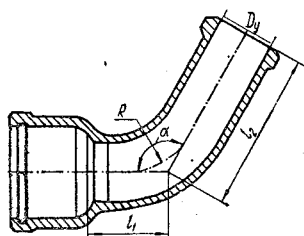
3.7. Размеры, мм, и масса, кг, отступа с раструбом типа 1 по ГОСТ 6942.11—80

Отступ	D_y	L	l	R	Масса
	50	210	81	60	2,1
	100	260	87	85	5,2
	150	260	90	90	8,2

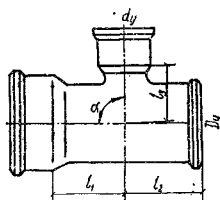


3.8. Размеры, мм, и масса, кг, патрубков переходных с раструбом типа 1 по ГОСТ 6942.6—80

Патрубки	Обозначения	Размеры и масса при $D_y \times D'_y$, мм	
		100×50	150×100



L	145	155
l_1	30	35
l_2	65	70
Масса	2,2	4,2



3.9. Размеры, мм, и масса, кг, тройников по ГОСТ 6942.12—80

Обозначение	Размеры и масса при $D_y \times d_y$, мм					
	50×50	100×50	100×100	150×50	150×100	150×150
l_1	70	75	95	40	70	95
l_2	130	160	170	155	190	210
l_3	70	90	150	95	95	95
Масса	2,7	5	7,7	6,4	8,5	10,8

Примечание. $\alpha = 87^\circ 30'$ или 90° , при этом размер $87^\circ 30'$ является предпочтительным.

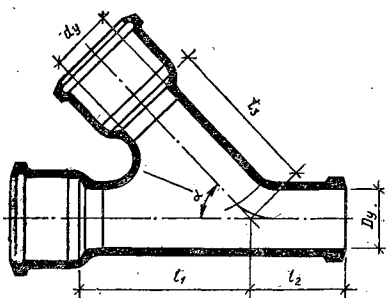
Материал труб не должен истираться при механическом воздействии твердых частиц, транспортируемых сточной водой.

Материал труб и фасонных частей для устройства внутренней канализации выбирается в соответствии с их назначением, а также с составом сточных вод. Внутреннюю канализационную сеть, как правило, устраивают из чугунных (табл. 3.1—3.14), асбестоцементных (табл. 3.15) и пластмассовых (табл. 3.16—3.37) труб и фасонных частей.

Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним принимают по ГОСТ 6942.0—80—ГОСТ 6942.24—80. Они отвечают основным требованиям, предъявляемым к внутренней канализации.

Трубы асбестоцементные и фасонные части к ним предназначены для внутренней безнапорной канализации. Изготавливают их по ГОСТ 1839—80 (табл. 3.15).

Асбестоцементные трубы обладают высокой водонепроницаемостью, легко поддаются обработке (распиловке, обточке, сверловке),



3.10. Размеры, мм, и масса, кг, тройников по ГОСТ 6942.17—80

D_y	d_y	l_1	l_2	l_3	Масса	l_1	l_2	l_3	Масса
		при $\alpha = 45^\circ$				при $\alpha = 60^\circ$			
50	50	135	100	135	3,1	100	110	105	3,0
100	50	165	120	170	6,0	120	115	120	5,3
	100	205	125	205	8,4	150	140	150	7,7
150	50	145	80	170	6,9	100	115	130	6,7
	100	185	110	195	9,2	130	140	145	8,6
	150	220	150	220	13,2	160	170	160	13,6

имеют очень гладкую поверхность и малотеплопроводны. Они химически стойки и очень легки (плотность асбестоцемента в 3,5 раза меньше плотности чугуна). Стоимость этих труб значительно ниже стоимости металлических. Недостатком их является хрупкость и слабая сопротивляемость истиранию песком.

Асбестоцементные трубы и муфты должны быть прямыми, цилиндрическими, не иметь трещин и выдерживать пробное гидравлическое давление не менее 0,4 МПа. Допускается отклонение наружной поверхности от прямой (стрела прогиба) 12 мм.

Трубы пластмассовые канализационные и фасонные части к ним применяют по ГОСТ 22689.0—77—ГОСТ 22689.20—77.

Основным преимуществом пластмассовых канализационных труб является коррозионная стойкость ко многим видам транспортируемых средств, гладкость внутренней поверхности, благодаря чему потери напора на трение в них на 30 % ниже, чем в чугунных трубах, удобство монтажа из-за их легкости и гибкости.

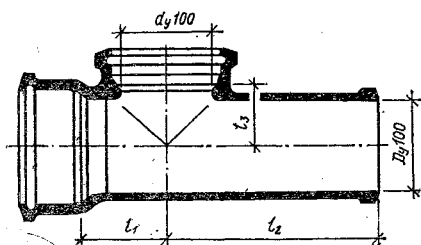
В соответствии с ГОСТ 22689.3—77 трубы, предназначенные для систем внутренней канализации зданий, изготавливаются из полиэтилена высокой (ПВП) и низкой плотности (ПНП), полипропилена (ПП) и непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ).

Полиэтилен высокой плотности ($0,945—0,965 \text{ г/см}^3$) получают при низком давлении и температуре $20—75^\circ\text{C}$. Это основной материал для пластмассовых труб внутренней канализации.

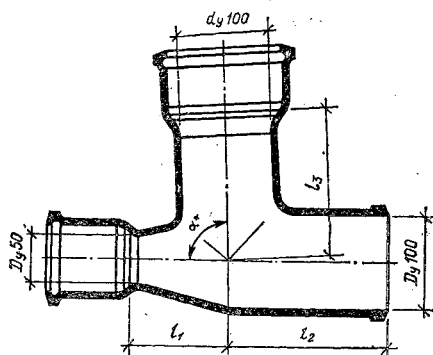
Полиэтилен низкой плотности ($0,918—0,930 \text{ г/см}^3$) получают при высоком давлении (100—200 МПа) и температуре $100—300^\circ\text{C}$. Это основной материал для труб малых диаметров, когда требуется по-

3.11. Размеры, мм, и масса, кг, тройников

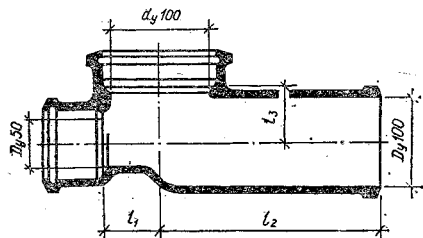
Прямые низкие по ГОСТ 6942.14—80



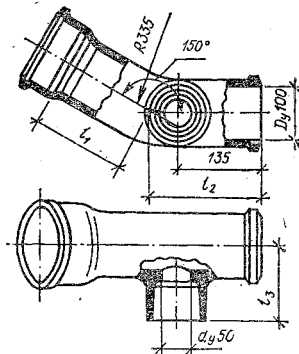
Прямые переходные по
ГОСТ 6942.15—80



Прямые переходные низкие по
ГОСТ 6942.16—80



Отводы-тройники приборные по
ГОСТ 6942.10—80



l_1	l_2	l_3	Масса	l_1	l_2	l_3	Масса
85	240	55	6,0	55	240	55	4,9
130	170	150	6,8	150	175	120	7,3

Примечание. $\alpha = 87^\circ 30'$ или 90° , при этом угол $87^\circ 30'$ является предпочтительным.

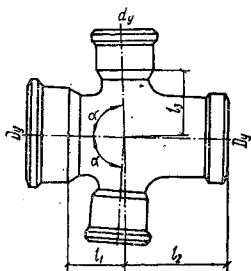
вышенная гибкость (их кратковременный модуль эластичности не превышает 200 МПа).

Срок службы полиэтиленовых труб не менее 50 лет.

Полипропилен по своим свойствам наиболее сходен с полиэтиленом высокой плотности, отличается от последнего несколько меньшей плотностью, более высокими прочностью, жесткостью, твердостью и температурной формоустойчивостью. Полипропилен более устойчив против усталостного растрескивания, однако обладает большей по сравнению с полиэтиленом хрупкостью, усиливающейся при отрицательных температурах.

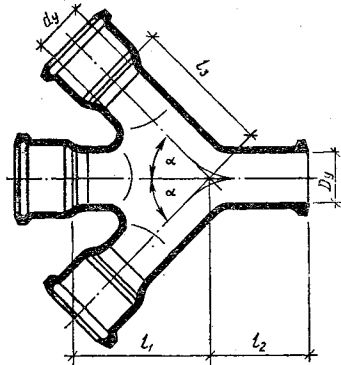
3.12. Размеры, мм, и масса, кг, крестовин с раструбом типа I

Крестовины	D_y	d_y	l_1	l_2	l_3	Масса
Прямые по ГОСТ 6942.18—80	50	50	70	130	70	3,5
	100	50	75	160	90	6,5
		100	95	170	100	8,8
	150	50	40	155	95	7,2
		100	70	190	95	10,3



Примечание. $\alpha = 87^\circ 30'$ или 90° , при этом угол $87^\circ 30'$ является предпочтительным.

Косые по ГОСТ 6942.20—80



при $\alpha = 45^\circ$					
50	50	135	100	135	4,1
100	50	165	120	170	7,2
	100	205	125	205	10,9
150	50	145	80	170	7,8
	100	185	110	195	10,8
при $\alpha = 60^\circ$					
50	50	100	110	105	3,8
100	50	120	115	120	6,2
	100	150	140	150	10,2
150	50	100	115	130	7,4
	100	130	140	145	10,3

Для поливинилхлоридных труб характерны высокая прочность, высокий модуль упругости (до 2500—3000 МПа), высокая химическая стойкость, отсутствие склонности к растрескиванию. ПВХ является самозатухающим материалом, поскольку наличие атомов хлора является барьером для развития горения. Эти трубы по сравнению с трубами из полиэтилена более чувствительны к ударным воздействиям, что очень опасно с понижением температуры и особенно при отрицательных температурах.

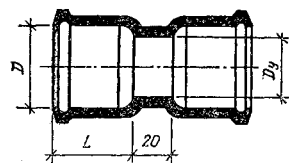
Крепят пластмассовые трубы на подвесках, опорах или кронштейнах.

Внутри зданий в местах возможного механического повреждения пластмассовых труб диаметром до 110 мм применяют только скрытую прокладку. К местам прокладки трубопроводов обеспечивают свободный доступ посредством установки дверок, съемных щитов, решеток и т. п. В местах установки на трубопроводе ревизий и прочисток следует предусматривать смотровые люки с дверцами.

3.13. Размеры, мм, и масса, кг, муфт

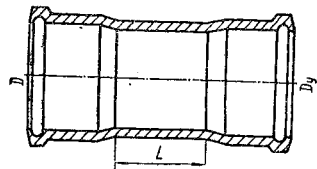
Муфты	Обозначения	Размеры и масса при D_y , мм		
		50	100	150

По ГОСТ 6942.22—80

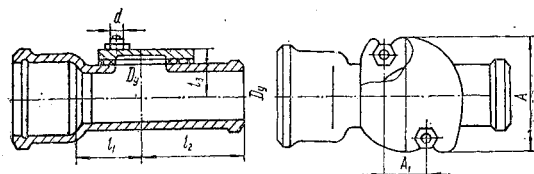


L	60	65	70
D	72	123	176
Масса	1,4	3,2	5,6

Надвижные по ГОСТ 6942.23—80



L	80	100	120
D	67	118	170
Масса	1,8	4,1	6,5



3.14. Размеры, мм, и масса, кг, ревизий по ГОСТ 6942.24—80

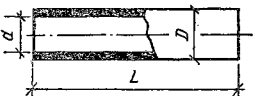
Диаметр условного прохода D_y	l_1	l_2	l_3	A	A_1	d	Масса	Количество болтов
50	60	140	32	80	40	10	3,2	2
100	95	210	56	130	80	12	8,0	2
150	120	220	82	170	85	12	14,2	4

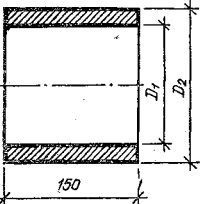
Расстояние в свету между трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20 мм, между пластмассовыми трубами и параллельно уложенными стальными трубами отопления и горячего водоснабжения — не менее 100 мм, а между пересекающимися — не менее 50 мм. Пластмассовые трубы необходимо располагать ниже труб отопления и горячего водоснабжения.

Не допускается прокладка трубопроводов из пластмассовых труб через вентиляционные камеры, тепловые пункты, лестничные клетки, коридоры, а также совместно с электрическими кабелями.

В местах пересечения строительных конструкций (стен, перекрытий, перегородок и т. п.) пластмассовые трубы необходимо прокладывать в металлических или пластмассовых гильзах, концы которых должны выступать на 20—50 мм из пересекаемой конструкции.

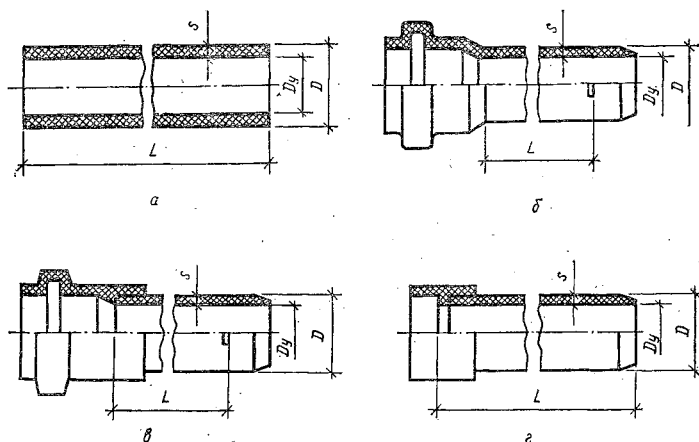
3.15. Размеры, мм, и масса, кг, труб, муфт и колец

Изделие	Обозначение	Размеры и масса при диаметре условного прохода трубы D_y , мм				
		100	125	150	200	250
 Труба	D	116	139	165	215	265
	d	100	123	147	195	243
	L	2950	2950	2950	3925	3925
	Масса	14,7	18,5	25,9	51,0	69,0

 Муфта	D_1	169	195	216	273	325
	D_2	145	171	190	245	295
	Масса	1,61	1,87	2,53	3,30	4,20

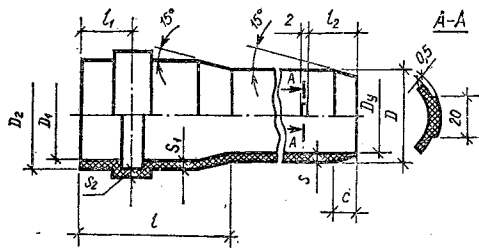
Резиновое кольцо	Диаметр внутренний	90	110	122	160	200
------------------	-----------------------	----	-----	-----	-----	-----

3.16. Размеры, мм, пластмассовых труб



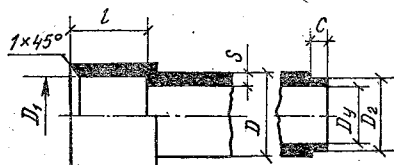
D_y	D	S для труб из				L
		ПВХ	ПВП	ПНП	ПП	
32	32	—	2	2,4	2	3000
40	40	3	2	3	2	6000
50	50	3	3	3	2	8000
85	90	3	3	4,3	2,8	10 000
100	110	3,5	3,5	5,2	3,5	12 000

Примечание. На рисунке приведены размеры: а — в отрезках из ПВП, ПНП, ПП и ПВХ; б — из ПВХ с растресками и гладкими концами для соединения по типу I; в — то же, из ПВП и ПП; г — то же, из ПВП, ПНП и ПП для соединения по типу II.



3.17. Размеры, мм, фасонных частей типа I с раструбами и гладкими концами

D_y	D	D_1	D_2	S	S_1	S_2	l	l_1	l_2	C
40	40	40,5	49,6	3	2,7	2,3	41	11	32	6
50	50	50,6	59,6	3	2,7	2,3	41	11	32	6
85	90	90,8	101,5	3	2,7	2,3	74	14	62	6
100	110	110,9	121,5	3,5	3,1	2,6	74	14	62	7



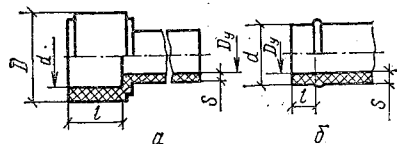
3.18. Размеры, мм, фасонных частей типа II с раструбами и гладкими концами

условного прохода D_y	Диаметр			Длина		Толщина стенки S при материале из		
	гладкого конца наружный D	раструба внутренний D_1	проточки гладкого конца наружный D_2	раструба l	проточки гладкого конца c	ПВП	ПНП	ПП
40	40	39,5	38	12...20	4	3	3	3
50	50	49,5	48	15...25	4	3	3	3
85	90	89,4	87	22...45	5	3	4,3	3
100	110	109,3	107	26...55	5	3,5	5,2	3,5

3.19. Размеры, мм, фасонных частей типа III с раструбами и гладкими концами

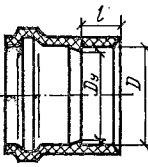
D_y	d	D	l	S для изделий из	
				ПВП и ПП	ПНП
40	40,6	Сп. Уп. 50×3	25	3	4
50	50,6	Сп. Уп. 60×3	25	3	5

3.20. Размеры, мм, фасонных частей типа IV с гладкими концами



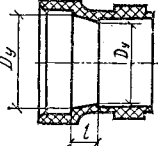
D_y	d	S	l
40	40	3	20
50	50	3	25
85	90	3	45
100	110	3,5	55

3.21. Размеры, мм, патрубков (ГОСТ 22689.4—77) для соединения раструба по типу I и гладкого конца по типу II



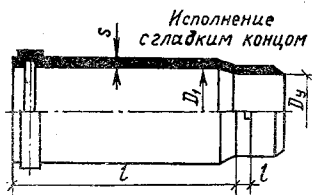
D_y	D для пат- рубков из		l
	ПВП	ПП	
50	48,1	49,1	15
85	87,4	89,1	22
100	107,1	109,1	26

3.22. Размеры, мм, патрубков (ГОСТ 22689.4—77), изготовленных из ПВП, ПНП и ПП, для соединения раструба по типу II и гладкого конца по типу III

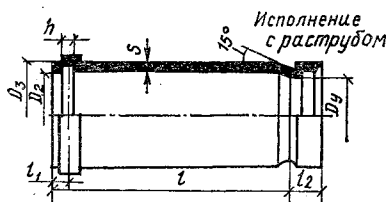


D_y	d_y	l
50	40	10
50	50	6

3.23. Размеры, мм, патрубков компенсационных (ГОСТ 22689.5—77) из ПВП, ПП и ПВХ для соединения по типу I

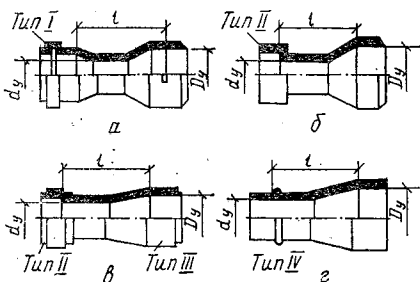


D_y	l , не более	l_1
50	150	15
85	230	20
100	230	20



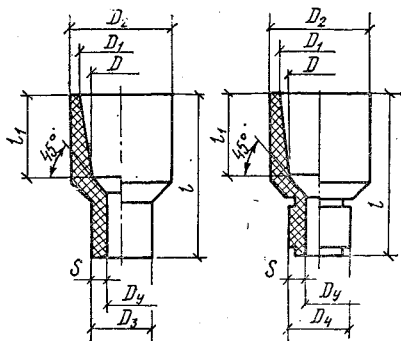
3.24. Размеры, мм, патрубков компенсационных (ГОСТ 22689.5—77) из ПВП, ПП ПВХ для соединения по типам II и IV

D_y	D_1	D_2	D_3	h , не менее	S		l , не более	l_1	l_2
					ПВП и ПП	ПНП			
50	50	50,7	59,6	8,1	3	3	150	11	15
85	90	90,8	101,5	9	3	4,3	230	14	20
100	110	110,9	121,5	9	3,5	5,2	230	14	20



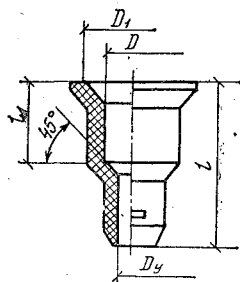
3.25. Размеры, мм, переходных патрубков по ГОСТ 22689.6—77 из ПВП, ПП и ПВХ (а), из ПВП, ПНП и ПП (б и в), из ПВП (г)

D_y	d_y	l
50	40	34
85	50	42
100	50	54
100	85	50



3.26. Размеры, мм, патрубков из ПВХ, ПНП и ПП по ГОСТ 22689.7—77 для присоединения к выпускам раковин

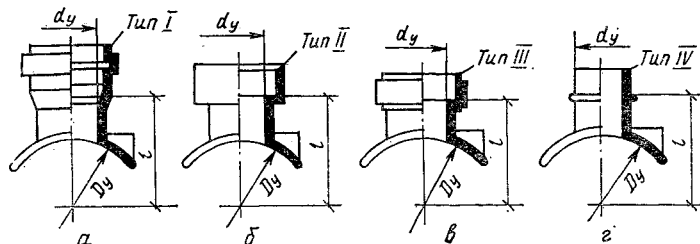
D_y	D	D_1	D_2 для патрубков из		D_3	D_4	S патрубков из		l	l_1
			ПВП и ПП	ПНП			ПВП и ПП	ПНП		
40	49	52	55	57	38	Сп. Уп. 44×3	2	3	100	60



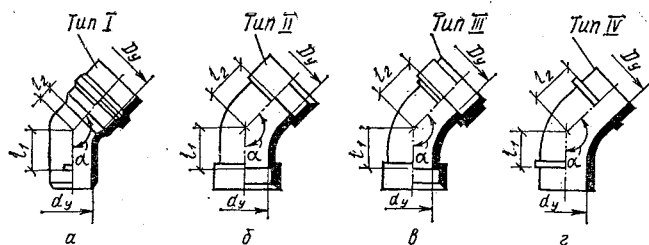
3.27. Размеры, мм, патрубков из ПВХ, ПНП, ПП и ПВХ для присоединения выпусков к унитадам, трапам и чугунным трубам

D_y	D	D_1	l патрубка для присоединения		l_1
			унитаза	чугунной трубы или трапа	
50	71	75	—	110	60
85	124	130	250	—	60
100	124	130	250	150	75

3.28. Размеры, мм, седельчатых патрубков по ГОСТ 22689.8—77 из ПВХ, ПП и ПВХ(а), из ПВХ, ПНП и ПП (б и в), из ПВХ (г)



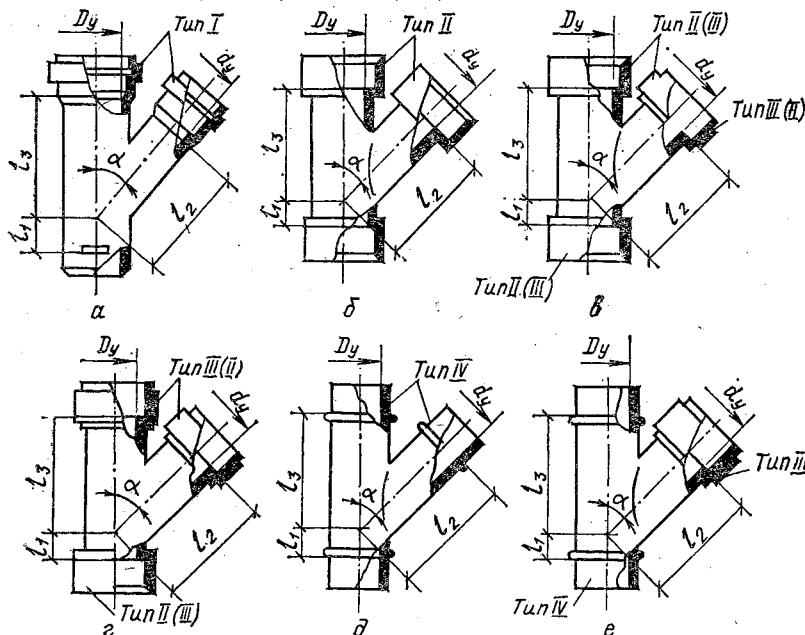
D_y	d_y	l
50	40	36
85	40	56
85	50	56
100	50	66
100	85	78



3.29. Размеры, мм,
отводов по
ГОСТ 22689.9—77
из ПВП, ПП и
ПВХ (а), из ПВП
ПНП и ПП (б и в),
из ПВП (г)

D_y	d_y	α					
		92° 30'		135°		150°	
		l_1	l_2	l_1	l_2	l_1	l_2
40	40	33	33	14	14	9	9
50	40	31	39	14	17	9	11
50	50	39	39	17	17	11	11
85	85	73	73	29	29	22	22
100	100	85	85	42	42	24	24

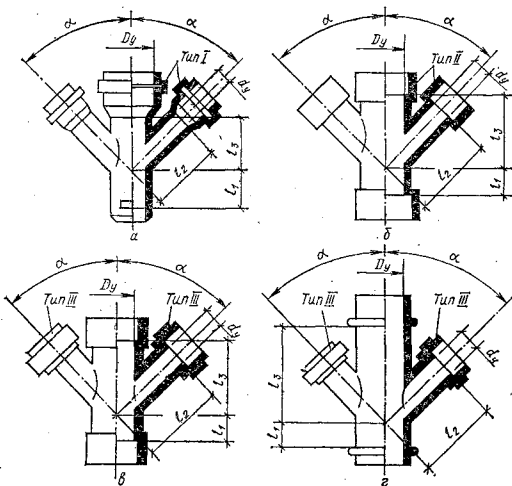
3.30. Размеры, мм, тройников по ГОСТ 22689.10—77 из ПВП, ПП и ПВХ (а),
из ПВП, ПНП, и ПП (б, в, г,), из ПВП (д, е)



D_y	d_y	Угол α								
		45°			60°			87° 30'		
		l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3
50	40	9	58	56	16	65	40	31	36	22
50	50	17	63	63	23	46	46	39	39	26
85	50	3	81	83	11	68	57	36	56	27

D_y	d_y	Угол α								
		45°			60°			87°30'		
		l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3
85	85	30	111	111	16	80	80	68	68	47
100	50	14	105	93	5	80	63	34	66	28
100	85	20	125	121	35	92	86	68	78	48
100	100	37	136	136	50	98	98	85	85	57

Примечания: 1. Предельное отклонение от l_1 , l_2 и l_3 равно +12 мм.— 2. Тройники для соединения по типу I поставляют с уплотненными кольцами, по типу III — с накладными гайками и прокладками.



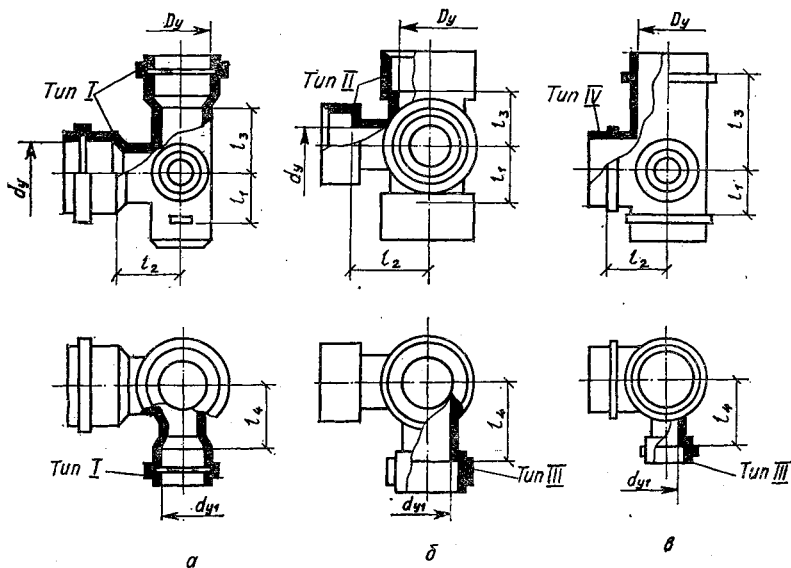
3.31. Размеры, мм, крестовин по ГОСТ 22689.11—77 из ПВХ, ПП и ПВХ (а), из ПВХ, ПНП и ПП (б и в), из ПВХ (г)

D_y	d_y	Угол α								
		45°			60°			87° 30'		
		l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3
85	50	3	81	83	11	68	57	36	56	27
85	85	30	111	111	16	80	80	68	68	47
100	50	14	105	93	5	80	63	34	66	28
100	85	20	125	121	35	92	86	68	78	48
100	100	37	136	136	50	98	98	85	85	57

Внутренний диаметр гильзы должен быть на 10—20 мм больше наружного диаметра трубы, причем, зазор между ними необходимо уплотнять негорючим материалом, допускающим перемещение трубопровода вдоль его продольной оси.

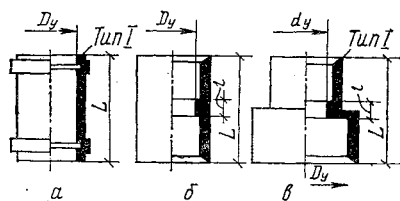
В соответствии с ГОСТ 22689.2—77 фасонные части с раструбами и гладкими концами изготавливаются четырех типов:

3.32. Размеры, мм, двухплоскостных крестовин по ГОСТ 22689.12—77 из ПВХ, ПП и ПВХ (а), из ПВХ, ПНП и ПП (б), из ПВХ (в)



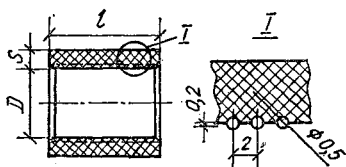
D_y	d_y	d_{y1}	l_1	l_2	l_3	l_4
85	85	50	68	68	47	56
100	85	50	68	78	48	68
100	100	50	85	85	57	58

3.33. Размеры, мм, муфт по ГОСТ 22689.13—77 из ПВХ, ПП и ПВХ (а), из ПВХ, ПНП и ПП (б и в)

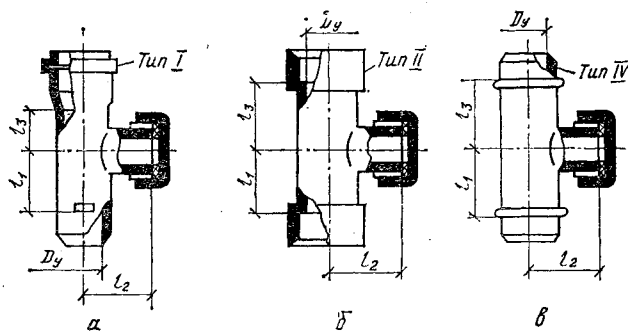


D_y	d_y	l	L
50	40	5	87
50	—	5	87
85	—	5	153
100	—	5	153

3.34. Размеры, мм, муфт с вкладной электроспиралью по ГОСТ 22689.14—77



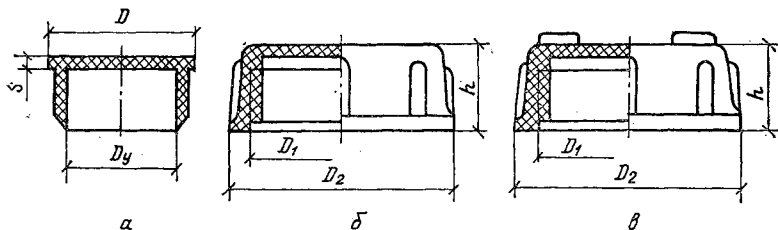
D_y	D	S для муфт из		l
		ПВП и ПП	ПНП	
40	40	3	4,5	40
50	50	3	4,5	50
85	90	3,3	6	90
100	110	4	7,5	110



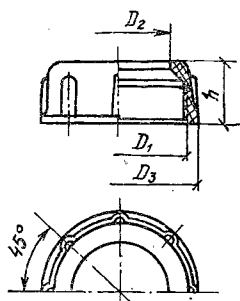
3.35. Размеры, мм, ревизий по ГОСТ 22689.15—77 из ПВХ, ПП и ПВХ (а), из ПВХ, ПНП и ПП (б), из ПВХ (в)

D_y	l_1	l_2	l_3
50	39	48	26
85	70	68	46
100	86	82	57

3.36. Размеры, мм, заглушек по ГОСТ 22689.16—77 из ПВХ, ПП и ПВХ при соединении по типу I (а) и по типу III (б и в)



D_y	D	S	D_1	D_2 , при материале заглушек из			h
				ПВХ	ПВП и ПП	ПНП	
40	52	3,5	Сп. Уп. 50×3	—	62	64	21
50	64	4,0	Сп. Уп. 60×3	—	74	78	21
85	84	5,0	Сп. Уп. 110×5	120	119	123	21
100	126	5,0	Сп. Уп. 120×5	132	131	135	21



3.37. Размеры, мм, гаек накидных по ГОСТ 22689.17—77

D_1	D_2	D_3 для гаек из		h
		ПВП и ПП	ПНП	
Сп. Уп. 50×3	41	62	64	21
Сп. Уп. 60×3	51	74	78	21

I — для соединения изделий из ПВХ, ПВХ и ПП резиновым уплотнительным кольцом или склеиванием (склеивание только ПВХ);

II — для соединения изделий из ПВХ, ПНП, ПП контактной раструбно-стыковой сваркой;

III — для соединения изделий из ПВХ, ПНП и ПП накидной гайкой с резиновой прокладкой;

IV — для соединения изделий из ПВХ, ПНП и ГП муфтой с вкладной электроспиралью или контактной стыковой сваркой (только ПВХ).

3.3. УНИТАЗЫ, ЧАШИ И ПИССУАРЫ

Керамические (фаянсовые, полуфарфоровые и фарфоровые) унитазы (ГОСТ 22847—85) предназначены для установки в санитарных узлах зданий различного назначения. Унитазы бывают тарельчатые, козырьковые с цельноотлитыми или приставными полочками для присоединения высоко и низкораспологаемых смывных бачков с прямыми и косыми (под углом 60°) выпусками (рис. 3.2, 3.3).

Заводы-изготовители поставляют унитазы комплектно. В состав комплекта входит:

для унитазов с цельноотлитыми полочками:

унитаз, бачок с арматурой по ГОСТ 21485.4—76, ГОСТ 21485.5—76 или по действующим техническим условиям, арматура крепления бачка, сиденье с арматурой крепления по ГОСТ 15062—83 или по действующим техническим условиям;

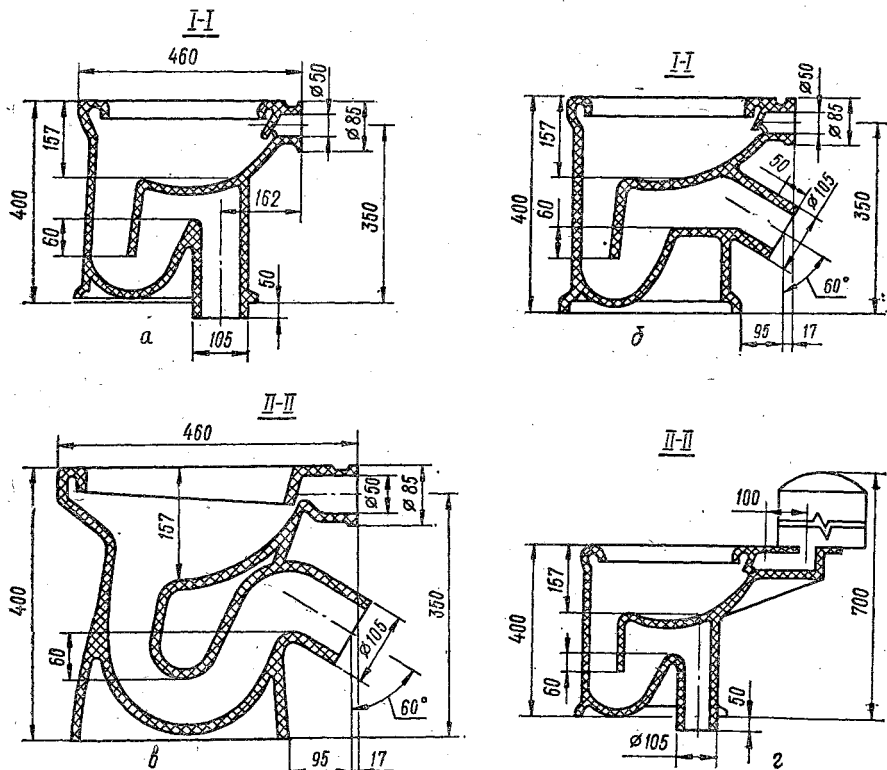


Рис. 3.2. Унитазы тарельчатые:

а — с прямым выпуском (тип Т-ПВ); б — с косым выпуском типа I (Т-КВ-I); в — с косым выпуском типа II (Т-КВ-II); г — с цельноотлитой полочкой с косым выпуском (тип ТП-КВ);

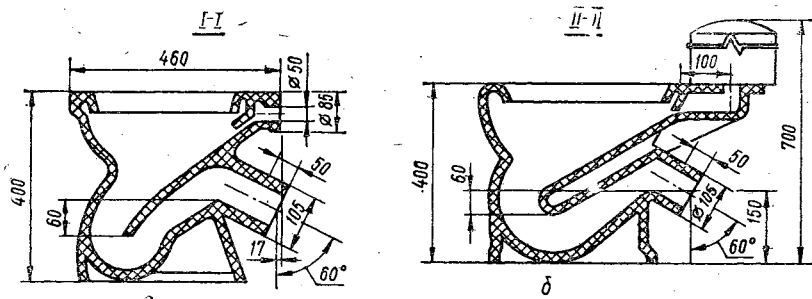


Рис. 3.3. Унитазы:

a — козырьковый с косым выпуском (тип К-КВ); *б* — козырьковый с цельноотлитой полочкой с косым выпуском (тип КП-КВ).

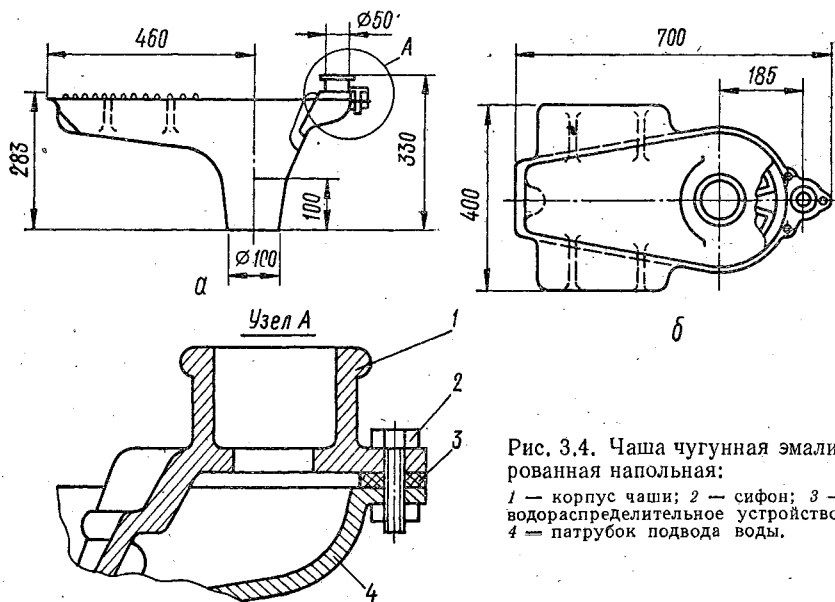


Рис. 3.4. Чаша чугунная эмалированная напольная:

1 — корпус чаши; 2 — сифон; 3 — водораспределительное устройство; 4 — патрубок подвода воды.

для унитазов с приставными полочками:

унитаз, приставная полочка с арматурой крепления ее к унитазу, бак с арматурой по ГОСТ 21485.4—76, ГОСТ 21485.5—76 или по действующим техническим условиям, арматура крепления бака, резиновая муфта по действующим техническим условиям, сиденье с арматурой крепления по ГОСТ 15062—83 или по действующим техническим условиям;

для унитазов без полочек:

унитаз, резиновая муфта по действующим техническим условиям, сиденье с арматурой крепления по ГОСТ 15062—83 или по действующим техническим условиям.

Чаша чугунная эмалированная напольная (ГОСТ 3550—83) устанавливается в санитарных узлах общественных и производственных зданий и в общественных туалетах.

Конструкция и основные размеры чаши приведены на рис. 3.4. Поставляется она предприятием-изготовителем комплектно. В состав комплекта входят: корпус чаши, сифон, водораспределительное устройство с деталями его крепления к чаше и патрубком для подвода воды.

Писсуары керамические настенные (ГОСТ 755—85) (фаянсовые, полуфарфоровые или фарфоровые) предназначены для установки в туалетах общественных или промышленных зданий.

Писсуары изготовляют трех типов:

I — писсуар с цельноотлитым керамическим сифоном;

II — писсуар без цельноотлитого сифона (рис. 3.5, а);

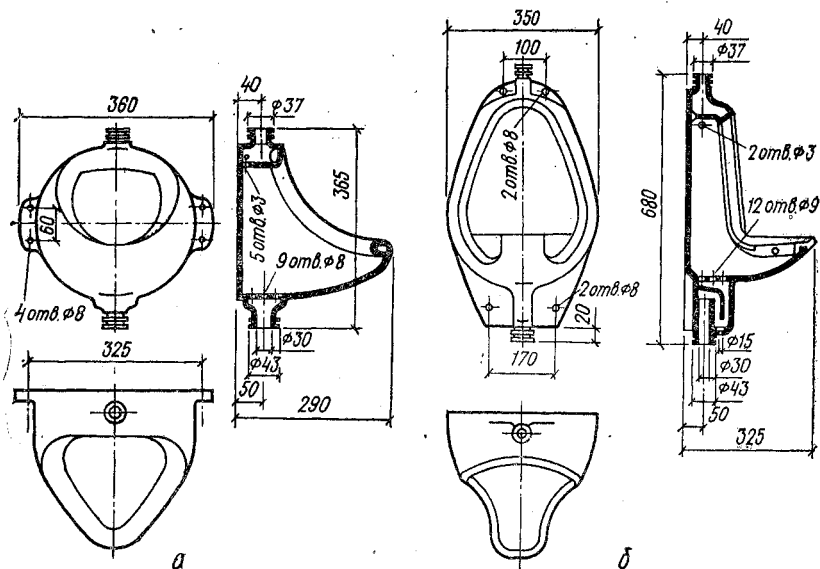


Рис. 3.5. Писсуары:

а — без цельноотлитого керамического сифона (тип II); б — удлиненный с цельноотлитым керамическим сифоном (тип III).

III — писсуар удлиненный с цельноотлитым керамическим сифоном (рис. 3.5, б).

Писсуары типа I и III поставляются с установленными в сифонах латунными или пластмассовыми пробками, а писсуары типа II — в комплекте с чугунным, пластмассовым или латунным сифоном.

По требованию потребителя писсуары поставляют в комплекте с ручными писсуарными кранами или с бачками автоматической промывки (один бачок на три писсуара) в комплекте с разводящими трубопроводами и облицовочными колпачками.

В общественных зданиях иногда устанавливают напольные писсуары (урины) — (см. рис. 3.28).

Бачки смывные (ГОСТ 21485.4—76 и ГОСТ 21485.5—76) предназначены для промывки унитазов, напольных чаш и писсуаров, устанавливаемых в санитарных узлах зданий различного назначения

Полезная емкость смывных бачков составляет:

для высокорасполагаемых бачков, устанавливаемых на высоте не менее 1400 мм от днища бачка до центра впускного патрубка унитаза или напольной чаши, — не менее 6,5 л;

для среднерасполагаемых бачков, устанавливаемых на высоте 300...550 мм, и низкорасполагаемых на высоте менее 300 мм со спускной трубой или непосредственно на унитазе, — 6,9...8,1 л.

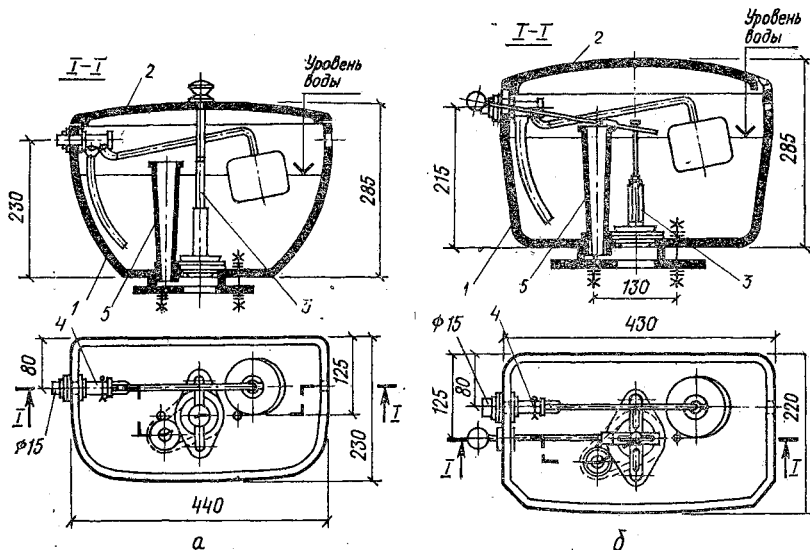


Рис. 3.6. Бачки смывные керамические:

а — с верхним пуском, с непосредственным присоединением к унитазу; б — с боковым пуском, с непосредственным присоединением к унитазу; 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — арматура спускная; 4 — клапан поплавковый; 5 — перелив.

Корпус смывного бачка изготавливается из чугуна, фаянса, полуфарфора или пластмассы. Бачок смывной керамический с верхним пуском, с непосредственным присоединением к унитазу (ГОСТ 21485.4—76 рис. 3.6, а), и бачок смывной керамический с боковым пуском, с непосредственным присоединением к унитазу (ГОСТ 21485.5—76 рис. 3.6, б), поставляются заводами-изготовителями в комплекте с поплавковыми клапанами, спускной арматурой и резиновыми прокладками для установки между бачком и унитазом.

3.4. УМЫВАЛЬНИКИ КЕРАМИЧЕСКИЕ, РАКОВИНЫ, МОЙКИ И ПИТЬЕВЫЕ ФОНТАНЧИКИ

Умывальники фаянсовые, полуфарфоровые, фарфоровые (ГОСТ 23759—85) устанавливаются в жилых, общественных и производственных зданиях, а также на речных и морских судах и в железнодорожных вагонах. Типы умывальников приведены на рис. 3.7.

Полукруглые, овальные и прямоугольные умывальники изготовляются первой, второй, третьей, четвертой и пятой величин (табл. 3.38).

Заводы-изготовители комплектуют каждый умывальник выпуском, сифоном двухоборотным или бутылочным и кронштейнами; по требованию заказчика умывальник комплектуется также смесителем или туалетным краном.

Мойки и раковины стальные эмалированные и кронштейны стальные для моек (ГОСТ 24843—81*).

Стальные эмалированные мойки устанавливаются на подстолях (шкафах кухонной мебели) и на кронштейнах в кухнях жилых и общественных зданий; стальные эмалированные раковины с отъемной спинкой — в бытовых и других подобных помещениях и зданиях промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

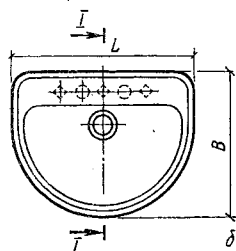
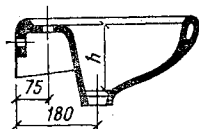
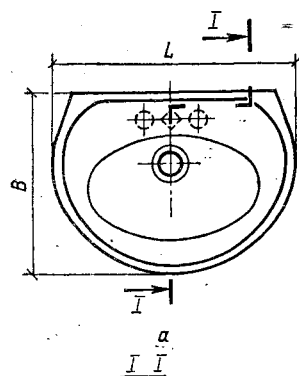
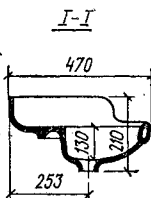
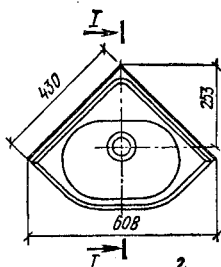
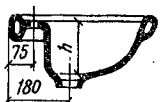
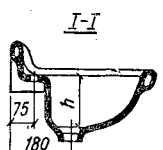
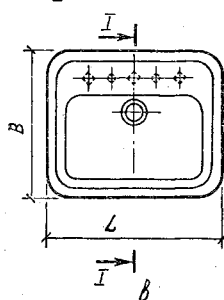
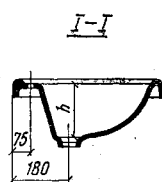
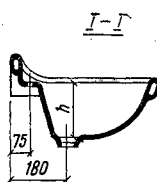
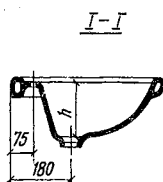


Рис. 3.7. Умывальники:

а — овальный; б — полукруглый (с открытым бортом — тип ПкоБ; без спинки — тип ПкбС; со спинкой — тип ПксС); в — прямоугольный (со спинкой — тип ПрсС; без спинки — тип ПрбС); г — угловой со спинкой (тип УгсС).



3.38. Размеры, мм, умывальников

Величина умывальника	Длина L	Минимальная ширина B	Минимальная глубина чаши h	Величина умывальника	Длина L	Минимальная ширина B	Минимальная глубина чаши h
Первая	400—500	300	135	Четвертая	650	500	150
Вторая	550	420	150	Пятая	700	600	150
Третья	600	450	150				

3.39. Типы и размеры стальных эмалированных моек

Обозначение	Наименование	А	Б	В
МСУ	С одной чашей, унифицированная	500	600	235
МСУД	То же, со сливной доской, унифицированная	800	600	235
МСУ-2	С двумя чашами, унифицированная	800	600	235
МСВ	С одной чашей, встраиваемая	450	505	165
МСВД	То же, со сливной доской, встраиваемая	750	520	165
МСВ-2	С двумя чашами, встраиваемая	750	520	165
МСК	С одной чашей, устанавливаемая на кронштейнах	500	500	210

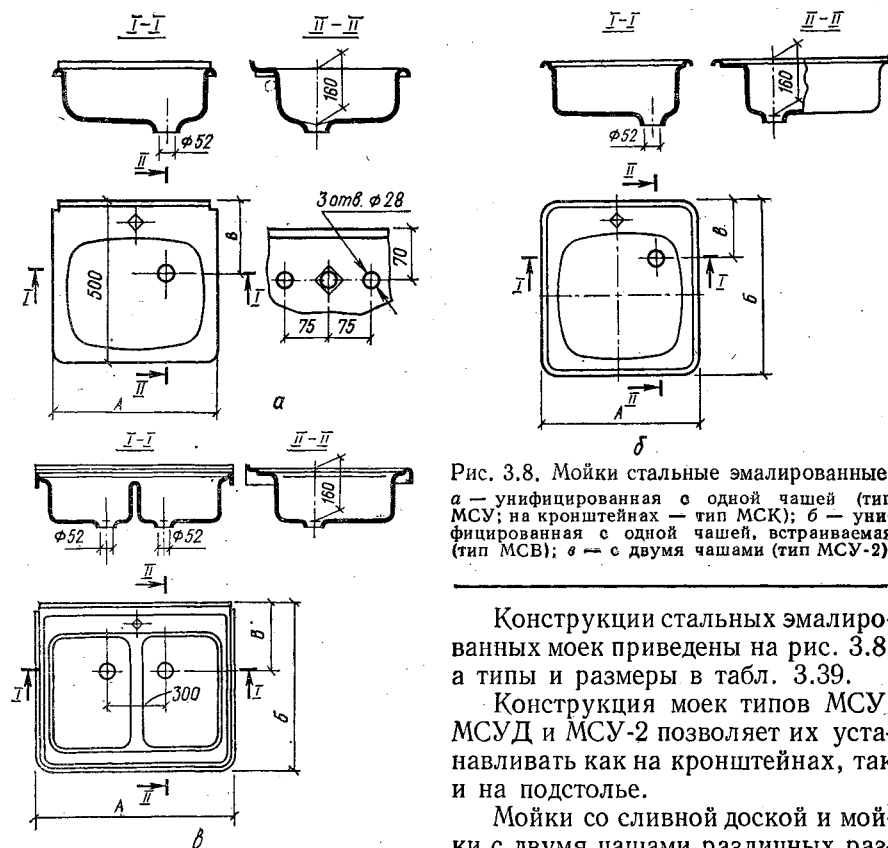


Рис. 3.8. Мойки стальные эмалированные: а — унифицированная с одной чашей (тип МСУ; на кронштейнах — тип МСК); б — унифицированная с одной чашей, встраиваемая (тип МСВ); в — с двумя чашами (тип МСУ-2).

Конструкции стальных эмалированных моек приведены на рис. 3.8, а типы и размеры в табл. 3.39.

Конструкция моек типов МСУ, МСУД и МСУ-2 позволяет их устанавливать как на кронштейнах, так и на подстолье.

Мойки со сливной доской и мойки с двумя чашами различных раз-

меров изготавливают в правом и левом исполнениях.

Мойка со сливной доской считается в левом исполнении, если ее чаша (при взгляде на мойку спереди) расположена слева, а мойка с двумя чашами различных размеров считается в левом исполнении, если слева при взгляде на мойку спереди расположена чаша большего размера.

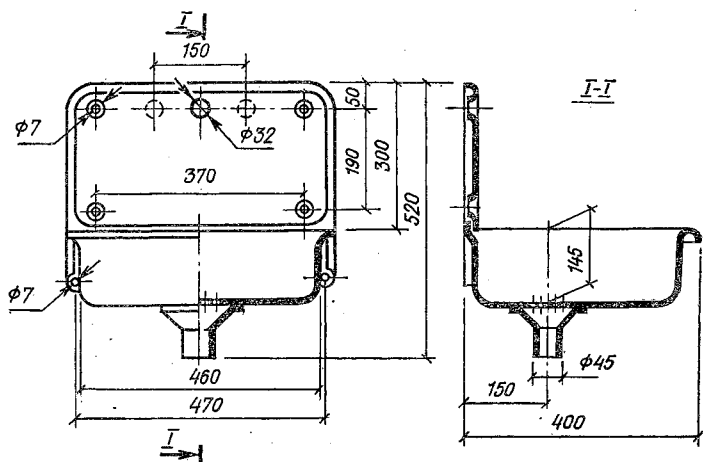


Рис. 3.9. Раковины стальные эмалированные.

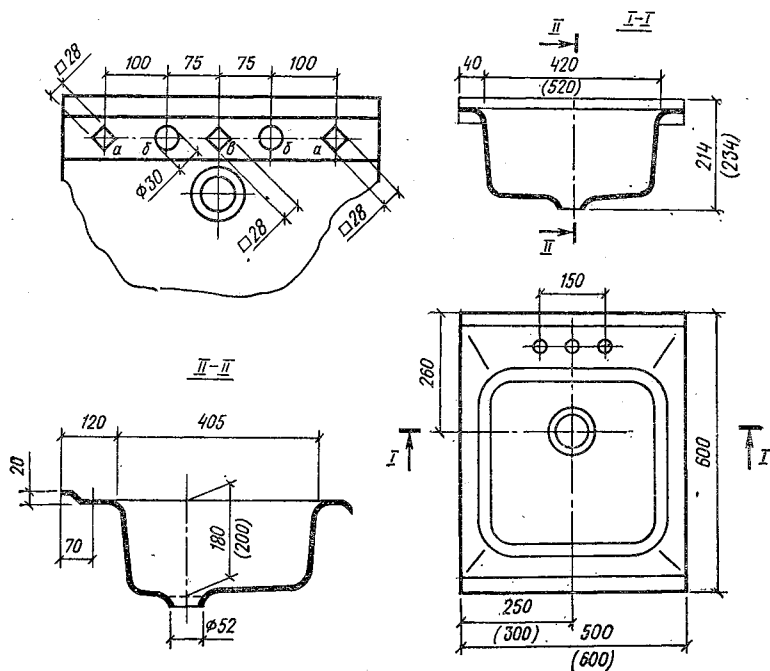


Рис. 3.10. Мойки чугунные эмалированные: без скобок даны размеры для типа МЧ-1-М; в скобках — для типа МЧ-1-Б.

Стальные эмалированные раковины изготавливают следующих типов: РС-1 и РС-2 — стальные эмалированные раковины с одним или двумя отверстиями в спинке соответственно (рис. 3.9), изготавливаемые с приваренными выпусками.

РСВ-1 и РСВ-2 — стальные эмалированные раковины с одним или двумя отверстиями в спинке соответственно, изготавливаемые со съемными выпусками.

Мойки чугунные эмалированные (ГОСТ 7506—83) приведены на рис. 3.10.

Заводы-изготовители комплектуют каждую мойку сифон-ревизией, чугунной или сифоном пластмассовым, выпуском латунным или пластмассовым и смесителем настольным; мойки на два отделения дополнительно комплектуют стальным шкафчиком и соединительным трубопроводом.

Питьевые фонтанчики (см. рис. 3.23) устанавливают в общественных и производственных помещениях. Вода подается ножным пуском. Питьевые фонтанчики изготавливают двух типов: настенные и напольные.

3.5. ВАННЫ, ПОДДОНЫ, ТРАПЫ, СИФОНЫ, ВЫПУСКИ И ПЕРЕЛИВЫ

Чугунные эмалированные ванны (ГОСТ 1154—80) устанавливают в ваннных комнатах жилых домов и санитарно-бытовых помещениях общественных зданий. Ванны изготавливаются следующих типов:

Ванна чугунная эмалированная . . .	ВЧ-1500	ВЧ-1700	ВЧ-1800
» модернизированная	ВЧМ-1500	ВЧМ-1700	
» модернизированная облегченная	ВЧМ0-1500	ВЧМ0-1700	

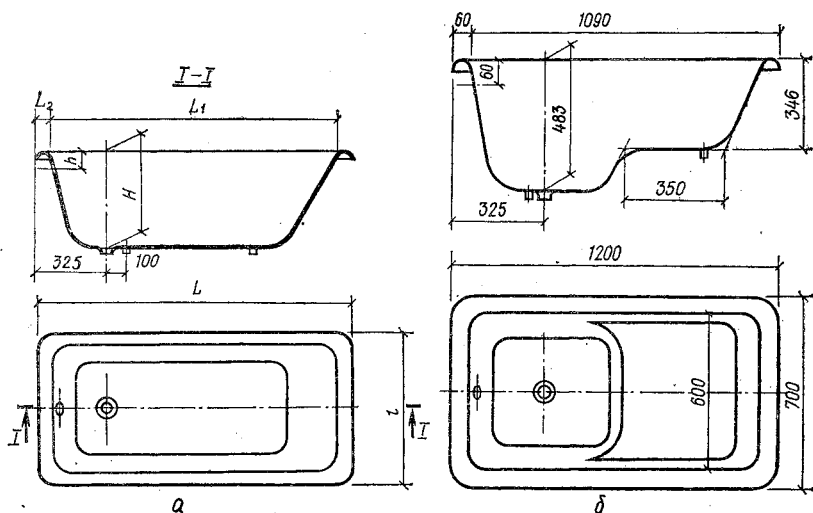


Рис. 3.11. Ванны чугунные эмалированные типов:
а — ВЧ-1500, ВЧ-1700, ВЧ-1800; б — ВЧСд-1200.

» модернизированная с наборным смесителем	ВЧМ1-1500	ВЧМ1-1700
» модернизированная облегченная с наборным смесителем	ВЧМ01-1500	ВЧМ01-1700
» сидячая	ВЧСд-1200	

Примечание. Число, входящее в обозначение типа ванны, соответствует ее длине, мм

Размеры, мм, и масса, кг, ванн приведены на рис. 3.11 и в табл. 3.40—3.41.

Ванны поставляются предприятием-изготовителем комплектно. В состав комплекта ванн всех типов входят: ванна, четыре ножки, детали крепления ножек, уравниватель электрических потенциалов, комплект изделий водосливной арматуры (выпуск, перелив, переливная труба, сифон) по ГОСТ 23412—79 или по действующим техническим

3.40. Размеры, мм, и масса, кг, ванн типа ВЧ

Тип	L	L_1	L_2	l	h	H	Масса ванны с эмалью
ВЧ-1500	1500	1390	60	700	60	445	102
ВЧ-1700	1700	1530	105	750	75	460	118
ВЧ-1800	1800	1630	105	750	75	460	125

3.41. Размеры, мм, и масса, кг, ванн типа ВЧМ

Тип	L	L_1	L_2	l	h	H	Масса ванны с эмалью
ВЧМ-1500	1500	1380	60	700	60	445	102
ВЧМ1-1500	1500	1380	60	700	60	445	102
ВЧМ-1700	1700	1530	105	750	60	445	118
ВЧМ1-1700	1700	1530	105	750	60	445	118
ВЧМ0-1500	1500	1380	60	700	60	400	98
ВЧМ01-1500	1500	1380	60	700	60	400	98
ВЧМ0-1700	1700	1530	105	750	60	400	117
ВЧМ01-1700	1700	1530	105	750	60	400	117

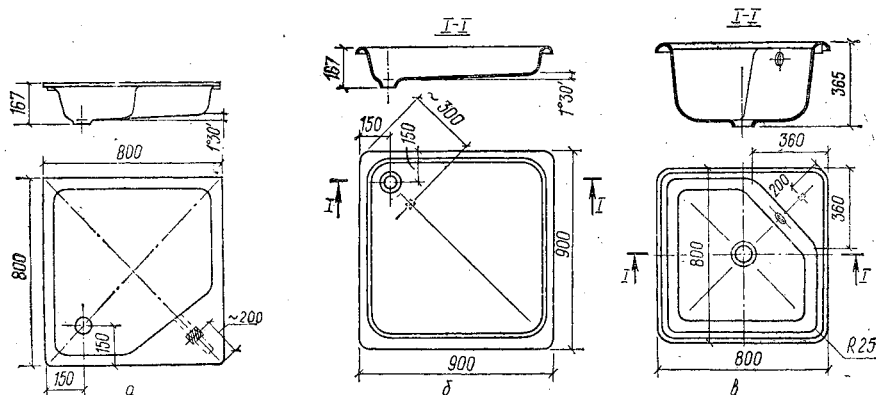
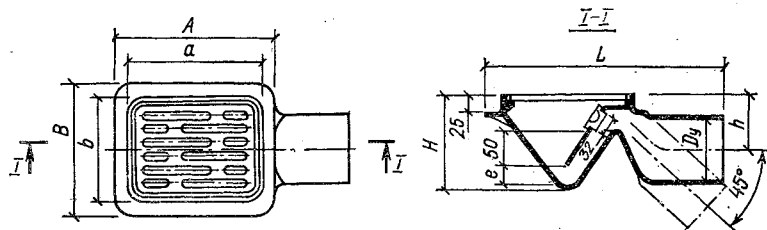


Рис. 3.12. Поддон душевой чугунный эмалированный типов:
а — мелкий ПДЧМ 800; б — мелкий ПДЧМ 900; в — глубокий ПДЧГ 800.

3.42. Размеры, мм, и масса, кг. трапов



Тип	D_y	L	A	H	h	e	a	B	h	d	Масса
T50	50	260	185	110	50	15	100	140	100	32	4,7
TK50	50	—	185	110	—	15	100	140	100	32	4,9
T100M	100	355	250	140	85	32	200	200	150	32	9,8
TK100M	100	—	250	140	—	32	200	200	150	32	10,3
T100Б	100	415	320	180	85	50	250	260	200	32	15,0
TK100Б	100	—	320	180	—	50	250	260	200	32	15,5

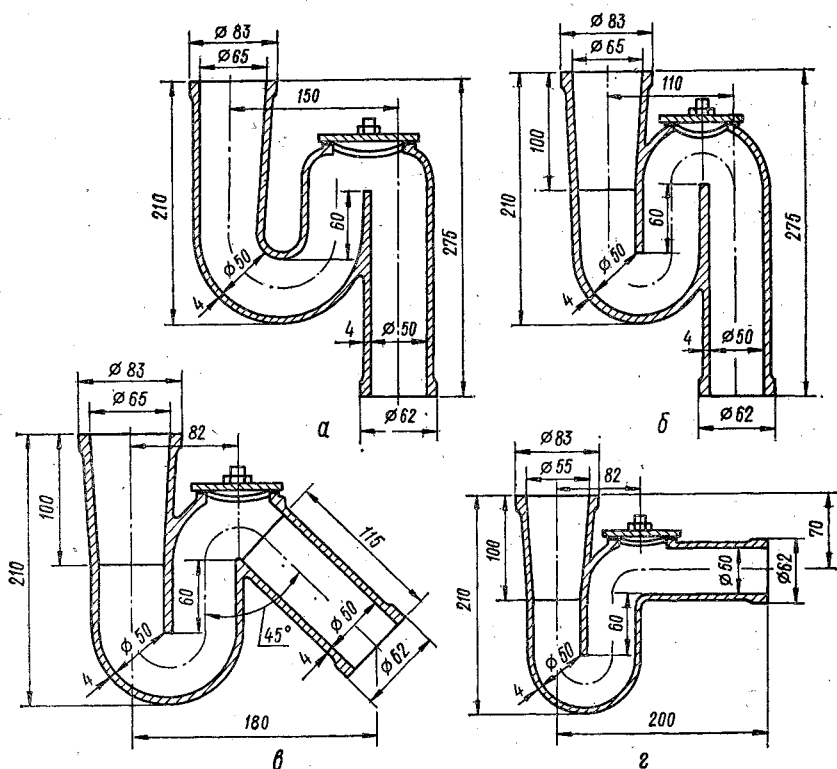


Рис. 3.13. Сифоны-ревизии чугунные типов:

а — двухоборотный с вылетом 150 мм для моек — СФ 150 Д; б — двухоборотный с вылетом 110 мм для раковин — СФ 110Д; в — косой для моек и раковин — СФК; г — прямой для моек и раковин СФП.

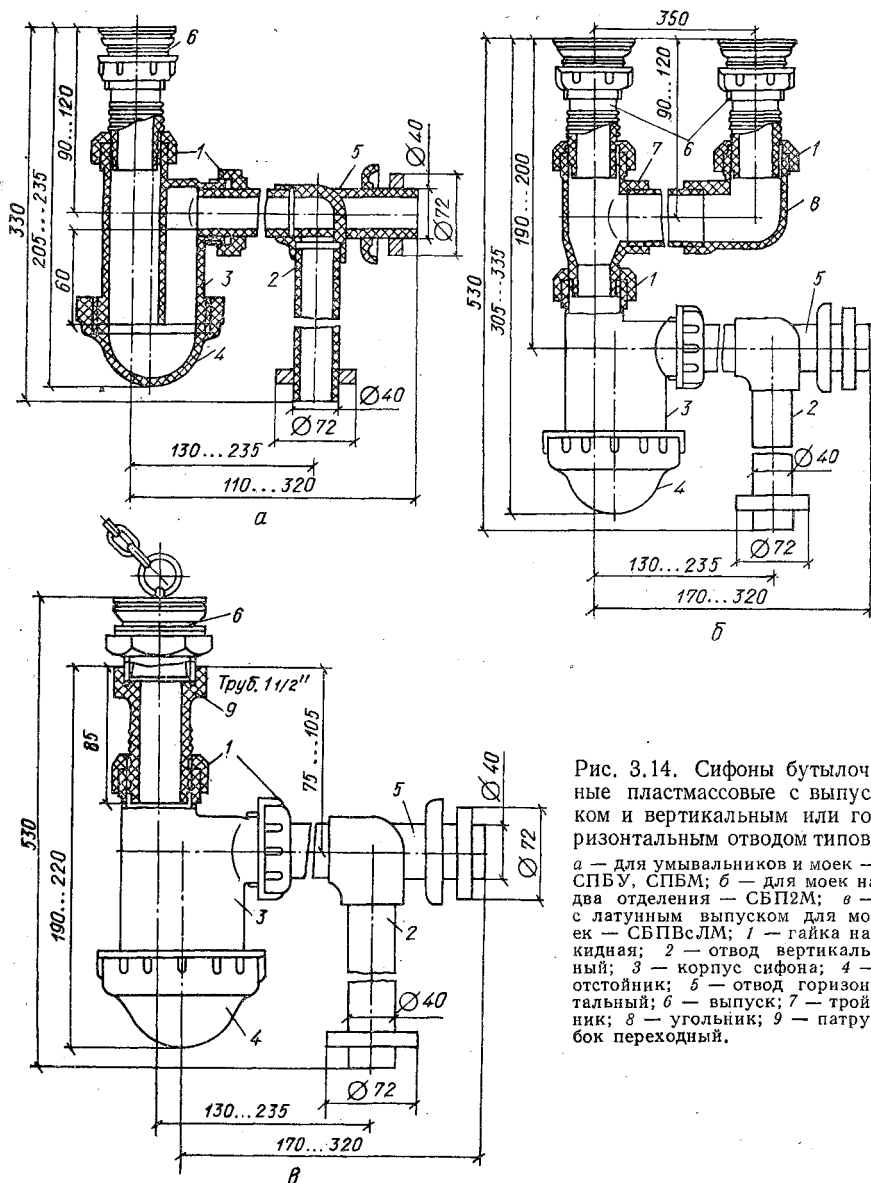


Рис. 3.14. Сифоны бутылочные пластмассовые с выпуском и вертикальным или горизонтальным отводом типов:
 а — для умывальников и моек — СПБУ, СПБМ; б — для моек на два отделения — СБП2М; в — с латунным выпуском для моек — СБПВсЛМ; 1 — гайка накидная; 2 — отвод вертикальный; 3 — корпус сифона; 4 — отстойник; 5 — отвод горизонтальный; 6 — выпуск; 7 — тройник; 8 — угольник; 9 — патрубок переходный.

условиям, инструкции по монтажу и эксплуатации. В состав комплекта ванн типов ВЧМ1-1500, ВЧМ01-1500, ВЧМ1-1700, ВЧМ01-1700 дополнительно входит набортный смеситель по действующим техническим условиям.

Душевые поддоны чугунные эмалированные (ГОСТ 10161—73) предназначены для установки в жилых, общественных и производственных зданиях. Типы душевых поддонов показаны на рис. 3.12.

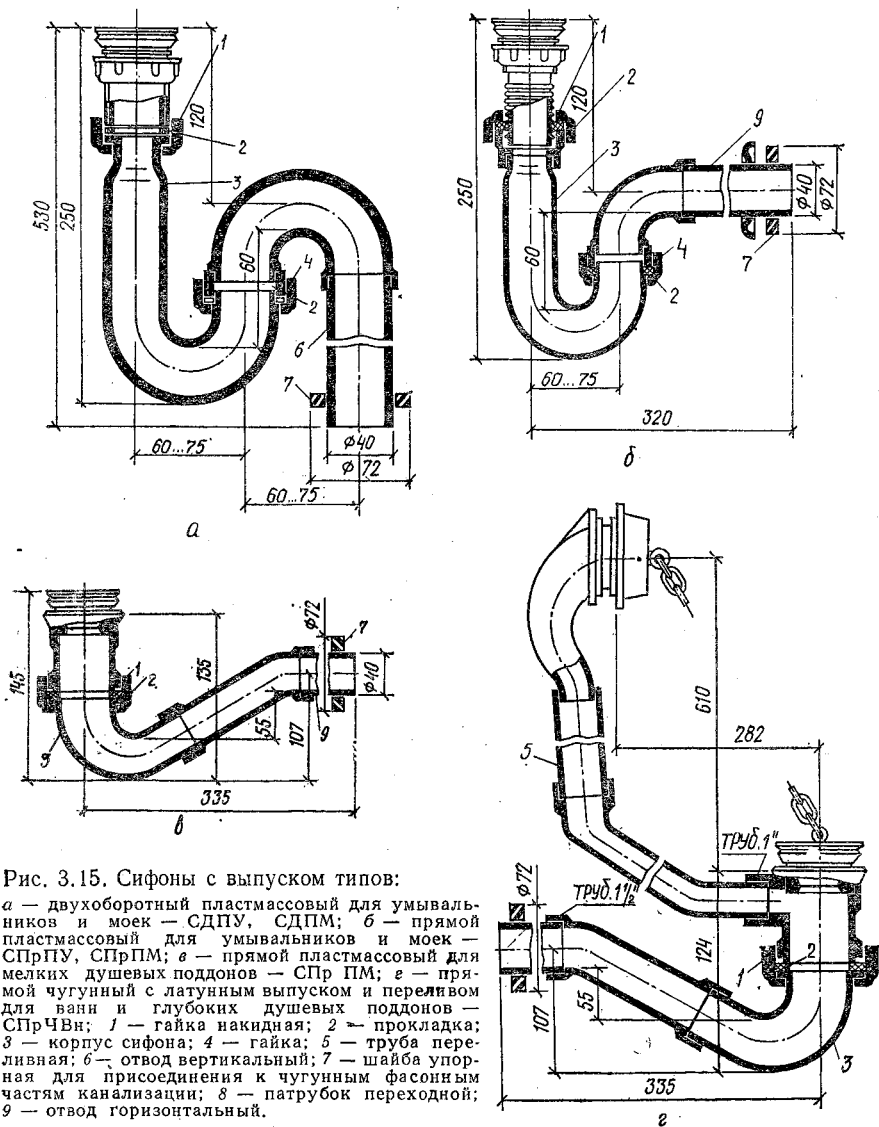


Рис. 3.15. Сифоны с выпуском типов:

а — двухоборотный пластмассовый для умывальников и моек — СДПУ, СДПМ; б — прямой пластмассовый для умывальников и моек — СПРПУ, СПРПМ; в — прямой пластмассовый для мелких душевых поддонов — СПР ПМ; г — прямой чугунный с латунным выпуском и переливом для ванн и глубоких душевых поддонов — СПРЧВн; 1 — гайка накидная; 2 — прокладка; 3 — корпус сифона; 4 — гайка; 5 — труба переливной; 6 — отвод вертикальный; 7 — шайба упорная для присоединения к чугунным фасонным частям канализации; 8 — патрубок переходной; 9 — отвод горизонтальный.

Заводы-изготовители комплектуют каждый душевой поддон сифоном, выпуском, переливом, переливной трубой и уравнивателем электрических потенциалов, а также прилагают инструкцию по монтажу и эксплуатации.

Трапы чугунные эмалированные (ГОСТ 1811—81) устанавливаются в общественных и производственных зданиях для приема и отведения в канализацию сточных вод с поверхности пола. Трапы изготавливают следующих типов:

Чугунный эмалированный трап:

		Тип
С	прямым отводом $D_y = 50$ мм	T50
С	косым » $D_y = 50$ мм	TK50
С	прямым » $D_y = 100$ мм, малый	T100M
С	косым » $D_y = 100$ мм, малый	TK100M
С	прямым » $D_y = 100$ мм, большой	T100B
С	косым » $D_y = 100$ мм, большой	TK100B

Основные размеры трапов и масса приведены в табл. 3.42.

Трапы поставляются заводами-изготовителями комплектно в составе корпуса, решетки и резиновой пробки.

Сифоны, выпуски, переливы предназначены для отведения в канализационную сеть сточных вод из санитарно-технических приборов (ванн, душевых поддонов, умывальников, моек), устанавливаемых в жилых, общественных и производственных зданиях. Типы сифонов массой 4,5 кг (ГОСТ 6924—73) приведены на рис. 3.13.

Сифоны-ревизии чугунные (ГОСТ 6924—73) поставляются заводами-изготовителями комплектно в собранном виде в составе корпуса-

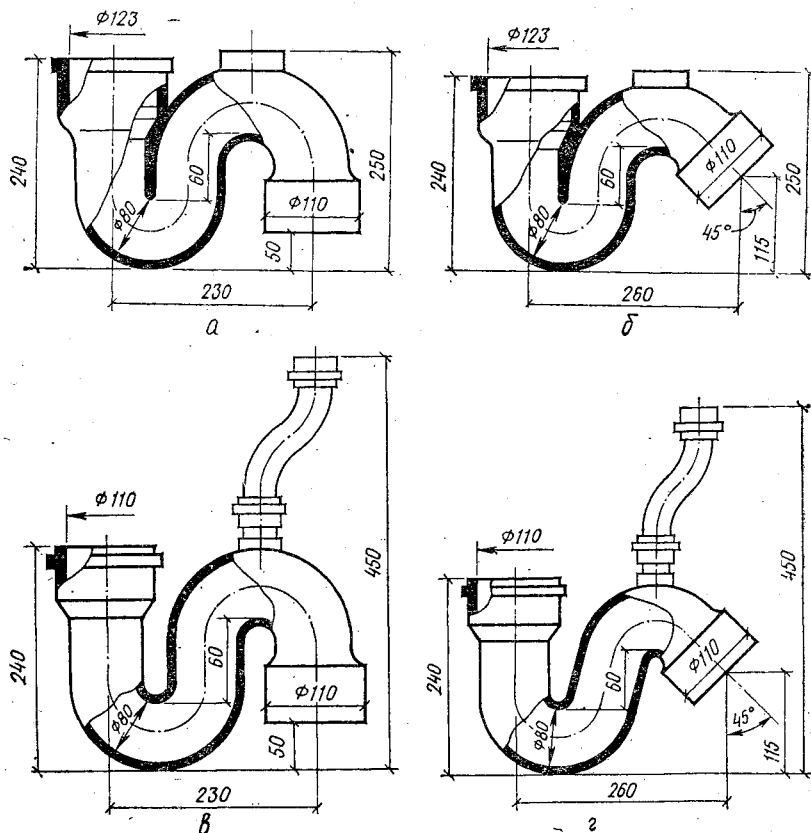


Рис. 3.16. Сифоны для напольных чугунных чаш типов:

а — двухоборотный чугунный — СФДЧ; б — косой чугунный — СФКЧ; в — двухоборотный пластмассовый — СФДП; г — косой пластмассовый — СФКП.

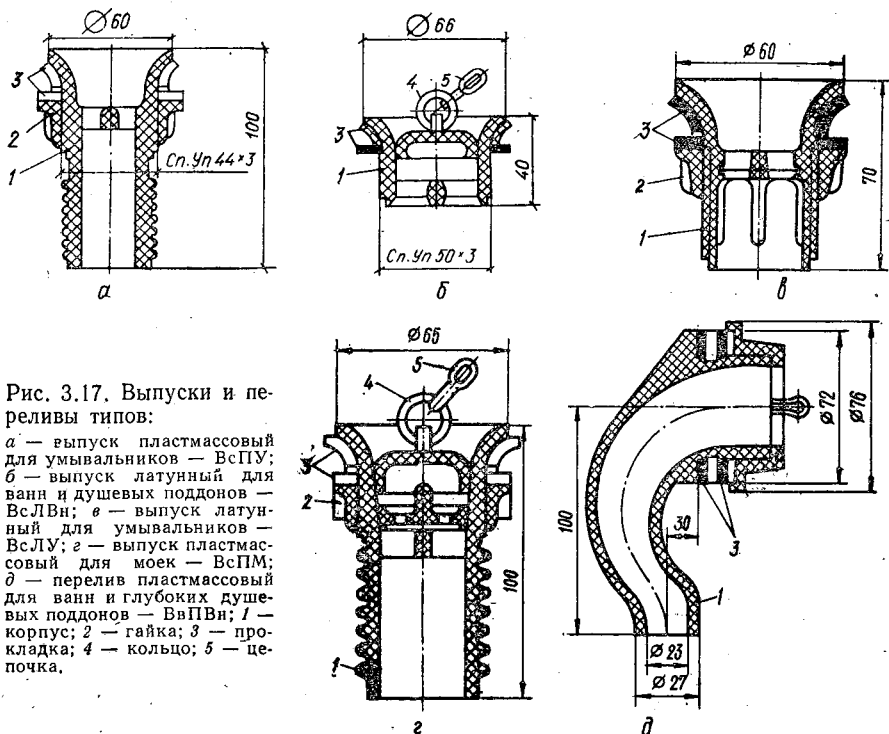


Рис. 3.17. Выпуски и переливы типов:

а — выпуск пластмассовый для умывальников — ВСПУ; б — выпуск латунный для ванн и душевых поддонов — ВСПВн; в — выпуск латунный для умывальников — ВСПУ; г — выпуск пластмассовый для моек — ВСПМ; д — перелив пластмассовый для ванн и глубоких душевых поддонов — ВПВн; 1 — корпус; 2 — гайка; 3 — прокладка; 4 — кольцо; 5 — цепочка.

крышки, резиновой прокладки и двух болтов с гайками. Типы сифонов (ГОСТ 23412—79) изображены на рис. 3.14—3.15.

Сифоны для напольных чугунных чаш (ГОСТ 3550—83) изготавливают следующих типов: СФДЧ — двухоборотный чугунный (рис. 3.16, а); СФКЧ — косой чугунный (рис. 3.16, б); СФДП — двухоборотный пластмассовый (рис. 3.16, в); СФКП — косой пластмассовый (рис. 3.16, г).

Типы выпусков и переливов (ГОСТ 23412—79) приведены на рис. 3.17.

3.6. МОНТАЖ САНИТАРНЫХ ПРИБОРОВ

Санитарные приборы устанавливают после прокладки трубопроводов и проведения подготовительно-отделочных работ, т. е. перед последней окраской помещения. Высоту их установки над полом принимают в зависимости от назначения помещений, в которых их устанавливают (табл. 3.43).

При монтаже допускаются отклонения по высоте для отдельно стоящих приборов ± 20 мм, при групповой установке однотипных приборов ± 5 мм.

Монтаж санитарных приборов ведут последовательно: размечают места крепления прибора, устанавливают крепежные детали и

присоединяют гидрозатвор; закрепляют прибор в установочном положении и присоединяют его к трубопроводам.

Места крепления приборов размечают по чертежу или по шаблону. Устанавливают крепежные детали аналогично креплению других элементов санитарно-технических систем.

К бетонным или кирпичным стенам приборы крепят дюбелями и шурупами или пристрелкой. Деревянные пробки не используются, так как не обеспечивают достаточной прочности.

3.43. Высота установки санитарных приборов от пола до верха прибора, мм

Приборы	В жилых, общественных и производственных зданиях	В школах	В детских садах и яслях	Приборы	В жилых, общественных и производственных зданиях	В школах	В детских садах и яслях
Умывальники	800	700	600	Гигиенический душ (биде)	400	—	—
Раковины и мойки	850	850	850	Унитазы	400	400	330
Напольные чаши чугунные, утопленные в пол	300	300	—	Ванны	600—650	—	—
Настенные писсуары	650	450	450	Питьевые фонтанчики	900	750	650

К полу санитарные приборы крепят эпоксидным клеем дюбелями и шурупами. Допускается также крепление приборов шурупами к тафте — деревянной доске, заделанной заподлицо с покрытием пола. Чтобы шурупы в процессе эксплуатации можно было отвернуть, их перед ввертыванием смазывают тавотом. Под головку крепежного шурупа подкладывают резиновую прокладку, что исключает появление отколов или трещин в керамических изделиях.

Приборы крепят эпоксидным клеем при температуре выше 10 °С следующим образом. Склеиваемые поверхности очищают от загрязнений (пыли, мусора, жировых и масляных пятен, влаги) и защищают корундовыми камнями для создания шероховатости, способствующей лучшему склеиванию. Затем наносят клей слоем 4...5 мм и санитарный прибор плотно прижимают к полу и выдерживают в таком состоянии в течение 10...12 ч.

При работе с эпоксидным клеем необходимо пользоваться защитной пастой для рук ИЭР-1, резиновыми перчатками или специальными рукавицами. При попадании клея или отвердителя на кожу его удаляют ацетоном, а пораженное место промывают теплой водой. По окончании работы и во время перерыва в работе руки следует вымыть теплой водой с мылом.

Чугунные гидрозатворы обычно присоединяют к канализационным сетям, пластмассовые — к санитарным приборам.

Перед установкой прибора на нем закрепляют выпуск с отводным патрубком или гидрозатвором, настольную водоразборную и другую арматуру.

Закрепляют приборы в установочном положении по уровню так, чтобы его верхняя поверхность была горизонтальной.

К чугунным трубопроводам санитарные приборы присоединяют зачеканкой раструба смоляной прядью и цементом или применением специальных резиновых манжет. Особую осторожность необходимо соблюдать при соединении пластмассовых гидрозатворов с чугунными трубами. При уплотнении стыка желательно использовать резиновое кольцо с последующим заполнением раструба мастикой или цементом.

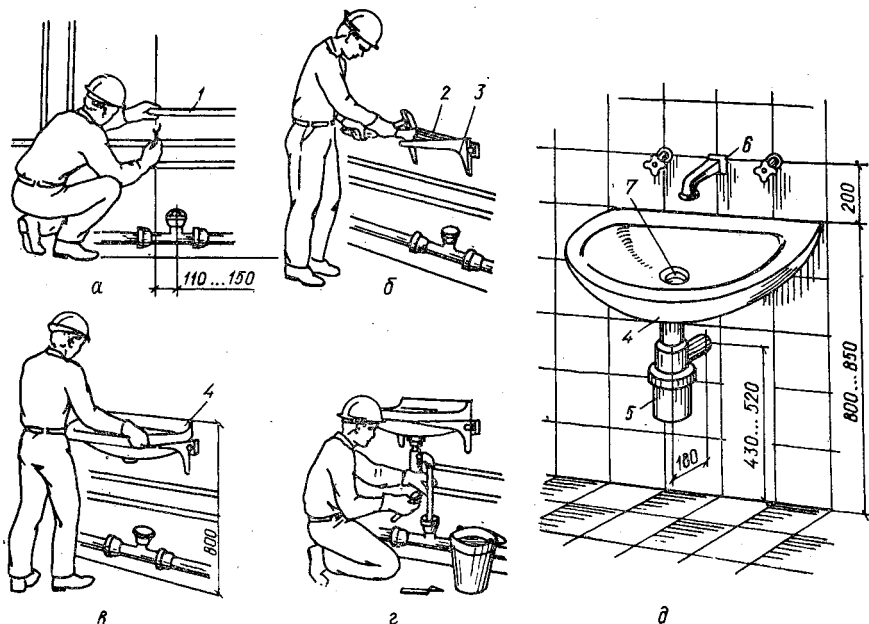


Рис. 3.18. Последовательность установки умывальника — а...г и его монтажное положение д:

1 — шаблон; 2 — монтажная планка; 3 — кронштейн; 4 — умывальник; 5 — гидрозатвор; 6 — смеситель; 7 — выпуск.

Конопатки и чеканки при заделке таких стыков должны иметь гладкую поверхность и скругленные кромки. В процессе работы нельзя наносить удары по пластмассовым деталям.

К пластмассовым трубопроводам санитарные приборы присоединяют резиновыми манжетами или кольцами.

При установке санитарно-технических приборов необходим следующий инструмент: для разметки — шаблоны, мел, карандаш, металлический метр; для крепления — электрические сверлильные машины с твердосплавными сверлами, отвертки; при монтаже — газовые ключи, ключи для монтажа выпусков, чеканки, молоток.

Умывальники (рис. 3.18) устанавливают на кронштейны или скобы индивидуально с пластмассовым бутылочным или двухоборотным гидрозатвором или сифоном-ревизией. В групповых умывальниках применяют двухоборотные гидрозатворы. Монтируют их (рис. 3.18, а)

с разметки по шаблону 1 отверстий для крепления, затем сверлят отверстия и вставляют дюбеля. После этого устанавливают кронштейны 3 (рис. 3.18, б), проверяя их по уровню, и закрепляют. Скобы устанавливают аналогично кронштейнам. Умывальник 4 накладывают на кронштейны так, чтобы штифт кронштейна попал в отверстие на нижней поверхности борта умывальника (рис. 3.18, в). Затем на умывальнике закрепляют выпуск 7 и гидрозатвор 5 (рис. 3.18, г).

При установке умывальника с чугунным гидрозатвором к выпуску муфтой присоединяют патрубок длиной 110 мм, на одном конце кото-

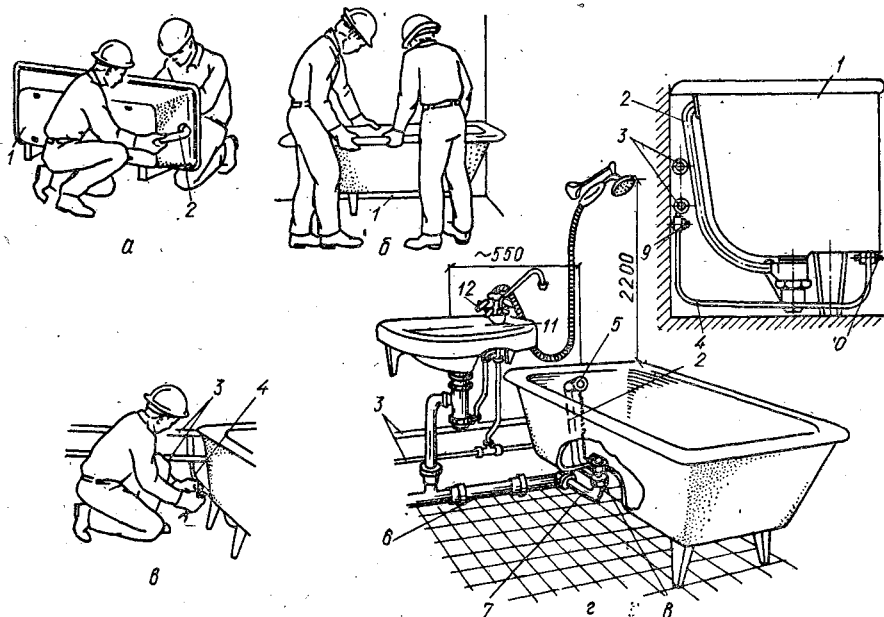


Рис. 3.19. Последовательность установки ванны — а...в и ее монтажное положение — г:

1 — ванна; 2 — переливная труба; 3 — водопровод; 4 — провод; 5 — перелив; 6 — подводка канализации; 7 — гидрозатвор; 8 — выпуск; 9 — хомут с болтом; 10 — прилив для заземления; 11 — умывальник; 12 — смеситель.

рого нарезают резьбу, а другой разбortовывают под размер отверстия гидрозатвора. Разбortованный конец патрубка, обернутый смоляной пряжей и покрытый сверху замазкой, вставляют в отверстие гидрозатвора и одновременно умывальник помещают на кронштейны. Окончательной операцией является проверка монтажного положения умывальника (рис. 3.18, д).

При групповой установке умывальники (до 6 шт.), размещенные в одном положении, можно объединять общей отводной стальной трубой диаметром 40 мм с общим чугунным двухоборотным гидрозатвором.

Установка ванн начинается с «обвязки» ванны 1 (рис. 3.19, а), т. е. монтажа выпуска 8, перелива 5, переливной трубы 2, гидрозатвора 7 и ножек ванны. Затем прямоугольную ванну располагают вплотную к стене (рис. 3.19, б), а круглобортную — на расстоянии 50 мм

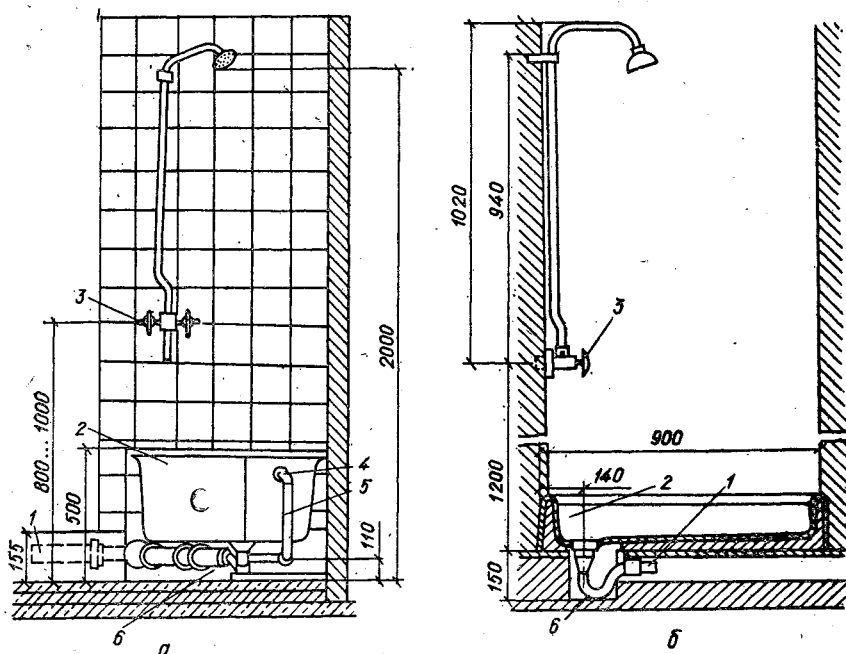


Рис. 3.20. Установка поддонов:

а — глубокого; *б* — обычного; 1 — подводка канализации; 2 — поддон; 3 — смеситель; 4 — перелив; 5 — переливная труба; 6 — гидрозатвор.

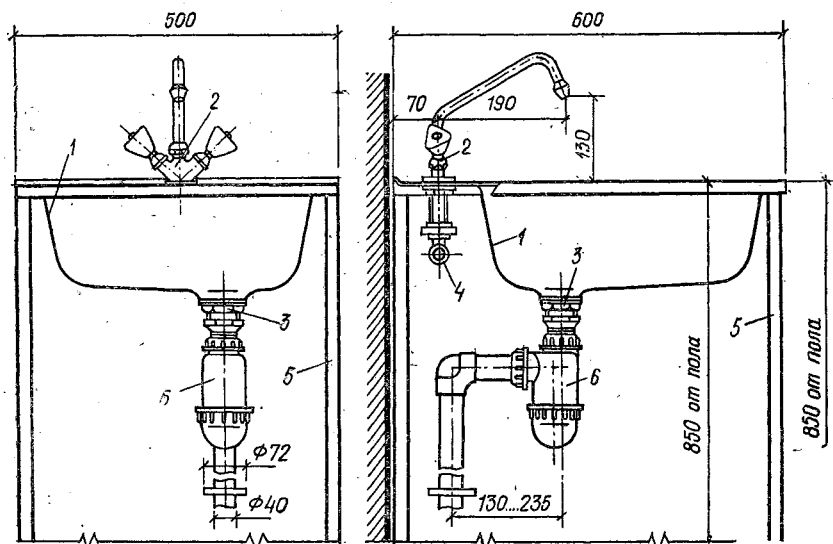


Рис. 3.21. Монтажная схема установки мойки типа МСУ:

1 — чаша; 2 — смеситель; 3 — выпуск; 4 — подводки водопровода; 5 — подстолье; 6 — гидрозатвор.

от стены. Борт ванны устанавливают по уровню горизонтально, выравнивая пол или подкладывая под ножки пластинки из негниющего влагостойкого материала. Гидрозатвор сифон присоединяют к канализационной сети так же, как патрубок в умывальнике.

Во избежание поражения блуждающим током специальный прилив 10 на корпусе ванны 1 присоединяют к трубопроводу водопровода 3 металлическим проводом 4 диаметром не менее 5 мм (рис. 3.19, в). Это устройство называется уравнивателем потенциалов. При его монтаже, для обеспечения надежного электрического контакта, поверхнос-

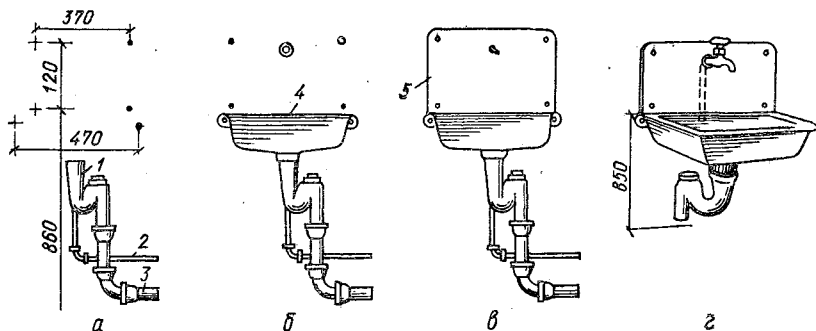


Рис. 3.22. Последовательность установки раковины — а...в и ее монтажное положение — г:

1 — гидрозатвор; 2 — подводка водопровода; 3 — подводка канализации; 4 — чаша; 5 — спинка.

ти ванн, провод и трубы в месте соединения зачищают до металлического блеска. Наконечник и хомут 9 крепят к стальному проводу сваркой и затем оцинковывают. Хомут крепят к трубе холодного водопровода 3 около ванны, а наконечник присоединяют к приливу 10 ванны.

В малогабаритных квартирах в санитарно-технических кабинках ванну (рис. 3.19, г) устанавливают рядом с умывальником 11 и оборудуют одним смесителем 12.

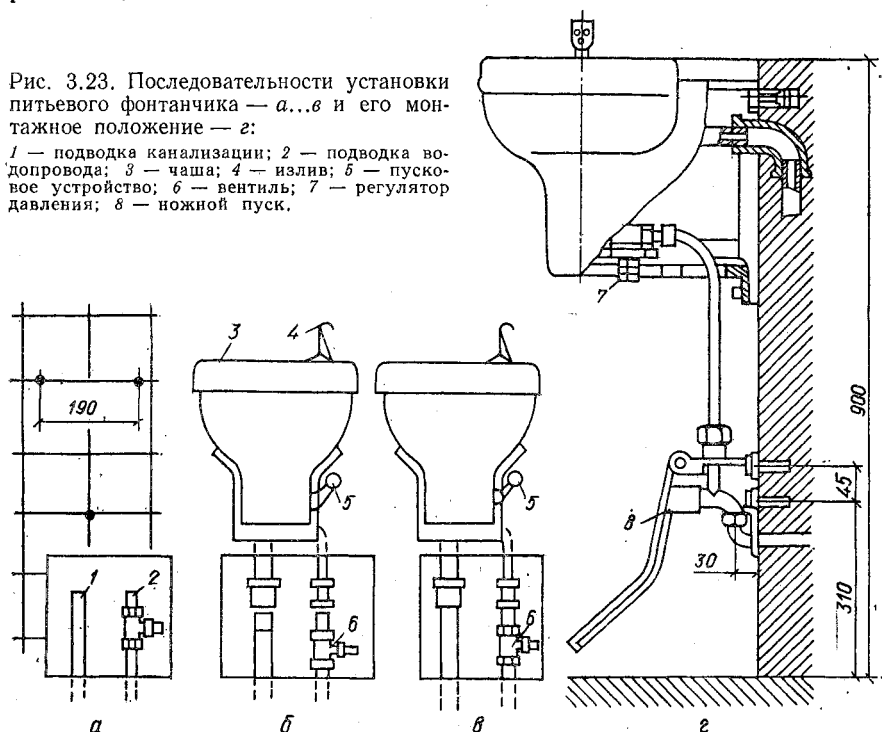
Установка глубоких душевых поддонов (рис. 3.20, а) аналогична установке ванн. Обычные душевые поддоны (рис. 3.20, б) монтируют на полу помещения и присоединяют через гидрозатвор к канализационной сети. Душевые поддоны так же, как ванны, должны быть обеспечены уравнивателями потенциалов.

Монтажное положение моек приведено на рис. 3.21. Устанавливают их обычно на подстолье 5, изготовленном из дерева, пластмассы и других материалов. После монтажа смесителя 2 с подводками мойку помещают на подстолье, присоединяют подводки 4 водопровода, размещают выпуск 3, гидрозатвор 6, который соединяется с подводками канализации. После установки мойки проверяют ее монтажное положение. Мойки могут быть установлены на кронштейнах. Монтируют их в той же последовательности, что и умывальники. В мойках, устанавливаемых в общественных столовых, кухнях, продовольственных магазинах, между выпуском и гидрозатвором должен быть воздушный разрыв 20...30 мм.

Раковины с двухоборотным сифоном-ревизией устанавливают так: размечают и сверлят отверстия для крепления (рис. 3.22, а), затем вставляют дюбеля. Далее выпуск обертывают смоляной прядью, обмазывают ее суриковой замазкой и помещают в гидрозатвор 1 (рис. 3.22, б). После этого раковину привертывают к стене шурупами. Спинку 5 раковины закрепляют после установки чаши 4 (рис. 3.22, в) и монтируют водоразборный кран. Монтажное положение раковин приведено на рис. 3.22, г.

Рис. 3.23. Последовательности установки питьевого фонтанчика — а...в и его монтажное положение — г:

1 — подводка канализации; 2 — подводка водопровода; 3 — чаша; 4 — излив; 5 — пусковое устройство; 6 — вентиль; 7 — регулятор давления; 8 — ножной пуск.



Установку питьевых фонтанчиков выполняют так: размечают и сверлят отверстия, после чего устанавливают дюбеля (рис. 3.23, а). Далее крепят чашу фонтанчика (рис. 3.23, б) и присоединяют подводы водопровода 2 и гидрозатвор, расположенный внутри чаши (рис. 3.23, в). Настенный фонтанчик с ножным пуском 8 (рис. 3.23, г) монтируют аналогично. Напольные фонтанчики после установки в заданном месте закрепляют у стены и присоединяют к трубопроводам.

Трапы устанавливают в подготовленное в перекрытии отверстие так, чтобы верх решетки был на 5...10 мм ниже уровня покрытия пола и присоединяют к трубопроводу канализации. Заделку трапа в перекрытие выполняют после испытания его и трубопроводов. На фланец трапа укладывают несколько слоев гидроизоляционных материалов, которые в некоторых конструкциях дополнительно прижимают гайками.

Установка унитазов с косым выпуском приведена на рис. 3.24. Унитаз с бачком, непосредственно присоединенным к унитазу, монтируют следующим образом. После разметки место установки прибора (рис. 3.24, а) очищают от грязи и мусора (рис. 3.24, б), высушивают и обезжиривают (аналогично готовят основание унитаза) и смазывают эпоксидным клеем (рис. 3.24, в). Унитаз крепко прижимают к полу (рис. 3.24, г) и к нему присоединяют смывной бачок (рис. 3.24, д). После выверки положения унитаза раструб заделывают смоляной

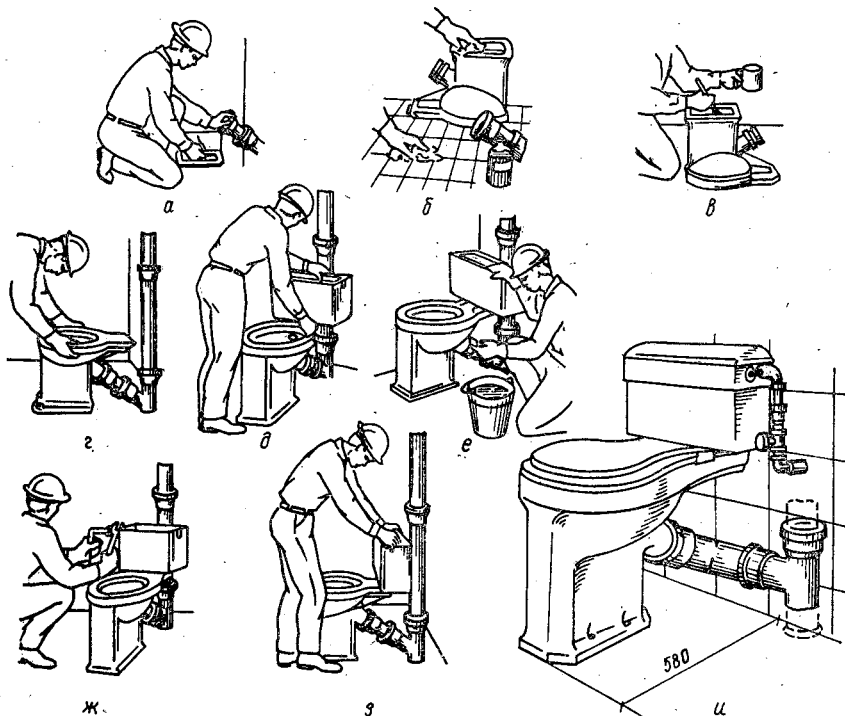


Рис. 3.24. Последовательность установки унитаза с косым выпуском — а...з и его монтажное положение — и.

прядью и цементом (рис. 3.24, е). Затем присоединяют поплавковый клапан бачка к водопроводной сети (рис. 3.24, ж) и регулируют уровень воды в бачке так, чтобы он был на 20 мм ниже верхнего края перелива (рис. 3.24, з). Монтажное положение унитаза при расположении канализационного стояка в углу показано на рис. 3.24, и.

Унитазы с прямым выпуском (рис. 3.25) используют в основном в общественных зданиях при групповой установке. Их присоединяют к гребенке, собранной из тройников: прямых и косых под углом 45° , а также колен. Гребенку можно собирать из тройников 60° и отводов 120° . Раструбы труб и фасонных частей выводят на уровень покрытия пола. После подготовки места установки унитазов выпуск смазывают разведенным на олифе суриком и на него туго наматывают смоляную прядь. При обмотке прядь не доводят до конца выпуска на 3...4 мм

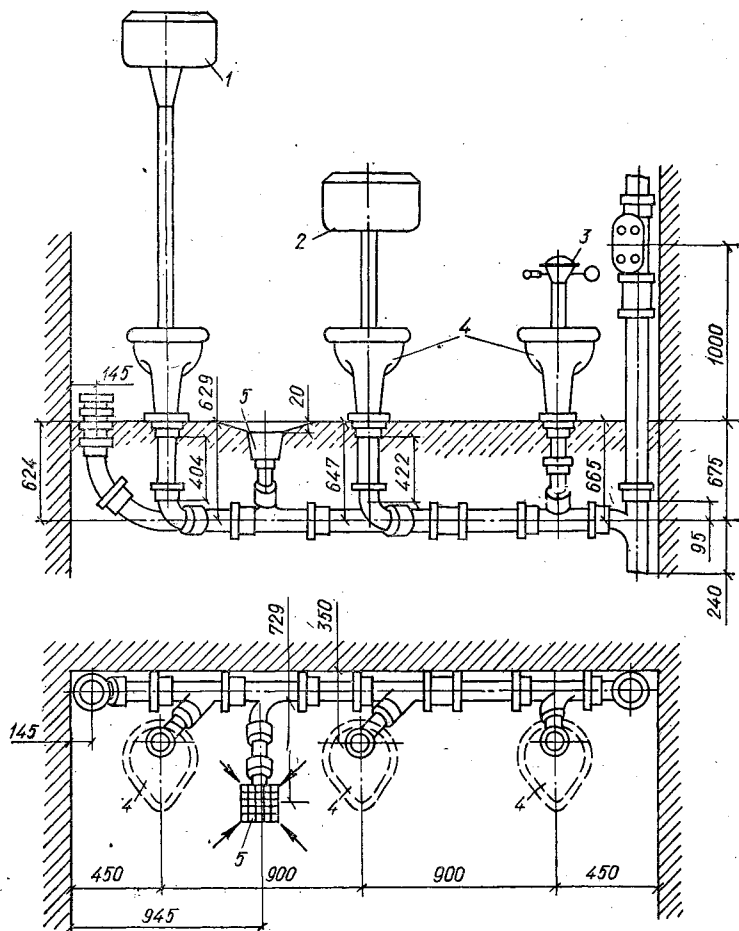


Рис. 3.25. Установка унитаза с прямым выпуском:

1 — высокорасполагаемый бачок; 2 — среднерасполагаемый бачок; 3 — смывной кран; 4 — унитаз; 5 — трап.

с тем, чтобы концы ее не попали во внутрь трубы и не явились причиной засорения. Затем прядь промазывают сверху суриком, унитаз вставляют выпуском в раструб и закрепляют шурупами или клеем.

Установка унитазов с высоко- и среднерасположенными бачками 1, 2 и смывными кранами 3 (см. рис. 3.25) отличаются от установки с низкорасположенными бачками тем, что смывной бачок соединяется со смывной трубой и навешивается на стену двумя шурупами, установленными на дюбелях. На нижний конец трубы натягивают резиновую манжету, закрепляемую тонкой проволокой. Широкий конец манжеты вывертывают. После установки унитаза смывную трубу присоединяют к патрубку унитаза, выворачивая манжету и натягивая ее на патрубок, смазанный суриком. Манжету закрепляют на патрубке проволокой.

Унитазы со смывным краном 3 устанавливают после монтажа крана. Сливную трубу крана присоединяют к патрубку унитаза резиновой манжетой.

Напольные чаши из керамики устанавливают аналогично унитазам.

Чугунные напольные чаши (рис. 3.26) присоединяют к канализационной сети через специальный гидрозатвор, имеющий в верхнем колене отверстие для трубы диаметром 40 мм, через которую прочи-

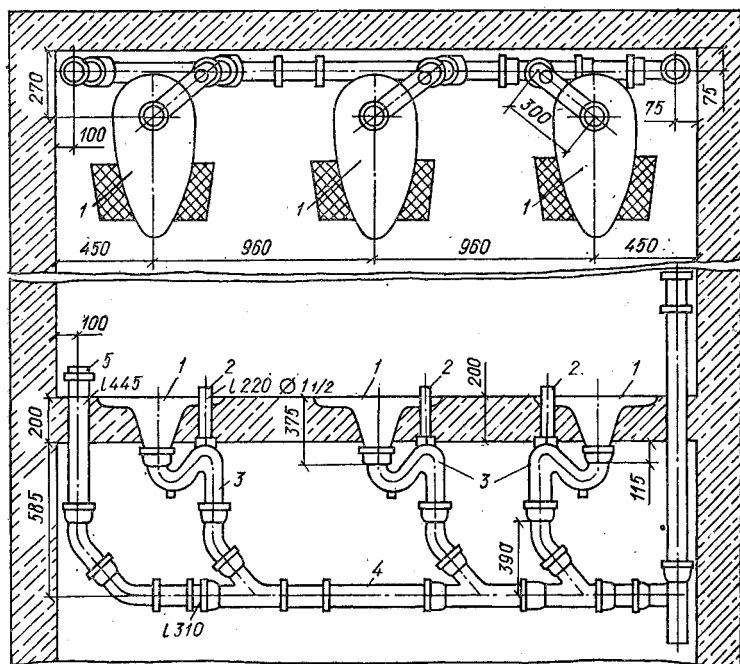


Рис. 3.26. Монтажное положение напольных чаш:

1 — чаша; 2 — труба для прочистки гидрозатвора; 3 — двухоборотный гидрозатвор; 4 — подводка канализации; 5 — прочистка.

щают сифон. Эта труба выводится на уровень верха чаши и закрывается пробкой. Выпуск чаши обертывают смоляным канатом, смазанным суриком, и вставляют в раструб гидрозатвора. После выравнивания чаши в горизонтальном положении и присоединения смывного устройства бачка пространство снаружи чаши бетонируют и облицовывают керамической плиткой.

Настенные писсуары с цельноотлитым сифоном устанавливают после разметки отверстий и установки дюбелей (рис. 3.27, а) присоединением к прибору патрубка 2, который вставляют в раструб трубы, и последующего закрепления писсуара к стене четырьмя шурупами (рис. 3.27, б). После заделки раструба смоляной прядью и цементом к подводке водопроводной сети 4 присоединяют писсуарный кран 5 (рис. 3.27, в, д). Писсуары без сифона присоединяют к сети чугу-

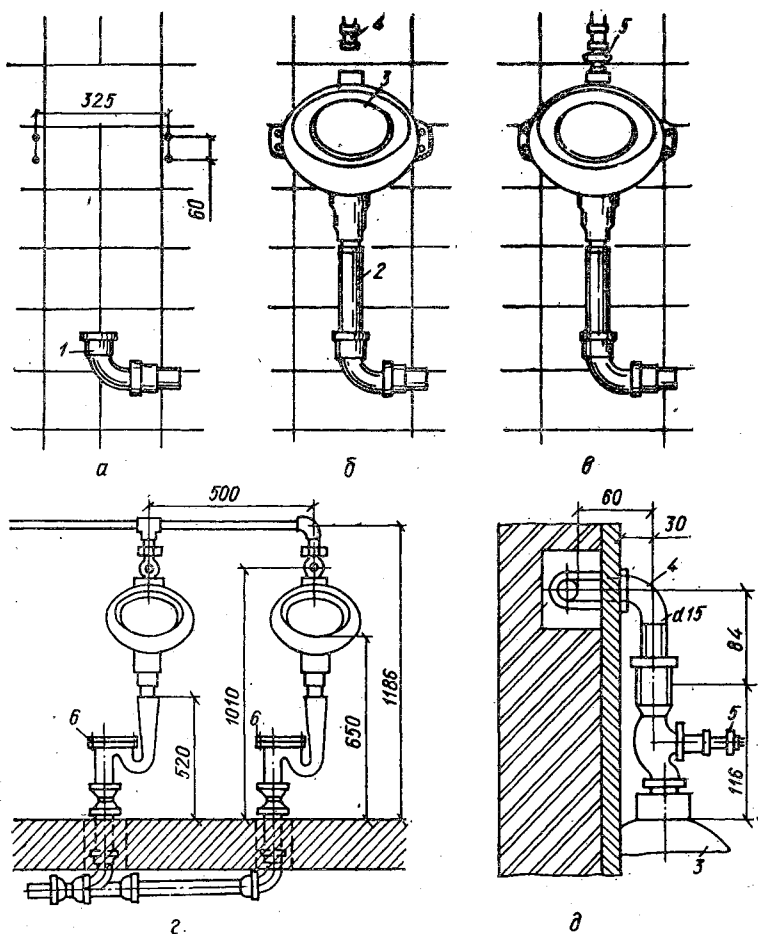


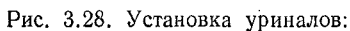
Рис. 3.27. Последовательность установки писсуаров — а...в и их монтажное положение — г и д:

1 — подводка канализации; 2 — патрубок; 3 — чаша; 4 — подводка водопровода; 5 — писсуарный кран; 6 — гидрозатвор.

ным сифон-ревизией 6 (рис. 3.27, г). Выпуск писсуара присоединяют к сифону так же, как выпуск унитаза.

Уриалы (рис. 3.28) устанавливают группами. К их монтажу приступают после установки гидрозатворов 1, на которые насаживают чаши 2 уринала. Со стороны чаши заделывают неплотности, используя смоляную прядь и асбестоцемент. Сверху выходное отверстие закрывают декоративным выпуском. Затем присоединяют насадки для ополаскивания уринала к смывным трубам 4 автоматического бачка 3 или к писсуарным кранам.

Установка биде и ножных ванн и присоединение к канализационной и водопроводной сети аналогичны установке умывальников.



3.7. УСТРОЙСТВО И МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ

Для зданий с высотой более пяти этажей, зданий, выходящих на красную линию (независимо от этажности), и зданий с плоскими крышами предусматривается водоотвод по наружным или внутренним водостокам, причем с плоских крыш наружные водостоки допускается устраивать лишь в южной полосе СССР (IIIБ и IV климатические районы).

Внутренние водостоки должны обеспечивать отвод дождевых и талых вод с кровель зданий в любое время года. При устройстве внутренних водостоков в неотапливаемых зданиях предусматриваются мероприятия, обеспечивающие положительную температуру в трубопроводах и воронках при отрицательной наружной температуре (электрообогрев, обогрев паром и т. д.).

Система внутренних водостоков состоит из водосточных (приемных) воронок, стояков, отводных (подвесных и подпольных) трубопроводов и выпусков. Из систем внутренних водостоков вода отводится в наружные сети дождевой канализации, а при технико-экономи-

ческой целесообразности — в систему производственной канализации незагрязненных или повторно используемых сточных вод.

Отвод воды из системы внутренних водостоков в сеть бытовой канализации не допускается. При отсутствии в районе строительства дождевой или общесплавной канализации допускаются открытый выпуск воды из внутренних водостоков в лотки.

Водосточные воронки на кровле размещают с учетом ее рельефа, допустимого расхода воды на воронку (в зависимости от ее диаметра), конструкции здания и интенсивности дождя.

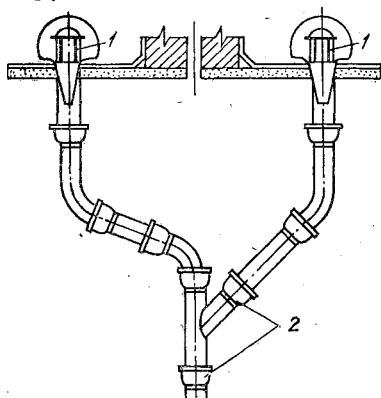
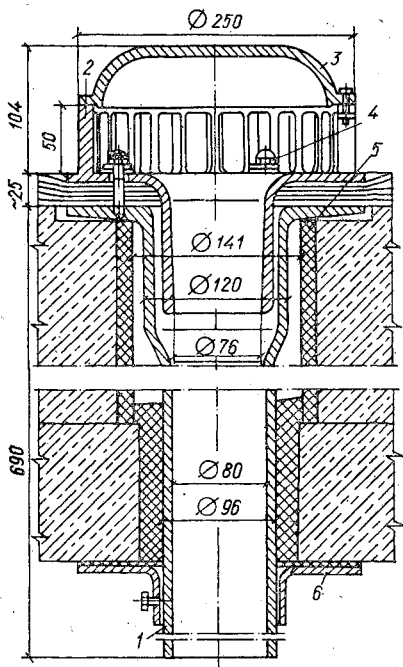


Рис. 3.29. Компенсирующий стык:
1 — водосточная воронка; 2 — компенсирующие стыки.

Рис. 3.30. Водосточная воронка Вр7м с диаметром условного прохода патрубка 80 мм для жилых зданий:

1 — сливной патрубок; 2 — приемная решетка; 3 — колпак; 4 — глухая гайка для крепления решетки; 5 — патрубок из асбестоцементной трубы $d_y = 150$ мм (для совмещенных покрытий); 6 — фланец.



Водосточные воронки устанавливают в наиболее низком месте ендовы и разжелобка. На плоских кровлях зданий водосточные воронки располагают в рядах колонн не менее одной воронки в каждом ряду с целью обеспечения длины пути к воронке не более 60 м, а на скатных кровлях — в пониженных местах ендов на расстоянии не более 48 м одна от другой.

На плоских кровлях жилых зданий предусматривается по одной воронке на каждую жилую секцию, размещенных по внутренней продольной оси здания.

На отдельных возвышающихся частях кровель водосточные воронки не устанавливают. Сброс воды с этих участков принимается ниже расположенными воронками.

К одному стояку или к общему подвесному трубопроводу воронки, расположенные на разных уровнях, присоединяют только в тех случаях, когда площадь, обслуживаемая вышерасположенной воронкой, не превышает 100 м² или расход от нее составляет не более 1 л/с.

Водосборная площадь, приходящаяся на одну воронку, определяется расчетом в зависимости от типа кровли, расчетной интенсивности дождя и диаметра воронки.

У всех деформационных швов (температурных и осадочных) устанавливают две воронки (по обе стороны шва), которые присоединяют к одному стояку или общему подвесному трубопроводу. Причем, предусматривается некоторый сдвиг труб при применении компенсирующих стыков (компенсирующие раструбы с эластичной их заделкой, рис. 3.29), обеспечивающих герметичность всех соединений. В этом случае патрубок воронки должен быть наглухо прикреплен к несущей конструкции покрытия.

Конструкции водосточных воронок принимают в зависимости от назначения здания и конструкции кровли. Рекомендуемая конструкция водосточных воронок для жилых зданий с плоской неэксплуатируемой кровлей изображена на рис. 3.30. Это воронка типа Вр7м с диаметром условного патрубка 80 мм. Воронки к подвесным трубопроводам присоединяют отводами и тройниками с полуотводами.

Конструкция соединения воронок с покрытием должна обеспечивать переход от покрытий к воронке, плотное соединение гидроизоляционного ковра с чашей воронки и надежность крепления воронок к конструкции крыши.

3.8. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ

К основным неисправностям внутренних канализационных устройств относят: засорение трубопроводов и санитарных приборов, неплотности трубопроводов и неисправности санитарных приборов.

Засорение трубопроводов и санитарных приборов обычно происходит в длинных горизонтальных линиях и в местах их поворотов из-за неправильной эксплуатации канализации жильцами и несвоевременной профилактической прочистки. Поэтому применение колен (под углом 90°) на отводных трубах от приборов нежелательно. Вместо них последовательно устанавливают два отвода по 135° .

Устраняют засорения резиновыми вакуумными прочистками, а в металлических трубах при необходимости гибким валом или гибкой стальной проволокой, проталкиваемой в трубу через ревизию, находящуюся выше места засорения. Если засорение произошло в таком месте, где нет ревизии или невозможно для прочистки снять какой-либо санитарный прибор, то как крайняя мера, в трубе, выше места засорения, крестовидным (узким зубилом) пробивают отверстие диаметром 20—25 мм и пропускают через него проволоку. После прочистки пробитое отверстие закрывают резиновой прокладкой, смазанной суриком, и сверху затягивают ее хомутом. В дальнейшем при ремонте канализации в этом месте следует установить ревизию.

Неплотности трубопроводов чаще возникают в местах при соединениях трубопроводов к санитарным приборам: ревизиях, раструбных соединениях, отверстиях, пробитых в трубах для устранения засорений, и в задвижках. Между крышкой ревизии и ее фланцем должна

помещаться эластичная прокладка, промазанная с обеих сторон суриковой пастой; вместо резиновой можно установить прокладку из плетеной льняной пряжи, пропитанной суриковой пастой.

Неплотное раструбное соединение ремонтируют, удалив старую заделку крейцмейселем или конопаткой, затем законопачивают в зазор раструба несколько витков смоляной пряжи и сверху укладывают полтора витка белого каната. После этого раструб наполняют смоченным водой цементом и зачеканивают.

Эксплуатация и ремонт пластмассовых канализационных трубопроводов отличается от эксплуатации и ремонта чугунных. Их поверхность оберегают от механических повреждений и воздействия высоких температур. Эти трубопроводы нельзя очищать металлическими щетками, стучать по ним молотком, привязывать к ним веревки или прислонять лестницы. При течи в раструбном соединении с резиновым кольцом зазор между раструбом и гладким концом заделывают льняной пряжей, пропитанной полиизобутиленом.

Проколы и незначительные пробоины в трубе устраняют установкой на поврежденных местах стальных хомутов с пластичной листовой резиной под ними. Участки труб с крупными пробоинами и трещинами вырезают и заменяют новыми пластмассовыми. Новый отрезок присоединяют к трубопроводу посредством двух муфт с резиновыми кольцами. Поврежденные пластмассовые фасонные части заменяют другими тех же типоразмеров, которые соединяют с трубопроводом муфтами и резиновыми кольцами.

Засорение в пластмассовых канализационных трубопроводах устраняют полиэтиленовой трубой диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом. Стальную проволоку применять нельзя.

Если канализационная задвижка, установленная в подвале, из-за длительного бездействия потеряла герметичность, то при засорении дворовой сети сточные воды могут залить подвал, поступая в него через подвальные трапы, унитазы и умывальники. Во избежание этого необходимо один-два раза в месяц прогонять шпиндели всех находящихся в подвале канализационных задвижек до крайних положений. Неисправную задвижку ремонтируют, очищают, при необходимости производят ее притирку и проверяют на герметичность в закрытом состоянии (со стороны приборов, наполнив их водой).

Неисправности санитарных приборов чаще всего обуславливаются неправильным соединением их выпусков с канализационными трубопроводами.

Поломка унитаза может произойти если: его выпуск заделан в канализационном раструбе цементным раствором, смывная труба неправильно соединена с горловиной чаши, на чашу становятся ногами и т. д. Каждая чаша унитаза должна иметь откидное сиденье. На нижней поверхности сиденья следует поставить три резиновые пробки для смягчения ударов о чашу.

В процессе эксплуатации герметичность стыка между чашей унитаза и раструбом отвода или тройника нарушается и через неплотности в междуэтажное перекрытие начинает просачиваться жидкость. Этого можно избежать, если между торцом раструба и унитазом

3.44. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Засорение санитарных приборов (вода плохо уходит из прибора)	Засорился сифон Выпуск не соответствует прибору Выпуск неисправен или неплотно закреплен Неправильно соединен выпуск с канализационным трубопроводом	Прочистить сифон резиновой вакуумной прочисткой Установить соответствующий выпуск Исправить или заменить выпуск и закрепить его Произвести соединение в соответствии с рекомендациями справочника
Засорение трубопроводов (вода плохо уходит из прибора)	Засорился трубопровод в колене или тройнике на отводной линии	Прочистить сифон резиновой вакуумной прочисткой В металлических трубах ликвидировать засорение гибким валом или гибкой стальной проволокой Вместо колен на отводных линиях установить два отвода по 135° Заменить прибор
Неисправность санитарных приборов	Поломка керамических приборов Неправильное соединение выпуска с канализационным трубопроводом	Произвести соединение в соответствии с рекомендациями справочника
Утечка воды из смывных бачков в унитазах	Наличие трещины в винипластовом поплавке Неотрегулировано положение поплавка	Заменить поплавков Отрегулировать
Утечка воды из трубопроводов	Негерметично посажен клапан на прокладку Неплотное раструбное соединение Отсутствует или непригодна прокладка между крышкой ревизии и ее фланцем Нарушена целостность пластмассового трубопровода	Обеспечить герметичность посадки клапана Отремонтировать Установить эластичную прокладку, промазанную с обеих сторон суриком
Выделение канализационных газов в помещение	Не действует труба вытяжной вентиляции В водяных затворах сифонов во временно пустующих квартирах испарилась вода Нет сифонов или в них отсутствуют пробки, лопнули манжеты за чашами унитаза или есть неплотности в стыках труб	Установить хомуты или заменить поврежденный участок трубопровода Прочистить трубу с крыши проволокой; при наличии ледяной пробки растопить ее горячей водой Перед отъездом из квартиры на длительный срок все сифоны в ней залить керосином или машинным маслом Устранить неисправности

располагать кольцевую прокладку из эластичной трубчатой резины; предварительно эту прокладку надевают на горловину чаши.

Причиной поломки умывальников или образования в них трещин может быть соединение их выпуска с канализационным раструбом на цементном растворе. Для этой цели надо применять только суриковую замазку. Поломка прибора часто объясняется неправильным и не-

аккуратным подсоединением его к трубам холодного и горячего водоснабжения или осадкой кронштейнов, плохо закрепленных под умывальником. Гораздо проще и надежнее крепить кронштейны к стене дюбелями в виде перфорированного цилиндра из кровельной стали, внутрь которого вводится смоляная прядь. Дюбель вставляют в просверленное отверстие того же диаметра. Вместо стальных дюбелей можно применить хлорвиниловые втулки, представляющие собой многослойные спиральные пробки или разрезанные вдоль пластиковые трубки. При ввинчивании шурупов во втулки они расширяются и обеспечивают хорошее крепление кронштейнов или приборов.

Если между задней стенкой умывальника или раковины и стеной имеется зазор, его необходимо заполнить цементным раствором. Чтобы пробки, ввернутые в горловину сифонов, не ржавели, резьбу пробки предварительно надо смазать солидолом или тавотом.

Основные неисправности внутренних канализационных устройств и методы их устранения приведены в табл. 3.44.

3.9. МУСОРОУДАЛЕНИЕ

Общие сведения о санитарной очистке города. Санитарная очистка городов направлена на охрану здоровья населения и охрану окружающей среды.

Объем работ по санитарной очистке городов очень велик и с каждым годом возрастает в связи с интенсивным развитием городов. В современных условиях такой большой объем работ может быть своевременно и высококачественно выполнен только при высоком уровне механизации на всех стадиях технологической цепи: сбора, удаления, обезвреживания и использования твердых бытовых отходов (ТБО).

Сбор и удаление бытовых отходов осуществляется организованно в сроки, предусмотренные санитарными правилами по утвержденным графикам.

Для повышения санитарного уровня населенных мест и более эффективного использования парка специальных машин бытовые отходы в городах удаляют по единой централизованной системе специализированным транспортом коммунальных предприятий исполкомов местных Советов народных депутатов. Удаление бытовых отходов предусматривает организацию сбора и временного хранения бытовых отходов в местах их образования; удаление бытовых отходов с территорий домовладений и организаций; обеззараживание и утилизация бытовых отходов. Все указанные мероприятия взаимообусловлены и должны рассматриваться, планироваться и осуществляться комплексно.

Различают два основных способа сбора ТБО: у н и т а р н ы й — в одну емкость и р а з д е л ь н ы й, когда некоторые виды отходов собирают отдельно с целью их повторного использования или по технологической необходимости. В крупных домовладениях обычно собирают отдельно от всей массы ТБО пищевые отходы, крупногабаритные и отходы текущего ремонта квартир.

Общие рекомендации по сбору и удалению бытовых отходов приведены в табл. 3.45.

3.45. Рекомендуемый порядок сбора и удаления твердых отходов

Отходы	Сбор	Удаление
<i>1. ТБО из квартир</i>		
Из квартир печного отопления; смет с дворовой территории	В общий мусоросборник	Регулярно транспортом коммунальных предприятий по уборке города
Пищевые, собираемые в жилых домах	Отдельно в специальные сборники	Вывозят в животноводческие хозяйства специально выделенным транспортом
Крупногабаритные бытовые (старая мебель, сломанные велосипеды и т. д.)	На специально оборудованной площадке	По заявкам жилищных организаций грузовым автотранспортом

II. Прочие ТБО

Детских, учебных, лечебных *, культурно-бытовых учреждений	Можно вместе с домовым мусором	Регулярно транспортом коммунальных предприятий по уборке города
Уличный смет с площадей, дорог и тротуаров при механизированной уборке	В приемный бункер подметально-уборочной машиной	Вывозят подметально-уборочной машиной

Примечание. Отходы инфекционных и хирургических отделений не подлежат вывозу транспортом коммунальных предприятий по уборке.

Технология сбора и удаления бытовых отходов определяется местными условиями, основными из которых являются: этажность и плотность застройки, степень благоустройства домовладений, наличие и тип применяемых спецмашин и сборников отходов, принятый способ обезвреживания и утилизации отходов. Основными системами сбора и удаления ТБО являются: с м е н я е м ы е сборники отходов (с применением контейнерного мусоровоза) и н е с м е н я е м ы е (с применением кузовного мусоровоза).

Система сменяемых сборников отвечает требованиям комплексной механизации, так как здесь все тяжелые и трудоемкие операции механизированы. При системе несменяемых сборников отходы на территории домовладений собирают в стандартные контейнеры (емкостью 0,75 м³) или малые мусоросборники (емкостью до 100 л). Кузовной мусоровоз с уплотняющим устройством объезжает домовладения и загружается механизированно подъемно-опрокидывающим устройством из контейнеров или вручную из малых мусоросборников.

В ряде городов республики применяется так называемая поквартирная очистка, при которой квартирные сборники ежедневно или два раза в день выгружаются жителями непосредственно на автомобили в одно и то же время. Такой порядок полностью избавляет от мусора двор и имеет существенные санитарные преимущества.

Применение кузовных мусоровозов с механизированной загрузкой отходов позволяет устанавливать контейнеры для группы домов с соблюдением расстояния подноса отходов, предусмотренного СНиП П-60-75** (не более 100 м) в местах, удобных для подъезда мусоровоза и осуществления погрузочных работ. Малые мусоросборники с опорожнением их вручную в кузовной мусоровоз используют в индивидуальной жилой застройке при очень низкой плотности населения.

Сборники должны обеспечить надежную защиту окружающей среды от отходов, предотвращать их просыпание, развевание, выделение влаги и дурнопахнущих газов. Сборники для ТБО должны изготавливаться из достаточно прочного и водонепроницаемого материала, крышки мусоросборников должны плотно прилегать к корпусу по всему периметру. Конструкция мусоросборников должна обеспечивать их удобную мойку и дезинфекцию, при этом необходимо, чтобы внутренняя поверхность была гладкой, что способствует снижению налипания мусора и его примерзания при минусовых температурах. Металлические сборники должны иметь антикоррозионное покрытие.

Стандартные контейнеры все шире применяются как при системе сменяемых контейнеров, так и при системе несменяемых контейнеров с механизированной их выгрузкой в кузовные мусоровозы.

В ряде городов применяют мусоросборники других типов. Так в Москве и Киеве используют контейнеры на колесах, которые могут быть установлены непосредственно под мусоропроводом и доставлены к месту загрузки мусоровоза. В Киеве для работы с мусоровозом 53-М, оборудованном навесным разгрузочным устройством (грузоподъемностью до 400 кг), разработана разновидность контейнера на колесах — контейнер-тележка объемом 300 л (габариты 1125 × 595 × 1020 мм).

Осваиваются и внедряются контейнеры из пластмасс. Испытания показали, что к контейнерам из полиэтилена и стеклопластика отходы не примерзают. Они достаточно устойчивы к перепадам температур, а также к статическим и динамическим нагрузкам, имеют хороший внешний вид, не требуют окраски, ремонта, легко моются и дезинфицируются, масса их в 2—3 раза меньше, а срок службы в 2—3 раза больше металлических контейнеров. Намечается тенденция также к увеличению их объема. Разработаны открытые съемные кузова-контейнеры для сбора крупногабаритных отходов к портальной машине КО-410.

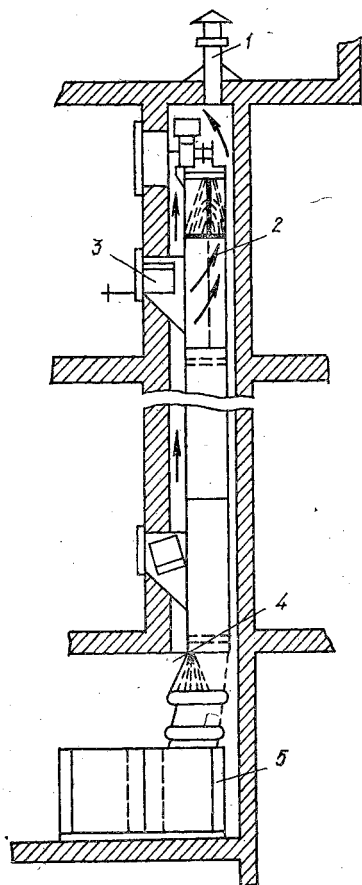
Для временного хранения бытовых отходов, согласно СНиП II-60-75**, территорию домовладения следует оборудовать площадкой из расчета 30 м² площади дворовой территории на 1000 жителей. В зависимости от климатических условий и санитарно-гигиенических требований сборники для отходов устанавливают на открытой площадке или в специальном хозяйственном помещении. Помещения или площадки должны быть расположены на расстоянии не менее 20 м от окон жилых и общественных помещений, детских площадок и мест отдыха и не более 100 м — от наиболее удаленного выхода из жилых домов. При пунктах сбора и временного хранения отходов (спецпомещениях и площадках) предусматривают огражденную территорию площадью не менее 10 м².

Площадки для установки сборников должны быть водонепроницаемы, иметь твердое покрытие (асфальтовое или бетонное), удобное для уборки отходов и мойки. Величина площадки должна соответствовать размерам и числу сборников.

Одним из наиболее удобных для жильцов способов удаления мусора из многоквартирных зданий является сброс в мусоропровод (рис. 3.31). Домовой мусор через загрузочные клапаны подается в вертикальный ствол и под действием силы тяжести поступает в располо-

женную у основания ствола мусороприемную камеру. Мусоропровод является одним из необходимых элементов инженерного оборудования современного многоэтажного жилого здания.

Мусоропровод представляет собой вертикальный ствол (обычно круглого сечения). В СССР ствол мусоропровода, как правило, выполняют из асбестоцементных безнапорных труб с диаметром условного прохода 400 мм. Поскольку мусоропровод может быть источником внутридомового шума и загрязнения воздуха в здании, его устройство и эксплуатация должны отвечать соответствующим санитарным требованиям, поэтому особое внимание при монтаже мусоропроводов необходимо уделить обеспечению влаго-, дымо- и воздухо непроницаемости всех его швов, как в местах стыков отдельных секций, так и в местах монтажа клапанов. Внутренняя поверхность ствола должна быть гладкой, без раковин, трещин и наплывов.



Мусоропровод, как правило, располагают в отопляемых лестнично-лифтовых узлах. В некоторых районах с теплым климатом допускается размещать мусоропровод в неотапливаемых лестничных клетках и наружных переходах. Чтобы уровень шума не превышал нормы для жилых помещений, мусоропровод не должен примыкать к стенам, ограждающим жилые комнаты.

Мусоропровод должен быть обеспечен постоянной вентиляцией, чтобы на лестничную клетку не поступал неприятно пахнущий запыленный воздух. Постоян-

Рис. 3.31. Общая схема мусоропровода:

1 — дефлектор; 2 — ствол мусоропровода; 3 — приемный люк; 4 — мусороприемная камера; 5 — контейнер.

ное движение воздуха в мусоропроводе должно обеспечить «сквозняки» и подсушку загрязненных поверхностей, что создает условия, препятствующие развитию плесени, болезнетворных бактерий и насекомых.

Чтобы воздух не поступал из мусоропровода на лестничную клетку, устанавливают вытяжной дефлектор, который должен обеспечивать постоянное поступление воздуха с лестничной клетки в мусоропровод через мусороприемные грузочные клапаны.

Загрузочные клапаны изготавливают двух типов: КН — навесной и КВ — встраиваемый.

Навесной грузочный клапан устанавливают непосредственно на отдельно расположенном стволе мусоропровода (рис. 3.32, а), а

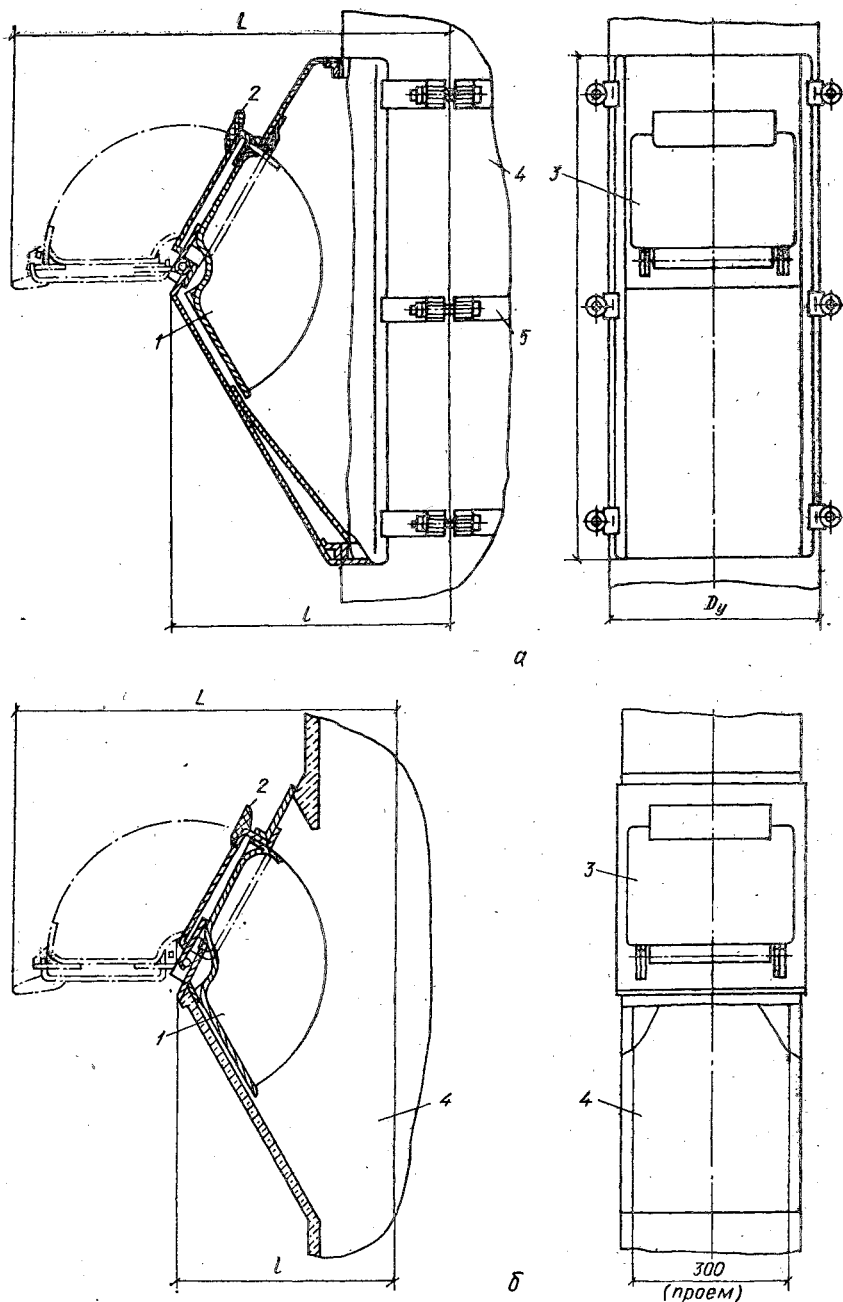


Рис. 3.32. Клапаны загрузочные:
 а — навесной типа КН, б — встраиваемый типа КВ; 1 — ковш; 2 — ручка; 3 — крышка; 4 — ствол мусоропровода; 5 — хомут.

3.46. Основные размеры, мм, и масса, кг, загрузочных клапанов

Тип клапана	D_y	L	l	Масса
КН	400	770	460	20
КВ	400	725	475	10

встраиваемый — на соединительном фасонном элементе ствола (рис. 3.32, б) или на стволе мусоропровода, совмещенного со строительной конструкцией здания.

Основные размеры и характеристики загрузочных клапанов вместимостью 12 л приведены в табл. 3.46.

Нижняя часть мусоропровода выходит в мусороприемную камеру, являющуюся местом временного хранения мусора и подготовки его к транспортировке. Здесь также осуществляется и мойка мусоросборников.

Эксплуатация мусоропровода должна быть организована так, чтобы обеспечивалась чистота площадок у загрузочных отверстий. Текущая уборка камеры и мест загрузки мусора должна проводиться ежедневно, а влажная с мыльно-содовым раствором — не реже 1 раза в месяц.

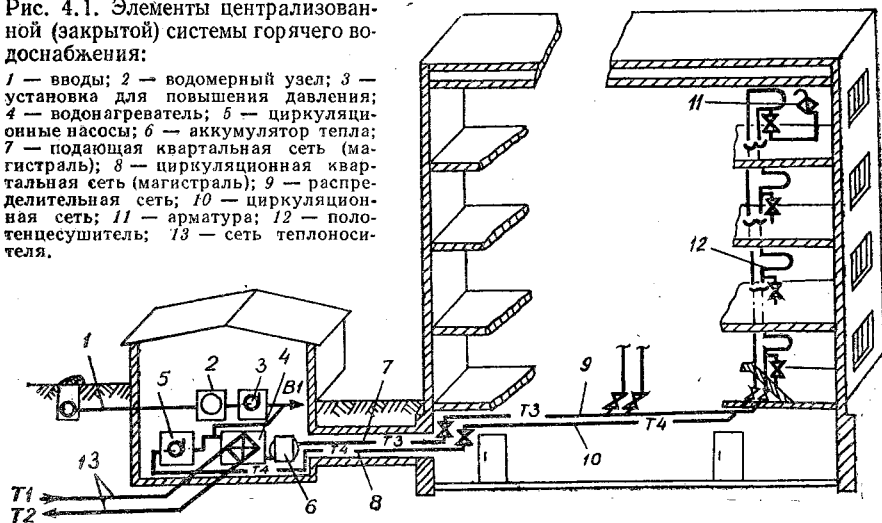
4. ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

4.1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Горячее водоснабжение в жилых и общественных зданиях является одним из важных условий для удовлетворения бытовых и санитарно-гигиенических нужд человека. Горячая вода подается к тем же приборам, что и в системе внутреннего холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения (кроме смывных бачков).

Рис. 4.1. Элементы централизованной (закрытой) системы горячего водоснабжения:

1 — вводы; 2 — водомерный узел; 3 — установка для повышения давления; 4 — водонагреватель; 5 — циркуляционные насосы; 6 — аккумулятор тепла; 7 — подающая квартальная сеть (магистраль); 8 — циркуляционная квартальная сеть (магистраль); 9 — распределительная сеть; 10 — циркуляционная сеть; 11 — арматура; 12 — полотенцесушитель; 13 — сеть теплоносителя.



Централизованные системы горячего водоснабжения широко применяются в жилых и общественных зданиях благодаря экономичности, простоте эксплуатации и обслуживания (рис. 4.1).

В централизованных системах горячего водоснабжения воду приготавливают для ряда потребителей в одном месте и транспортируют ее по трубам к местам расходования. Вода в них может нагреваться по закрытой или по открытой схеме. При закрытой горячей воду приготавливают нагреванием холодной воды в водонагревателях или водо-

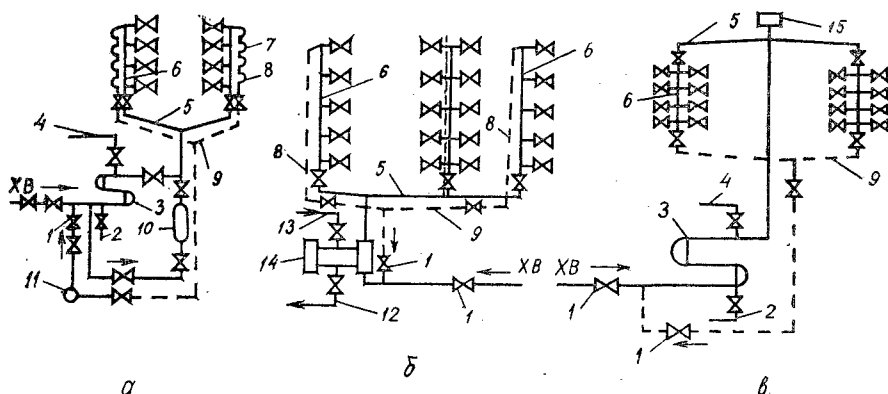


Рис. 4.2. Закрытая система горячего водоснабжения:

а — схема с нижней разводкой, искусственной циркуляцией и закрытым баком-аккумулятором; б — то же, с естественной циркуляцией и скоростным пароводяным подогревателем; в — схема с верхней разводкой, естественной циркуляцией и водо-водяным подогревателем; 1 — обратный клапан; 2 — отвод теплоносителя в ТЭЦ; 3 — скоростной водо-водяной подогреватель; 4 — подача теплоносителя от ТЭЦ; 5 — магистраль распределительной сети; 6 — стояк; 7 — полотенцесушитель; 8 — циркуляционный стояк; 9 — циркуляционная магистраль; 10 — закрытый бак-аккумулятор; 11 — циркуляционный насос; 12 — отвод конденсата; 13 — подача пара от ТЭЦ; 14 — скоростной пароводяной подогреватель; 15 — автоматический воздухоотводчик.

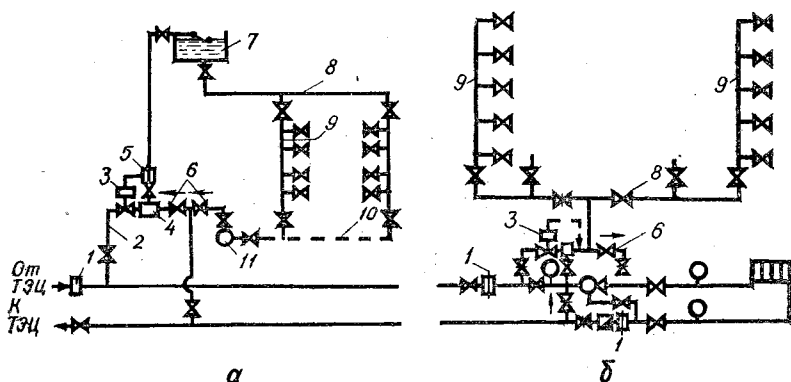
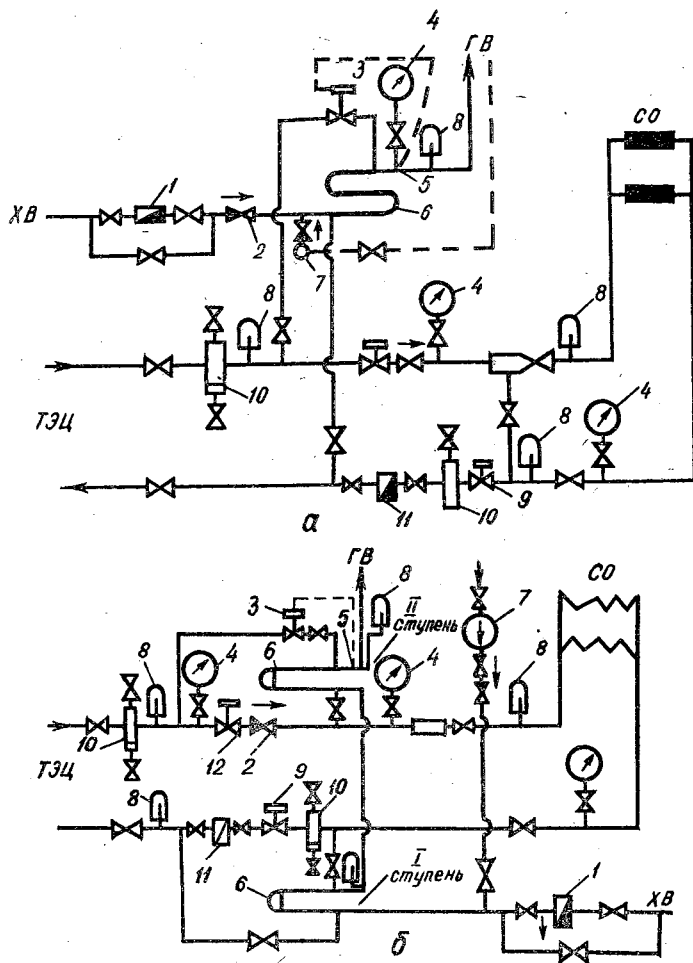


Рис. 4.3. Открытая система горячего водоснабжения:

а — схема с естественной циркуляцией, бак-аккумулятором и верхней разводкой; б — схема тупиковой сети с нижней разводкой (без циркуляции); 1 — диафрагма; 2 — подача теплоносителя от ТЭЦ; 3 — регулятор расхода; 4 — смесительный тройник; 5 — термореле; 6 — обратный клапан; 7 — бак-аккумулятор тепла; 8 — магистраль распределительной сети с верхней разводкой; 9 — стояк распределительной сети; 10 — циркуляционная магистраль; 11 — циркуляционный насос.

грейных котлах большой тепловой мощности (рис. 4.2). При открытой схеме горячую воду получают смешением воды, забираемой из сети централизованного теплоснабжения ТЭЦ, с холодной водопроводной (рис. 4.3). При двухтрубных водяных сетях теплоснабжения открытая схема системы горячего водоснабжения присоединяется непосредственно к трубопроводам теплосети, а при закрытой — через водонагреватели. Закрытые системы горячего водоснабжения присоединяются к паровым тепловым сетям через пароводяные нагреватели. Водонагреватели централизованных систем горячего водоснабжения размещают в ЦТП; куда подается холодная вода и теплоноситель, а смесители, при непосредственном отборе воды из теплосети, размещают в тепловых пунктах зданий.

В конструктивном отношении схемы систем горячего водоснабжения подразделяют на однетрубные (с тупиковыми разводящими



трубопроводами) и двухтрубные (с циркуляционными трубопроводами).

Двигается вода по трубопроводам за счет гравитационного давления (система с естественной циркуляцией) или под действием циркуляционного насоса (система с искусственной циркуляцией). Система с естественной циркуляцией может быть устроена как с верхней, так и с нижней разводкой, а системы с искусственной циркуляцией устраивают только с нижней разводкой трубопроводов.

В открытых системах горячего водоснабжения зимой циркуляция обеспечивается (при водоразборе из обратной линии теплосети) за счет разности давлений, которая создается диафрагмой, установленной между подающим и циркуляционным трубопроводами в месте присоединения их к обратной линии теплосети, а летом (при водоразборе из подающей линии теплосети) — за счет разности давлений, которая создается диафрагмой, установленной на обводной линии циркуляционного трубопровода.

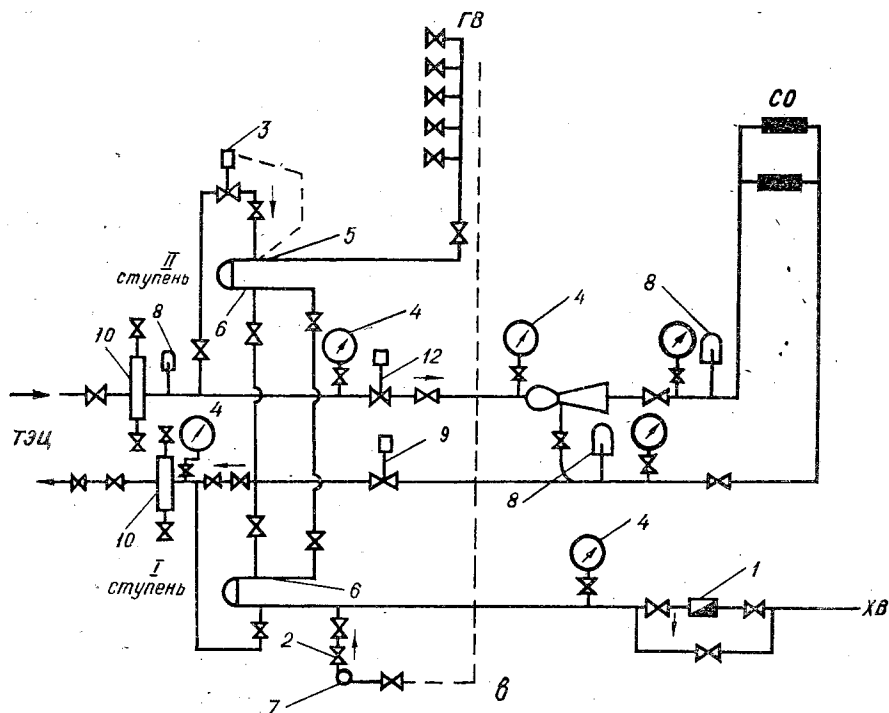


Рис. 4.4. Схемы присоединения водонагревателей к тепловым сетям, устраиваемые в тепловых пунктах:

а — с параллельным присоединением систем отопления и горячего водоснабжения; б — с последовательным двухступенчатым присоединением водонагревателей горячего водоснабжения; в — смешанная двухступенчатая; 1 — счетчик холодной воды; 2 — обратный клапан; 3 — регулирующая арматура регулятора температуры; 4 — манометр; 5 — термометр; 6 — циркуляционный насос; 7 — диафрагма; 8 — термометр; 9 — регулятор давления; 10 — грязевик; 11 — счетчик воды системы отопления; 12 — регулятор расхода; со — система отопления; гв — горячий водопровод; хв — холодный водопровод.

4.2. УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Воду для систем горячего водоснабжения одного или группы зданий получают в центральных или индивидуальных тепловых пунктах (соответственно ЦТП и ИТП).

В тепловом пункте устанавливают водонагреватели для горячего водоснабжения и отопления, тепловые и водомерные узлы, насосные агрегаты (циркуляционные, пожарные, подпиточные), установки для обработки воды, запорно-регулирующую арматуру, контрольно-измерительные приборы и устройства для автоматизации работы систем.

На рис. 4.4 приведены схемы присоединения водонагревателей к тепловым сетям, устраиваемые в тепловых пунктах.

Холодная вода (рис. 4.4, а) поступает через водонагреватель в систему горячего водоснабжения. Теплоноситель поступает в скоростной водоводяной нагреватель из подающей линии теплосети.

Холодная вода последовательно поступает в первый, а затем во второй водонагреватели (рис. 4.4, б), откуда, нагревшись до заданной температуры, идет в сеть горячего водоснабжения. В этой схеме водонагреватель первой ступени подключен к обратному трубопроводу тепловой сети, водонагреватель второй ступени — к подающему.

Подогреватель первой ступени включается после системы отопления, подогреватель второй ступени присоединен параллельно с ней (рис. 4.4, в). При двухступенчатой последовательной схеме возможно переключение водонагревателей на двухступенчатую смешанную схему их присоединения.

4.3. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННЕЙ СЕТИ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Водопроводные сети систем горячего водоснабжения при отсутствии циркуляционных трубопроводов в основном аналогичны сетям холодного водопровода. Стояки горячего водоснабжения прокладывают справа по отношению к стоякам холодного водоснабжения. При наличии циркуляционных стояков их прокладывают справа от горячих стояков. Расстояние между осями стояков составляет 80 мм.

При горизонтальной прокладке трубопроводы горячего водоснабжения располагают над трубопроводами холодного. Вертикальные подводки к водоразборным кранам выполняют так же как и стояки: горячий — справа, холодный — слева.

Трубы горячего водоснабжения диаметром 32 мм размещают на расстоянии 35 мм от поверхности штукатурки до оси трубы.

Для выпуска воздуха и спуска воды трубопроводы прокладывают к тепловому пункту с уклоном не менее 0,002. В системах с нижней разводкой специальных устройств для выпуска воздуха не предусматривают. При верхней разводке и отсутствии верхних баков-аккумуляторов устраивают автоматические воздухоотводчики типа ВНИИСТО или ВНИИГС.

Трубопроводы систем горячего водоснабжения, как и водопроводы холодной воды устраивают из таких же стальных оцинкованных труб по

ГОСТ 3262—75* (см. табл. 2.7). Применяют так же неоцинкованные, стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704—76* (табл. 2.13) и бесшовные горячедеформированные трубы по ГОСТ 8732—78* (табл. 2.10) с соблюдением тех же требований и правил соединений и монтажа, что и трубопроводы холодного водоснабжения.

В системах горячего водоснабжения, где компенсация температурных удлинений трубопроводов не обеспечивается одними поворотами, устанавливают П-образные компенсаторы с гнутыми отводами. Соотношение размеров П-образных компенсаторов и их основные данные приведены в табл. 4.1 и 4.2, а также на рис. 4.5.

Считается, что удлинение трубопровода горячей воды (при нагревании до 75 °С) на погонную длину 1 м составляет примерно 1 мм.

4.1. Соотношение размеров П-образных компенсаторов

Компенсатор	Отводы	
	гнутые a/a	сварные l_1/l
I	0,5	1
II	1	1,5
III	1,5	2

4.2. Основные данные П-образных компенсаторов с гнутыми отводами

Диаметр ус- ловного про- хода трубы D_y	Наружный диаметр тру- бы и толщи- на стенки	Радиус изгиба R	Вылет компен- сатора l , м	Компенсирующая способность Δ , мм, и ширина l_1 , м, компенсатора типа						
				I		II		III		
				Δ	l_1	Δ	l_1	Δ	l_1	
мм										
40	45×3	180	1,25	75	0,8	122	1,25	147	1,7	
			1,5	134	0,93	172	1,5	210	2,07	
50	57×3,5	230	1,25	75	0,85	92	1,25	108	1,65	
			1,5	103	0,98	128	1,5	153	2,02	
80	89×4	350	1,5	83	1,1	95	1,5	108	1,9	
			2	135	1,35	156	2	185	2,65	
			2,5	194	1,6	237	2,5	280	3,4	
100	108×4	500	1,5	—	—	79	1,5	85	1,75	
			2,5	118	1,5	134	2	156	2,5	
			2,5	166	1,75	200	2,5	233	3,25	
125	133×4	600	2	100	1,6	109	2	118	2,4	
			2,5	126	1,85	136	2,5	147	3,15	
			3	155	2,1	168	3	180	3,9	
150	159×4	600	2	91	1,6	97	2	103	2,4	
			2,5	126	1,85	138	2,5	149	3,15	
			3	168	2,1	187	3	205	3,9	
200	219×8	850	2,5	105	2,1	115	2,5	118	2,9	
			3	139	2,35	152	3	186	2,65	
			3,5	179	2,6	200	3,5	220	4,4	
250	273×9	1000	3	142	2,5	150	3	157	3,5	
			3,5	176	2,75	189	3,5	202	4,15	
			4	215	3	234	4	255	5	

Примечание. Компенсирующая способность компенсаторов Δ дана при предварительной растяжке их на половину величины теплового удлинения.

Поскольку П-образные компенсаторы могут воспринимать удлинение, равное 50 мм, то устанавливаются они на сети горячего водоснабжения через 50 м.

Арматура для горячего водоснабжения имеет в основном ту же конструкцию, что и арматура для холодного водопровода (см. разд. 9). Арматура диаметром до 50 мм изготавливается из бронзы или латуни.

Уплотнительные прокладки из фибры, теплостойкой резины, паронита, специальной эбонитовой массы.

Для учета расхода горячей воды применяют горячеводные счетчики. Конструкция этих счетчиков такая же, как и водомеров для холодной воды (см. п. 2.3) с тем лишь отличием, что рабочие органы их выполняют из латуни или из других материалов, которые не коробытятся от горячей воды.

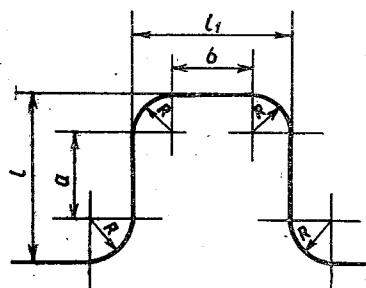


Рис. 4.5. П-образный компенсатор.

Для обогрева ванных и душевых комнат жилых, лечебно-профилактических зданий, гостиниц, школ, домов отдыха устанавливают полотенцесушители, которые размещают на протоке стояка горячей воды с диаметром условного прохода $D_y = 32$ мм или присоединяют к циркуляционным стоякам с диаметрами условного прохода $D_y = 15$ и 20 мм.

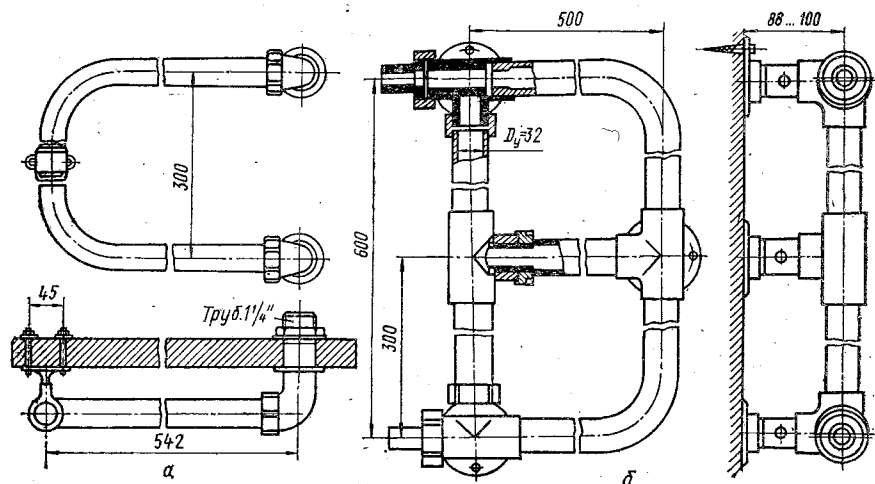


Рис. 4.6. Полотенцесушители латунные типа ПО-30 (а) и ПО-20 (б).

На рис. 4.6 показаны конструкции полотенцесушителей типа ПО-30 и ПО-20 из латунных труб диаметром условного прохода $D_y = 30$ и 32 мм, а на рис. 4.7 конструкции полотенцесушителей из стальных водопроводных труб диаметром $D_y = 32$ мм под окраску (рис. 4.7, а) и эмалированных труб (рис. 4.7, б).

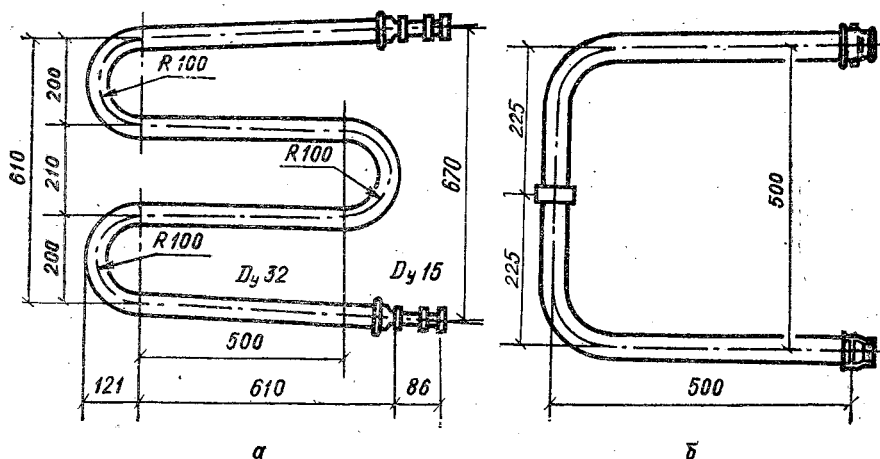


Рис. 4.7. Полотенцесушители из водогазопроводных труб под окраску (а) и эмалированный (б).

4.4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В открытых системах централизованного горячего водоснабжения вода нагревается в районных котельных или на ТЭЦ и используется для горячего водоснабжения и отопления. По этой схеме вода по трубопроводам тепловой сети подается в тепловые пункты, где ее температура в терморегуляторе снижается до 65—75 °С. Параллельно вода поступает в элеватор и далее в систему отопления. Охлажденная вода по обратному трубопроводу возвращается в ТЭЦ. На циркуляционном трубопроводе системы горячего

4.3. Размеры, мм, дроссельных шайб, устанавливаемых между фланцами (см. рис. 4.8, а)

D_y трубы	D_n	Толщина шайбы	D_y трубы	D_n	Толщина шайбы	D_y трубы	D_n	Толщина шайбы
20	61	2	50	107	3	125	192	4
25	71	2	70	127	3	150	217	5
32	84	2	80	142	4	200	272	5
40	92	2	100	162	4			

4.4. Размеры, мм, дроссельных втулок, устанавливаемых в резьбовых соединениях водогазопроводных труб (см. рис. 4.8, б)

D_y трубы	D_n	D_b	D	D_1	D_y трубы	D_n	D_b	D	D_1
15	21,3	15,7	18,6	15,2	40	48	41	44,8	40,5
20	26,8	21,2	24,1	20,7	50	60	53	56,6	52,5
25	33,5	27,1	30,3	26,5	70	75,5	67,5	72,2	67
32	42,3	35,9	38,9	35,3	80	88,5	80,5	84,7	80

водоснабжения устанавливают дроссельные шайбы, которые снижают избыточное циркуляционное давление в летний период, когда отключается система отопления.

Размеры дроссельных шайб приведены в табл. 4.3, а размеры втулок для шайб, устанавливаемых в резьбовых соединениях даны в табл. 4.4 и на рис. 4.8.

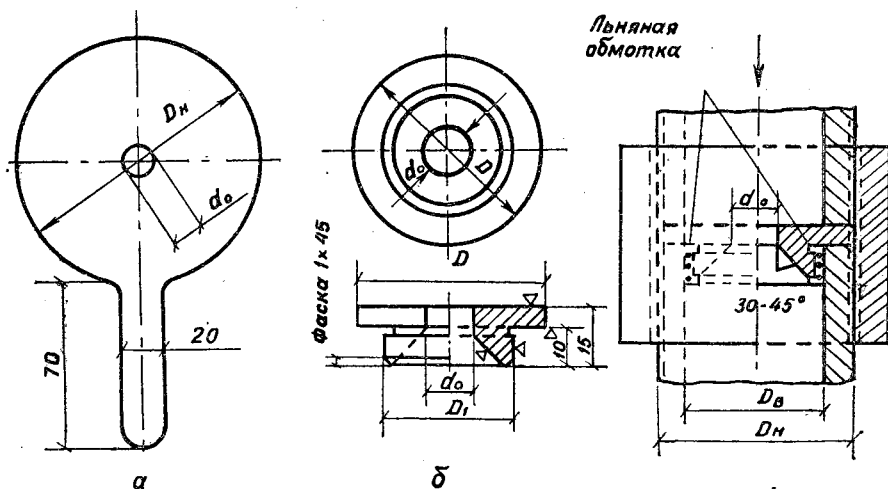


Рис. 4.8. Дроссельные шайба (а) и втулка (б).

Диаметр отверстий d_0 дроссельных шайб, мм, или втулок для водяных сетей рекомендуется определять по формуле

$$d_0 = 3,16 \sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta p}},$$

где G — расчетный расход воды в системе, т/ч; Δp — избыточное давление, подлежащее дросселированию, МПа.

Подобные дроссельные шайбы широко используются также для поглощения избыточного давления перед водоразборными кранами и смесителями горячего и холодного водоснабжения. Диаметр отверстий d_0 шайб в таких случаях в зависимости от избыточного давления перед краном (вентилем) рекомендуется принимать по табл. 4.5.

В закрытых системах горячего водоснабжения и холодная вода из наружной водопроводной сети нагревается в водонагревателях. Различают скоростные и емкостные водонагреватели.

В скоростных водонагревателях нагреваемая вода движется с большой скоростью (0,5—2,5 м/с) и подогревается теплоносителем до заданной температуры (водой, паром).

Для обеспечения горячей водой жилых зданий применяют в основном водяные скоростные водонагреватели. Каждая секция такого водонагревателя состоит из корпуса, изготовляемого из стальных труб, $d = 98...325$ мм, внутри которого находится пучок латунных, медных или стальных нагревательных трубок от 7 до 140 шт. $d = 14/16$ мм.

4.5. Диаметр отверстия d_0 дроссельных шайб у водоразборных кранов (вентилей) систем водоснабжения

Избыточное давление, МПа	Значение d_0 , мм, дроссельных шайб			Избыточное давление, МПа	Значение d_0 , мм, дроссельных шайб		
	для смесителя ванны	для смесителя душа	для водоразборных кранов		для смесителя ванны	для смесителя душа	для водоразборных кранов
0,01	10	8,5	7	0,15	5	4,5	3,5
0,02	8,5	7,5	6	0,20	5	4	3
0,03	7,5	6,5	5,5	0,25	4,5	4	3
0,04	7	6,5	5	0,30	4	3,5	2
0,05	7	6	5	0,4	3,5	3	2
0,06	6,5	5,5	4,5	0,6	3	3	2
0,08	6	5	4	0,8	2,5	2,5	2
0,10	5,5	5	4	1	2,5	2,5	2
0,12	5,5	4,5	3,5				

Примечание. Таблица составлена для максимального расхода на ванную 0,22 л/с, душевую сетку 0,17 л/с и водоразборный кран 0,07 л/с.

4.6. Технические характеристики водо-водяных скоростных секционных водонагревателей ОСТ 34—588—68

Номер подогревателя на давление р, МПа		Длина трубок L, мм	Внутренний диаметр корпуса $D_{вн}$, мм	Площадь поверхности нагрева одной секции, m^2	Количество трубок, шт.	Площадь живого сечения трубок, m^2	Площадь межтрубного пространства, m^2
1	1,6						
01	26	2000		0,37	4	0,00062	0,00116
02	27	4000	50	0,75			
03	28	2000		0,65	7	0,00108	0,00233
04	29	4000	69	1,31			
05	30	2000		1,11	12	0,00185	0,00287
06	31	4000	82	2,24			
07	32	2000		1,76	19	0,00293	0,005
08	33	4000	106	3,54			
09	34	2000		3,4	37	0,0057	0,0122
10	35	4000	158	6,9			
11	36	2000		5,89	64	0,00985	0,02079
12	37	4000	207	12			
13	38	2000		10	109	0,01679	0,03077
14	39	4000	259	20,3			
15	40	2000		13,9	151	0,02325	0,04464
16	41	4000	309	28			
17	42	2000		19,8	216	0,03325	0,05781
18	43	4000	359	40,1			
19	44	2000		25,8	283	0,04356	0,07191
20	45	4000	408	52,5			
21	46	2000		41	450	0,06927	0,11544
22	47	4000	512	83,4			

4.7. Размеры, мм, и масса, кг, водо-водяных скоростных секционных водонагревате

Номер подогревателя на давление p , МПа		D_H	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	L	L_1	L_2
1	1,6										
01	26	57	110	145	110	145	18	18	2000	2110	2220
02	27								4000	4110	4220
03	28	76	125	160	125	160	18	18	2000	2150	2300
04	29								4000	4150	4300
05	30	89	145	180	145	180	18	18	2000	2170	2340
06	31								4000	4170	4340
07	32	114	160	195	160	195	18	18	2000	2212	2424
08	33								4000	4212	4424
09	34	168	180	215	210	250	18	18	2000	2310	2620
10	35								4000	4310	4620
11	36	219	240	280	240	280	23	23	2000	2416	2832
12	37								4000	4416	4832
13	38	273	295	335	295	335	23	23	2000	2516	3032
14	39								4000	4516	5032
15	40	325	295	335	350	390	23	23	2000	2616	3232
16	41				335 *	395 *		27 *	4000	4616	5232
17	42	377	350	390	400	440	23	23	2000	2715	3430
18	43		355 *	405 *	410 *	460 *	27 *	27 *	4000	4715	5430
19	44	426	400	440	460	500	23	23	2000	2812	3624
20	45		410 *	460 *	470 *	520 *	27 *	27 *	4000	4812	5624
21	46	530	460	500	515	565	23	27	2000	2776	3552
22	47		470 *	520 *	525 *	575 *	27 *	30 *	4000	4776	5552

Примечание. Цифры, отмеченные звездочкой, относятся к номеру водонагревате-

Трубки развальцовываются в трубных решетках, соединенных с корпусом на фланцах. Отдельные секции водонагревателя между собой соединяют на отводах также фланцами.

Водонагреватели работают по принципу противотока нагреваемой воды и теплоносителя. Движение теплоносителя принимают сверху вниз, а нагреваемой воды снизу вверх. Теплоноситель движется в межтрубном пространстве (между корпусом и теплообменными трубами).

Технические данные и основные размеры водо-водяных водонагревателей приведены в табл. 4.6 и 4.7 (см. рис. 4.9). Водонагревательная

лей ОСТ 34—588—68 (см. рис. 4.9)

l	H	h	n	n ₁	Масса подогревателей			
					01—22		26—47	
					одной секции	каждой последующей	одной секции	каждой последующей
70	150	75	4	4	32,2	27,1	35,4	29,7
					45,2	40,1	48,3	42,6
80	200	100	4	4	43	38	47,6	41,5
					61,6	56,6	66,3	60,2
85	240	120	4	4	55,2	49,1	60,4	53
					80,4	74,3	85,5	78,1
90	300	150	4	4	76,5	70,3	82	74
					114	108	120	112
142	400	200	8	8	136	133	145	139
					207	204	216	210
154	500	250	8	8	213	222	228	232
					322	331	337	341
178	600	300	8	8	304	324	332	345
			12 *	12 *	487	507	515	528
200	700	350	8	12	413	468	446	496
			12 *		663	718	697	747
322	800	400	12	12	559	635	627	691
					901	977	969	1033
374	900	450	12	16	719	829	810	904
					1138	1248	1229	1323
342	900	450	16	16	958	1080	1160	1249
					1561	1683	1764	1853

лей 26...47.

установка может состоять как из отдельных, так и из нескольких секций с последовательным или параллельно-последовательным их соединением по греющей и нагреваемой воде.

В случае, если имеется паросиловое хозяйство, или небольшие котельные с паровыми котлами для нагрева воды используют пароводяные скоростные подогреватели.

В подогревателях этого типа пар подается в корпус, а нагреваемая вода проходит внутри латунных трубок, омываемых паром. Предельное давление пара 1 МПа, воды — 1,6 МПа. Температура пара не должна превышать 300 °С, нагретой воды — 180 °С.

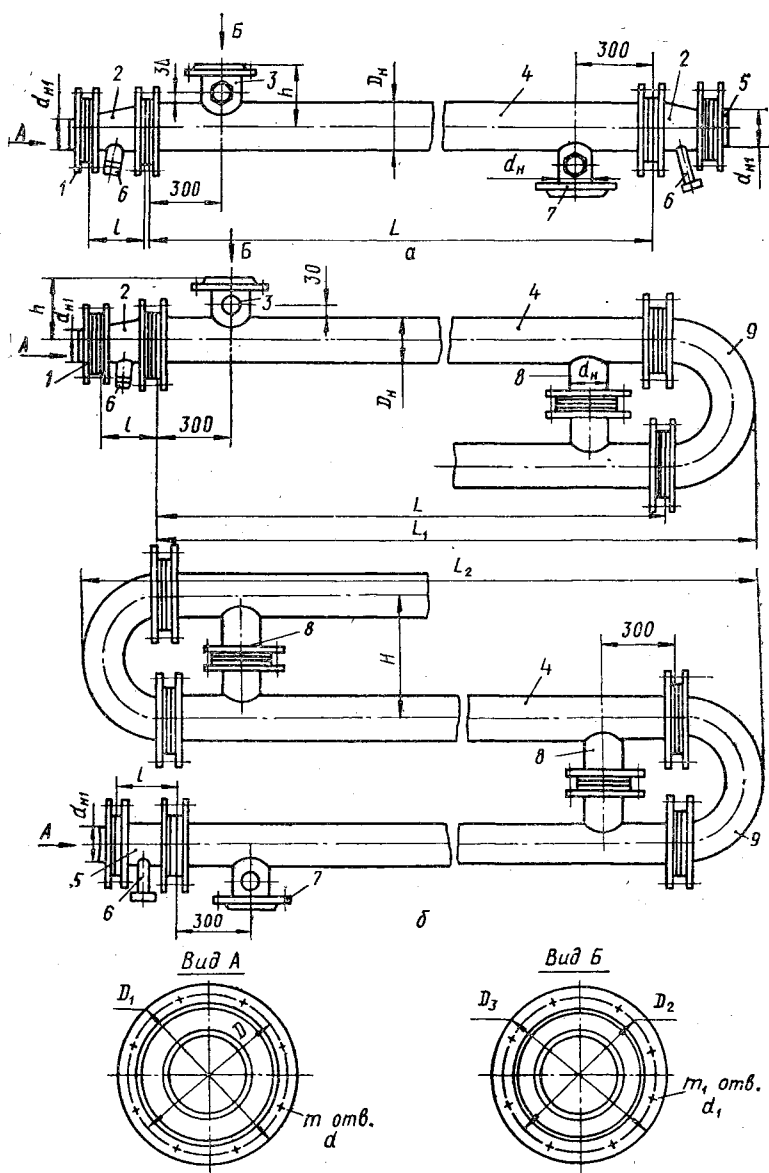


Рис. 4.9. Водно-водяные скоростные секционные подогреватели ОСТ 34-588-68:
 а — односекционный; б — многосекционные разъемные; 1 — патрубок входа
 нагретой воды; 2 — конфузор; 3 — патрубок входа греющей воды; 4 — секция;
 5 — патрубок входа нагреваемой воды; 6 — штуцер; 7 — патрубок выхода гре-
 ющей воды; 8 — перемычка; 9 — колено.

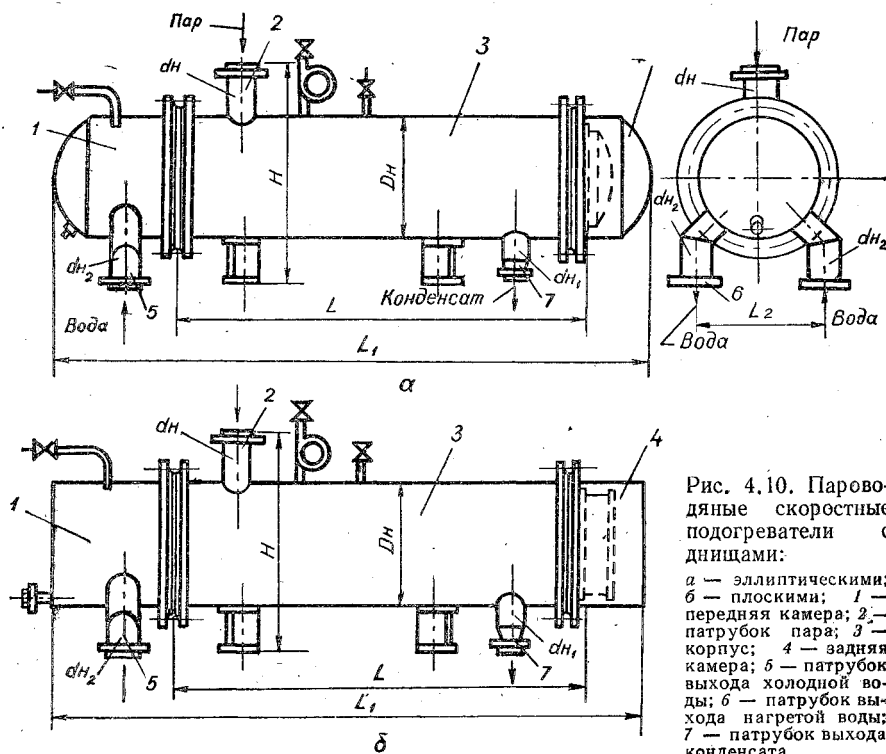
4.8. Технические характеристики и размеры, мм, пароводяных скоростных водонагревателей ОСТ 108.271.105—76 (см. рис. 4.10)

Подогреватель	Наружный диаметр D_H	Длина трубок L	Количество трубок	Площадь поверхности нагрева, M^2	Площадь живого сечения трубок (одного хода), M^2	L_1	L_2	H	Диаметр присоединительных патрубков			Масса, кг
									d_H	d_{H1}	d_{H2}	
Подогреватели с плоскими днищами двухходовые												
ПП2-6-2-II	325	2000	68	6,3	0,005	2550	250	581	108	57	108	390
ПП2-9-7-II	325	3000	68	9,5	0,005	3550	250	581	108	57	108	485
ПП2-11-2-II	426	2000	124	11,4	0,01	2575	292	761	159	57	133	600
ПП2-16-2-II	480	2000	176	16,0	0,014	2630	330	825	159	57	159	755
ПП2-17-7-II	426	3000	124	17,2	0,01	3575	292	761	159	57	133	730
ПП2-24-7-II	480	3000	176	24,4	0,014	3630	330	825	159	57	159	916
Подогреватели с плоскими днищами четырехходовые												
ПП2-9-7-IV	325	3000	68	9,5	0,003	3550	250	581	108	57	108	485
ПП2-17-7-IV	426	3000	124	17,2	0,005	3575	292	761	159	57	108	730
ПП2-24-7-IV	480	3000	176	24,4	0,007	3630	325	825	159	57	159	916
Подогреватели с эллиптическими днищами двухходовые												
ПП1-9-7-II	325	3000	68	9,5	0,005	3590	250	581	108	57	108	470
ПП1-17-7-II	426	3000	124	17,2	0,01	3630	292	761	159	57	133	700
ПП1-24-7-II	480	3000	176	24,4	0,014	3750	330	825	159	57	159	870
ПП1-32-7-II	530	3000	232	32,0	0,018	3790	355	917	219	89	159	1090
ПП1-53-7-II	630	3000	392	53,9	0,030	3915	440	1016	273	89	219	1565
ПП1-76-7-II	720	3000	560	76,9	0,043	4015	460	1105	273	133	273	2000
ПП1-108-7-II	820	3000	792	108,0	0,060	4155	510	1230	325	133	273	2600
Подогреватели с эллиптическими днищами четырехходовые												
ПП1-9-7-IV	325	3000	68	9,5	0,003	3590	250	581	108	57	108	470
ПП1-17-7-IV	426	3000	124	17,2	0,005	3630	300	761	159	57	108	700
ПП1-24-7-IV	480	3000	176	24,4	0,007	3750	325	825	159	57	108	870
ПП1-32-7-IV	530	3000	232	32,0	0,009	3790	345	917	219	89	133	1090
ПП1-53-7-IV	630	3000	392	53,9	0,015	3915	405	1016	273	89	159	1565
ПП1-76-7-IV	720	3000	560	76,9	0,022	4015	465	1105	273	133	219	2000
ПП1-108-7-IV	820	3000	792	108,0	0,030	4155	515	1230	325	133	219	2600

Применяют пароводяные скоростные подогреватели, изготавливаемые по отраслевому стандарту ОСТ 108.271.105—76 с площадью поверхности нагрева 6,3—53,9 m^2 с плоскими или сферическими днищами, двух- и четырехходовыми по воде. Трубную систему водоподогревателя выполняют из латунных трубок длиной 2 и 3 м, наружным диаметром 16 мм с толщиной стенки 1 мм. Корпус стальной. На подводящих трубопроводах пара и воды устанавливают предохранительные клапаны, а на корпусе подогревателя — водоуказатели.

Основные данные пароводяных скоростных подогревателей приведены в табл. 4.8 и на рис. 4.10.

В системах горячего водоснабжения с периодическим разбором воды применяют пароводяные емкие подогреватели и типов 3073—3078. Емкие подогреватели совмещают функции аккумулятора теплоты и водонагревателя. Они состоят из стального корпуса и змеевика, выполненного из цельнотянутых труб, и рассчитаны



4.9. Технические характеристики пароводяных емких подогревателей

Водоподогреватель	Вместимость, л		Змеевик			
	общая	рабочая	Площадь поверхности нагрева, м ²	Количество трубок	Диаметры трубок наружный/внутренний, мм	Площадь живого сечения трубок, м ²
3073 (№ 0,4)	440	400	0,475	2	33,5/27	0,0012
3074 (№ 0,6)	690	640	0,76	2	33,5/27	0,0012
3075 (№ 1)	1125	1100	1,22	3	48/41	0,0039
3076 (№ 1,6)	1766	1600	1,93	3	48/41	0,0039
3077 (№ 2,5)	2680	2500	2,88	4	48/41	0,0052
3078 (№ 4)	4400	4000	4,7	4	48/41	0,0052

на максимальное рабочее давление пара и нагреваемой воды 0,5 МПа. Греющий теплоноситель — пар — подается в змеевик. Причем к верхнему фланцу подключается подающий, а к нижнему — обратный трубопровод. Холодная вода поступает в нижнюю часть корпуса, а отбор нагретой воды производится из верхней.

Водонагреватель снабжен термометром, манометром, предохранительным клапаном для сбросов излишков воды или пара при перегреве, а также спускным вентилем.

4.10. Размеры, мм, и масса, кг, пароводяных емких подогревателей (см. рис. 4.11)

Водоподогреватель	D_H	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	H	h_1	h_2	Масса
3073 (№ 0,4)	712	1515	900	290	206	406	440	1250	115	200	309
3074 (№ 0,6)	712	2155	1567	290	206	506	900	1250	115	200	260
3075 (№ 1)	916	2155	1727	341	258	458	900	1454	156	260	408
3076 (№ 1,6)	916	3157	1906	341	258	1958	900	1454	156	260	529
3077 (№ 2,5)	1216	2813	2193	341	333	1033	900	1754	188	260	678
3078 (№ 4)	1216	4313	3693	341	333	2533	900	1754	188	260	950

Примечание. Наружные диаметры присоединительных патрубков для всех водоподогревателей равны 57 мм.

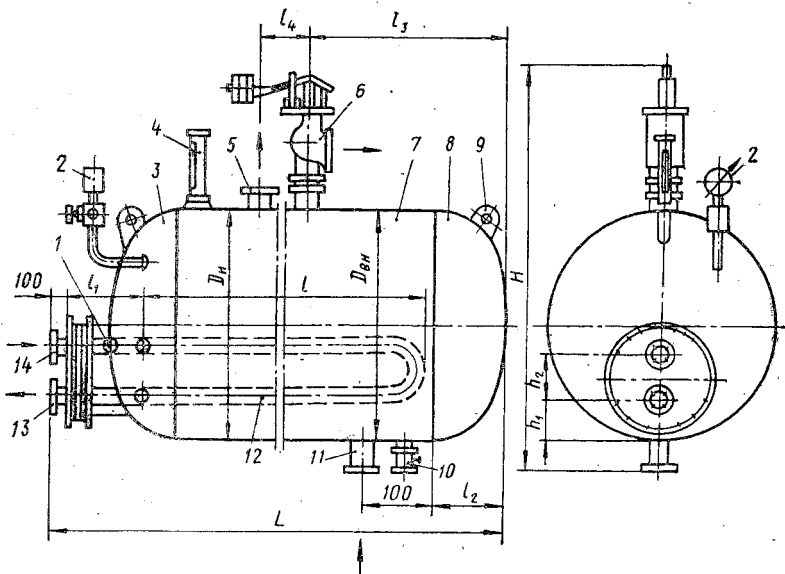


Рис. 4.11. Пароводяной емкий подогреватель:

1 — горловина; 2 — манометр; 3 — переднее днище; 4 — термометр; 5 — патрубок входа горячей воды; 6 — предохранительный клапан; 7 — обечайка; 8 — заднее днище; 9 — петля; 10 — патрубок входа холодной воды; 11 — патрубок выхода пара; 12 — змеевик; 13 — патрубок выхода конденсата; 14 — патрубок входа пара.

Технические характеристики и основные размеры пароводяных емких водонагревателей приведены в табл. 4.9 и 4.10 и на рис. 4.11.

В системах горячего водоснабжения в качестве основного оборудования широко применяют хозяйственные п о в ы с и т е л ь н ы е у с т а н о в к и, подающие воду в распределительную систему на водоразбор и циркуляционные установки, обеспечивающие движение воды по циркуляционному контуру.

Повысительные насосные установки, как правило, подают воду одновременно в холодный и горячий водопроводы. В крупных системах горячего водоснабжения со скоростными водонагревателями, в которых при эксплуатации потери давления достигают 0,1...0,3 МПа,

могут применяться насосы только для горячего водопровода. Циркуляционные насосы в ряде случаев устанавливают на подающей линии, превращая их в циркуляционно-подающие.

4.5. УСТРОЙСТВО МЕСТНЫХ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Местный горячий водопровод устраивают в небольших зданиях, где вода нагревается у каждого потребителя или небольшой группы потребителей. Система местного горячего водопровода (рис. 4.12) включает местный водонагреватель, трубопроводы, баки и арматуру.

В качестве местных установок для нагрева воды применяют: колонки на твердом топливе, газовые проточные и емкостные водонагреватели, водогрейные колонки в кухонном очаге, электрические и солнечные водонагреватели.

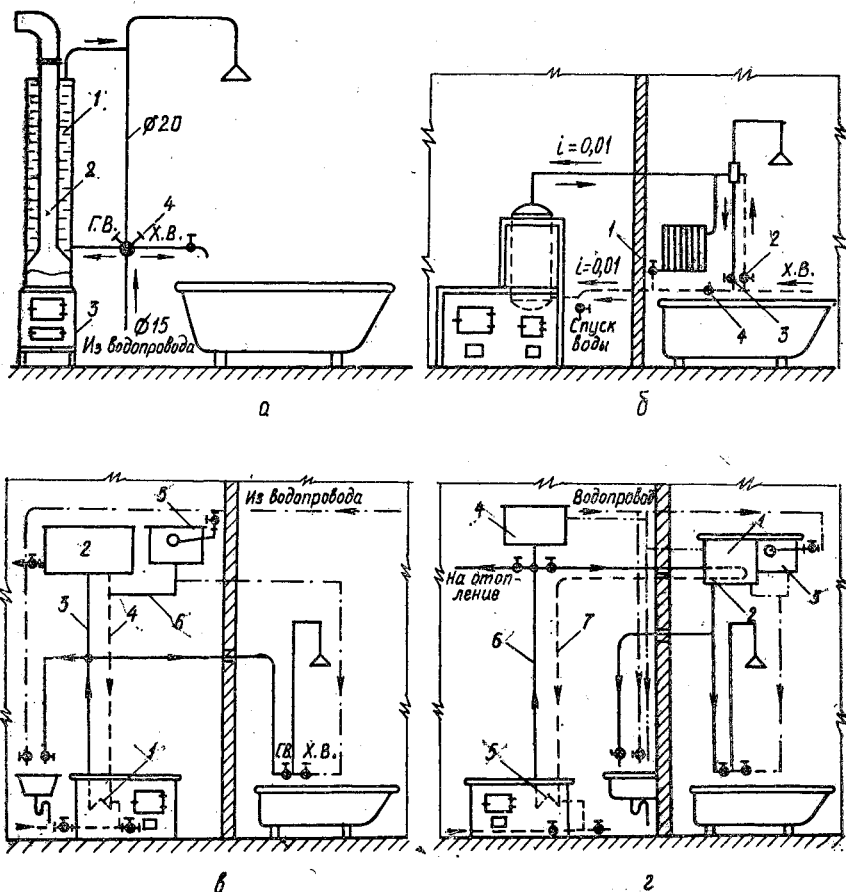


Рис. 4.12. Местные системы горячего водоснабжения:

а — от колонки для ванн на твердом топливе; б — от водогрейной колонки в кухонном очаге; в — при непосредственном соединении генератора теплоты с баком-аккумулятором; г — с емким водонагревателем.

Водогрейные колонки (ГОСТ 8870—79) для ванн предназначены для сжигания твердого топлива. Они подразделяются на следующие типы (рис. 4.13): КВЭ-1 — с эмалированным стальным баком и чугунной топкой; КВН-1 — с оцинкованным стальным баком и чугунной топкой; КВЭ-II — с эмалированным стальным баком и встро-енной стальной топкой.

Объем водяного бака колонок КВЭ-I и КВН-I равен 90 л, а колонки КВЭ-II — 83 л. Масса соответственно равна 70 и 31,5 кг.

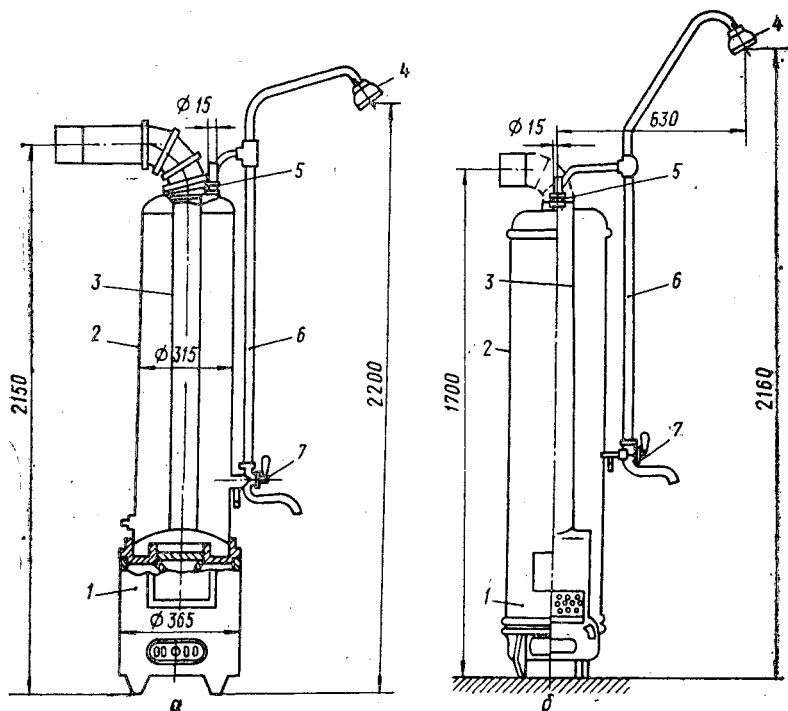


Рис. 4.13. Колонка водогрейная для ванн:

а — КВЭ-I, КВН-I; б — КВЭ-II; 1 — топка; 2 — корпус; 3 — дымовая труба; 4 — душевая сетка; 5 — патрубок подвода холодной воды; 6 — труба подачи горячей воды; 7 — водоразборный кран.

Минимальное давление воды в водопроводе перед колонкой 0,06 МПа. Максимальная температура нагрева воды 80 °С. Комплек-уются колонки смесителем См-К-Ст (ГОСТ 25809—83).

Водогрейные колонки устанавливают непосредственно на пол (бетонный или из керамических плиток). В помещениях с деревянным полом колонки устанавливают на фундамент размером 0,45 × 0,45 м из бетона или двух рядов кирпича на глине, перед дверками топки к полу прибивают стальной лист размером не менее 0,5 × 0,7 м. Между ним и полом прокладывается асбестовый лист.

Колонки устанавливают не ближе 5 см от несгораемой стены и на расстоянии не менее 30 см от полусгораемой, причем деревянную стену обивают у топки листовой сталью по асбесту.

Газовые водонагреватели используют в жилых зданиях при наличии централизованного газоснабжения и при возможности размещения каналов для отвода продуктов сгорания. Применяют газовые водонагреватели проточного и емкостного типа.

Водонагреватели проточные газовые ВПГ (ГОСТ 19910—74*) по оснащенности автоматическими и регулируемыми устройствами подразделяются на два класса.

Аппараты высшего класса (В) имеют автоматические устройства безопасности и регулирования, обеспечивающие:

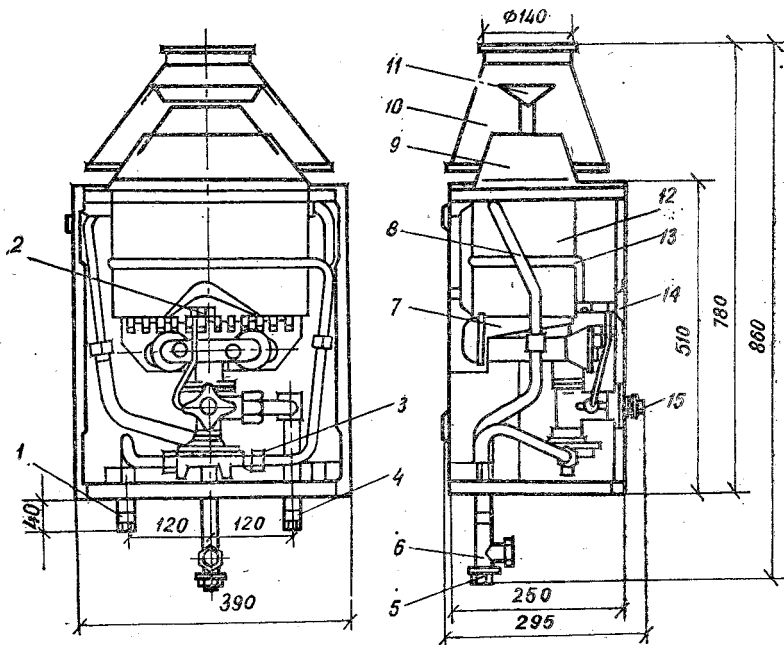


Рис. 4.14. Водонагреватель проточный газовый ВПГ-18-1-3-II:

1 — водопровод; 2 — биметаллическая пластинка; 3 — водяной узел; 4 — газопровод; 5 — заглушка; 6 — труба горячей воды; 7 — горелка; 8 — водоотводная труба; 9 — нижний колпак; 10 — верхний колпак; 11 — отражатель; 12 — calorifer; 13 — змеевик; 14 — запальник; 15 — блокировочный кран.

доступ газа к основной горелке только при наличии запального пламени и протока воды;

отключения основной горелки при отсутствии разрежения в дымоходе (аппарат типа I);

регулирование расхода воды;

регулирование расхода или давления газа.

Аппараты первого класса (II) снабжены автоматическими устройствами зажигания, обеспечивающими:

доступ газа к основной горелке только при наличии запального пламени и протока воды;

отключение основной горелки при отсутствии разрежения в дымоходе (аппарат типа I).

4.11. Технические характеристики водонагревателей проточных газовых ВПГ

Показатели	Модель водонагревателя		
	ВПГ-18-1-3-П	ВПГ-20-1-3-П	ВПГ-25-1-3-В
Тепловая мощность основной горелки, кВт	20,93	23,26	29,08
Номинальный расход газа, м³/ч:			
природного	2,34—1,81	2,58—2,12	Не более 2,94
сжиженного	0,87—0,67	0,96—0,78	Не более 1,19
Расход воды при нагреве на 45 °С, л/мин, не менее	5,4	6,1	7,6
Давление воды перед аппаратом, МПа:			
минимальное	0,049	0,049	0,049
номинальное	0,15	0,15	0,15
максимальное	0,59	0,59	0,59
Разряжение в дымоходе для нормальной работы аппарата, МПа	2	2	2
Диаметр штуцеров для воды и газа, мм	15	15	15
			20 — для газа
Габариты аппарата, мм:			
высота	780	860	780
ширина	390	390	420
глубина	295	315	315
Масса аппарата, кг, не более	20	22	25

4.12. Технические характеристики емкостных газовых водонагревателей АГВ

Показатели	Модель водонагревателя	
	АГВ-80	АГВ-120
Вместимость бака, л	80±3	120±4
Номинальная тепловая мощность горелки, Вт:		
основной	7	14
запальной	0,29	0,29
Минимальное разрежение в дымоходе, Па	2	2
Номинальное давление природного газа, Па	1300	2000
Максимальное избыточное давление воды перед аппаратом, МПа, не более	0,6	0,6
Размер штуцера для подвода газа, мм	15	15
Размер штуцера для подвода и отвода воды, мм	40	40
Внутренний диаметр присоединительного патрубка газоотводящего устройства, мм	80	100
Габариты, мм:		
высота	1540	1606
диаметр	410	460
Масса аппарата (без воды), кг	76	95

Проточные водонагреватели выпускаются двух типов: 1 — с отводом продуктов горения в дымоход; 2 — с отводом продуктов горения в помещение.

Все газовые проточные водонагреватели снабжены устройствами для зажигания, управляемыми снаружи, а аппараты типа 2 — дополнительно селектором температуры.

К водо- и газопроводам аппараты присоединяются накидными гайками или соединительными муфтами с контргайками.

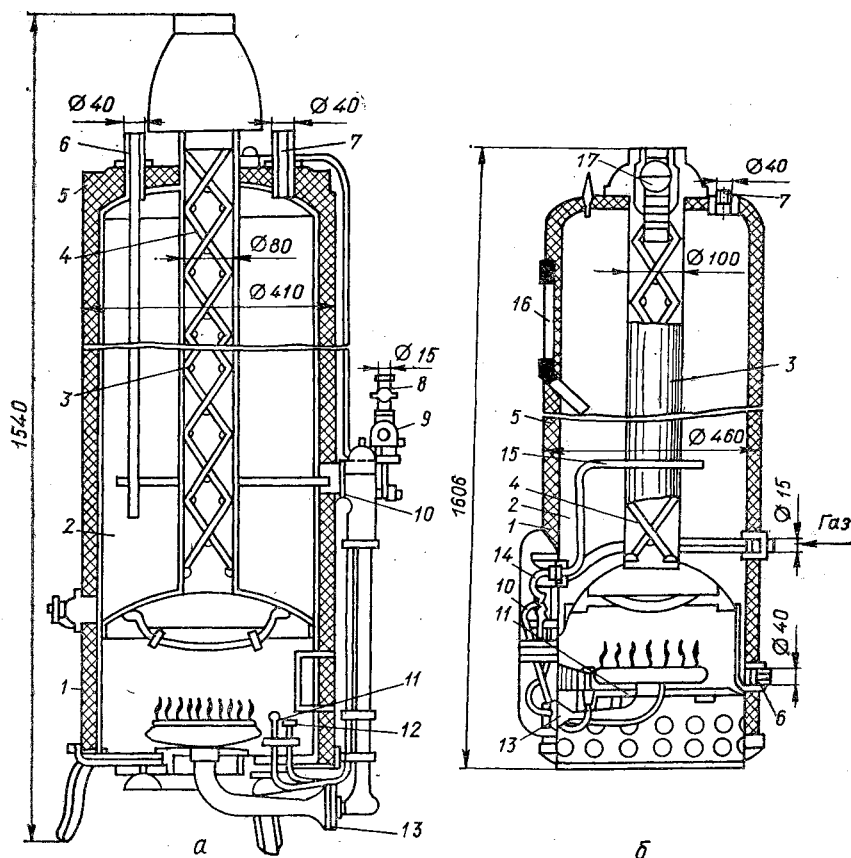


Рис. 4.15. Емкостные газовые водонагреватели:

a — АГВ-80; *б* — АГВ-120; 1 — кожух; 2 — бак; 3 — паровая труба; 4 — удлинитель потока газов; 5 — теплоизоляция; 6 — патрубок холодной воды; 7 — патрубок горячей воды; 8 — газовый кран; 9 — электромагнитный клапан; 10 — терморегулятор; 11 — запальник; 12 — термopapa; 13 — газовая горелка; 14 — блок автоматики; 15 — термобаллон; 16 — термометр; 17 — прерыватель тяги.

Водонагреватель ВПГ-18-1-3-П (рис. 4.14) является основной конструкцией и предназначен для подачи воды в несколько точек.

Технические характеристики водонагревателей проточных газовых ВПГ приведены в табл. 4.11.

Проточные газовые водонагреватели устанавливают в кухнях или ванных комнатах объемом не менее 7,5 м³, оснащенных вентиляционным и дымовым обособленными каналами. Монтируют их на высоте 1545 мм от пола до верха газоотводящего устройства.

Емкостные газовые водонагреватели (рис. 4.15) предназначены для местного водяного отопления помещений и горячего водоснабжения. Изготавливают их в соответствии с ГОСТ 11032—80* двух типоразмеров: АГВ-80 и АГВ-120. Эти нагреватели оснащены термометром со шкалой 150 °С, терморегулятором с

пределом настройки 40—85 °С, автоматическими и регулируемыми устройствами, обеспечивающими поступление газа к основной горелке только при зажженной запальной горелке, отключение основной и запальной горелок после того, как погасла запальная горелка или при отсутствии тяги в дымоходе, колебание температуры воды, выходящей из аппарата, в пределах +5 °С от заданной.

Продукты сгорания отводятся из верхней части водонагревателя через металлический газоход круглого сечения в дымовой канал.

Устанавливают газовые емкостные водонагреватели на цементную подставку размером 600 × 600 мм, покрытую пятимиллиметровым

4.13. Технические характеристики газовых кипятильников

Показатели	Модель кипятильника			
	КНД-8	КНД-8М	АГК-250	АГК-300
Сечение или диаметр дымового патрубка, мм	50×200	50×200	130	150
Диаметр подводящего газопровода, мм	15	25	25	25
Объем сборника кипятка, л	40	40	25	30
Подача кипятка, л/ч	180—200	150—200	250	300
Время закипания, мин	20—25	15—20	20—25	15—20
Тепловая нагрузка горелки, кВт	23	24	33	39
Габариты, мм:				
высота	1420	1420	1500	1480
глубина	700	620	770	800
ширина	825	885	755	550
Масса аппарата, кг	70	70	110	96

асбестовым картоном и кровельной сталью толщиной 0,8 мм. Минимальное расстояние от АГВ до деревянных стен 100 мм, до несгораемых капитальных — 50 мм.

Технические характеристики емкостных газовых водонагревателей АГВ приведены в табл. 4.12.

Для приготовления горячей кипяченой воды используют газосварные кипятильники. Их устанавливают в основном в столовых, кафе, общежитиях и детских садах.

Наиболее распространен газовый кипятильник непрерывного действия КНД-8М.

Технические характеристики газовых кипятильников приведены в табл. 4.13.

Электрические водонагреватели удобны и гигиеничны. Их подразделяют на проточные и емкостные.

Проточные электроводонагреватели повышают температуру непосредственно при ее потреблении. Они имеют сравнительно малые габариты, однако потребляют большую мощность.

Для нагрева воды до температуры 70 °С при расходе 0,5 л/мин требуется нагреватель мощностью не менее 3 кВт.

Емкостные водонагреватели имеют бак с водой, которая нагревательным элементом постепенно нагревается, а затем используется. Эти водонагреватели потребляют меньшую мощность, чем проточные,

4.14. Технические характеристики электроводонагревателей

Тип	Объем, м	Способ заполнения водой
УНС	10, 40, 60, 100	От сети водопровода
УАП	60, 100	Вручную и от водопровода
БАС	6, 10	От сети водопровода или вручную

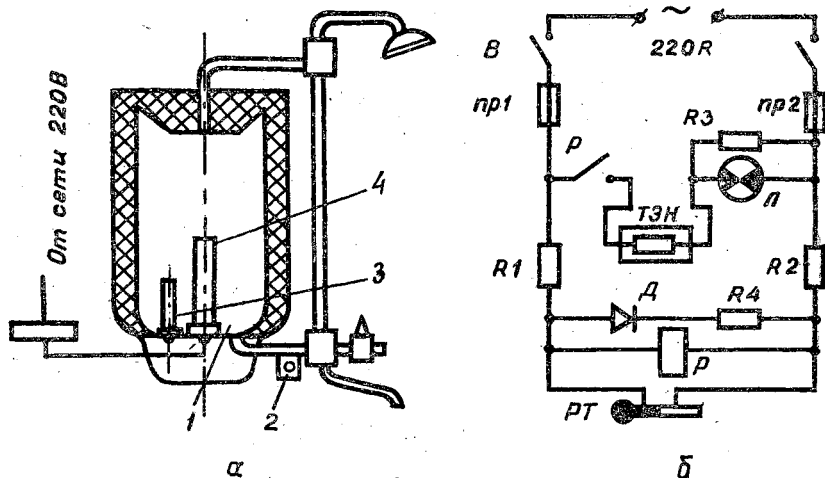


Рис. 4.16. Электронагреватель типа УНС-100:

а — конструктивная схема; *б* — электрическая схема; 1 — бак; 2 — штуцер для подсоединения к водопроводу; 3 — ртутный термоконтакт; 4 — нагревательный элемент; В — выключатель; Р — реле управления нагревательным элементом; Л — сигнальная лампа; ТЭН — ртутный термоконтакт; Д — диоды; PP₁ и PP₂ — плавкие предохранители; R₁ — R₄ — резисторы.

но длительность нагрева воды при их применении значительно возрастает.

В СССР выпускаются электронагреватели типа УНС (аккумуляционные низкого давления настенные), УАП (аккумуляционные атмосферного давления напольные) и БАС (быстродействующие атмосферного давления настенные).

Технические характеристики электронагревателей приведены в табл. 4.14.

Наиболее распространены настенные электроводонагреватели, рассчитанные на одну точку водоразбора (рис. 4.16).

Бак водонагревателя изготовлен из стали, в нижней части его посредством фланца прикреплен нагревательный элемент. Горячая вода из водонагревателя выливается через трубку, расположенную в верхней части аппарата, в результате вытеснения ее холодной водой, которая поступает в бак снизу. Водонагреватель снабжен ртутным термоконтактом и сигнальной лампой, которая загорается во время работы нагревательного элемента.

Мощность нагревательного элемента электронагревателя типа УНС составляет 1,2 кВт. Среднее потребление электроэнергии при нагреве

10 л воды до температуры 85 °С составляет 1 кВт · ч. Расход электроэнергии на подогрев воды на ванну в среднем равен 6—8 кВт · ч, а на один душ — 1,5...2,5 кВт · ч. Продолжительность нагрева воды в водонагревателе типа УНС объемом 10 л равна 1 ч; 40 л — 3,2 ч; 60 л — 4,8 ч; 100 л — 7,5 ч. Скорость остывания воды в водонагревателе типа УНС 0,7 °С/ч.

Габариты нагревателей типа УНС объемом 100 л составляют 1550 × 447 × 630 мм при массе 46 кг.

4.6. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Текущее содержание систем горячего водоснабжения заключается в систематическом и своевременном предохранении отдельных элементов и конструкций от преждевременного износа, проведением профилактических мероприятий и устранении мелких неисправностей и повреждений.

Требования, предъявляемые к системам горячего водоснабжения при их эксплуатации, в основном те же, что и для систем холодного водоснабжения.

Обслуживание горячего водопровода предусматривает:

содержание в исправном состоянии всего оборудования;

наблюдение за работой сетей, водонагревателей, водоразборной, запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, контрольно-

4.15. Характерные неисправности горячего водопровода и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Различная температура воды у водоразборных точек	Засоры в нижней части стояков	Прочистить нижнюю часть стояков промывкой или заменить
	Воздушная пробка в верхней части стояков	Удалить воздух через водоразборные краны верхних этажей или через воздушные краны и вантузы
	Не отрегулированы стояки системы с тупиковой разводкой	Отрегулировать расход воды по стоякам вентилями, находящимися в нижней части стояков
Коррозия трубопровода и змеевиков водонагревателей	Засорена циркуляционная линия	Место засорения определяется на ощупь по степени нагрева. Устранить засор (с разборкой неисправной части)
	Разъедание труб свободным кислородом, содержащимся в воде	Разрушенные трубопроводы и змеевики заменить новыми
	Плохое качество оцинковки труб и мест сварки	Во избежание коррозии водонагреватели и трубопроводы постоянно должны быть наполнены водой и установлены специальные фильтры, поглощающие кислород и уголекислоту
Коррозия полотенцесушителей	То же	Заменить полотенцесушители. При соединении к стояку выполнить на резьбе

Неисправность	Причина	Способ устранения
Медленный нагрев водогрейных колонок	Жаровая труба колонки покрыта слоем накипи	Медную колонку залить на 2 ч слегка подогретым 5 %-м раствором соляной кислоты, а затем трижды промыть горячей водой. Стальную колонку заполнить 2,5 %-м раствором кальцинированной соды, прогреть в течение 16 ч, а затем дважды промыть водой
Разрыв водонагревателя	Отсутствует или неисправен предохранительный клапан	Заменить вышедший из строя участок водонагревателя. Для предотвращения такой аварии необходимо не реже одного раза в месяц регулировать и проверять исправность предохранительного клапана
Перерасход теплоты на горячее водоснабжение	Утечки горячей воды через смесители	Отремонтировать смесители. Для уменьшения давления на подводках к смесителям, находящимся на нижних этажах здания, необходимо установить дроссельные шайбы
	Неотрегулированность расхода по стоякам	Отрегулировать вентилями у основания стояков расходы воды по отдельным стоякам. На каждом вентиле должны быть прикреплены бирки с указанием на них числа полных оборотов маховика в отрегулированном состоянии (считая от полного закрытия вентиля) Установить дроссельные шайбы с отверстием 4...5 мм на подводках к этим душам
	Большие расходы через души в нижних его этажах	Теплоизолировать все участки трубопроводов, подверженные быстрому охлаждению. Следить за исправным состоянием тепловой изоляции трубопроводов, защищать от увлажнения
	Отсутствие теплоизоляции на отдельных участках трубопроводов системы	Отремонтировать терморегуляторы или заменить их новыми
	Неисправность терморегуляторов для систем с непосредственным водоразбором	

измерительных приборов и других элементов оборудования со своевременным устранением замеченных неисправностей;

устранение сверхнормативных гидравлических потерь напора в сети за счет периодической промывки и очистки трубопроводов;

поддержание в сети и на тепловых пунктах необходимых гидравлического и теплового режимов при регулярной проверке требуемых параметров в характерных точках сети;

принятие мер по предупреждению и ликвидации неполадок и аварий в системе горячего водопровода.

Основными неисправностями систем горячего водопровода могут быть: разные температуры воды у водоразборных точек; коррозия трубопроводов, смесивиков водонагревателей и полотенцесушителей; раз-

рывы водонагревателей; аварии водогрейных колонок; перерасход теплоты системой, а также неисправности сети горячего водопровода, характерные для систем холодного водоснабжения.

Характерные неисправности систем горячего водоснабжения и способы их устранения приведены в табл. 4.15 (см. также раздел 2.9).

5. ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ

5.1. УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОТОПЛЕНИЯ

По виду используемого теплоносителя системы централизованного отопления делят на водяные, паровые и воздушные. В нашей стране наиболее распространены для жилых и общественных зданий водяные системы отопления, которые имеют значительные гигиенические и технические преимущества по сравнению с другими системами. При водяном отоплении отмечается относительно невысокая (по сравнению с паровым отоплением) температура поверхности нагрева приборов и

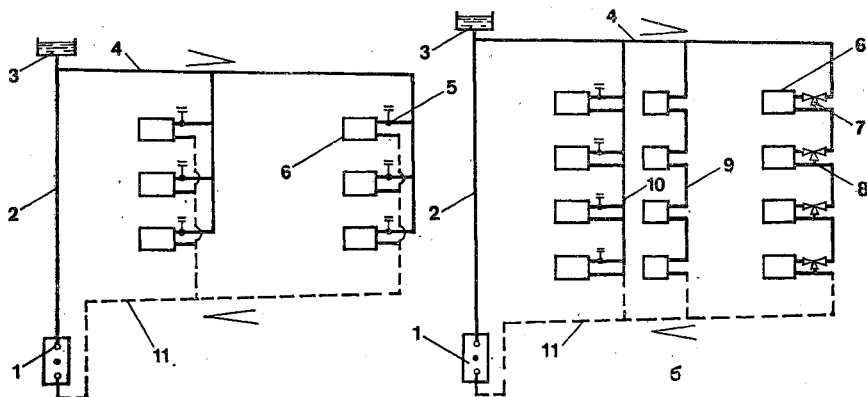


Рис. 5.1. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией с двухтрубными (а) и (б) однотрубными отопительными стояками:

1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — расширительный бак; 4 — подающая магистраль; 5 — краны двойной регулировки; 6 — нагревательные приборы; 7 — трехходовые краны; 8 — стояк со смещенным замыкающим участком; 9 — проточный стояк; 10 — стояк с центральными замыкающими участками; 11 — обратная магистраль.

труб, равномерная температура помещений, значительный срок службы оборудования, экономия теплоты, бесшумность действия, простота обслуживания и ремонта. Вода в таких системах последовательно проходит через подающие магистральные трубопроводы, подающие стояки, отопительные нагревательные приборы, а затем, остыв, возвращается по обратным стоякам и обратным магистралям к месту нагрева.

Системы водяного отопления бывают с естественной циркуляцией, в которых движение воды происходит за счет разности плотностей охлажденной и горячей воды, и с искусственной насосной циркуляцией.

На рис. 5.1 приведены принципиальные схемы водяного отопления с естественной циркуляцией. Такие

системы могут быть устроены с двухтрубными или однетрубными отопительными стояками. Двухтрубные стояки (рис. 5.1, а) имеют две трубы: по одной трубе к нагревательным приборам подводится горячая вода, а по другой отводится охлажденная. В однетрубном стояке (рис. 5.1, б) вода последовательно поступает в нагревательные приборы каждого этажа.

Более широко распространены системы централизованного водяного отопления с искусственной насосной циркуляцией.

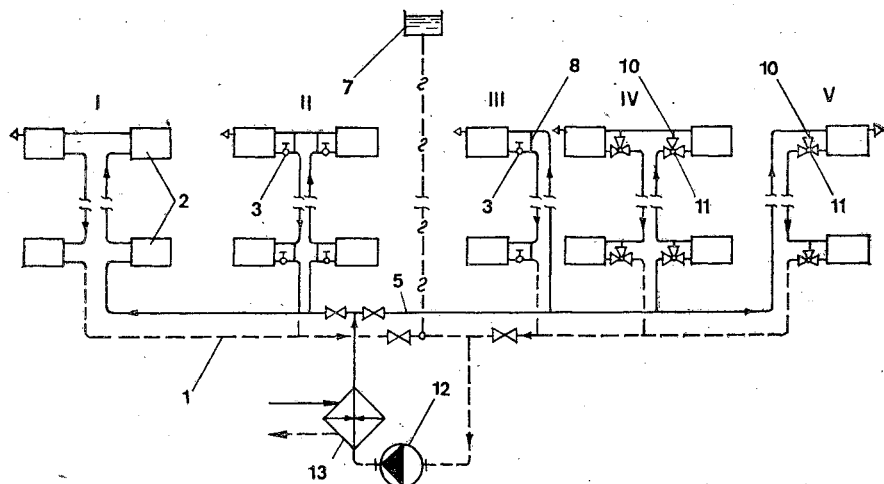


Рис. 5.2. Вертикальные однетрубные насосные системы водяного отопления с верхним расположением подающих магистралей:

1 — протоочный стояк; II и III — стояки соответственно с осевыми и смещенными замыкающими участками; IV и V — протоочно-регулируемые стояки; 1 — обратная магистраль; 2 — отопительные приборы; 3 — краны регулирующие проходные; 4 — осевой замыкающий участок; 5 — подающая магистраль; 6 — главный стояк; 7 — расширительный бак; 8 — смещенный замыкающий участок; 9 — протоочный воздухоотборник; 10 — обходной участок; 11 — трехходовые регулирующие краны; 12 — циркуляционный насос; 13 — теплообменник.

Вертикальные однетрубные системы с верхней разводкой магистралей (рис. 5.2) и с приборными узлами трех типов — протоочными, с замыкающими участками, и протоочно-регулируемыми — применяют в многоэтажных зданиях, имеющих более четырех этажей.

Вертикальные однетрубные системы с нижней разводкой магистралей и с П-образными стояками (рис. 5.3) применяют в бесчердачных многоэтажных зданиях, имеющих технические подполья или подвальные помещения. В П-образных бифилярных стояках (состоящих из восходящих и нисходящих частей) отопительные приборы каждого помещения состоят из двух половин, присоединяемых отдельно к восходящей и нисходящей частям стояка. При непарных отопительных приборах «холостой» делают восходящую часть стояков (стояки III и V, рис. 5.3). Бифилярные стояки часто замонабличивают в крупнопанельные строительные конструкции.

Вертикальные однетрубные системы с нижним расположением подающей магистрали и

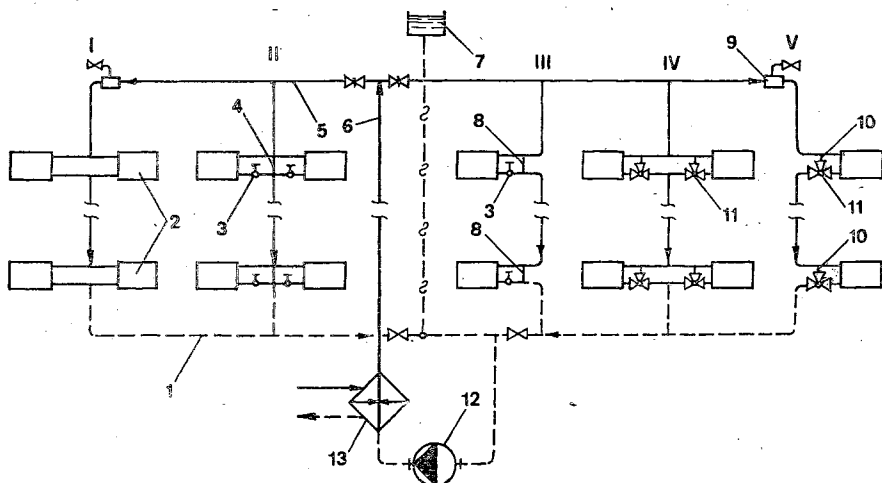


Рис. 5.3. Вертикальные однотрубные насосные системы водяного отопления с нижним расположением обеих магистралей и П-образными стояками:

I — проточный стояк; *II* и *III* — стояки со смещенными замыкающими участками; *IV* и *V* — проточно-регулируемые стояки (обозначения 1—13 см. на рис. 5.2).

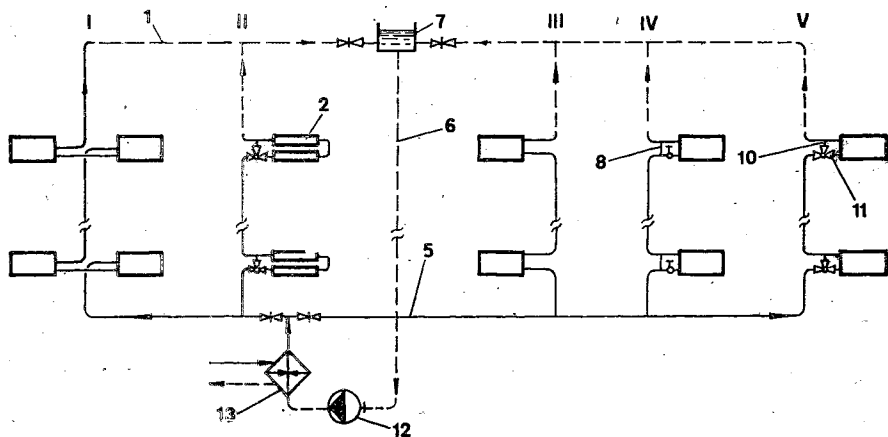


Рис. 5.4. Вертикальные однотрубные насосные системы водяного отопления с нижним расположением подающих магистралей, верхней прокладкой обратных и проточным расширительным баком:

I — проточный стояк с конвекторами КН; *II* и *V* — проточно-регулируемые стояки с конвекторами КА (*II*) и радиаторами (*V*); *III* — проточный стояк с радиаторами; *IV* — стояк со смещенными замыкающими участками (обозначения 1—13 см. на рис. 5.2).

верхней прокладкой обратной магистрали (рис. 5.4) применяют в зданиях повышенной этажности (10 этажей и более). Стойки таких систем делают проточными (стойки *I* и *III*) или со смещенными замыкающими (стояк *IV*) и обходными (стойки *II* и *V*) участками. Используется также двухстороннее присоединение приборов к стоякам, например, при установке конвекторов КН с двумя горизонтально расположенными греющими трубами (стояк *I*).

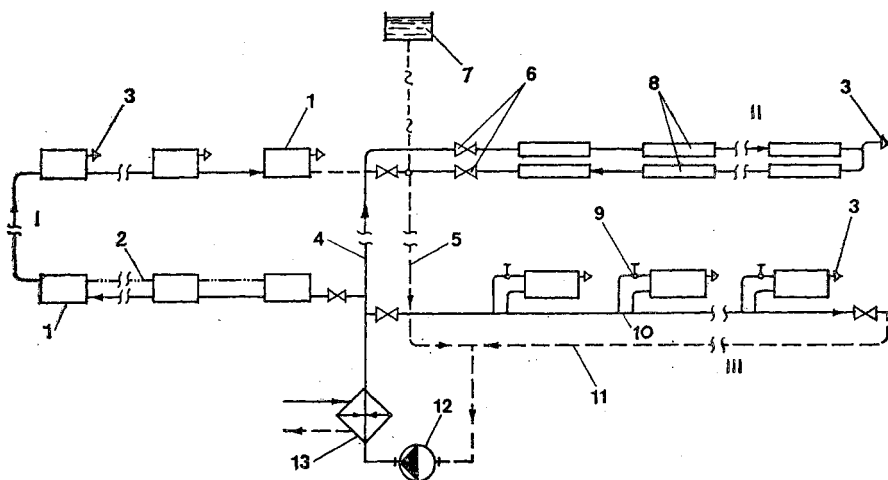


Рис. 5.5. Горизонтальные однотрубные насосные системы водяного отопления:

I — проточная ветвь для радиаторов на разных этажах; II — проточная бифилярная ветвь; III — ветвь с замыкающими участками; 1 — радиаторы; 2 — воздушная труба; 3 — воздушные краны; 4 — подающий стояк; 5 — обратный стояк; 6 — вентили; 7 — расширительный бак; 8 — конвекторы двухтрубные; 9 — краны регулирующие проходные; 10 — замыкающий участок; 11 — обратная магистраль; 12 — циркуляционный насос; 13 — теплообменник.

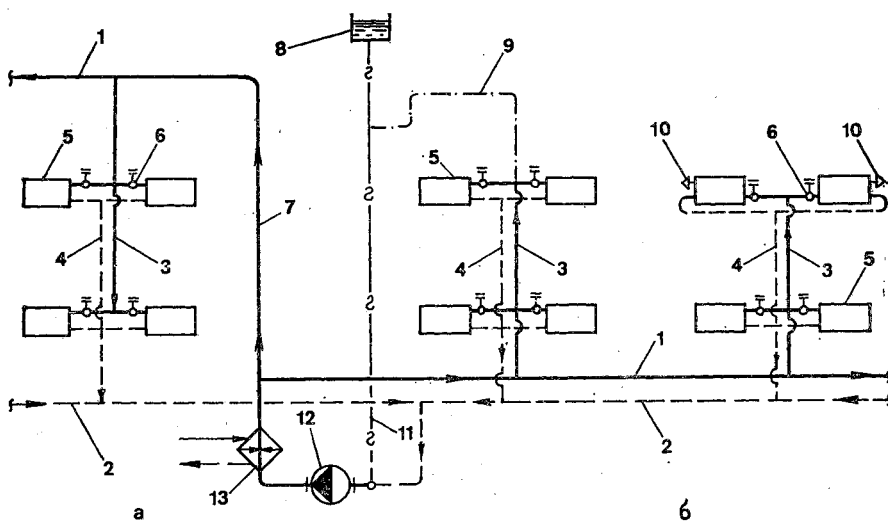


Рис. 5.6. Двухтрубная насосная система водяного отопления с верхней (а) и с нижней (б) разводкой:

1 и 2 — подающие и обратные магистрали; 3 и 4 — подающие и обратные стояки; 5 — отопительные приборы; 6 — краны двойной регулировки; 7 — главный стояк; 8 — расширительный бак; 9 — воздушная линия; 10 — воздушные краны; 11 — соединительная труба расширительного бака; 12 — циркуляционный насос; 13 — теплообменник.

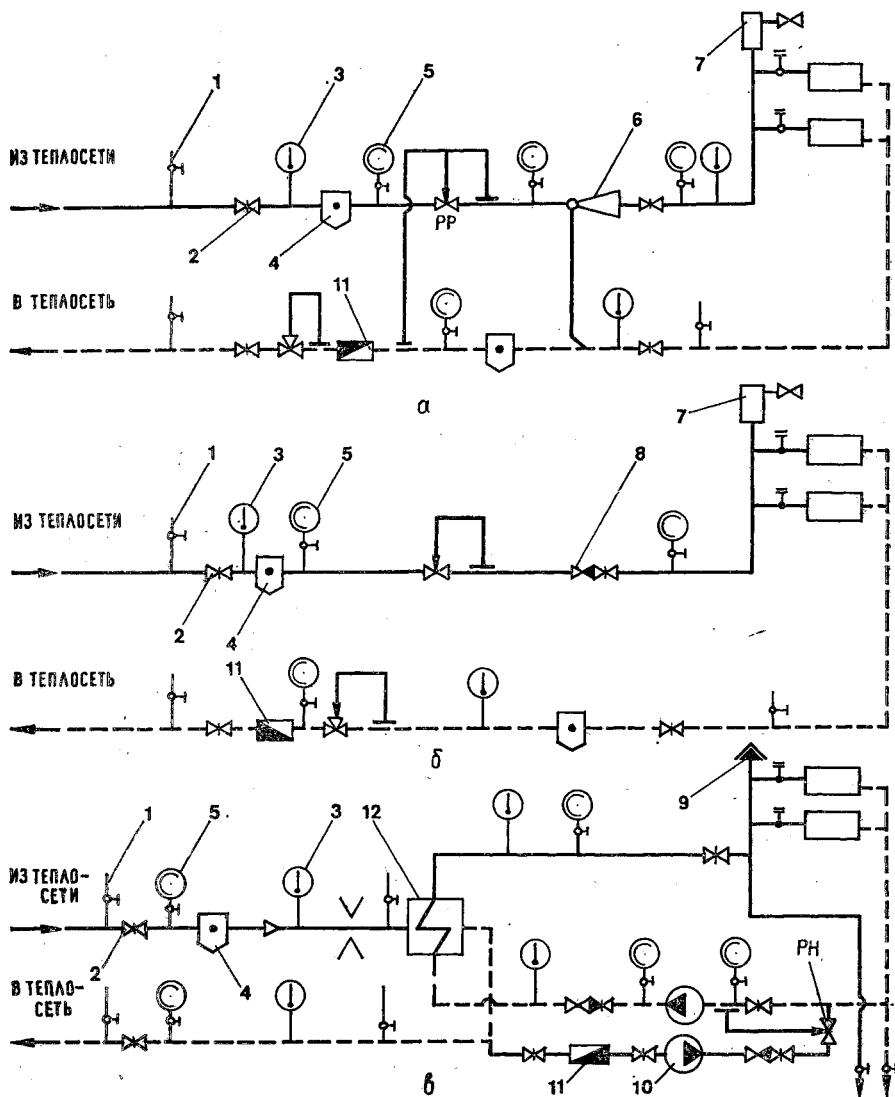


Рис. 5.7. Схемы узлов присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям: а — с элеватором; б — непосредственно, без подмешивания; в — независимое через подогреватель; 1 — штуцер с краном для манометра; 2 — задвижка; 3 — термометр; 4 — грязевик; 5 — манометр; 6 — элеватор; 7 — воздухоотборник; 8 — обратный клапан; 9 — кран воздушный; 10 — насос; 11 — водомер; 12 — подогреватель; PP — регулятор расхода; РД — регулятор давления; РН — регулятор напора прямого действия; РДН — регулятор давления непрямого действия.

Горизонтальные однотрубные системы (рис. 5.5) применяют для отопления одно- и многоэтажных зданий. В таких системах используются проточные нерегулируемые приборные узлы (ветвь I) и регулируемые узлы с замыкающими и обходными участками (ветвь III). Трубчатые отопительные приборы (конвекторы или ребристые трубы)

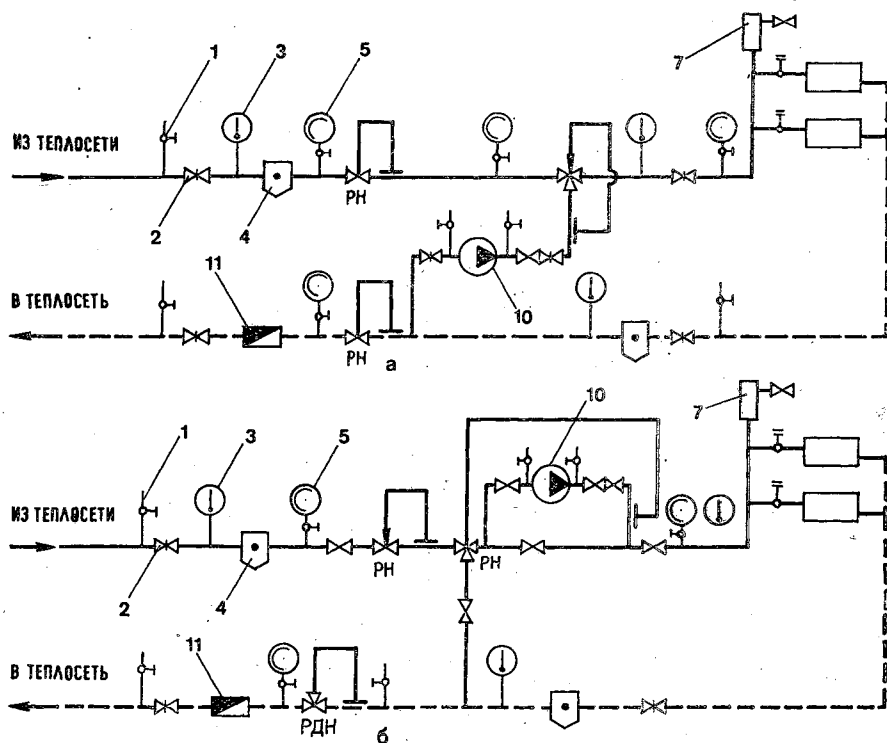


Рис. 5.8. Схемы узлов присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям с насосом на перемычке (а) и с насосом на подающем трубопроводе (б) (обозначения 1—11, РР, РД, РН и РДН см. рис. 5.7).

соединяют последовательно по П-образной бифилярной схеме (ветвь II). Поступление теплоты в помещения при устройстве таких систем отопления регулируется трехходовыми кранами у каждого прибора или общим (для всех приборов на одном этаже) регулирующим краном.

Двухтрубные системы (рис. 5.6) как с верхней, так и с нижней разводкой магистрали наиболее распространены при строительстве многоэтажных зданий. Они имеют два стояка — по подающему вода поступает к нагревательным приборам, а по обратному возвращается в сборный трубопровод и далее в основном направляется к тепло-вому пункту.

Присоединение систем водяного отопления к тепловым сетям (рис. 5.7 и 5.8) может быть выполнено:

с элеватором (рис. 5.7, а) — в случаях, когда расчетная температура в системе отопления ниже температуры воды в тепловой сети, а также когда разность давлений составляет не менее 0,15 МПа и давление в обратной тепловой магистрали не превышает 0,6 МПа. Регулятор давления на обратной линии устанавливают, когда давление в системе отопления выходит за пределы давления в обратной тепловой магистрали;

непосредственно без подмешивания (рис. 5.7, б) — если температура воды в системе отопления не ограничена (вокзалы, бассейны, бани, прачечные, торговые помещения, здания общественного питания); по независимой, гидравлически несвязной схеме через подогреватель (рис. 5.7, в) — в случаях, когда давление в системе теплоснабжения больше допустимого на отопительные приборы;

с насосом на переключке (рис. 5.8, а) — когда разность давлений недостаточна для присоединения системы отопления через элеватор, а высота здания выходит за пределы давления в обратной тепловой магистрали и за пределы статического давления в системе теплоснабжения;

с насосом на подающей линии (рис. 5.8, б) — когда высота здания выходит за пределы давления в подающей тепловой магистрали.

В новом строительстве жилых зданий для присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к тепловым сетям применяют схемы со ступенчатой регенерацией теплоносителя. Подробные сведения об этих системах приводятся в специальной литературе (11, 38).

Тепловые вводы обычно располагают в подвале здания вдоль стены специально выделенного помещения.

Для пропуска теплоносителя в основном используют стальные трубы: неоцинкованные (черные) водогазопроводные по ГОСТ 3262—75 (см. табл. 2.7) и электросварные по ГОСТ 10704—76* (см. табл. 2.13), бесшовные горячедеформированные по ГОСТ 8732—78* (см. табл. 2.10), бесшовные холоднодеформированные по ГОСТ 8734—75* (см. табл. 2.11) и электросварные холоднодеформированные по ГОСТ 10707—80 (см. табл. 2.14). Для соединения стальных труб используют различные фасонные части; основные сведения о которых приведены в разделе 2.4.

Стальные трубы, применяемые в системах водяного отопления, выдерживают, как правило, большее давление, чем оборудование, приборы и арматура. Поэтому предельно допустимое гидравлическое давление в системе устанавливают по рабочему давлению не для труб, а для нагревательных приборов или арматуры.

Прокладку трубопроводов предусматривают открытой за исключением трубопроводов систем водяного отопления со встроенными в конструкции зданий нагревательными элементами и стояками. При совместной прокладке подающий трубопровод располагают справа от обратного трубопровода.

При скрытой прокладке трубопроводов во всех местах расположения разборных соединений и арматуры предусматривают люки.

Магистральные трубопроводы прокладывают в подвалах, технических этажах, чердаках, подпольях или в каналах под полом первого этажа. При прокладке трубопроводов в каналах предусматривают возможность доступа к трубопроводам, посредством съемного фриза пола.

При устройстве систем отопления многоэтажных жилых зданий, состоящих из одинаковых повторяющихся секций, применяют по-секционную разводку магистралей с тупиковыми движениями воды в них.

Уклон магистралей верхней разводки делают против движения воды для удаления скоплений воздуха через воздухосорбник, размещаемый в наиболее высокой точке системы отопления.

В системах с естественной циркуляцией уклон труб может быть выполнен по движению воды, если скорость ее движения ниже скорости витания пузырьков воздуха в воде.

Магистралы нижней разводки прокладывают с уклоном в сторону теплового пункта здания, где при опорожнении системы вода отводится в канализацию.

В системах отопления с насосной циркуляцией подающие магистрали и подводки к отопительным приборам укладывают с уклоном по направлению движения воды. Нормальный уклон магистралей в насосных системах считается — 0,003. Минимальные уклоны подающих магистралей в системах отопления с естественной циркуляцией, а также подводов к отопительным приборам составляют 0,005.

Температурные удлинения магистралей компенсируются в основном их естественными изгибами, связанными с планировкой здания, и только прямые магистрали значительной длины снабжают П-образными компенсаторами. Соотношения размеров П-образных компенсаторов с гнутыми отводами и их основные данные приведены на рис. 4.5 и в табл. 4.1 и 4.2 настоящего справочника.

Для количественного регулирования и отключения отдельных частей системы отопления на магистралях предусматривают установку арматуры: муфтовых проходных кранов и вентилях, а также задвижек на трубах $D_y \geq 50$ мм (см. раздел 9).

Стояки системы отопления, как и отопительные приборы, располагают преимущественно у наружных стен — открыто на расстоянии 35 мм от поверхности стены до оси трубы либо скрыто в бороздах стен. Стояки в бороздах наружных стен покрывают тепловой изоляцией.

Температурные удлинения стояков в малоэтажных зданиях компенсируются их естественными изгибами в местах присоединения к подающим магистралям. В зданиях, имеющих более семи этажей, для компенсации удлинений средней части стояков применяют либо П-образные компенсаторы, либо дополнительные изгибы труб со смещением отопительных приборов от оси стояка.

Отключают стояки от магистральных линий запорной арматурой. В многоэтажных зданиях на стояках устанавливают проходные (пробковые) краны и вентили. Причем, проходные краны используют при давлении в трубопроводах до 0,6 МПа, а при давлении, превышающем 0,6 МПа в нижней части стояков, проходные краны заменяют вентилями.

Для спуска воды из одного стояка и впуска в него воздуха, а также для выпуска воздуха при последующем заполнении водой рядом с отключающими кранами (вентильми) устанавливают муфты с резьбовыми пробками или спускные краны в зданиях, имеющих более семи этажей.

Расширительные баки используют для приема избытка воды в системе при ее нагревании, восполнении ее убыли при пониже-

нии температуры и небольшой утечке. Тепловая мощность системы отопления одного или нескольких зданий должна быть до $6 \cdot 10^3$ кВт.

Кроме того, эти баки служат также для сигнализации об уровне воды в системе и для управления действием подпиточных приборов. В системах отопления, присоединяемых к крупным котельным, расширительные баки не устанавливают, так как практически утечки воды в этом случае бывают больше максимально возможного прироста объема воды при нагреве ее в системе, а поддержание необходимого давления осуществляется подпиточными насосами.

Расширительные баки бывают открытые и закрытые.

Открытый расширительный бак устанавливают над верхней точкой системы в чердачном помещении или лестничной клетке здания и снабжают расширительной, циркуляционной, контрольной и переливной трубами.

Для автоматического поддержания определенного уровня воды в баке на его боковой стенке имеются штуцера для присоединения двух реле уровня — одно дает импульс на включение подпиточных устройств, другое — на их выключение. Иногда на крупных баках устанавливают еще третье — контрольное реле только для световой сигнализации о степени заполнения бака.

При установке реле уровня штуцер для присоединения контрольной трубы заглушается, а при установке бака в отапливаемом помещении — штуцер циркуляционной трубы.

5.1. Технические характеристики и основные размеры, мм, масса, кг, расширительных баков по серии 3.903—10 (см. рис. 5.9)

Обозначение расширительных баков	Вместимость, л		D	H	H ₁	L	Диаметр резьбы штуцеров патрубков, мм				Масса
	до переливного патрубка	полезная					переливного d ₁	расширительного d ₂	циркуляционного d ₃	сигнального d ₄	
A16BO41.000	100	86	465			855					31
A16BO41.000-01	150	102	570	765	717	960	40	25	20	15	40
A16BO41.000-02	200	137	660			1050					47
A16BO42.000	300	208	815	850	719	1205					63
A16BO42.000-01	400	277	940			1330					76
A16BO42.000-02	500	392	850			1245					84
A16BO42.000-03	600	468	930			1325					94
A16BO42.000-04	800	635	1080	1150	1016	1475	50	32	25	20	114
A16BO42.000-05	1000	790	1205			1600					140
A16BO42.000-06	1200	948	1320			1715					158
A16BO42.000-07	1500	1191	1480			1875					185
A16BO43.000	2000	1644	1540			1930					227
A16BO43.000-01	2500	2051	1720			2110					263
A16BO43.000-02	3000	2476	1800	1410	1206	2280	50	32	25	20	299
A16BO43.000-03	3500	2826	2040			2430					333
A16BO43.000-04	4000	3294	2180			2570					367
A16BO43.000-05	4500	3699	2310			2700					397

5.2. Технические характеристики и основные размеры, мм, масса, кг, расширительных баков серии ЕО по данным ГПИ Сантехпроект (см. рис. 5.10)

Обозначение расширитель- ных баков	Вместимость, л		D	D ₁	Диаметр резьбы муфт для присоединения патрубков, мм						Масса
	от дна до перелив- ной трубы	полез- ная			расшири- тельной М1	циркуля- ционной М11	контроль- ной М111	перелив- ной М1V	сигналь- ной МV		
1EO10	100	67	465	512				32		35,9	
2EO10	150	101	570	617				32		45,9	
3EO10	200	134	660	707	25	20	20	40	15	55,3	
4EO10	300	212	815	835				40		73,5	
5EO10	400	283	940	960				40		88,5	
6EO10	500	397	850	870						97	
7EO10	600	476	930	950						107,2	
8EO10	800	642	1080	1100	32	25	20	50	15	130	
9EO10	1000	799	1205	1225						149,2	
10EO10	1200	958	1320	1340						169	
11EO10	1500	1203	1480	1500						198,2	
12EO10	2000	1680	1540	1560						235	
13EO10	2500	2090	1720	1740						290	
14EO10	3000	2520	1890	1910	32	25	20	50	15	312	
15EO10	3500	2940	2040	2060						346	
16EO10	4000	3360	2180	2200						366	

Примечания. 1. Полезная вместимость бака — объем между муфтами контрольной и переливной труб. — 2. МУ — две муфты для присоединения реле сигнализации уровня.

З а к р ы т ы й расширительный бак помещают чаще всего в тепловом пункте. Место присоединения закрытого бака к отоплению выбирают с учетом сохранения его гидравлической связи со всеми элементами системы.

Расширительные баки изготавливают цилиндрическими, сварными из листовой стали толщиной 3 мм. После испытания их дважды окрашивают внутри и снаружи железным суриком на натуральной олифе.

Технические характеристики и основные размеры расширительных баков вместимостью 100...4500 л серии 3.903-10 приведены в табл. 5.1 и на рис. 5.9, а серии ЕО — в табл. 5.2 и на рис. 5.10.

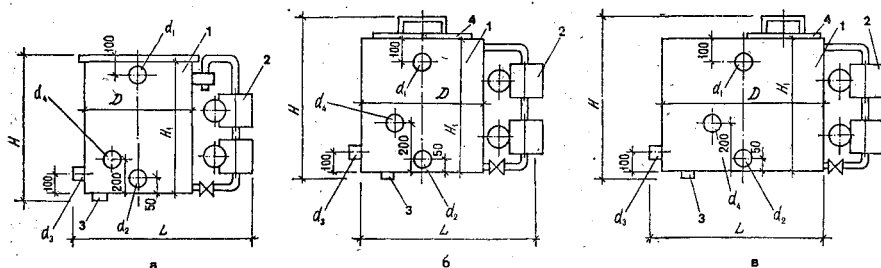


Рис. 5.9. Расширительные баки по серии 3.903—10 типов А16В041 (а), А16В042 (б) и А16В043 (в):

1 — корпус бака; 2 — поплавковое реле; 3 — спускной штуцер; 4 — люк,

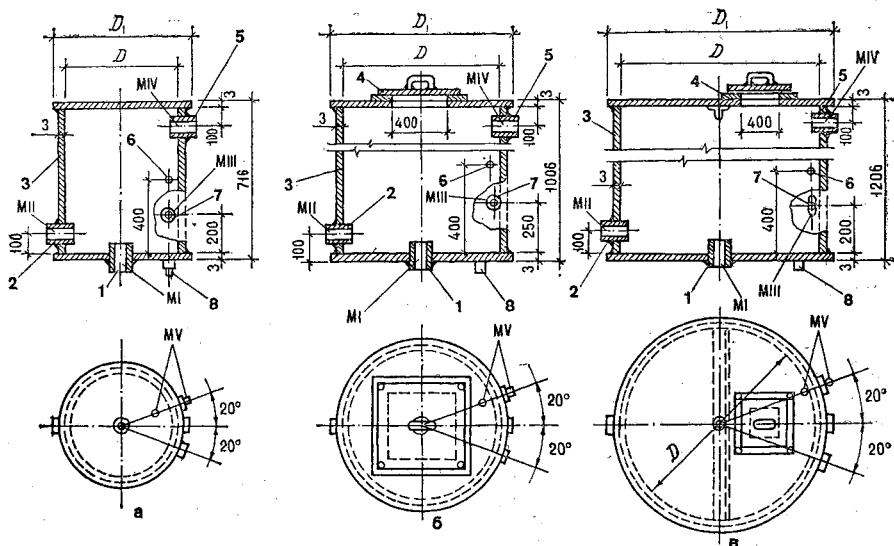


Рис. 5.10. Расширительные баки серии ЕО:

а — типа 1ЕО10—5ЕО10 емкостью 100...400 л; б — типа 6ЕО10—11ЕО10 емкостью 500...1500 л; в — типа 12ЕО10—16ЕО10 емкостью 2000...4000 л; 1 — патрубок расширительной трубы; 2 — патрубок циркуляционной трубы; 3 — корпус бака; 4 — люк; 5 — патрубок переливной трубы; 6 — патрубок сигнальной трубы; 7 — патрубок контрольной трубы; 8 — спускной патрубок.

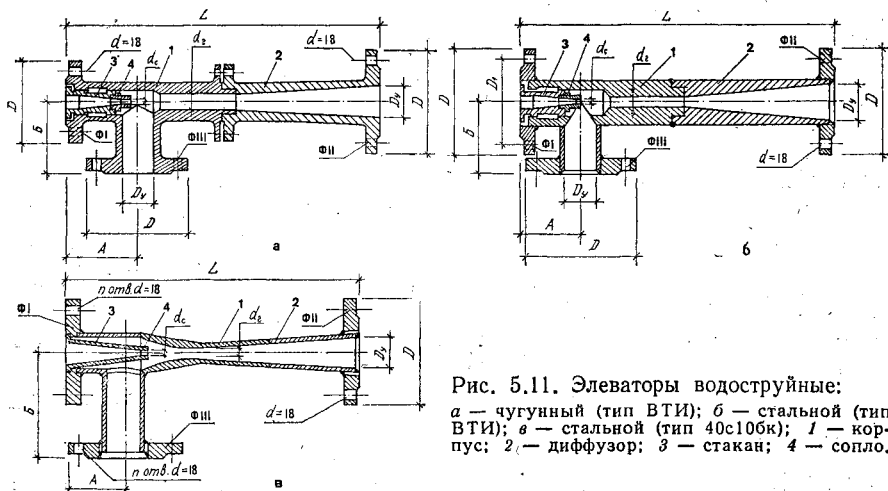


Рис. 5.11. Элеаторы водоструйные:

а — чугунный (тип ВТИ); б — стальной (тип ВТИ); в — стальной (тип 40с10бк); 1 — корпус; 2 — диффузор; 3 — стакан; 4 — сопло.

Элеаторы применяют в системах центрального отопления, работающих от городских тепловых сетей, для снижения температуры. Посредством элеатора часть воды из обратного трубопровода системы отопления подмешивается в теплоноситель, тем самым обеспечивая экономичную работу системы и поддерживая нужную температуру в подающем и обратном трубопроводах. Кроме того, элеатор служит побудителем циркуляции в системе. Наиболее широко применяются элеа-

5.3. Размеры, мм, и масса, кг, чугунных и стальных элеваторов ВТИ — Мосэнерго (см. рис. 5.11)

№ элеватора	L	A	B	d_c	d_p	Фланец I			Фланцы II и III			Масса
						D_y	D	D_1	D_y	D	D_1	
1	425	90	110	3	15	40	145	110	50	160	125	14,0
2	425	90	110	4	20	40	145	110	50	160	125	14,5
3	625	135	155	6	25	50	160	125	80	195	160	25,5
4	625	135	155	7	30	50	160	125	80	195	160	31,0
5	625	135	155	9	35	50	160	125	80	195	160	37,0
6	720	180	175	10	47	80	195	160	100	215	180	39,0
7	720	180	175	21	59	80	195	160	100	215	180	41,5

Примечание. D_1 — диаметр болтовой окружности фланца.

5.4. Размеры, мм, и масса, кг, стальных элеваторов 40с10бк (см. рис. 5.11)

№ элеватора	L	A	B	d_c	d_r	Фланцы I, II и III			Масса
						D_y	D	D_1	
1	360	70	130	3	15	40	145	110	8,3
2	440	93	135	4	20	50	150	125	11,3
3	570	104	145	6	25	65	180	145	15,5
4	620	125	170	7	30	80	195	160	18,7

Примечание. D_1 — диаметр болтовой окружности фланца.

торы типа ВТИ — теплосети Мосэнерго и типа 40с10бк (рис. 5.11). Основные размеры элеваторов типа ВТИ приведены в табл. 5.3, а типа 40с10бк в табл. 5.4.

Корпуса чугунных элеваторов ВТИ № 1 и 2 выполняются неразъемными.

В современных системах отопления для автоматического регулирования количества теплоносителя, подаваемого в систему отопления здания, в зависимости от температуры наружного воздуха применяется электронный элеватор с регулируемым соплом типа «Электроника Р-1»

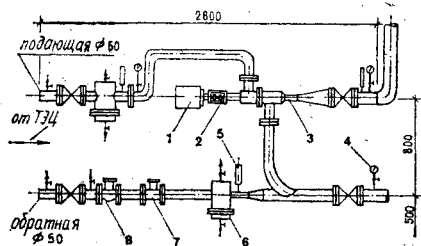


Рис. 5.12. Электронный элеватор с регулируемым соплом типа «Электроника Р-1»: 1 — синхронный электродвигатель; 2 — трехступенчатый цилиндрический редуктор; 3 — элеватор; 4 — манометр; 5 — термометр; 6 — грязевик; 7 — водомер; 8 — реле давления.

(рис. 5.12). Состоит он из сварного элеватора — водоструйного насоса с изменяемым сечением сопла. Внутри сопла помещена регулирующая подвижная игла, работающая от трехступенчатого цилиндрического редуктора со встроенным синхронным электродвигателем типа ДСП-60.

Управление перемещением штока с иглой происходит от электронной системы, состоящей из блока электронного управления, датчиков температур теплоносителя и наружного воздуха. При изменении температуры наружного воздуха или температуры теплоносителя при-

водом перемещается игла в сопле элеватора для сокращения или увеличения расхода воды через элеватор.

Краткая техническая характеристика элеватора «Электроника Р-1»

Коэффициент смешения элеватора при перепаде напора 5 м и сопротивлении системы 1 м	4
Рабочее давление, МПа	1,6
Скорость перемещения иглы, мм/с	3,8
Максимальная теплопроизводительность, Гкал/ч	0,3
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	30
Масса, кг	35

Для искусственного побуждения циркуляции воды в системах отопления применяют циркуляционные насосы, выполненные по схеме, аналогичной циркуляционной насосной установке для горячего водоснабжения.

Для циркуляции воды в системах водяного отопления используют насосы ЦВЦ, ЦНИПС и ЦНШ. Основные данные этих насосов приведены в табл. 2.47, 2.48, 2.49 и 2.50, а также на рис. 2.18, 2.19 и 2.20.

5.2. ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Отопительные приборы предназначены для обогрева помещений от теплоносителя.

Важным в технической характеристике отопительных приборов является тепловой поток в Вт (ккал/ч), передаваемый прибором от теплоносителя воздуху и ограждением помещения при стандартных условиях: Стандартными считаются условия, при которых разность средних температур теплоносителя в приборе и воздуха в помещении составляет 70 °С, расход горячей воды через прибор 0,1 кг/с (360 кг/ч), барометрическое давление воздуха в помещении 1013,3 гПа и движение теплоносителя в приборе осуществляется по схеме «сверху вниз».

До настоящего времени отопительные приборы еще характеризуются площадью эквивалентной поверхности нагрева в экм. За 1 экм принимается площадь эквивалентной поверхности нагрева, передающей тепловой поток в 506 Вт (432 ккал/ч) при $t = 64,5$ °С и расходе воды в 17,4 кг/ч на 1 экм для радиаторов и ребристых труб или 30 кг/ч для конвекторов по схеме движения теплоносителя «сверху вниз».

Наиболее распространенными типами отопительных приборов являются радиаторы чугунные секционные и стальные штампованные, трубы отопительные чугунные ребристые, регистры из стальных гладких труб, конвекторы, отопительные панели.

Радиаторы чугунные секционные (ГОСТ 8690—75*) подразделяются на низкие, средние и высокие с межцентровыми расстояниями ниппельных отверстий, соответственно равными 300, 500 и 1000 мм. Радиаторы рассчитаны на рабочее давление 0,6 МПа, пробное давление составляет 0,9 МПа.

Технические показатели чугунных радиаторов приведены в табл. 5.5, а их общий вид — на рис. 5.13. Теплоотдача этих радиаторов определяется по номограмме, приведенной на рис. 5.14.

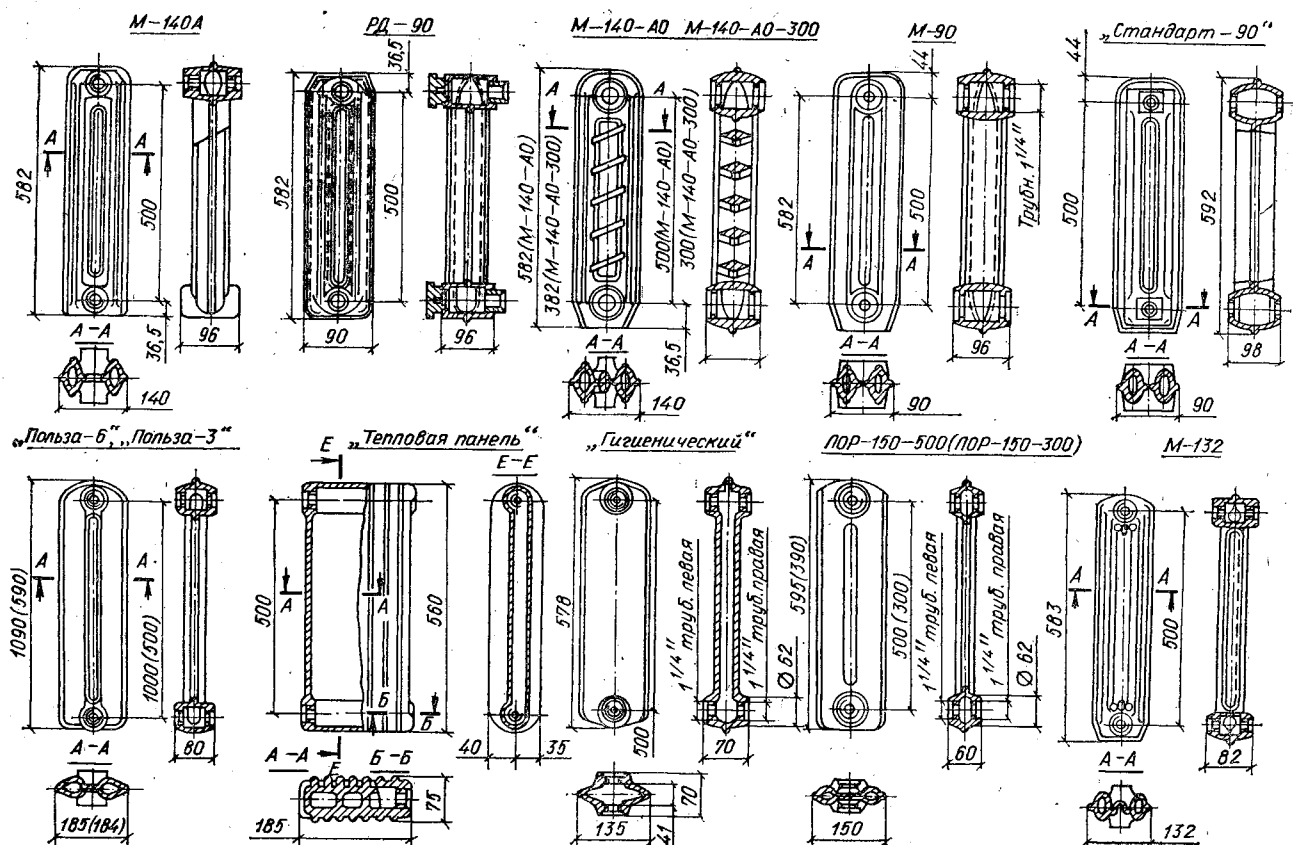
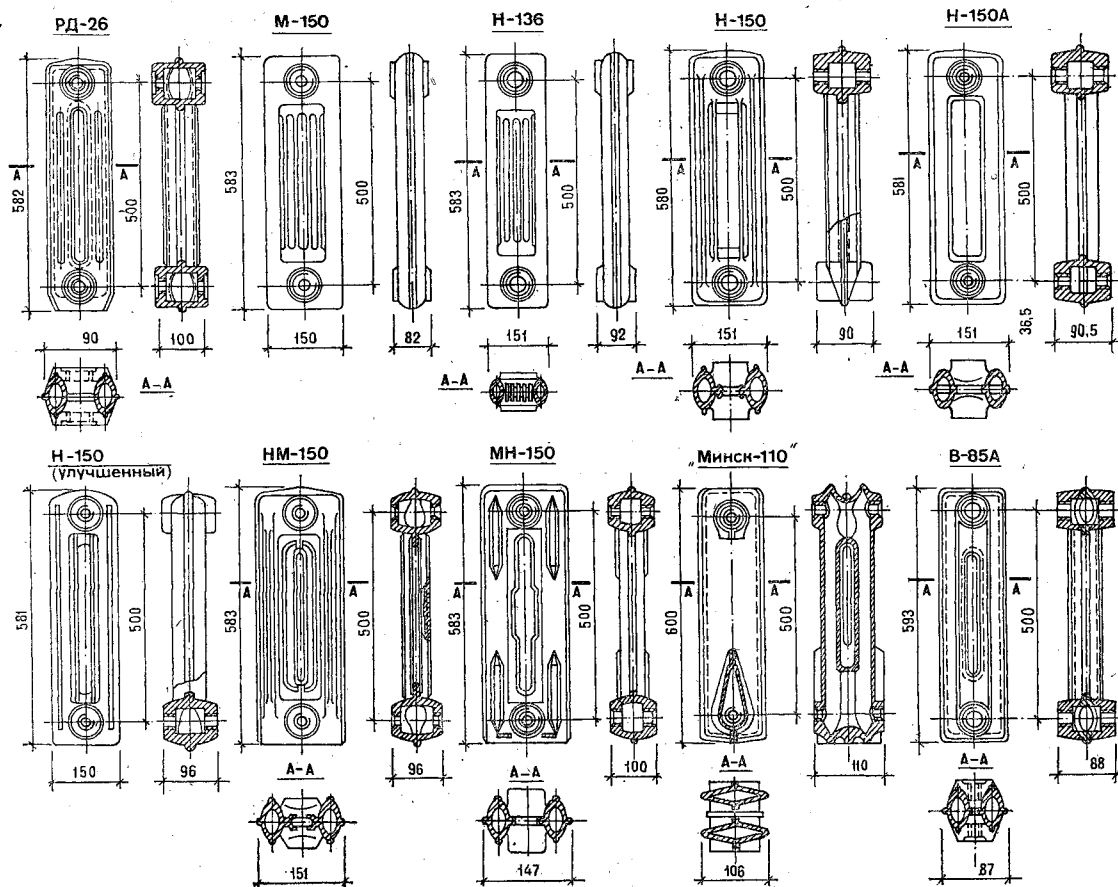


Рис. 5.13. Радиаторы отопительные чугунные.



5.5. Технические характеристики чугунных отопительных радиаторов

Нагревательный прибор	Площадь поверхности нагрева 1 секции		Коэффициент пересчета площади поверхности нагрева с м ² на экм	Вместимость, л			Условный диаметр резьбы, мм	
	м ²	экм		секции	1 м ²	1 экм	ниппеля	отверстия в пробке
М-140А	0,254	0,310	1,22	1,42	5,60	4,60	32	15 и 20
РД-90	0,203	0,275	1,35	1,50	7,40	5,45	32	20
М-140АО	0,299	0,350	1,17	1,42	4,75	4,07	32	15 и 20
М-140АО-300	0,170	0,217	1,276	1,10	6,48	5,07	32	15
М-90	0,200	0,261	1,300	1,135	5,69	4,38	32	15 и 20
«Стандарт-90»	0,200	0,250	1,250	1,52	7,60	6,08	32	15 и 20
«Польза-3»*	0,250	0,285	1,14	2,35	9,40	8,25	40	15—25
«Польза-6»*	0,460	0,492	1,07	6,00	13,60	12,70	40	15—25
«Тепловая панель»*	0,500	0,50	1,00	2,75	5,50	5,50	32	20
«Гигиенический»*	0,175	0,205	1,17	1,90	10,85	9,25	32	15
ЛОР-150-300*	0,130	0,155	1,19	0,98	7,55	6,35	32	15
ЛОР-150-300*	0,200	0,224	1,12	1,42	7,10	6,30	32	15
М-132*	0,250	0,269	1,07	1,10	4,40	4,10	32	15
РД-26*	0,205	0,275	1,34	1,36	6,63	4,95	32	15
М-150*	0,250	0,269	1,07	1,90	6,00	5,60	32	15
Н-136*	0,285	0,285	1,00	1,43	5,00	5,00	32	15
Н-150*	0,300	0,300	1,00	1,50	5,00	5,00	32	15 и 20
Н-150А*	0,210	0,280	1,325	1,55	7,36	5,55	32	20
Н-150 (улучшенный)*	0,245	0,310	1,265	1,55	6,33	5,00	32	15 и 20
НМ-150*	0,254	0,310	1,22	1,98	7,80	6,40	32	15 и 20
МН-150*	0,238	0,300	1,26	1,64	6,90	5,47	32	15
«Минск-110»*	0,285	0,340	1,19	2,10	7,40	6,20	32	15
ВА-85А*	0,176	0,240	1,36	1,75	9,95	7,30	32	20

Примечания. 1. Отмеченные звездочкой марки радиаторов в настоящее время не выпускаются, но находятся еще в эксплуатации. — 2. Масса одной секции радиаторов, кг, составляет: М-140А — 7,44; РД-90 — 6,95; М-140АО — 8,23; М-140АО-300 — 5,29; М-90 — 6,58; «Стандарт-90» — 6,4. Масса радиаторов, изготовленных на разных заводах, может отличаться на 5 %.

Радиаторы стальные панельные (ГОСТ 20335—74*) выпускаются двух типов: РСВ — колончатые с вертикальными каналами между верхним и нижним горизонтальными регистрами (рис. 5.15) и РСГ — с горизонтальными каналами (рис. 5.16, а). Стальные радиаторы изготавливают в однорядном и двухрядном исполнении, рассчитанными на рабочее давление 0,6 МПа, пробное давление составляет 0,9 МПа. Технические характеристики стальных радиаторов приведены в табл. 5.6—5.8.

Теплоотдача радиаторов РСВ определяется в зависимости от их площади поверхности нагрева (см. рис. 5.14).

Расчет теплоотдачи радиаторов РСГ производится номограммой, приведенной на рис. 5.17.

Радиаторы стальные листотрубные типа КЛТ (рис. 5.16, б) предназначены для систем водяного отопления с температурой до 150 °С и давлением до 1 МПа. Радиатор состоит из трубчатого змеевика, изготовленного из водогазопроводных труб $D_y = 20$ мм и стальной панели.

Технические характеристики радиаторов КЛТ приведены в табл. 5.9. Расчет теплоотдачи проводится по номограмме, приведенной на рис. 5.18.

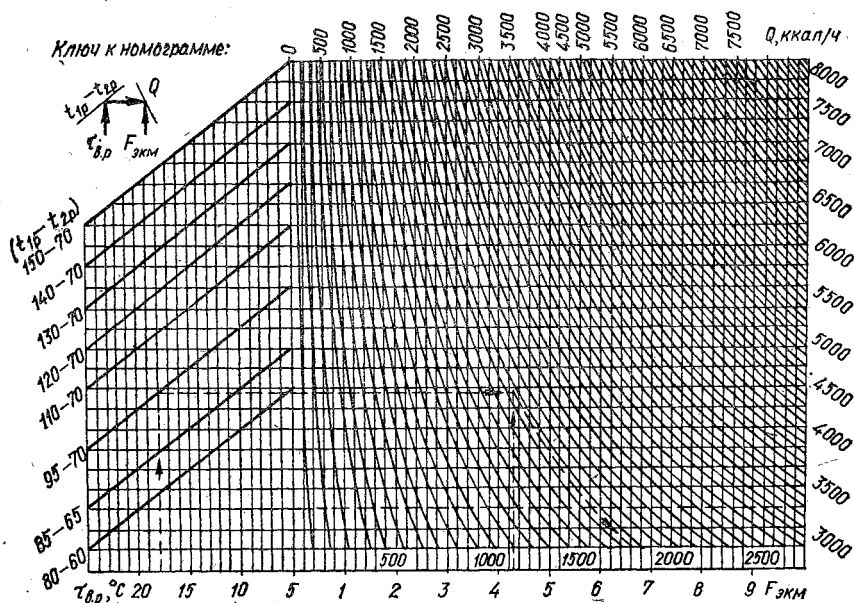


Рис. 5.14. Номограмма для определения теплоотдачи чугунных, колончатых стальных отопительных радиаторов, конвекторов типа КП, ребристых труб и регистров из стальных гладких труб.

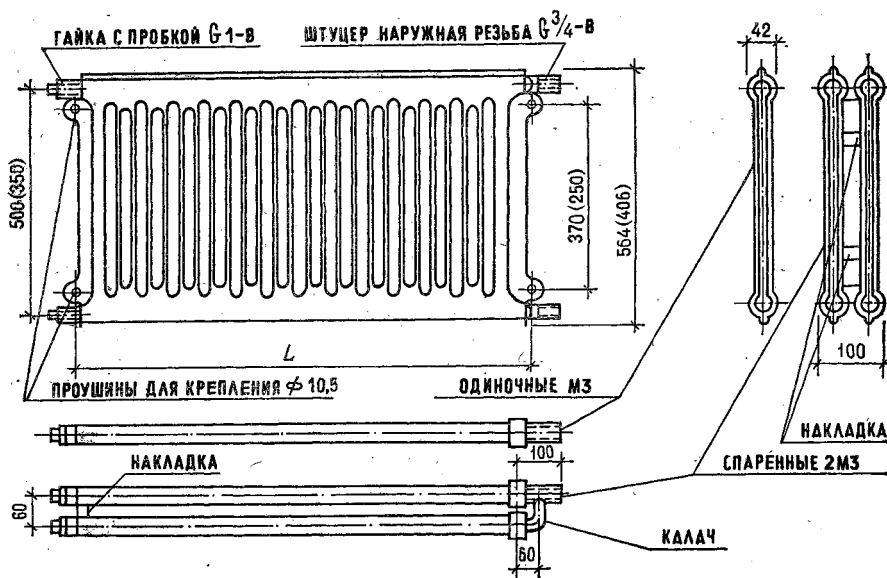


Рис. 5.15. Радиаторы стальные панельные типа РСВ.

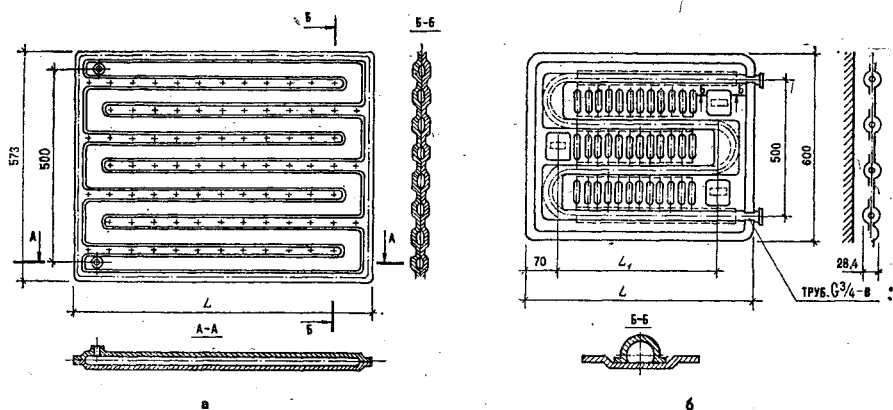


Рис. 5.16. Радиаторы стальные панельные типа РСГ (а) и листотрубные марки КЛТ (б).

Трубы отопительные чугунные ребристые (ГОСТ 1816—76) с круглыми ребрами устанавливают в системах центрального водяного отопления в горизонтальном положении. Технические данные чугунных ребристых труб приведены в табл. 5.10. Расчет теплоотдачи проводится по номограмме, приведенной на рис. 5.14.

Регистры из стальных гладких труб. Стальные гладкие трубы применяются как отопительные приборы в виде сварных регистров, устанавливаемых вдоль стен помещений.

5.6. Технические характеристики радиаторов стальных панельных РСВ (одиночных и спаренных, см. рис. 5.15)

Типоразмер	Площадь поверх- ности нагрева		Коэффициент пересчета поверхности нагрева с м ² на экм	Длина L, мм	Объем, л	Масса, кг
	м ²	экм				
Одиночные						
PCB1-500-1	0,64	0,83	1,3	518	2,7	7,5
PCB1-500-2	0,96	1,26	1,3	766	4	11
PCB1-500-3	1,1	1,56	1,3	952	5	13,8
PCB1-500-4	1,6	2,08	1,3	1262	6,65	18,8
PCB1-350-1	0,425	0,6	1,25	518	1,5	5,77
PCB1-350-2	0,637	0,89	1,4	766	2,25	8,65
PCB1-350-3	0,828	1,16	1,4	952	2,8	10,8
PCB1-350-4	1,062	1,49	1,4	1262	3,75	14,4
Спаренные						
2PCB1-500-1	1,28	1,41	1,1	518	5,4	15,3
2PCB1-500-2	1,92	2,12	1,1	766	8	22,3
2PCB1-500-3	2,4	2,65	1,1	952	10	27
2PCB1-500-4	3,2	3,53	1,1	1262	13,3	37
2PCB1-350-1	0,85	1,01	1,1	518	3	11,85
2PCB1-350-2	1,275	1,52	1,19	766	4,5	17,6
2PCB1-350-3	1,656	1,97	1,19	952	5,6	21,9
2PCB1-350-4	2,125	2,52	1,19	1262	7,5	29,1

5.7. Технические характеристики радиаторов стальных панельных РСГ1-1 и РСГ1-2 (см. рис. 5.16, а)

Типоразмер	Площадь поверхности нагрева		Коэффициент пересчета поверхности нагрева с м ² на экм	Длина L, мм	Объем, л	Масса, кг
	м ²	экм				

Одиночные

РСГ1-1-3	0,73	0,97	1,33	545	3,34	8,37
РСГ1-1-4	0,93	1,24		694	4,26	10,55
РСГ1-1-5	1,13	1,51		844	5,22	12,1
РСГ1-1-6	1,35	1,81		1018	6,26	14,2
РСГ1-1-7	1,6	2,13		1190	7,34	16,74
РСГ1-1-8	1,72	2,29		1375	8,4	18
РСГ1-1-9	2,05	2,73		1538	9,34	21,5

Спаренные

РСГ1-2-3	1,46	1,65	1,13	545	6,7	17,76
РСГ1-2-4	1,86	2,11		694	8,6	22,12
РСГ1-2-5	2,26	2,56		844	10,5	25,22
РСГ1-2-6	2,7	3,08		1018	12,6	29,42
РСГ1-2-7	3,2	3,59		1190	14,7	34,5
РСГ1-2-8	3,44	3,86		1375	16,8	37,02
РСГ1-2-9	4,1	4,65		1538	18,68	44,02

5.8. Технические характеристики радиаторов стальных панельных 10-канальных РСГ2

Типоразмер	Площадь поверхности нагрева		Коэффициент пересчета поверхности нагрева с м ² на экм	Длина L, мм	Масса, кг
	м ²	экм			

Одиночные

РСГ2-1-3	0,65	0,9	1,38	570	8,3
РСГ2-1-4	0,84	1,12	1,33	720	10,4
РСГ2-1-5	1,05	1,36	1,28	880	12,3
РСГ2-1-6	1,28	1,62	1,26	1060	15,1
РСГ2-1-7	1,51	1,87	1,24	1240	17,1
РСГ2-1-8	1,76	2,14	1,22	1430	19,6
РСГ2-1-9	1,98	2,4	1,21	1600	22,6

Спаренные

РСГ2-2-3	1,3	1,5	1,15	570	16,9
РСГ2-2-4	1,68	1,86	1,11	720	22,1
РСГ2-2-5	2,1	2,26	1,08	880	24,9
РСГ2-2-6	2,56	2,69	1,05	1060	30,5
РСГ2-2-7	3,02	3,11	1,03	1240	34,5
РСГ2-2-8	3,52	3,55	1,01	1430	39,2
РСГ2-2-9	3,96	3,99	1,01	1600	44,5

Теплоотдача стальных труб определяется по номограмме рис. 5.14, исходя из площади их поверхности нагрева, экм, приведенной в табл. 5.11.

Конвекторы отопительные плинтусные марки КП (рис. 5.19, а) состоят из стальных труб $D_y = 15$ или 20 мм и пластин оребрения, образующих основную поверхность нагрева.

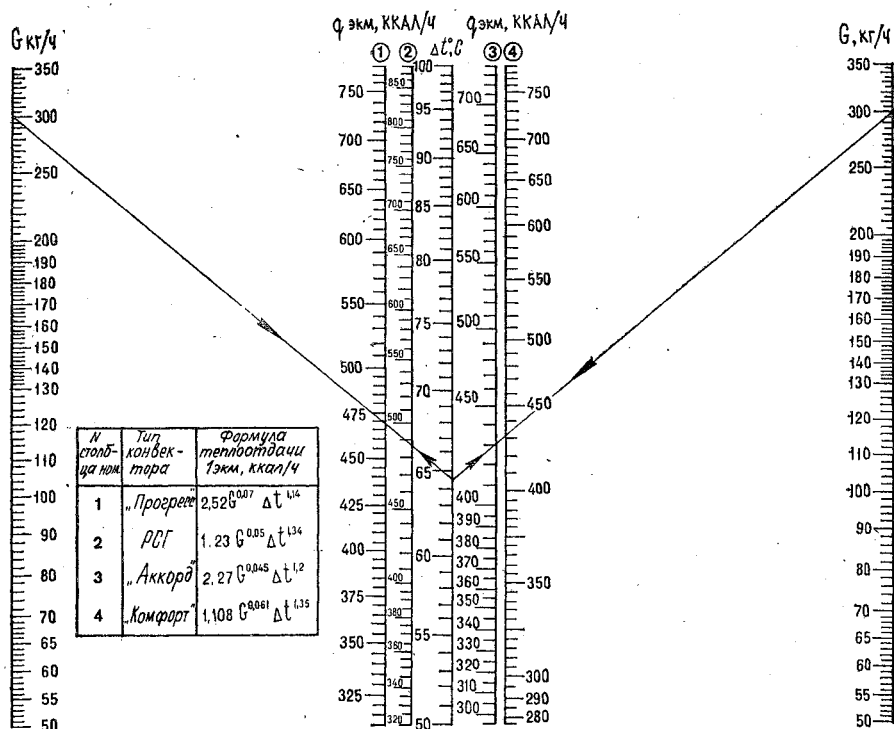


Рис. 5.17. Номограмма для определения теплоотдачи 1 экм стальных панельных радиаторов РСГ и конвекторов «Аккорд», «Комфорт» и «Прогресс».

5.9. Технические характеристики радиаторов стальных листотрубных КЛТ (см. рис. 5.16, б)

Типоразмер	Длина панели <i>L</i> , мм	Площадь поверх- ности нагрева		Коэффициент пере- счета поверхности нагрева с м ² на экм	Масса, кг
		м ²	экм		
Одиночные					
КЛТ-1	600	0,81	0,77	0,955	7,4
КЛТ-2	800	1,08	1,03		9,3
КЛТ-3	1000	1,35	1,29		11,25
КЛТ-4	1200	1,62	1,55		13,2
КЛТ-5	1400	1,89	1,8		15,15
КЛТ-6	1600	2,16	2,06		18,45
КЛТ-7	2000	2,7	2,58		23
Спаренные					
2КЛТ-1	600	1,62	1,31	0,81	15,3
2КЛТ-2	800	2,16	1,75		19,1
2КЛТ-3	1000	2,7	2,19		23
2КЛТ-4	1200	3,24	2,64		26,9
2КЛТ-5	1400	3,78	3,06		30,8
2КЛТ-6	1600	4,32	3,5		37,4
2КЛТ-7	2000	5,4	4,38		46,5

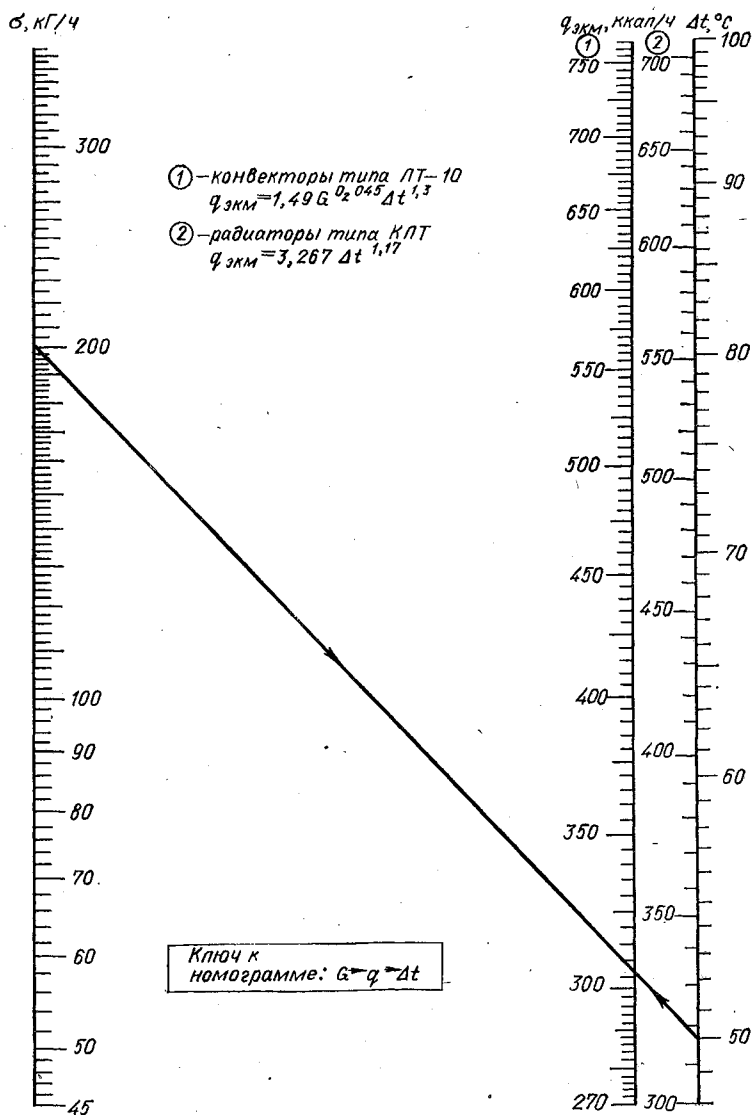


Рис. 5.18. Номограмма для определения теплоотдачи 1 экм стальных листотрубных радиаторов КЛТ и конвектора марки ЛТ-10.

Конвекторы комплектуются в блоки с одно-, двух-, трех- и четырех-рядным расположением элементов по вертикали.

Пример условного обозначения конвектора: конвектор 15КП-1,0, где 15 — условный диаметр труб, мм; КП — конвектор плинтусный; 1,0 — длина одной секции, м.

Технические характеристики однорядных конвекторов типа КП приведены в табл. 5.12. Теплоотдача их определяется по номограмме рис. 5.14.

5.10. Технические характеристики отопительных чугунных ребристых труб с круглыми ребрами

Длина трубы L , м	Количество ребер, шт.	Площадь поверхности нагрева одной трубы		Вместимость 1 м трубы, л	Масса, кг, не более	
		м ²	экм		1 трубы	1 экм
0,75	30	1,5	1,03	2,88	26,3	25,3
1	43	2	1,38	3,85	35	25,3
1,5	68	3	2,07	5,8	52,5	25,3
2	93	4	2,76	7,7	70	25,3

5.11. Площадь поверхности нагрева 1 м гладкой трубы

Вид поверхности	Диаметр трубопровода, мм										
	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	300
Геометрическая поверхность, м ²	0,1	0,12	0,14	0,18	0,24	0,28	0,34	0,42	0,50	0,69	1,02
Эквивалентная по- верхность, экм, при одном ряде труб в регистре по вертикали	0,16	0,19	0,24	0,30	0,38	0,45	0,54	0,66	0,78	1,08	1,37
То же, при двух ря- дах и более	0,13	0,15	0,19	0,24	0,31	0,36	0,43	0,53	0,66	0,92	1,30

5.12. Технические характеристики однорядных конвекторов типа КП

Марка прибора	Длина L , мм	Площадь поверхности нагрева		Вместимость, л	Масса, кг
		м ²	экм		
15КП-0,5	500	0,37	0,25	0,1	1,75
15КП-0,75	750	0,55	0,34	0,15	2,6
15КП-1	1000	0,73	0,46	0,2	3,4
15КП-1,25	1250	0,95	0,60	0,25	4,2
15КП-1,5	1500	1,14	0,70	0,3	5
15КП-1,75	1750	1,37	0,86	0,35	5,9
15КП-2	2000	1,46	0,92	0,4	6,9
20КП-0,5	500	0,49	0,28	0,18	2,38
20КП-0,75	750	0,68	0,42	0,25	3
20КП-1	1000	0,91	0,57	0,34	4
20КП-1,25	1250	1,15	0,72	0,42	5,2
20КП-1,5	1500	1,43	0,89	0,503	6
20КП-1,75	1750	1,67	1,04	0,587	7,2
20КП-2	2000	1,91	1,18	0,662	8,6

Примечание. При двухрядной установке площадь поверхности нагрева, экм, определенная по табл., принимается с $k = 0,98$, а при трех- и четырехрядной с $k = 0,935$.

Конвекторы чугунные плintусные марки ЛТ (рис. 5.19, б) устанавливают в один или два ряда по высоте с расстоянием между осями каналов 200 мм. Допускается установка в три и четыре ряда по высоте.

Технические характеристики конвекторов ЛТ приведены в табл. 5.13. Теплоотдача их определяется по номограмме рис. 5.18.

5.13. Технические характеристики одноканальных чугунных конвекторов типа ЛТ

Марка прибора	Длина L, мм	Площадь поверхности нагрева		Вместимость, л	Масса, кг
		м²	ЭКМ		
ЛТ-10-0,3	295	0,27	0,265	0,565	5,4
ЛТ-10-0,6	601	0,54	0,53	1,15	10,8

5.14. Технические характеристики конвекторов «Аккорд»

Марка прибора	Длина пакета (без концов труб и калача) L, м	Количество ребер, шт.	Количество рядов по высоте конвектора	Площадь поверхности нагрева		Масса, кг
				м²	ЭКМ	
A-12	460	12	1	0,98	0,6	4,95
2A-12		2×12	2	1,96	1,105	10,26
A-16	620	16	1	1,3	0,8	6,32
2A-16		2×16	2	2,6	1,47	13,0
A-20	780	20	1	1,63	1,0	7,7
2A-20		2×20	2	3,26	1,84	15,76
A-24	940	24	1	1,96	1,2	9,07
2A-24		2×24	2	3,92	2,21	18,50
A-28	1100	28	1	2,28	1,4	10,45
2A-28		2×28	2	4,56	2,58	21,26
A-32	1260	32	1	2,61	1,6	11,83
2A-32		2×32	2	5,22	2,94	24,02
A-36	1420	36	1	2,94	1,8	13,2
2A-36		2×36	2	5,88	3,31	26,76
A-40	1580	40	1	3,26	2,0	14,57
2A-40		2×40	2	6,52	3,68	29,50

Примечание. Проходные конвекторы имеют индекс «п», например конвектор «Аккорд» концевой обозначается А-20, а проходной — А-20п.

5.15. Технические характеристики конвекторов «Комфорт-20»

Марка прибора	Исполнение		Длина кожуха, мм	Расстояние между креплениями, мм	Эквивалентная площадь поверхности нагрева, ЭКМ	Масса, кг
	длина оребренной части L, мм	шаг пластин, мм				
КН20-0,65	200		300	140	0,65	5,6
КН20-0,9	300		400	240	0,9	7,1
КН20-1,1	400		500	340	1,1	8,7
КН20-1,4	500		600	440	1,4	10,2
КН20-1,7	600	6	700	540	1,7	11,75
КН20-2,0	700		800	640	2,0	13,3
КН20-2,3	800		900	740	2,3	14,9
КН20-2,6	900		1000	840	2,6	16,4
КН20-2,9	1000		1100	940	2,9	17,9
КН20-3,2	1100		1200	1040	3,2	19,5
КН20-3,5	1200		1300	1140	3,5	21,0

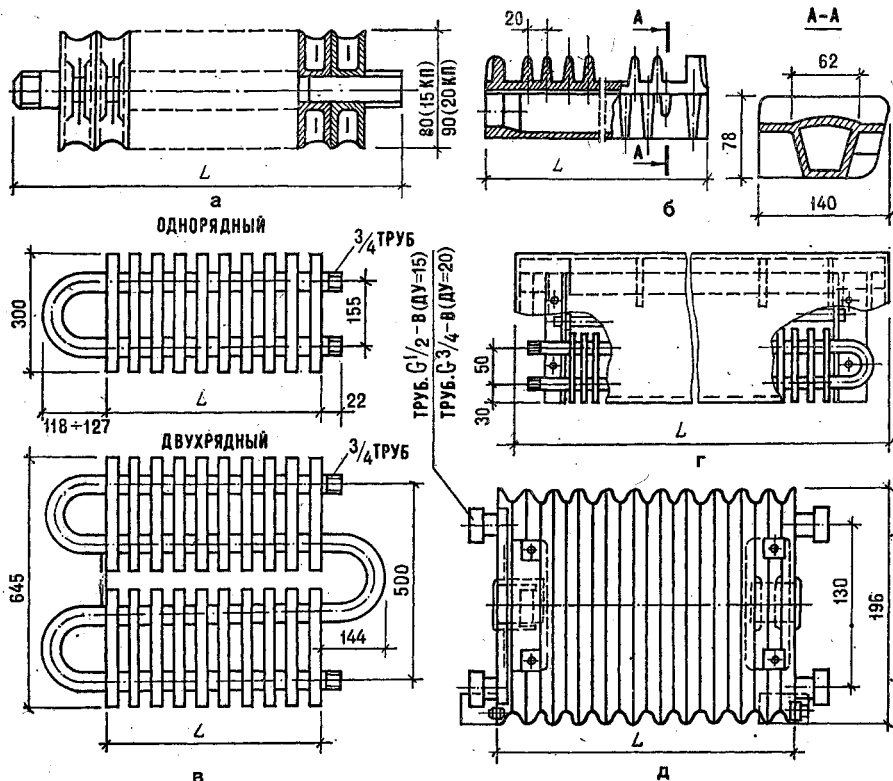


Рис. 5.19. Конвекторы:

а — плинтусный типа КП; б — чугунный плинтусный типа ЛТ; в — «Аккорд»; г — «Комфорт»; д — «Прогресс».

Для двух-, трех- и четырехрядных установок значения теплоотдачи, подсчитанные по номограмме, следует принимать с коэффициентами соответственно 0,92; 0,87 и 0,83.

Конвекторы отопительные «Аккорд» по ТУ 21-26-036 (рис. 5.19, в) состоят из труб с диаметром условного прохода 20 мм для прохода теплоносителя и П-образных элементов оребрения. Крепятся к стене на кронштейнах. Технические характеристики одно- и двухрядных приборов «Аккорд» приведены в табл. 5.14.

Теплоотдача определяется по номограмме, приведенной на рис. 5.17.

Конвекторы отопительные «Комфорт-20» по ГОСТ 20849—75 (рис. 5.19, г) состоят из нагревательных элементов, выполненных из труб $D_y = 20$ мм, разборных кожухов из стальных лицевых панелей, воздушных клапанов и воздухопускных решеток, образованных профилированными ребрами.

Воздушный клапан регулирует количество воздуха, проходящего через конвектор, и может занимать четыре фиксированных положения.

Выпускают конвекторы двух модификаций: концевые, в которых трубы с одной стороны имеют короткую резьбу, а с другой замкнутый

5.16. Технические характеристики конвекторов «Прогресс»

Марка прибора	Длина L, м	Количество ребер в ряду	Площадь поверхности нагрева		Масса, кг
			м ²	экм	
15K1-0,4	400	19	0,88	0,5	3,95
15K1-0,5	500	24	1,11	0,63	4,98
15K1-0,6	600	29	1,33	0,75	5,92
15K1-0,7	700	34	1,55	0,88	6,95
15K1-0,8	800	39	1,77	1,0	7,9
15K1-0,9	900	44	1,99	1,13	8,95
15K1-1,0	1000	40	2,21	1,25	9,88
15K1-1,1	1100	54	2,43	1,38	10,9
15K1-1,2	1200	59	2,65	1,5	11,85
20K1-0,4	400	19	0,88	0,48	4,13
20K1-0,5	500	24	1,1	0,6	5,16
20K1-0,6	600	29	1,32	0,72	6,2
20K1-0,7	700	34	1,54	0,84	7,22
20K1-0,8	800	39	1,76	0,96	8,25
20K1-0,9	900	44	1,98	1,08	9,3
20K1-1,0	1000	49	2,2	1,2	10,3
20K1-1,1	1100	54	2,42	1,32	11,35
20K1-1,2	1200	59	2,64	1,45	12,45

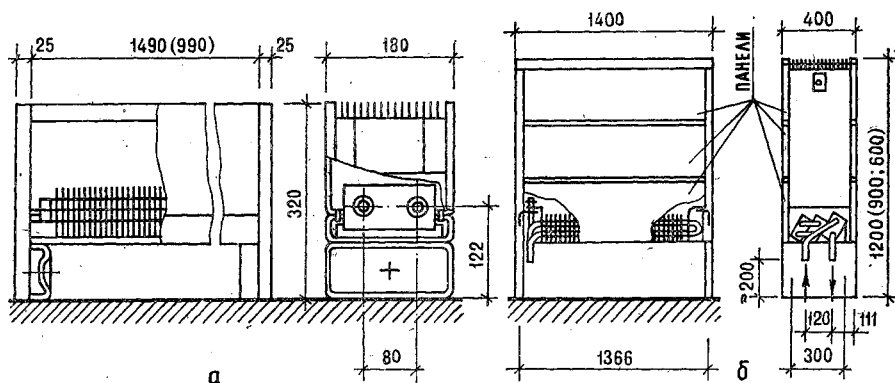
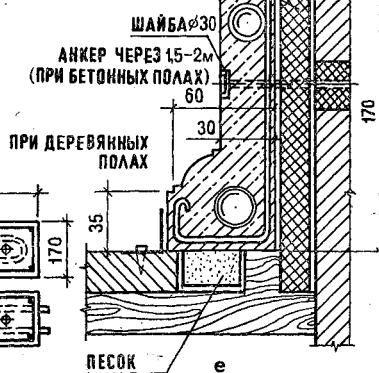
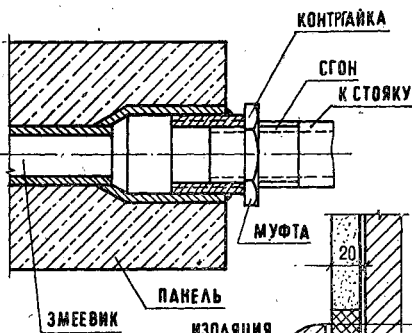
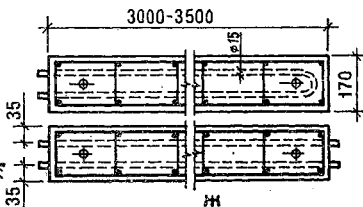
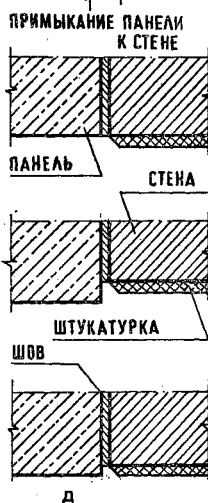
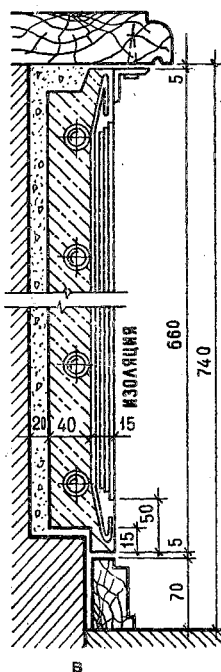
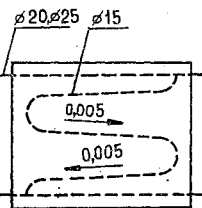
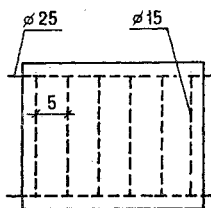
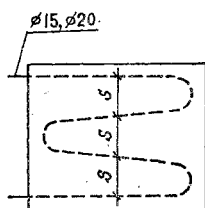
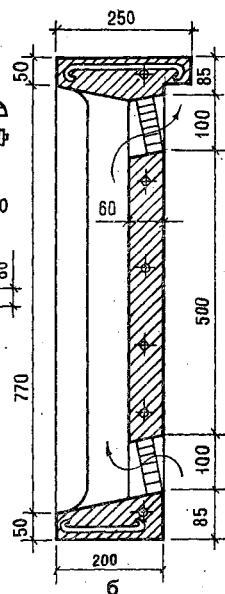
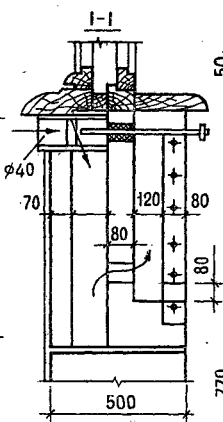
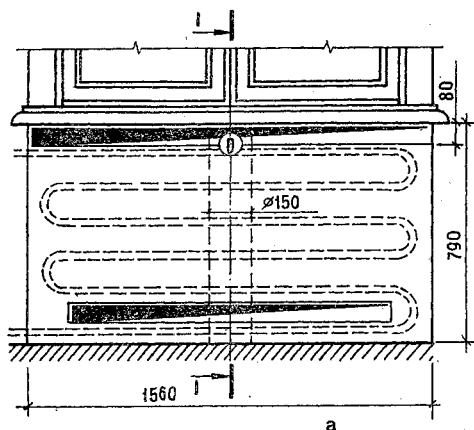


Рис. 5.20. Конвекторы напольные островные стальные с кожухом:

а — типа КО («Ритм» и «Ритм-1500»); б — типа КВ.

5.17. Технические характеристики напольных конвекторов КО («Ритм», «Ритм-1500») и КВ

Марка прибора	Условное обозначение	Длина оребренной части нагревательного элемента, мм	Длина, мм	Тепловой поток при стандартных условиях, Вт	Эквивалентная площадь поверхности нагрева, экм	Масса, кг
«Ритм»	КО20-2,4	900	990	1370	2,4	22,5
	КО20-1,6К	600	990	915	1,6	20,0
«Ритм-1500» КВ	КО20-3,75	1400	1490	2140	3,75	32,0
	КВ20-10-600	1200	1400	5665	10	69,5
	КВ20-12-900	1200	1400	6800	12	82,4
	КВ20-13-1200	1200	1400	7370	13	95,0



5.18. Размеры отопительных панелей, мм (см. рис. 5.22)

Показатель	Размеры панелей при расположении их			
	в наружной среде		в перегородке	
	min	max	min	max
Ширина $L_{\text{п}}$	$l_0 + 200$	$l_{\text{н.с}} (l_0 + 400)$	По расчету	1600
Высота $H_{\text{п}}$		$h_{\text{нд}} - 10$	По расчету	1000
Толщина b при диаметре трубы змеевика, мм:				
15	40	Конструктивно	40	Конструктивно
20	50	»	50	»
Выступ за пределы окна h		$l_0 + 200$	—	—
Расстояние:				
от панели до двери	50	По расчету	—	—
от стояка до стены	150	Конструктивно	150	Конструктивно

Примечание. Высоту панели $H_{\text{п}}$ в перегородке при соответствующем обосновании принимают более 1000 мм.

калач, и проходные, имеющие на одном конце короткую, а на другом длинную резьбу.

Пример маркировки: КН20-2К — конвектор концевой с площадью поверхности нагрева 2 экм или КН20-2П — конвектор проходной с площадью поверхности нагрева 2 экм.

Технические характеристики конвекторов «Комфорт—20» приведены в табл. 5.15. Теплоотдача их определяется по номограмме рис. 5.17.

Конвекторы отопительные «Прогресс» (рис. 5.19, д) состоят из оребренных стальной лентой труб диаметром условного прохода D_y 15 или 20 мм и боковых стенок для настенного или напольного крепления.

Пример условного обозначения конвектора «Прогресс»: 20К2-1,2, где 20 — диаметр условного прохода трубы, мм; К2 — двухрядная установка конвектора; 1,2 — условная длина прибора, м.

Технические характеристики конвекторов «Прогресс» приведены в табл. 5.16. Теплоотдача их определяется по номограмме рис. 5.17.

Конвекторы напольные островные стальные с кожухом низкие КО («Ритм», «Ритм-1500») и высокие КВ. Конвекторы «Ритм» и «Ритм-50» (рис. 5.20, а) применяют для отопления зданий различного назначения, а конвекторы КВ (рис. 5.20, б) — для отопления лестничных клеток, холлов и других помещений большого объема.

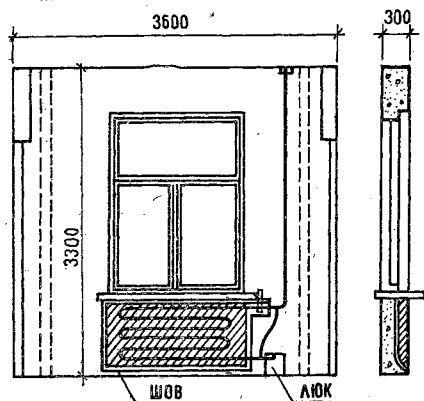
Технические характеристики напольных конвекторов КО и КВ приведены в табл. 5.17.

Конвекторы отопительные «Север» без кожуха (по ТУ 21-26-186-79) по конструкции аналогичные конвекторам «Аккорд». П-образные пластины штампуют из дюралюминиевой ленты

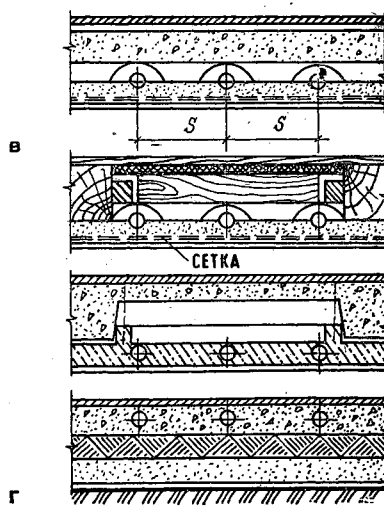
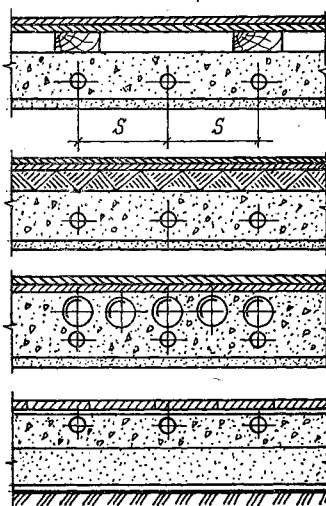
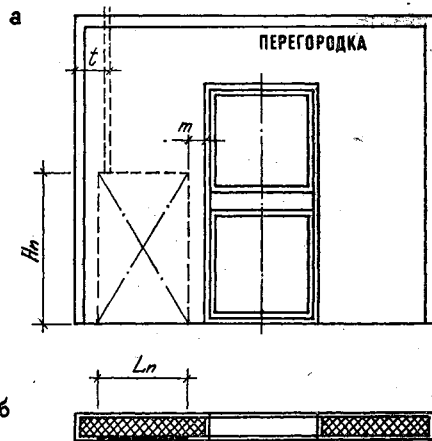
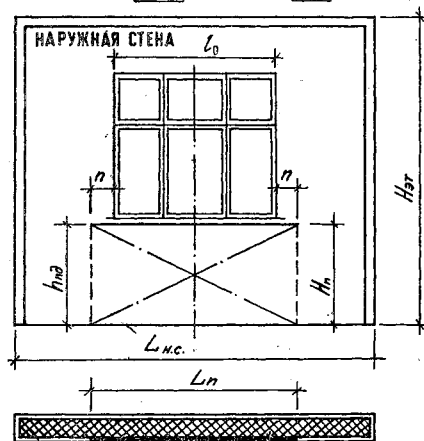
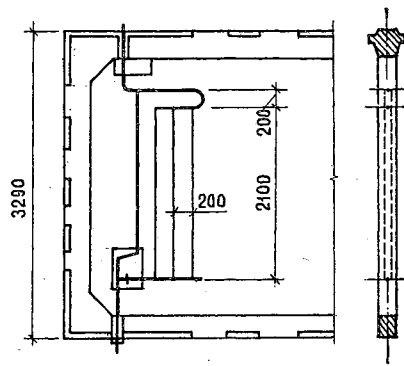
Рис. 5.21. Отопительные бетонные панели:

а — подоконные с подогревом наружного воздуха; б — подоконные с двусторонней теплоотдачей; в — подоконные с односторонней теплоотдачей; г — схемы змеевиков; д — конструктивные детали; е — плинтусные; ж — схемы змеевиков в плинтусах.

НАРУЖНАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ



ПЕРЕГОРОДОЧНАЯ ПАНЕЛЬ



или листа толщиной 1 мм. Конвектор «Север» — самый легкий прибор и широко применяется в северных и других отдаленных районах страны.

Конвекторы «Север» выпускают 18 типов в концевом и проходном исполнении с длиной оребрения 220...1580 мм через каждые 80 мм. Длина концевого конвектора больше длины оребрения на 142 мм, проходного — на 95 мм.

Отопительные панели изготовляют в виде бетонных монолитных или сборных плит толщиной 40—50 мм с заделанными в них змеевиками из стальных водогазопроводных или тонкостенных бесшовных труб диаметром 15—20 мм. В зависимости от места расположения труб или каналов применяются следующие бетонные отопительные панели: подоконные (с подогревом наружного воздуха, рис. 5.21, а); с двусторонней теплоотдачей, рис. 5.21, б; с односторонней теплоотдачей, рис. 5.21, в); плитусные, рис. 5.21, ж; стеновые и перегородочные, рис. 5.22, а; потолочные, рис. 5.22, в и напольные рис. 5.22, г.

Размеры бетонных отопительных панелей приведены на рис. 5.21 и 5.22, а стеновых и перегородочных — в табл. 5.18.

5.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ЧИСЛА ЭЛЕМЕНТОВ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

При замене нагревательных приборов на другие марки или их ремонте необходимо определение количества их элементов.

Количество секций чугунного радиатора в нагревательном приборе (или количество приборов конкретного типоразмера конвектора или регистра) определяют по формуле

$$n = F_{\text{треб}} / f_s, \quad (5.1)$$

где f_s — эквивалентная площадь поверхности нагрева, экм, одной секции чугунного радиатора или одного прибора конкретного типоразмера, принимается по таблицам, приведенным в разделе 5.2 настоящего справочника; $F_{\text{треб}}$ — необходимая площадь поверхности нагревательного прибора, экм. Для двухтрубных систем водяного отопления

$$F_{\text{треб}} = \frac{Q_{\text{н.п}}}{q_s a} \beta_1 \beta_2 \beta_3, \quad (5.2)$$

где $Q_{\text{н.п}}$ — расчетная мощность нагревательного прибора, Вт (или ккал/ч), определяется по номограммам рис. 5.14, 5.17, 5.18; q_s — тепловая мощность 1 экм прибора, зависящая от разности средней температуры теплоносителя $t_{\text{ср}}$ и температуры воздуха помещения $t_{\text{в}}$ и принимаемая по следующим данным:

$t_{\text{в}} - t_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	60	64,5	70
$q_s, \text{Вт (ккал/ч)}$	465 (398)	508 (435)	558 (479)
$t_{\text{в}} - t_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	80	90	100
$q_s, \text{Вт (ккал/ч)}$	650 (559)	742 (638)	838 (718)

Рис. 5.22. Отопительные бетонные панели:

а — стеновые и перегородочные; б — размеры панелей; в — потолочные; г — напольные.

β_1 — коэффициент, учитывающий остывание воды в трубопроводах, принимается по табл. 5.19 и 5.20 в зависимости от вида системы отопления. При системах с естественной циркуляцией $\beta_1 = 1,4$; β_2 — коэффициент, учитывающий характер установки прибора (при установке прибора: у стен без ниши открыто — $\beta_2 = 1$; без ниши с перекрытием подоконной доской — $\beta_2 = 1,03$; в нише — $\beta_2 = 1,08$; при установке прибора у стены без ниши в закрытом деревянном шкафу со щелями в верхней и нижней частях передней стенки $\beta_2 = 1,2$ — при открытых щелях и $\beta_2 = 1,4$ — при щелях, закрытых сетками; β_3 — коэффициент, учитывающий количество секций в радиаторе (при пяти и менее секциях $\beta_3 = 0,95$; 5...10 $\beta_3 = 1$; 10...20 $\beta_3 = 1,05$); a — поправочный коэффициент, учитывающий отклонение реального расхода воды в приборе от паспортного; принимается по табл. 5.21 в зависимости от значения относительного расхода воды \bar{G} .



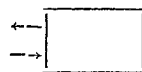
5.19. Значение коэффициента β_1 , учитывающего остывание воды в трубах систем водяного отопления с насосной циркуляцией

Количество этажей в здании	Рассчитываемый этаж при прокладке трубопроводов											
	скрытой						открытой					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>Однотрубные системы с верхней разводкой</i>												
2	1,04						1,03					
3	1,05						1,04					
4	1,05	1,04					1,04	1,03				
5	1,05	1,04					1,04	1,03				
6	1,06	1,05	1,04				1,05	1,04	1,03			
<i>Двухтрубные системы с верхней разводкой</i>												
2	1,05						1,05					
3	1,05	1,04					1,05	1,03				
<i>Двухтрубные системы с нижней разводкой</i>												
2		1,03						1,05				
3			1,03						1,05			
4			1,03	1,05					1,05	1,1		
5			1,03	1,03	1,05				1,05	1,05	1,1	
6				1,03	1,03	1,05				1,05	1,05	1,1

5.20. Значение коэффициента β_1 , учитывающего остывание воды в трубах однотрубных систем с нижней разводкой, П-образными стойками и насосной циркуляцией

Количество эта- жей	Движение воды по стояку											
	снизу вверх						сверху вниз					
	Рассчитываемый этаж											
	1—3	4	5	6	7	7	6	5	4	3	2	1
3	1									1,05	1,08	1,1
4	1	1								1,04	1,07	1,1
5	1	1	1,04							1,05	1,07	1,1
6	1	1	1	1,04						1,05	1,08	1,1
7	1	1	1	1	1,04	1,05	1,05	1,08	1,08	1,1	1,1	1,1

5.21. Значение поправочного коэффициента α в зависимости от относительного расхода воды и схемы питания прибора

Относительный расход воды \bar{G}	Схема питания прибора водой		
			
0,5	0,91	0,93	0,95
1	1	1	1
2	1,01	1,03	1,03
3	1,02	1,1	1,09
4	1,04	1,15	1,12
5	1,05	1,17	1,13
6	1,06	1,19	1,15
7	1,06	1,22	1,17
Более 7	1,07	1,23	1,18

Относительный расход воды

$$\bar{G} = \frac{3,6 \cdot q_{\text{э}}}{G \cdot C \cdot \Delta t_{\text{пр}}}, \quad (5.3)$$

\bar{G} — паспортный часовый расход воды в приборе, кг/ч (для чугунных радиаторов $G = 17,4$ кг/ч, для стальных конвекторов типа «Прогресс», «Аккорд» и «Комфорт» — 300 кг/ч); $\Delta t_{\text{пр}}$ — температурный перепад воды в приборе.

При определении площади поверхности нагревательных приборов, присоединяемых к однетрубным стоякам, необходимо знать температуру воды на выходе из каждого прибора. При однетрубных отопительных стояках как проточных, так и проточно-регулируемых температура воды на выходе из нагревательного прибора

$$t_{\text{вых}} = t_{\text{вх}} - (Q_{\text{н.п}}/G_{\text{ст}}). \quad (5.4)$$

При однетрубных отопительных стояках с замыкающими участками и кранами двойной регулировки на подводках температура воды на выходе из прибора

$$t_{\text{вых}} = t_{\text{вх}} - \frac{Q_{\text{н.п}}}{G_{\text{ст}} \cdot \alpha}. \quad (5.5)$$

В этих формулах $G_{\text{ст}}$ — количество воды, проходящее через стояк,

$$G_{\text{ст}} = \frac{\Sigma Q_{\text{н.п}}}{t_{\text{г}} - t_{\text{о}}}, \quad (5.6)$$

где $t_{\text{г}}$, $t_{\text{о}}$ — температура соответственно подающей (горячей) и обратной воды в системе отопления, °С; α — коэффициент затекания воды в прибор, характеризующий долю воды, поступающей в прибор, от всей воды, протекающей по стояку.

Для проточных и проточно-регулируемых стояков значения $\alpha = 1$. Вычислив температуру воды на выходе из каждого прибора ($t_{\text{вых}}$), находят расчетный температурный перепад между средней температу-

рой нагревательного прибора $t_{\text{ср}} = (t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}})/2$ и температурой воздуха помещения и далее определяют значение тепловой мощности 1 эсм каждого прибора, присоединяемого к данному отопительному стояку. Дальнейший расчет ведут по формулам (5.1)...(5.3).

5.4. УСТАНОВКА НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПРИСОЕДИНЕНИЕ ИХ К ТЕПЛОПРОВОДАМ

Нагревательные приборы размещают так, чтобы к ним был доступ для осмотра, ремонта и очистки. Обычно их располагают под подоконниками, в стенных нишах, специально ограждают или декорируют (рис. 5.23).

Минимальные расстояния от строительных конструкций до нагревательных приборов составляют:

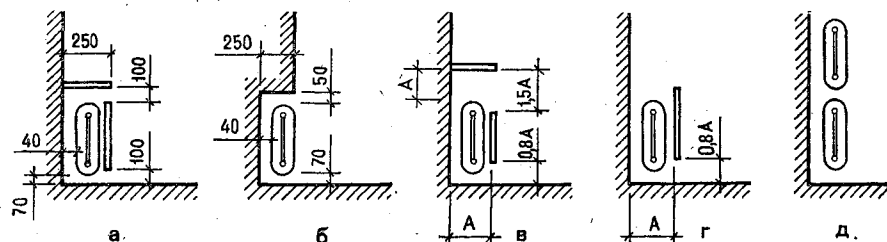


Рис. 5.23. Размещение отопительных приборов:

а — в декоративном шкафу; б — в глубокой нише; в — в специальном укрытии; г — за щитом; д — в два яруса.

для радиаторов, устанавливаемых в помещениях зданий лечебно-профилактических, санаторно-курортных и детских учреждений, — не менее 100 мм от пола и не менее 50 мм от низа подоконной доски до верха радиатора и 60 мм от поверхности штукатурки;

для радиаторов, устанавливаемых в помещениях всех прочих зданий, — не менее 60 мм от пола, не менее 50 мм от низа подоконной доски и 25 мм от поверхности штукатурки;

для настенных конвекторов типа «Комфорт» — не менее 150 мм от пола до низа оребрения.

При отсутствии подоконной доски расстояние от верха нагревательного прибора до низа оконного проема принимают равным 50 мм. Нагревательный прибор со стороны стояка не должен выходить за пределы оконного проема.

Вертикальная ось нагревательного прибора может отклоняться от оси оконного проема не более чем на 50 мм. В жилых зданиях, гостиных, общежитиях необязательно совпадение вертикальных осей оконного проема и нагревательного прибора.

Нагревательные приборы устанавливают на кронштейнах и радиаторных планках, которые крепят к бетонным панелям дюбелями. В кирпичные стены их закрепляют бетонным раствором на глубину не менее 100 мм.

Нагревательные приборы устанавливают по отвесу и уровню. Перекосы радиаторов, ребристых труб и других нагревательных при-

боров не допускаются во избежание скопления воздуха в верхней части прибора. Ребристые трубы устанавливают продольными ребрами в вертикальной плоскости. Одиночные ребристые трубы должны опираться своими шейками на кронштейны. При размещении нескольких ребристых труб в ряд кронштейны из угловой стали устанавливают под нижнее продольное ребро для обеспечения возможности свободного перемещения труб при изменении температуры.

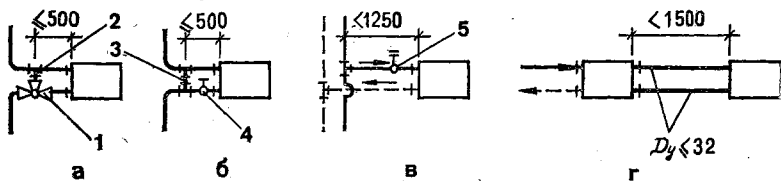


Рис. 5.24. Одностороннее присоединение нагревательных приборов к теплопроводам:

а, б — в однотрубных стояках; а — в двухтрубном стояке; г — в «цепке» двух приборов; 1 — кран регулирующий трехходовой (КРТ); 2 — обходной участок; 3 — замыкающий участок; 4 — кран регулирующий проходной (КРП); 5 — кран двойной регулировки (КРД).

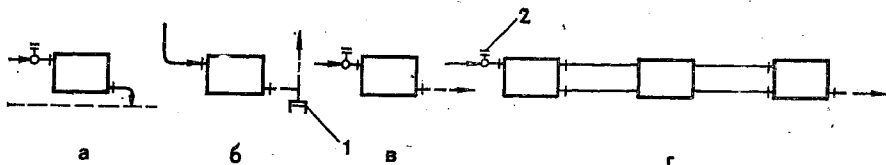


Рис. 5.25. Разностороннее присоединение нагревательных приборов к теплопроводам при движении воды в приборах сверху вниз:

а, б — в обратную магистраль под прибором и над прибором; в — в колончатом приборе значительной длины; г — в «цепке» трех приборов; 1 — патрубок с пробкой; 2 — кран КРД.

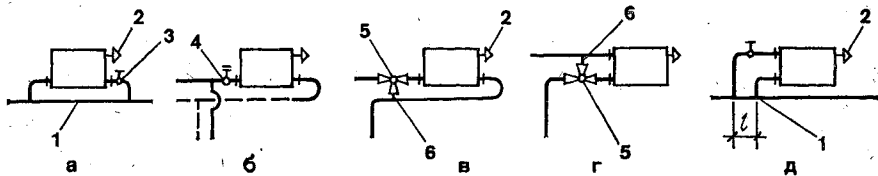


Рис. 5.26. Присоединение нагревательных приборов к теплопроводам:

а — в горизонтальной однотрубной ветви; б — к верхним приборам в двухтрубном и в — к нижним расположением магистралей; г — при дзарированной воде в однотрубном стояке (верхние приборы); д — горизонтальной однотрубной ветви; 1 — осевой замыкающий участок; 2 — воздушный кран; 3 — кран КРП; 4 — кран КРД; 5 — кран КРТ; 6 — смещенный обходной участок.

Нагревательные приборы присоединяются к теплопроводам односторонне (рис. 5.24) и разносторонне (рис. 5.25). Одностороннее присоединение широко используется в вертикальных одно- и двухтрубных системах отопления зданий, разностороннее применяют в случаях, когда горизонтальная обратная магистраль системы отопления находится непосредственно под прибором (рис. 5.25, а), или когда нагревательный прибор устанавливают ниже магистралей (рис. 5.25, б), а также при вынужденной установке крупного прибора (рис. 5.25, в) или соединении нескольких приборов на «цепке».

В нагревательных приборах системы отопления с однотрубными стояками возможно направление движения воды сверху вниз и снизу вверх, причем в последнем случае замыкающие участки смещают, как правило, от оси стояков (рис. 5.24, б) для увеличения количества воды, протекающей через приборы. В приборах двухтрубных стояков в основном предусматривают движение воды по схеме сверху — вниз (рис. 5.24, в).

На рис. 5.26, а показано присоединение труб к нагревательному прибору по схеме движения воды снизу — вниз для горизонтальной однотрубной системы. Так же присоединяют верхние приборы вертикальных систем отопления с нижним расположением обеих магистралей (рис. 5.26, б, в).

При использовании деаэрированной воды применяют схемы присоединения приборов, приведенные на рис. 5.26, г, д.

5.5. УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ВОЗДУХООТВОДЧИКИ

Для обеспечения нормальной работы системы отопления из нее необходимо удалить воздух, скапливаемый в верхних точках трубопроводов.

В системах отопления с естественной циркуляцией магистральный подающий трубопровод прокладывают с подъемом к расширительному баку, через который выпускается воздух. Из расширительных баков воздух выходит через открытую переливную трубу.

В системах отопления с насосной циркуляцией и верхним расположением магистралей устанавливают проточные воздухоотборники — вертикальные и горизонтальные (рис. 5.27, а, в), размеры которых при-

5.22. Размеры, мм, и масса, кг, проточных воздухоотборников из сварных труб (по данным ГПИ Сантехпроект, см. рис. 5.27)

$D_{у\text{ условно-}}^{\text{го прохода}} \text{ корпуса}$	D_H	H	a	b	c	d	Масса	$D_{у\text{ условно-}}^{\text{го прохода}} \text{ корпуса}$	D_H	H	a	b	c	d	Масса
Горизонтальные								Вертикальные							
150	159	355	—	—	—	32	7,9	150	159	351	45	44	325	20	8,9
200	219	476	—	—	—	32	19,9	250	273	544	70	99	325	50	35,9
250	273	690	—	—	—	50	40	300	325	548	75	124	500	70	51,4
								400	426	560	105	171	500	80	101,8

5.23. Размеры, мм, масса, кг, воздухоотводчиков автоматических ВНИИСТО на давление 0,5 и 1,6 МПа (см. рис. 5.28, а)

$P_{у, \text{ МПа}}$	D_H	H	D	D_1	D_2	D_3	d	l	Масса
0,5	165	172	80	55	40	61	12	50	4,86
1,6	220	236	105	75	58	83	14	70	12,8

Примечание. Корпус и крышка корпуса выполнены из серого чугуна, остальные детали — из латуни.

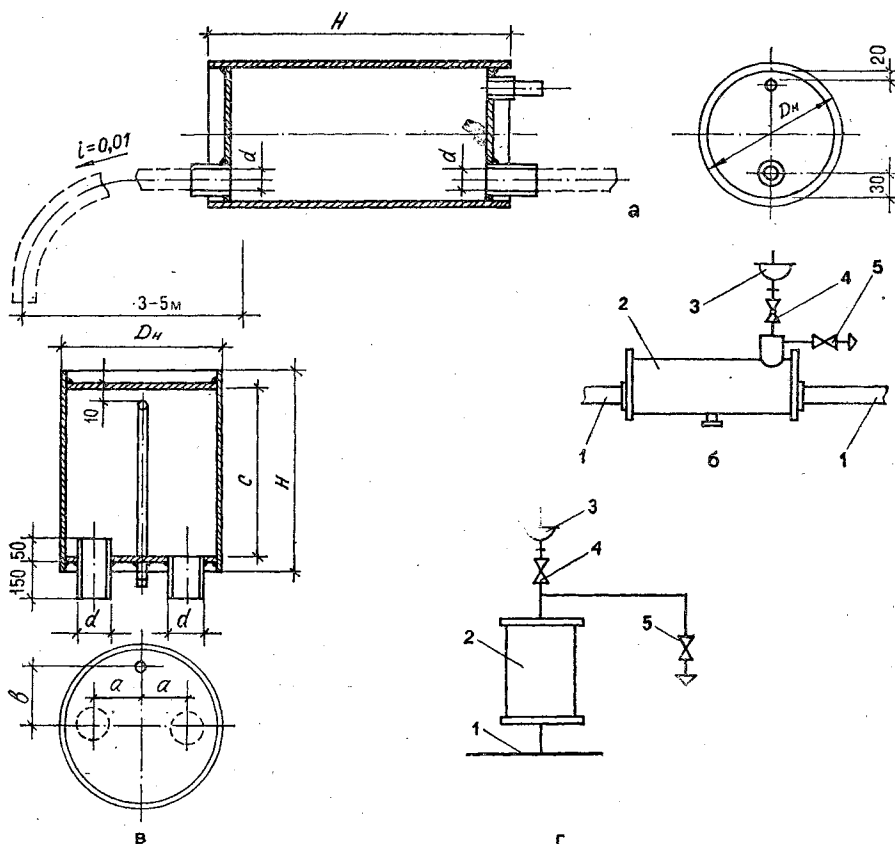


Рис. 5.27. Проточные воздухооборники:

а — горизонтальный; *б* — схема установки горизонтального воздухооборника на магистрали; *в* — вертикальный; *г* — схема установки вертикального воздухооборника на главном стояке; 1 — магистраль; 2 — воздухооборник; 3 — воздухоотводчик; 4 — запорный кран; 5 — ручной воздуховыпускной кран.

ведены в табл. 5.22. Из воздухооборников газы периодически удаляются в атмосферу ручными спускными кранами или посредством автоматических воздухоотводчиков. Схемы присоединения проточных воздухооборников к магистралям системы отопления и установка на них воздухоотводчиков показаны на рис. 5.27, *б* и *г*.

Для автоматического удаления воздуха используют воздухоотводчики конструкции ВНИИСТО (табл. 5.23 и рис. 5.28, *а*) и воздухоотводчики конструкции ВНИИГС с пружинным воздуховыпускным клапаном (рис. 5.28, *б*).

Для автоматического удаления воздуха из системы отопления широко применяют воздухоотводчики, работа которых основана на свойстве несмачиваемого материала пропускать воздух и задерживать воду.

В системах отопления с нижним расположением обеих магистралей воздух, концентрирующийся в колончатых радиаторах или в греющих трубах конвекторов верхнего этажа, удаляют в атмосферу ручными

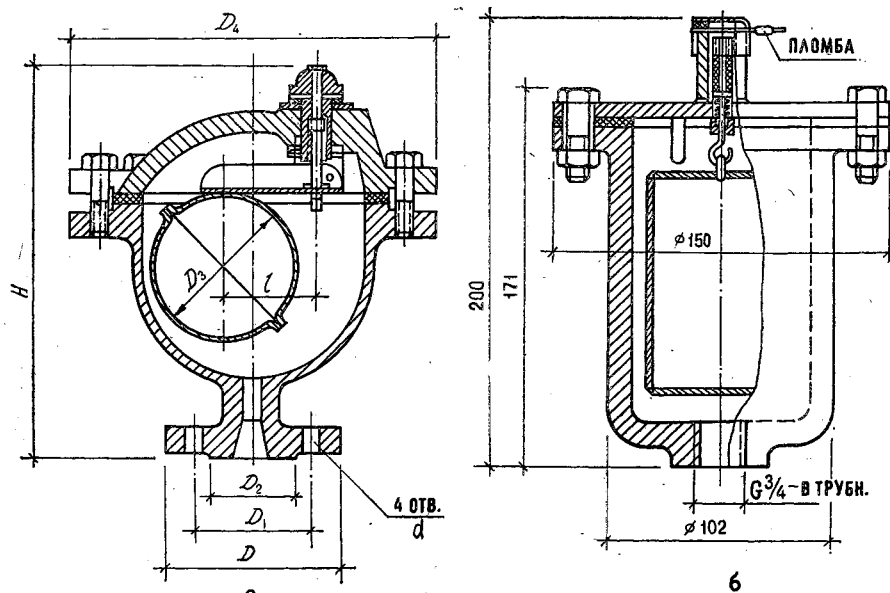


Рис. 5.28. Воздухоотводчики автоматические:
а — конструкции ВНИИСТО; б — конструкции ВНИИГС,

и автоматическими кранами или централизованно через специальные воздушные трубы. Для этого широко применяют бессальниковый воздушный кран $D_y = 15$ мм с поворотным игольчатым штоком (рис. 5.29).

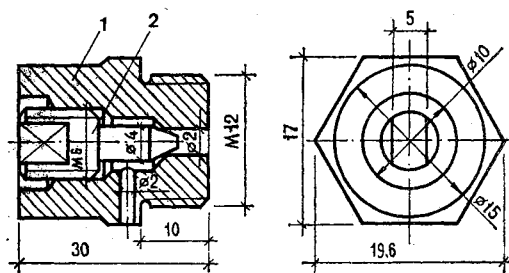


Рис. 5.29. Воздухоспускной кран:
1 — корпус; 2 — игла.

При централизованном удалении воздуха специальные воздушные трубы стояков соединяют горизонтальной воздушной линией с воздушной петлей для устранения циркуляции воды в ней.

Выпускают воздух из воздушной петли периодически вертикальным воздухосборником со спускным ручным или автоматическим воздухоотводчиком. Для непрерывного удаления воздуха воздушная петля присоединяется к соединительной трубе открытого расширительного бака.

5.6. ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ. ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ КВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Индивидуальные дома отапливаются системой квартирного водяного или печного отопления (печное отопление в настоящем справочнике не рассматривается).

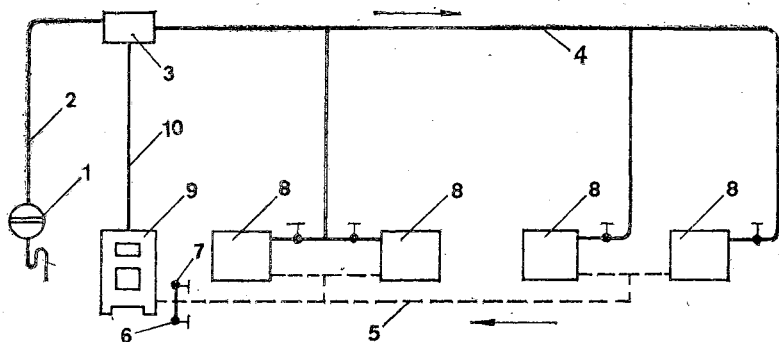


Рис. 5.30. Схема водяного квартирного отопления с прокладкой горячей линии сверху и обратной снизу приборов:

1 — раковина на кухне; 2 — переливная и воздушная линии от расширителя диаметром 20 мм; 3 — расширительный сосуд; 4 — горячая разводящая линия; 5 — обратная линия; 6 — патрубок с вентилем для спуска воды из системы; 7 — водопроводная подводка для питания системы водой; 8 — нагревательные приборы; 9 — генератор теплоты; 10 — главный стояк.

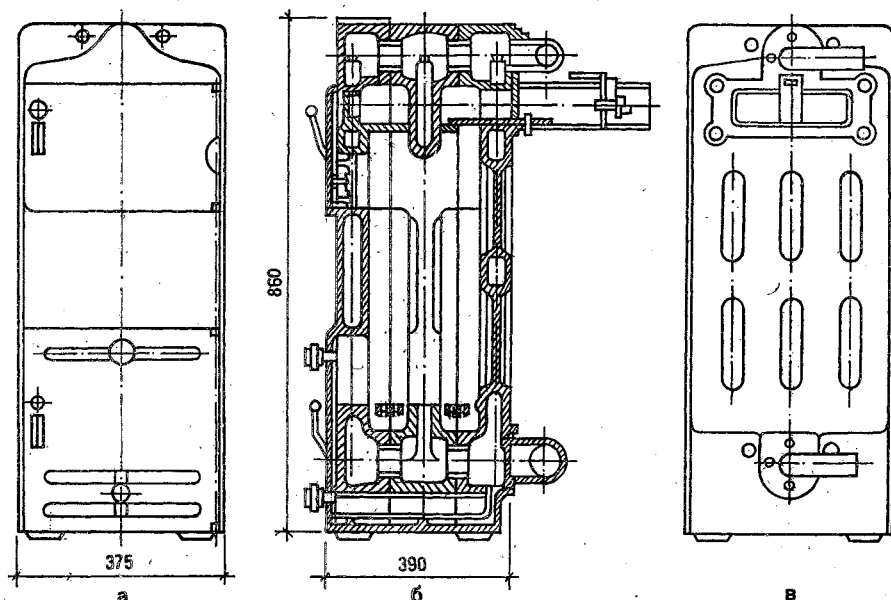


Рис. 5.31. Чугунный секционный водогрейный котел КЧММ:
а — вид с фронта; б — разрез; в — вид со стороны задней секции.

Наиболее распространенным квартирным отоплением является водяное с естественной циркуляцией, нормальной емкостью и непрерывной топкой генератора теплоты, устанавливаемого обычно на полу на несгораемом основании, а нагревательные приборы под окнами.

На рис. 5.30 показана схема двухтрубного водяного квартирного отопления с прокладкой подающей магистрали под потолком, а обратной — под нагревательными приборами, у пола. Применяют также схему квартирного водяного отопления с прокладкой горячей и обрат-

5.24. Замена чугунных радиаторов на стальные типа РСГ

Радиаторы чугунные							
М-140-АО		М-140 А		М-90		РД-90	
Количество секций	Площадь поверхности нагрева, экм	Количество секций	Площадь поверхности нагрева, экм	Количество секций	Площадь поверхности нагрева, экм	Количество секций	Площадь поверхности нагрева, экм
2	0,84	2	0,76	3	0,92	3	0,97
3	1,18	3	1,07	—	—	—	—
—	—	—	—	4	1,18	—	—
—	—	4	1,37	—	—	4	1,25
4	1,52	5	1,67	—	—	5	1,50
5	1,84	—	—	6	1,67	—	—
—	—	6	1,93	7	1,93	6	1,73
6	1,26	—	—	8	2,18	7	2,01
—	—	7	2,26	—	—	8	2,28
—	—	—	—	9	2,42	—	—
7	2,54	8	2,52	10	2,65	9	2,56
8	2,82	9	2,83	11	2,89	10	2,60
9	3,15	10	3,10	12	3,13	11	3,06
10	3,49	11	3,39	13	3,37	12	3,30
—	—	—	—	14	3,61	13	3,57
11	3,82	12	3,68	15	3,85	14	3,86
—	—	13	3,96	16	4,09	15	4,06

ной линий над нагревательными приборами. Однако при такой схеме иногда наблюдается неустойчивость циркуляции воды и поэтому она является менее эффективной.

Система квартирного водяного отопления состоит из генератора теплоты (котла), нагревательных приборов, трубопроводов и соединительных частей к ним, расширительного сосуда и запорно-регулирующей арматуры.

В качестве нагревательных приборов для отопления индивидуальных домов используются в основном чугунные и стальные штампованные радиаторы, конструкция и основные технические параметры которых приведены в разделе 5.2 настоящего справочника. В табл. 5.24

5.25. Технические характеристики котла КЧММ (см. рис. 5.31)

Показатели	Площадь поверхности нагрева котла 1,05 м ²	Показатели	Площадь поверхности нагрева котла 1,05 м ²
Тепловая мощность котла, кВт	11,6	Топочный объем, м ³	0,023
КПД котла при сжигании антрацита АО, %	75	Размеры, мм:	
Вместимость котла, л	9,54	длина	390
Количество секций	3	высота	860
Площадь колосниковой решетки, м ²	0,0525	ширина	375
		Масса котельных секций на 1000 Вт, кг	12,4
		Разрежение, Па	11—13

Соответствующие типоразмеры стальных радиаторов			
Однорядные		Двухрядные	
Типоразмер	Площадь поверхности нагрева, экм	Типоразмер	Площадь поверхности нагрева, экм
РСГ2-1-0,90	0,90	—	—
РСГ2-1-1,12	1,12	—	—
РСГ2-1-1,12	1,12	—	—
РСГ2-1-1,36	1,36	—	—
РСГ2-1-1,62	1,62	РСГ2-2-1,50	1,50
РСГ2-1-1,87	1,87	РСГ2-2-1,86	1,86
РСГ2-1-1,87	1,87	РСГ2-2-1,86	1,86
РСГ2-1-2,14	2,14	РСГ2-2-2,26	2,26
—	—	РСГ2-2-2,26	2,26
РСГ2-1-2,40	2,40	РСГ2-2-2,69	2,69
—	—	РСГ2-2-2,69	2,69
—	—	РСГ2-2-3,11	3,11
—	—	РСГ2-2-3,11	3,11
—	—	РСГ2-2-3,56	3,56
—	—	РСГ2-2-3,56	3,56
—	—	РСГ2-2-3,99	3,99
—	—	РСГ2-2-3,99	3,99

приведены данные для замены при необходимости чугунных радиаторов на стальные типа РСГ и наоборот без пересчета систем отопления.

Вместимость расширительных сосудов, применяемых в системах квартирного отопления, составляет примерно 25...45 л. Для этих целей используют прямоугольные или круглые баки.

В качестве генератора теплоты для отопления индивидуальных домов применяются малометражные чугунные и стальные (ГОСТ 22451—83) котлы.

5.26. Технические характеристики котла КЧММ-2 (см. рис. 5.32)

Показатели	Площадь поверхности нагрева котла, м²			Показатели	Площадь поверхности нагрева котла, м²		
	0,9	1,17	1,44		0,9	1,17	1,44
Тепловая мощность котла, кВт	10,5	14,0	17,5	Топочный объем, м³	0,015	0,02	0,025
КПД при сжигании антрацита марки АО, %	Не ниже 75			Размеры, мм:			
Количество секций, шт.	4	5	6	длина	590	670	750
Вместимость котла, л	16,7	19,7	22,7	ширина	450	450	450
Площадь колосниковой решетки, м²	0,048	0,064	0,08	высота	680	680	680
				Диаметр штуцеров, мм	40	40	40
				Масса, кг	150	172	192
				Разрежение, Па	10—15		

5.27. Технические характеристики котла КЧМ-1 (см. рис. 5.33)

Показатели	Площадь поверхности нагрева котла, м²						
	1,39	1,78	2,11	2,5	2,89	3,28	3,61
Тепловая мощность, кВт	16	21	25	31	37	42	46
КПД при сжигании антрацита марки АО, %	77	75	74	73	72	72	71,5
Количество секций, шт.	4	5	6	7	8	9	10
Вместимость котла, л	27,2	30,5	33,8	37,1	40,4	43,7	47
Площадь колосниковой решетки, м²	0,06	0,086	0,112	0,138	0,163	0,189	0,214
Топочный объем, м³	0,03	0,043	0,056	0,069	0,082	0,094	0,107
Размеры, мм:							
длина	340	425	510	595	680	765	850
ширина	450	450	450	450	450	450	450
высота	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040
Диаметр штуцеров, мм	50	50	50	50	50	50	50
Масса, кг	181,11	215,81	248,31	283,51	318,21	352,91	385,91
то же, на 1 кВт	11,1	10,4	9,8	9,1	8,6	8,2	7,8
разрежение, Па	10	12	14	15	15	18	20

5.28. Технические характеристики котла КЧМ-2 (см. рис. 5.34)

Показатели	Площадь поверхности нагрева котла, м²							
	1,23	1,67	2,11	2,5	2,95	3,39	3,83	4,23
Тепловая мощность, кВт	15	20	24	29	35	40	46	52
КПД при сжигании антрацита марки АО, %	78	78	77	77	76	76	75	75
Количество секций, шт.	3	4	5	6	7	8	9	10
Вместимость котла, л	24	27,4	30,8	34,2	37,6	41	44,4	47,8
Площадь колосниковой решетки, м²	0,039	0,066	0,093	0,12	0,147	0,174	0,201	0,22
Топочный объем, м³	0,0295	0,0495	0,068	0,0865	0,105	0,1235	0,142	0,16
Размеры, мм:								
длина	300	345	435	525	615	705	795	885
ширина					450			
высота					1040			
Диаметр штуцеров, мм					50			
Масса, кг	235	278	322	365	409	452	497	539
Разрежение, Па	15	15	16	16	16	16	18	20

Для наиболее распространенного топлива, в основном антрацита и угля, используют чугунные секционные водогрейные котлы КЧММ, КЧММ-2, КЧМ-1, КЧМ-2, которые рассчитаны на рабочее давление до 0,2 МПа и температуру горячей воды до 95 °С.

Технические характеристики этих котлов приведены в табл. 5.25...5.28, а основные их размеры показаны на рис. 5.31...5.34.

В табл. 5.29 приведены технические характеристики котла КЧМ-3, изготавливаемого в габаритах котлов КЧМ-1 и КЧМ-2. Колосниковая решетка этого котла полностью охлаждается. В боковой стенке котла по всей ее длине расположены отверстия для подвода воздуха.

Все котлы КЧММ и КЧМ собирают из секций на ниппелях. Топка их при установке специальных горелочных устройств и автоматики безопасности может работать на газообразном топливе. Она может быть также переоборудована на сжигание печного жидкого топлива ПДТ.

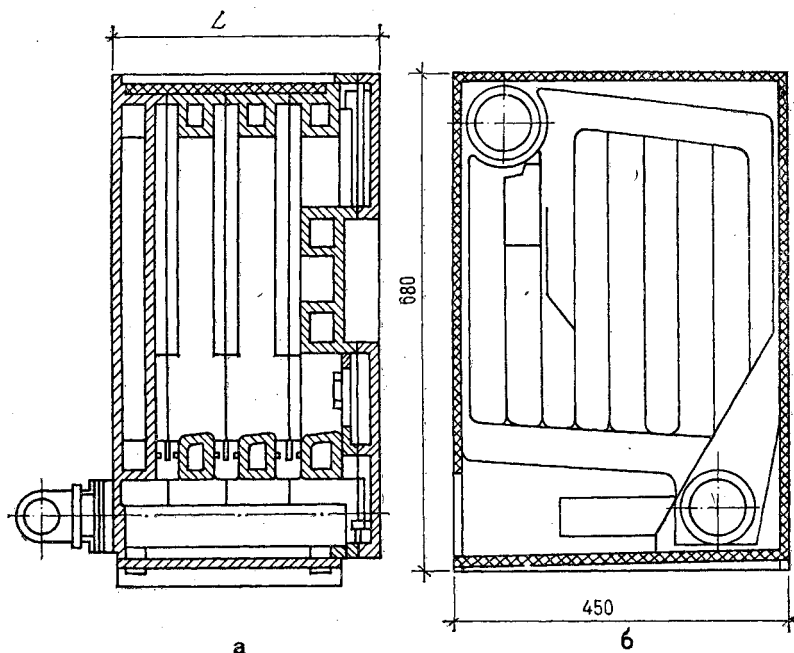


Рис. 5.32. Чугунный секционный водогрейный котел КЧММ-2:
а — продольный разрез; б — поперечный разрез.

В табл. 5.30 и на рис. 5.35 приведены технические характеристики и представлена конструкция чугунного секционного водогрейного котла с гравитационной топкой, в которой топливо загружается в бункер и само по мере прогорания под действием собственного веса сползает в очаг горения на колосниковую решетку. Такая конструкция топки позволяет загружать топливо с запасом более, чем на сутки, а также

5.29 Технические характеристики котла КЧМ-3

Показатели	Площадь поверхности нагрева, м ²							
	1,39	1,84	2,33	2,78	3,27	3,76	4,21	4,70
Номинальная тепловая мощность при работе на твердом топливе, кВт	16,2	21,4	27,2	32,6	38,4	44,2	50	55,8
КПД при работе на твердом топливе, %	77	77	77	77	77	76	75	75
Количество секций, шт.	3	4	5	6	7	8	9	10
Размеры, мм:								
длина	350	460	560	660	770	870	980	1100
ширина				480				
высота				1150				
Масса, кг	207	249	292	332	375	418	460	503
Разрежение, необходимое для работы котла на твердом топливе, Па	12	12	15	15	16	16	18	20

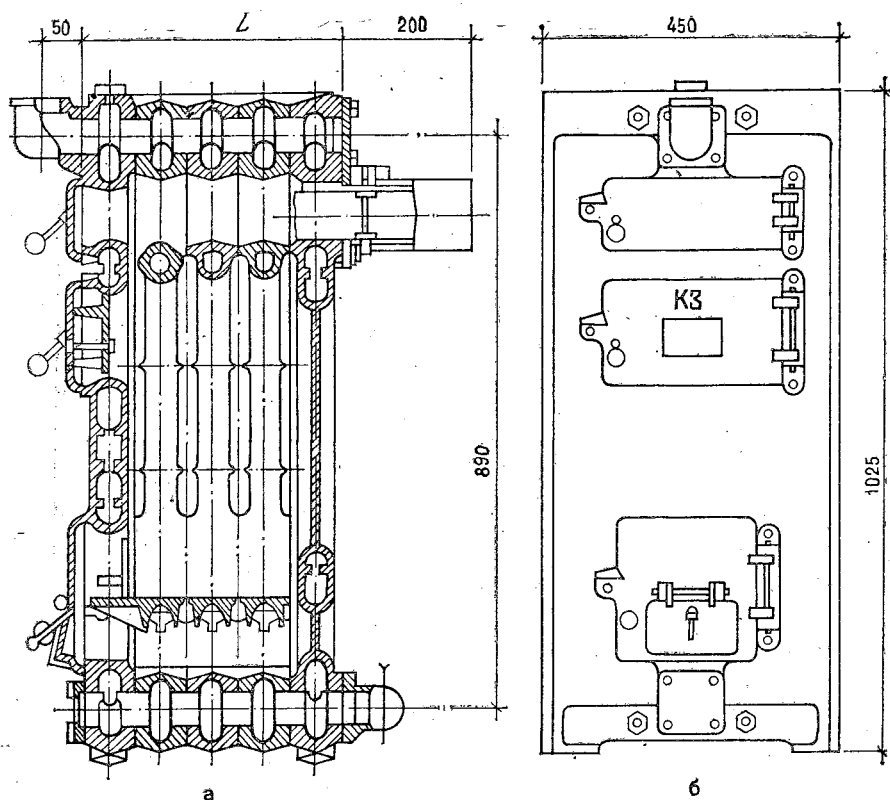


Рис. 5.33. Чугунный секционный водогрейный котел КЧМ-1:
а — продольный разрез; б — вид с фронта.

5.30. Технические характеристики чугунного секционного котла с гравитационной топкой (см. рис. 5.35)

Показатели	Площадь поверхности нагрева, м ²							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Тепловая мощность, кВт	46	56	65	74	83	93	102	112
Вместимость, л:								
гидравлическая	150	175	200	225	250	275	300	325
коксовая	130	230	280	330	380	430	480	530
Количество секций, шт.	5	6	7	8	9	10	11	12
Размеры, мм:								
длина	645	770	895	1020	1145	1270	1395	1520
ширина				1280				
высота				1226				
Масса, кг	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100

Рис. 5.34. Чугунный секционный водогрейный котел КЧМ-2:
а — продольный разрез; *б* — поперечный разрез.

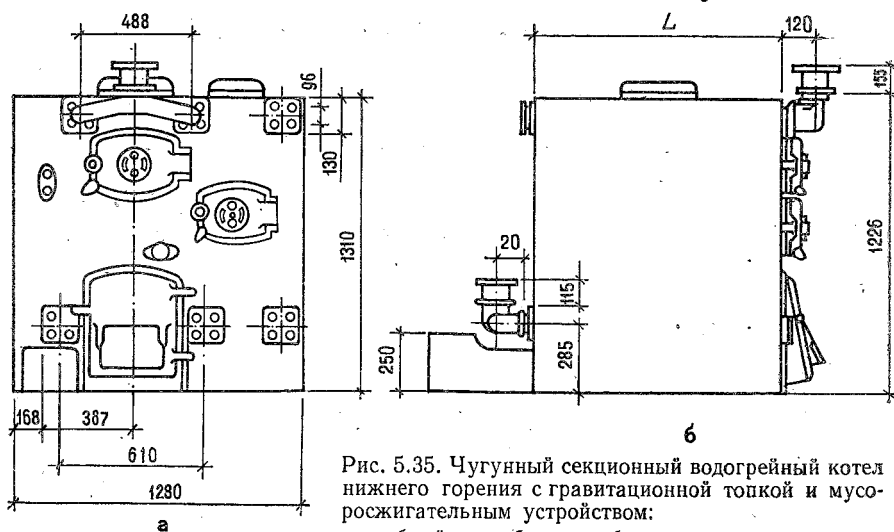
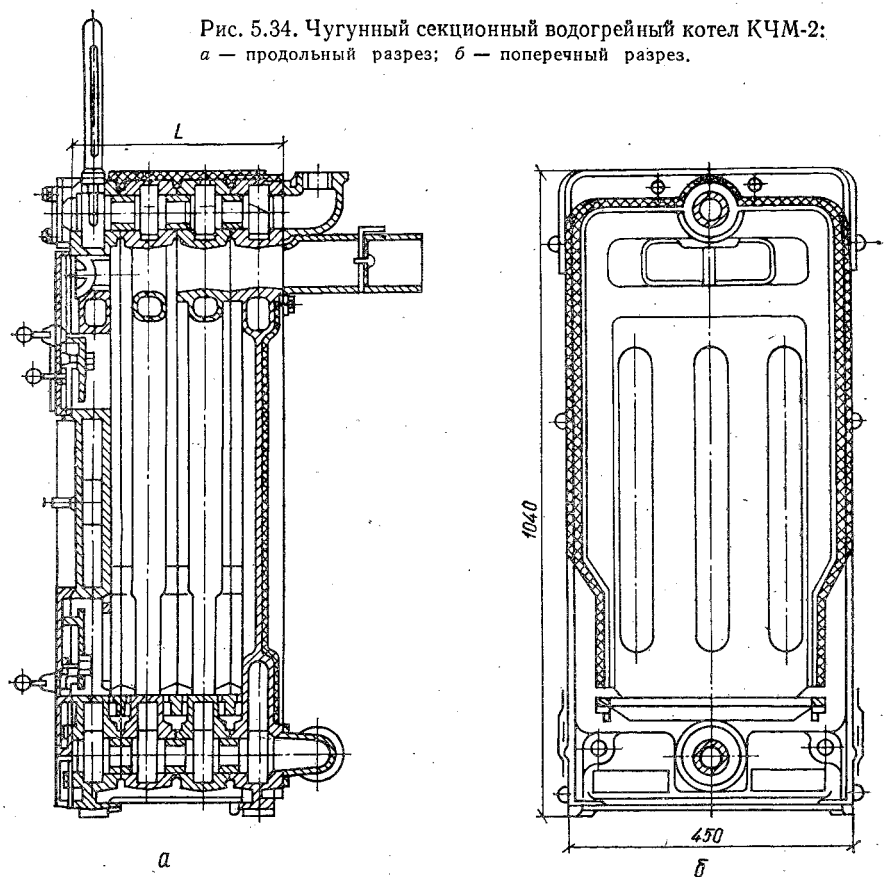


Рис. 5.35. Чугунный секционный водогрейный котел
 нижнего горения с гравитационной топкой и мусо-
 росжигательным устройством:
а — общий вид; *б* — вид сбоку.

5.31. Технические характеристики универсальных стальных котлов

Показатели	Марка котла			
	КС-1	КС-2	КС-3	КС-4
Тепловая мощность, кВт, не менее при сжигании топлива:				
твердого	11,6	14	17,5	25,6
жидкого или газообразного	9,5	12	14,9	
КПД при сжигании топлива, %, не менее:				
твердого		75		75
жидкого		76		76
газообразного		80		80
Абсолютное давление теплоносителя, МПа		0,3		0,3
Температура, °С		95		95
Разрежение, Па		15		25
Температура наружной поверхности кожуха, °С, не более		70		70
Масса, кг, не более	100	130	175	225
Время работы котла на твердом топливе без обслуживания, ч, не менее		6		6

5.32. Технические характеристики стальных специализированных котлов

Показатели	Марка котла, работающего на топливе					
	жидком			газообразном		
	КС-1ЖС	КС-2ЖС	КС-3ЖС	КС-1ГС	КС-2ГС	КС-3ГС
Тепловая мощность, кВт, не менее	8,2	14	18,6	11,4	22,8	34,3
КПД при сжигании топлива, %		80			86	
Абсолютное давление теплоносителя, МПа		0,3			0,3	
Температура, °С		95			95	
Разрежение, Па, не более		15			25	
Температура наружной поверхности кожуха, °С, не более		70			70	
Масса, кг, не более	90	130	170	85	100	120

имеет одновременно и мусоросжигательное устройство в виде второго бункера.

Для отопления квартир малоэтажных зданий применяют стальные универсальные (табл. 5.31) и специализированные (табл. 5.32) котлы.

Универсальные котлы предназначены для работы на твердом топливе. Однако конструкция их предусматривает переоборудование для работы на жидком или газообразном топливе.

Специализированные стальные котлы предназначены для работы только на жидком или газообразном топливе.

В качестве генератора теплоты для квартирного водяного отопления используют также автоматические газовые водонагреватели АГВ-80 и АГВ-120, технические характеристики которых приведены в табл. 4.12 настоящего справочника.

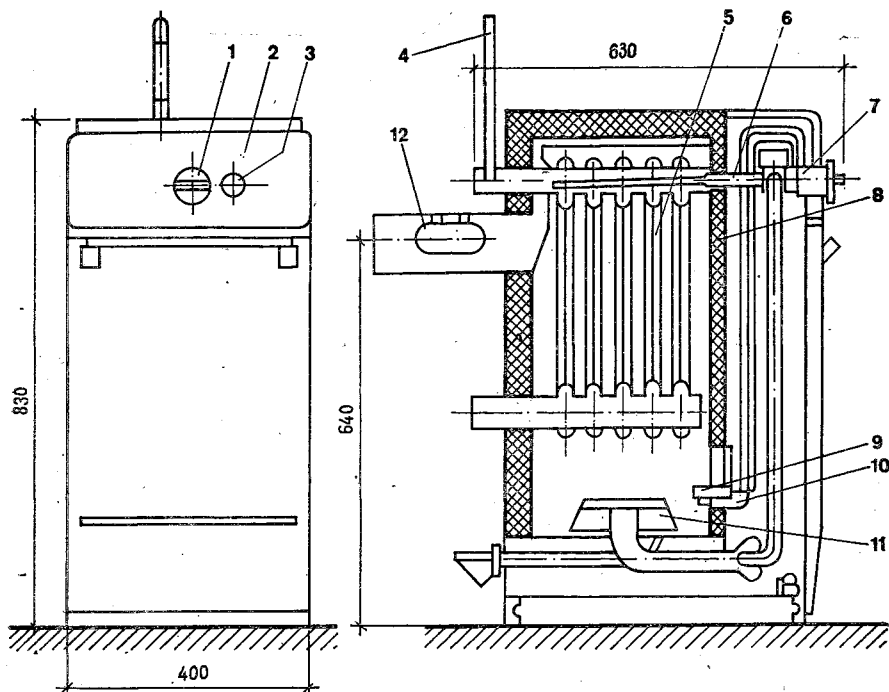


Рис. 5.36. Котел типа АОГВ, работающий на газообразном топливе:

1 — рукоятка крана; 2 — щиток; 3 — кнопка электромагнитного клапана; 4 — термометр; 5 — водяная рубашка котла; 6 — терморегулятор; 7 — электромагнитный клапан; 8 — теплозащитный кожух топки; 9 — запальник; 10 — термopapa; 11 — кольцевая горелка; 12 — датчик тяги.

Промышленностью (г. Жданов) выпускаются специализированные котлы марки АОГВ, работающие на газообразном топливе (рис. 5.36). Для этих котлов используют природный газ с теплотой сгорания 8500 ккал/м³ и давлением перед горелкой 650—2000 Па (65—200 мм вод. ст.).

Котел АОГВ выполнен в виде прямоугольной тумбы, наружные поверхности которой выштампованы из листовой стали и покрыты эмалью светлых тонов. Внутри котла в теплоизоляционном кожухе расположена горелка и секционный нагреватель, состоящий из пяти штампованных секций. Котел снабжен автоматом регулирования температуры воды и устройством, обеспечивающим безопасность его работы.

Техническая характеристика котла АОГВ Ждановского завода тяжелого машиностроения

Тепловая мощность, кВт	9,35	Диаметр дымоотводящего патрубка, мм	180
Расход природного газа, м ³ /ч	1,2	Диаметр подводящих труб, мм	40
Тепловая мощность горелки, кВт	11,65	Размеры, мм:	
КПД котла, %	80	длина	600
Температура нагрева воды, °C	50—95	ширина	400
Площадь поверхности нагревателя, м ²	0,9	высота	850
		Масса, кг	85

5.33. Технические характеристики бытовых газовых водонагревателей с водяным контуром

Показатели	Тип водонагревателя			
	АОГВ-6-3-У	АОГВ-10-3-У	АОГВ-20-3-У	АОГВ-20-1-У
Площадь отапливаемых помещений, м ² , не более	60	75	150	80—150
Номинальная тепловая мощность, кВт, горелки:				
основной	6,98	11,63	23,26	23,26
запальной	0,29	0,29	0,29	0,29
Температура воды на выходе из аппарата, °С	50—90	50—90	50—90	50—90
Минимальное разрежение в аппарате, Па	3	3	3	3
Температура продуктов сгорания на выходе из аппарата, °С, не менее	110	110	110	110
Диаметры присоединенных патрубков, мм:				
для подвода и отвода воды	40	40	50	75
для подачи газа	15	15	20	20
Коэффициент полезного действия, %	82	80	80	82
Размеры, мм:				
диаметр	410	410	—	420
высота	970	975	850	980
ширина	—	—	380	—
глубина	—	—	656	—

Ростовский завод газовой аппаратуры выпускает бытовые отопительные газовые аппараты с водяным контуром типов АОГВ-6-3-У и АОГВ-10-3-У, которые предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом. Основными элементами этих аппаратов являются теплообменник в виде бака, наружный кожух и топочное устройство, где смонтированы основная горелка с диффузором и запальная горелка с термопарой. Аппарат снабжен патрубками: в нижней части холодной воды, а на верхней — горячей. Система управления и автоматики безопасности и регулирования аппарата включает автомат тяги, фильтр на подводке газа, электромагнитный газовый клапан, терморегулятор и пробковый газовый кран.

Харьковский тракторный завод выпускает бытовой отопительный газовый аппарат с водяным контуром типа АОГВ-20-3-У в прямоугольном исполнении.

Жуковский машиностроительный завод Московской области в соответствии с ГОСТ 20219—74* выпускает отопительный газовый аппарат с водяным контуром типа АОГВ-20-1-У, который работает на природном газе и предназначен для отопления помещений площадью 80... 150 м². Аппарат состоит из вертикального цилиндрического резервуара, внутри которого помещен конусообразный теплообменник. В нижней части резервуара находится топка с основной радиальной инжек-

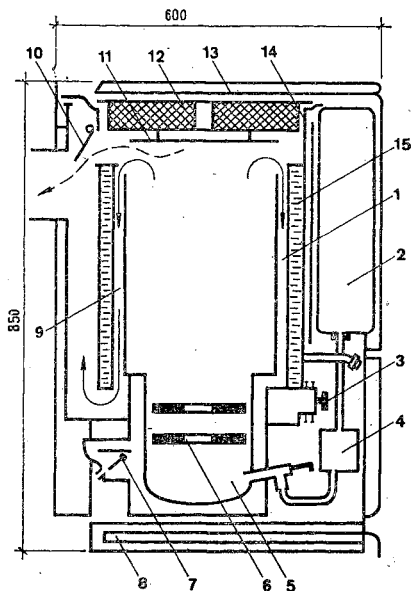
ционной и запальной с термопарой горелками и регулятор подачи воздуха. Аппарат снабжен автоматическим прибором для регулирования температуры нагрева воды и автоматикой безопасности, отключающей подачу газа при потухании запальника в случае падения давления газа, а также отсутствия тяги в дымоходе.

Технические характеристики бытовых газовых водонагревателей с водяным контуром приведены в табл. 5.33.

Сухумский завод газовой аппаратуры выпускает аппарат АОГВ-6-3-У не в цилиндрическом, а в прямоугольном исполнении. Размеры аппарата, мм: высота — 915, ширина — 415 и глубина — 505. Все остальные параметры отвечают указанным в табл. 5.33 значениям.

Рис. 5.37. Разрез котла, работающего на жидком топливе:

1 — жаровая труба; 2 — топливный бак; 3 — крышка люка; 4 — дозатор топлива; 5 — испарительная горелка; 6 — кольцо горелки; 7 — воздухорегулятор; 8 — поддон; 9 — дымовой кольцевой канал; 10 — перекидной дымовой канал; 11 — отражатель; 12 — крышка теплообменника; 13 — откидная крышка; 14 — экран топливного бака; 15 — водяная рубашка (теплообменник).



Новокраматорский машиностроительный завод им. В. И. Ленина выпускает котлы, работающие на жидком топливе, с дозатором. Этот котел (рис. 5.37) выполнен в виде напольного шкафа прямоугольной формы. Принцип работы котла основан на сжигании в горелке смеси паров топлива с воздухом и обогрева теплообменника.

Техническая характеристика котла Новокраматорского машиностроительного завода

Тепловая мощность, кВт	9,35	Диаметр дымоотводящего патрубка, мм	140
Расход топлива, л/ч:		Диаметр подводящих труб для воды, мм	40
минимальный	0,24	Размеры, мм:	
максимальный	1,1	длина	605
Тепловая мощность горелки, кВт, не более	10,5	ширина	450
КПД котла, %	70	высота	855
Вместимость топливного бака, л	15		

Для отопления индивидуальных домов используют также отопительно-варочные печи, которые представляют собой котлы в сочетании с варочными плитами. Конструкция печи-котла показана на рис. 5.38. Котел представляет собой отопительную одnobортную печь колпакового типа, стенки топливника которой выполнены из четырех блоков радиатора типа «тепловая панель». При общей компоновке котла и печи (см. рис. 5.38) обеспечивается достаточно благоприятный внешний вид установки.

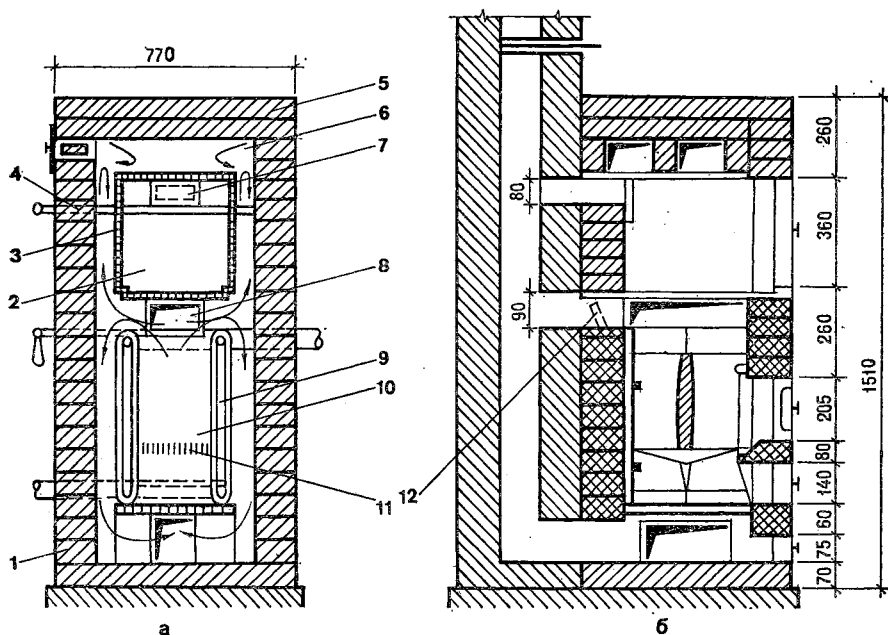


Рис. 5.38. Печь-котел:

а — поперечный разрез; б — продольный разрез; 1 — обмуровка; 2 — духовка; 3 — стенки духовки; 4 — шибер духовки; 5 — перекрытие; 6 — газоход; 7 — вытяжка из духовки; 8 — газоход летнего хода; 9 — чугунный нагреватель воды; 10 — топливник; 11 — колосниковая решетка; 12 — шибер летнего хода.

При устройстве водяного квартирного отопления применяют водогрейные отопительные котлы, выполненные в одном агрегате с плитами.

Котел с плитой под каталожным названием аппарат отопительно-варочный в блочном исполнении АОВТ-18 состоит из двух блоков — отопительного и варочного. Отопительный включает в себя: чугунную топку сборной конструкции с футерованными задней и боковыми стенками; теплообменник сборной конструкции, состоящий из двух секций, соединенных между собой в нижней части тройником, а в верхней ниппелями с чугунным блоком, в котором размещен змеевик горячего водоснабжения; выдвижной зольник. В варочный блок входят: каркас, установленный на раму; варочная плита с конфоркой; топка; выдвижной зольник и хозяйственный ящик; теплообменник, установленный на задней стенке. Ниже приведены основные технические характеристики отопительного и варочного блоков аппарата АОВТ-18.

Техническая характеристика отопительного блока аппарата АОВТ-18 (2305)

Тепловая мощность, кВт, в режиме:
 отопления 8,7
 горячего водоснабжения . . . 3,2
 Размеры, мм:
 глубина 900

ширина 742
 высота 1075
 Вместимость теплообменника, л . . 18
 КПД, %, не менее 65
 Масса, кг 150

Монастырищенский машиностроительный завод выпускает отопительно-варочный аппарат АОВТ-12 (2306) по ТУ 51-02-135-77, имеющий одну топку.

Аппарат включает следующие основные узлы: каркас, топку, футерованную шамотным кирпичом; теплообменник сварной трубчатый; водогрейный бак; духовой шкаф со смотровым стеклом и термоуказателем на нем; варочную плиту; зольник сварной металлический; два хозяйственных ящика.

Техническая характеристика варочного блока аппарата АОВТ-18 (2305)

Тепловая мощность, кВт	9,2
Площадь варочной поверхности, м ²	0,22
КПД, %	25
Масса с футеровкой, кг	150

Техническая характеристика аппарата АОВТ-12 (2306)

Тепловая нагрузка, кВт	14	водогрейного бака	13
Тепловая мощность по воде, кВт	3,5	Площадь варочной поверхности, м ²	0,3
Размеры, мм:		КПД, %, в режиме:	
длина	1000	отопительно-варочном	≥ 60
ширина	692	варочном	≥ 20
высота	895	Масса, кг	190
Объем духового шкафа, дм ³	42		
Вместимость, л:			
теплообменника	10		

5.7. КВАРТИРНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, СОВМЕЩЕННОЕ С ГОРЯЧИМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ

В индивидуальных домах, имеющих квартирное отопление с водяным генератором тепла, систему отопления очень часто совмещают с горячим водоснабжением.

Широко распространена совмещенная система квартирного отопления и горячего водоснабжения с непосредственным подогревом воды в генераторе теплоты повышенной емкости, например, водонагревательных типа АГВ или АОГВ. В этой системе (рис. 5.39) вместо расширительного сосуда устанавливают закрытый воздушосборник, из верхней части которого идут трубы к ванне, раковине и умывальнику.

Вся система постоянно находится под водопроводным давлением.

Вода подогревается до температуры не более 80 °С во избежание ожога при пользовании горячим водоснабжением. Диаметры трубопроводов к водозаборным кранам принимаются в пределах 15...20 мм.

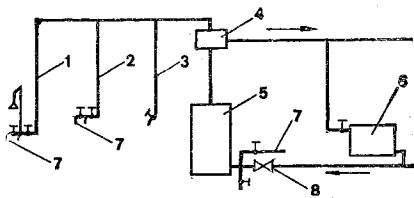


Рис. 5.39. Схема совмещенной системы водяного квартирного отопления и горячего водоснабжения в генераторе теплоты повышенной емкости:

1...3 — водоразбор на ванну, умывальник и раковину; 4 — воздушосборник; 5 — генератор теплоты; 6 — отопительный прибор; 7 — водоразборные краны; 8 — пробочный кран.

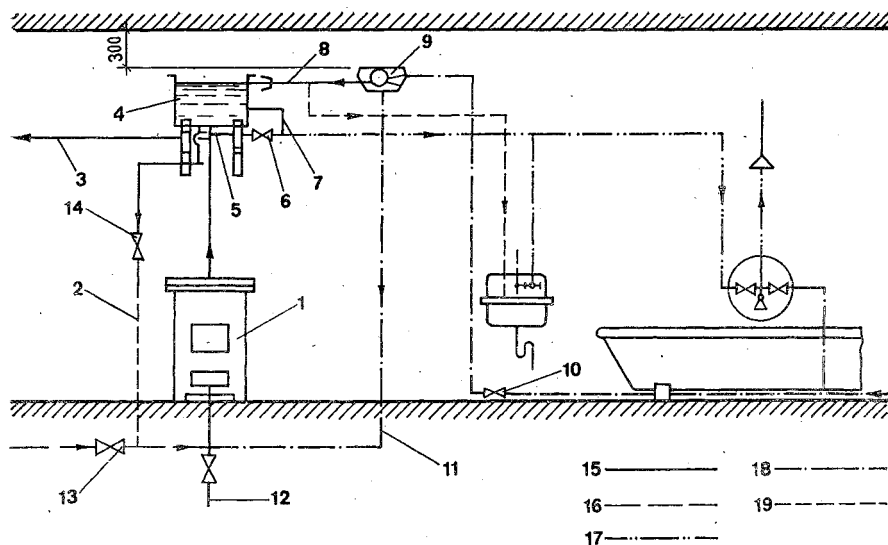


Рис. 5.40. Схема горячего водоснабжения, совмещенного с водяным квартирным отоплением при непосредственном подогреве воды в генераторе теплоты и увеличенной емкости расширительного бака:

1 — генератор теплоты; 2 — циркуляционная перемычка; 3 — разводящий горячий водопровод; 4 — расширительный бак; 5 — труба; 6, 10, 13, 14 — вентили; 7 — трубопровод для подачи воды из расширительного бака в водоразборные линии; 8 — переливная труба; 9 — питательный бачок с шаровым клапаном; 11 — питательная труба; 12 — спускная труба; 15 — подающая труба системы отопления; 16 — обратная труба системы отопления; 17 — разборная труба горячей воды; 18 — водопровод; 19 — переливная труба и спуск в канализацию.

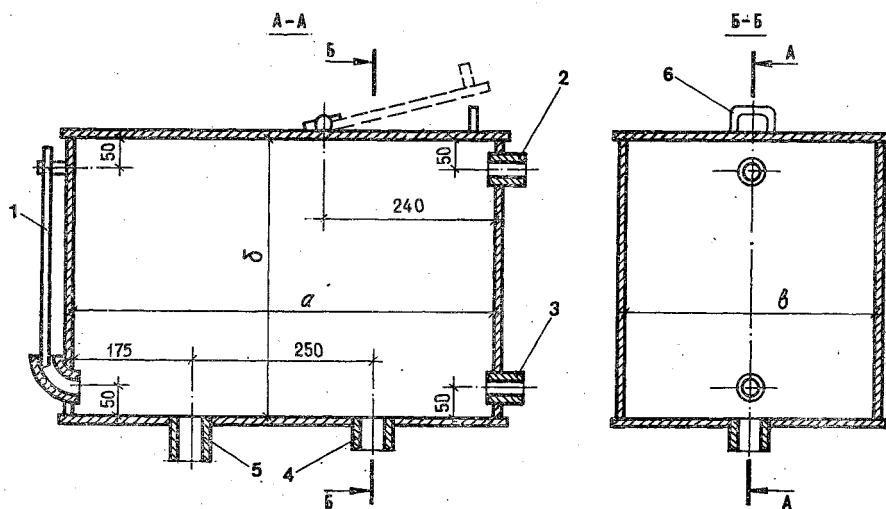


Рис. 5.41. Расширительный бак увеличенной емкости:

1 — водомерное стекло; 2 — переливной трубопровод диаметром 25 мм; 3 — трубопровод для разбора горячей воды; 4 — циркуляционный трубопровод; 5 — главный стояк системы отопления; 6 — ручка.

5.34. Характеристика расширительных баков увеличенной вместимости

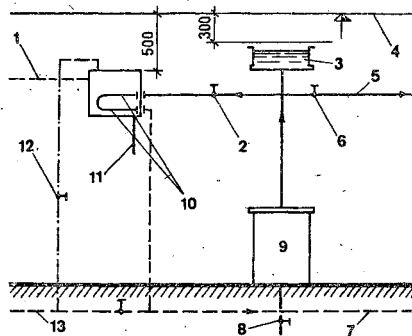
Типоразмер бака	Полезная вместимость, л	Размеры, мм			Масса, кг
		а	б	в	
1	60	600	400	350	23
2	80	600	500	350	30
3	100	700	500	350	38
4	120	700	550	400	46
5	140	800	550	400	54

Для выключения системы отопления на летнее время на общей обратной линии устанавливают пробочный кран, который перекрывают для прекращения циркуляции воды в трубах отопления.

Если горячую воду подводят только на одну ванну с душем, то такую систему устраивают безнапорной. Для этого вместо воздухоотборника устанавливают расширительный бак, вмещающий дополнительный объем воды при ее нагревании. К верхней части расширительного бака присоединяют водоразборную линию, идущую к ванне и душевой сетке, и воздушную, которая исключает возможность образования ва-

Рис. 5.42. Схема горячего водоснабжения, совмещенного с квартирным отоплением при подогреве воды в водо-водяном теплообменнике:

1 — переливная труба диаметром 25 мм; 2, 6, 12 — запорные вентили; 3 — расширительный бак; 4 — потолок; 5 — подающая труба отопления; 7 — обратная труба отопления; 8 — спускная труба; 9 — генератор теплоты; 10 — змеевик; 11 — разбор горячей воды; 13 — водопровод.



куума вследствие расположения водоразборных точек ниже расширительного бака. Такая схема, несмотря на присоединение ее к водопроводу, не будет находиться под давлением в водопроводе, поскольку через душевую сетку и воздушную линию сообщается с атмосферой.

Разновидностью рассмотренной системы является вариант совмещения водяного квартирнoгo отопления и горячегo водоснабжения с непосредственным подогревом воды в генераторе теплоты и установкой расширительного бака увеличенной вместимости, выполняющего одновременно функции аккумулятора горячей воды (рис. 5.40).

В этой системе используется также бакоч с шаровым клапаном, предназначенным для автоматического пополнения расширительного бака по мере расходования воды.

В качестве расширительного бака увеличенной вместимости используют в основном прямоугольный сосуд, конструкция которого показана на рис. 5.41. В табл. 5.34 даны размеры такого бака на различную вместимость.

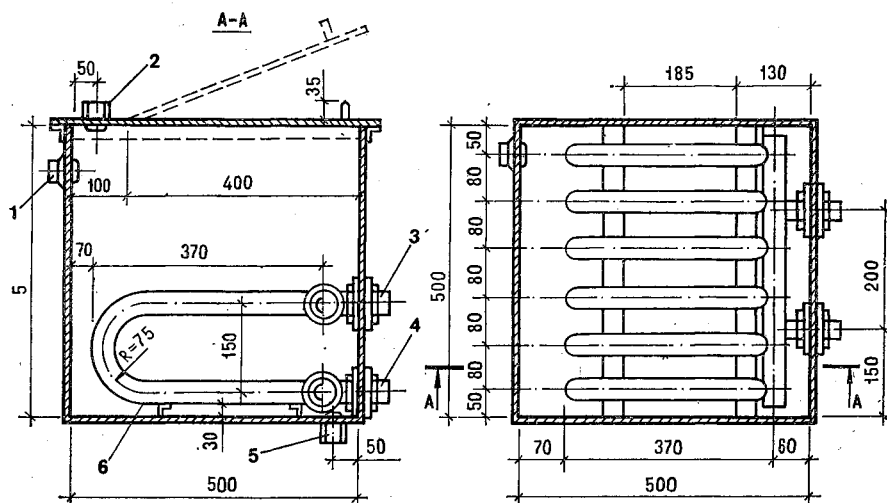


Рис. 5.43. Водоподогреватель:

1 — переливная труба; 2 — воздушная линия; 3 — подвод греющей воды; 4 — отвод греющей воды; 5 — водоразбор; 6 — змеевик.

Рассмотренные совмещенные системы квартирного отопления и горячего водоснабжения применяются в случаях, когда жесткость питающей воды не превышает 3,5 мг-экв/л. При более высокой жесткости применяют системы, в которых вода на нужды горячего водоснабжения приготавливается в водяных теплообменниках (рис. 5.42).

В этой системе вода на нужды горячего водоснабжения нагревает-

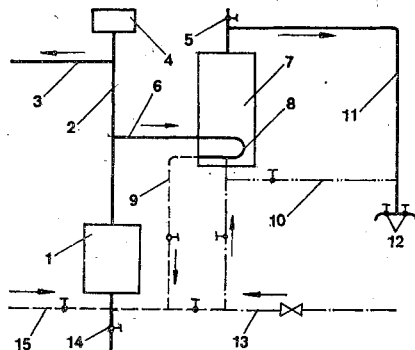


Рис. 5.44. Схема напорного горячего водоснабжения, совмещенного с квартирным отоплением:

1 — генератор теплоты; 2 — главный стояк; 3 — подающая труба отопления; 4 — расширительный бак; 5 — воздухоотборник; 6 — подвод греющей воды; 7 — аккумулятор горячей воды; 8 — змеевик; 9 — отвод греющей воды; 10 — спускная линия; 11 — линия горячего водоснабжения; 12 — водоразборные краны; 13 — водопровод; 14 — вентиль; 15 — обратная линия отопления.

ся от змеевика с горячей водой, поступающей от генератора теплоты. Циркуляция воды между генератором теплоты и змеевиком естественная.

На рис. 5.43 представлена конструкция водоподогревателя, состоящего из бака и змеевика.

На рис. 5.44 приведена схема напорного горячего водоснабжения, совмещенного с квартирным отоплением. Эта система предусматривает подогрев воды в аккумуляторе через змеевик без передачи давления из водопровода на систему отопления. Холодная вода от водопровода подается в нижнюю часть напорного аккумулятора, подогревается

змеевиком и из верхней части аккумулятора поступает к водоразборным кранам.

В таких системах может быть использован и безнапорный аккумулятор, присоединяемый к водопроводной линии через вентиль, который открывается лишь при разборе горячей воды. Водоразборный трубопровод для горячей воды от верхней части генератора теплоты до места водоразбора не имеет запорной арматуры.

5.8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ

Эксплуатация и техническое содержание системы водяного отопления индивидуальных домов в исправном состоянии предполагает техническое обслуживание всего оборудования, как в отопительный, так и летний периоды и своевременную подготовку к зимней эксплуатации.

Во избежание коррозии внутренней поверхности труб и нагревательных приборов система отопления в течение круглого года должна быть заполнена водой.

Перед пуском системы отопления в эксплуатацию ее тщательно промывают свежей водой. Для этого трубопровод разъединяют в двух местах — на подающей и обратной линиях. К подающей линии в месте разъединения подключают гибкий шланг и подают по нему в систему воду, которая в месте разъединения обратной линии отводится в канализацию.

Промывку следует производить с большой скоростью движения воды в трубах до тех пор, пока из них не потечет чистая вода.

По окончании промывки разобранные участки соединяют и систему медленно, чтобы в трубах не возникали воздушные пробки, заполняют водой через обратный трубопровод. Затем налитую воду подогревают до температуры 95 °С и выдерживают с такой же температурой в течение часа. За это время прогретую систему тщательно осматривают и устраняют при этом неплотности в трубопроводах и нагревательных приборах, а затем проверяют равномерность прогрева нагревательных приборов и регулируют их теплоотдачу кранами.

Достаточность прогрева нагревательных приборов определяют по температуре воды в обратных линиях, при этом необходимо иметь в виду, что колебание температуры на ощупь можно уловить только при температуре выше 40—50 °С.

Течи устраняют на сгонах подмоткой льняной пряди под контргайку с последующим подтягиванием ее, а неплотности соединения трубопроводов — перепакровкой соединения с заменой льняной пряди, если резьба находится в хорошем состоянии. При незначительном повреждении резьбы ее можно перепаковать на ленте ФУМ. Если же резьба значительно повреждена, то следует заменить трубу в этом месте. Трещины или свищи на трубопроводах можно заварить автогеном или же заклеить эпоксидным клеем с последующей обмоткой тремя слоями стеклоткани, пропитанной эпоксидным клеем.

При наличии на системе фланцевых соединений течи в них устраняют подтягиванием болтов или заменой прокладок, устанавливаемых

между фланцами. Для изготовления прокладок рекомендуется использовать листовой паронит или картон толщиной 3—4 мм, пропитанный з горячей натуральной олифе.

Течи ниппельных соединений радиаторов устраняют перепаковкой, для чего демонтируют радиатор и устанавливают новые прокладки. Лопнувшие секции радиаторов заменяют новыми. Небольшие трещины в радиаторах можно заклеить эпоксидным клеем.

Течи в запорной и регулирующей арматуре устраняют подтягиванием контргайки, набивкой сальников или полной их заменой. Хорошей сальниковой набивкой считается жгут с графитовой пропиткой, а также шнур ФУМ.

После пуска системы в работу необходимо следить за сохранностью всего оборудования и соблюдать правила эксплуатации генераторов теплоты, от правильного пользования которых зависит работа всей системы, создаваемый ею комфорт, сохранность, а также затраты на топливо.

Для различных видов топлива и разных систем квартирного отопления разработаны свои условия правильной эксплуатации генераторов теплоты. Однако общими для топлива всех видов и всех систем отопления являются следующие правила.

Генераторы теплоты должны работать на соответствующем им топливе.

Твердое топливо следует предварительно сортировать на куски одинакового размера. При этом оно должно быть сухим. Для просушки влажного топлива суточную порцию его можно предварительно просушить, используя выделение теплоты от наружной поверхности генератора теплоты.

При использовании твердого топлива на стенках дымоходов осаждается много сажи, а на поворотах — золы, поэтому дымоходы необходимо периодически (не реже двух раз в году) очищать.

На внутренней поверхности генератора теплоты не должно быть большого слоя накипи, а на наружной — сажи. Очищать поверхность генератора от сажи следует по мере ее накопления не реже чем через 1,5—2 месяца металлической щеткой. Накипь на внутренней поверхности генератора удаляется химическим способом ингибированной соляной кислотой или антинакипином через 1—2 года эксплуатации. После химической очистки необходимо промыть генератор сначала каустической содой, а затем обычной водопроводной водой.

Загрузочные топливные дверцы при горении должны быть плотно закрыты и открывать их следует только на короткое время для загрузки топлива.

При эксплуатации генераторов теплоты следует руководствоваться следующими рекомендациями.

При непрогретом дымоходе тяга всегда будет меньше, чем при прогревом. Плохая тяга наблюдается также при низком атмосферном давлении. Поэтому увеличить тягу можно сжигая топливо, дающее длинное пламя (стружки, мусор и др.).

При использовании плохо воспламеняющегося кускового топлива (уголь, брикет и др.) растопку надо производить сухими дровами. Под-

дувальная дверка и шибер на дымоходе в это время должны быть полностью открыты. Загружать основное топливо после растопки следует постепенно, небольшими порциями, по мере прогорания ранее загруженного.

Полнота горения топлива определяется по цвету пламени. При полном горении топлива пламя имеет прозрачный, соломенно-золотистый цвет. Белый цвет и более короткое пламя указывают на избыток воздуха. Красный с темными прослойками цвет пламени характерен при неполном сгорании топлива. При нормальном горении антрацита

5.35. Значения температуры воды в генераторе теплоты в зависимости от температуры наружного воздуха

Температура, °C		Температура, °C		Температура, °C		Температура, °C	
наружно-го воздуха	воды в генераторе теплоты	наружно-го воздуха	воды в генераторе теплоты	наружно-го воздуха	воды в генераторе теплоты	наружно-го воздуха	воды в генераторе теплоты
+4	52	—3	65	—10	77	—17	89
+3	54	—4	67	—11	78	—18	90
+2	56	—5	69	—12	80	—19	91
+1	58	—6	70	—13	82	—20	92
0	60	—7	71	—14	84	—21	93
—1	61	—8	73	—15	85	—22	95
—2	63	—9	75	—16	87		

пламя должно быть белым и коротким. Появление над горящим антрацитом синих язычков указывает на неполное его сгорание.

Регулируют горение топлива воздухом, поступающим через колосниковую решетку. Для этого периодически приоткрывают поддувальную дверку и шибер за котлом. Кроме того нужно своевременно очищать от шлака решетку и выгребать из зольника золу. Решетку рекомендуют чистить не менее двух раз в сутки, не прекращая топку.

При эксплуатации газовых генераторов теплоты необходимо руководствоваться инструкцией, которую представитель организации, разрешающей эксплуатацию этой установки, обязан вручить застройщику.

Газовые генераторы теплоты оборудуют автоматическими устройствами, обеспечивающими безопасность их эксплуатации, а также нормальное горение и регулирование температуры.

При полном сгорании газа пламя имеет бледно-синий цвет, при недостаточном количестве воздуха — красный оттенок, при избытке воздуха — желтый.

Температура воды в генераторах теплоты зависит от температуры наружного воздуха. В табл. 5.35 приведены значения температуры воды в генераторе теплоты для обеспечения внутри помещения температуры + 18 °C.

Во всех системах водяного отопления следует следить за наличием воды в расширительном баке и при необходимости периодически производить подпитку.

По окончании отопительного сезона на летний период систему рекомендуется промыть. Для этого вся вода из нее спускается, а затем вновь система заполняется водой, которая подогревается до температуры 95 °С и после охлаждения остается в системе на летний перерыв.

5.9. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОТОПЛЕНИЯ

Бесперебойная работа и нормальное снабжение теплом жилых помещений возможны только при повседневном уходе за системой отопления.

Для правильной эксплуатации этих систем заблаговременно разрабатывают графики проведения профилактического осмотра, текущего ремонта и технического обслуживания.

При профилактическом осмотре систем отопления проверяют температуру воздуха в помещениях, исправность нагревательных приборов, арматуры и оборудования; убеждаются в отсутствии подтекания теплоносителя в резьбовых и фланцевых соединениях, а также через сальники регулирующей и запорной арматуры. Незначительные дефекты устраняют сразу, а более сложные регистрируют в специальном журнале и устраняют их в соответствии с планом текущего ремонта.

При организации текущего ремонта систем отопления производят следующие работы: промывку трубопроводов и нагревательных приборов; регулировку системы; устранение течи в трубопроводах, приборах и арматуре; замену отдельных секций нагревательных приборов и небольших участков трубопроводов при устранении неплотностей, протечек и засоров в трубах; ремонт и замену в отдельных помещениях регулировочной и запорной арматуры; установку воздушных клапанов (кранов) в местах, где не удается устранить обратные уклоны труб или воздушные мешки; дополнительное, при необходимости, укрепление труб и нагревательных приборов; устройство дополнительных подвесок и подкладок под трубопроводы на чердаке и в подвальном помещении; утепление труб и приборов, размещенных в открытых и охлаждаемых местах; исправление утепления расширительных баков, сливных, воздушных труб и вантузов на чердаке; просмотр и подтягивание на трубах контргайек, муфт и в случае надобности замену их; проверку контрольно-измерительных приборов и замену неисправных; очистку от накипи запорной арматуры, проверку ее и перенабивку сальников.

После проведения ремонта следует обеспечить текущий уход, опрессовку и промывку системы. Оставлять систему отопления без воды на длительный срок нельзя, так как трубопроводы и другое оборудование корродирует, а уплотнительные материалы высыхают.

Причинами ухудшения работы системы отопления, возникающими в процессе ее эксплуатации, могут быть: образование воздушных пробок, засоры, неплотности трубопроводов.

Для нормальной работы системы весь воздух из нее должен удаляться в атмосферу, в противном случае он будет скапливаться в верхних зонах труб и приборов, образуя воздушные пробки, нарушающие или вовсе прекращающие на некоторое время циркуляцию воды в системе.

Удаляют воздух из отопительных систем посредством открытия воздушных кранов на трубах воздухохраников или автоматическими вантузами.

В случае, когда открытием воздушных кранов при работающей системе не удается ликвидировать воздушные пробки, рекомендуется перекрыть задвижку на вводе и через 10—15 мин, когда циркуляция воды прекратится и весь воздух в системе займет верхнее положение, открыть воздушные краны и удалить нерастворившийся в воде воздух.

В местах изменения направления движения теплоносителя (тройниках, крестовинах, отводах), установки запорно-регулирующей арматуры, а также в сечениях, где резко снижается скорость движения воды (нагревательных приборах, воздухохраниках) очень часто образуются засоры, в результате чего снижается теплоотдача нагревательных приборов и другого оборудования. Во избежание этого на тепловом вводе устанавливают грязевики как на подающей, так и на обратных линиях. Эффективным способом очистки систем от грязи является периодическая их промывка, которую рекомендуется производить сразу по окончании отопительного сезона, когда отложения находятся в рыхлом состоянии и легко удаляются.

Другие наиболее характерные неисправности систем водяного отопления и способы их устранения приведены в табл. 5.36.

5.36. Характерные неисправности систем водяного отопления и их устранение

Неисправность	Причина	Способ устранения
Повышенный перепад температуры воды в магистралях	Недостаточный напор насоса и, как следствие этого, количество перекачиваемого теплоносителя меньше требуемого Плохое состояние изоляции обратной магистрали или затопление магистрали грунтовыми водами	Улучшить работу насоса или установить более мощный насос Исправить изоляцию труб Устранить затопление магистрали грунтовыми водами
Пониженный перепад температуры в магистралях	Чрезмерно большой напор, создаваемый насосом	Снизить напор насоса уменьшением частоты вращения или прикрытием задвижки. Для уменьшения частоты вращения насоса необходимо заменить электродвигатель
Недогрев или перегрев отдельных стояков	Система не отрегулирована Наличие воздушных скоплений Образование засоров в верхней или нижней части стояка	Отрегулировать кранами на стояках одинаковую температуру воды, выходящей из всех стояков Удалить воздушные скопления. При постоянном образовании воздушных пробок заменить на магистральных трубопроводах воздушные краны и вантузы на проточные воздухохраники Устранить засоры промывкой стояка или разборкой неисправного участка

Неисправность	Причина	Способ устранения
Постоянное уменьшение прогрева стояка или горизонтальной ветви во время работы	Сужение проходного сечения стояка пробкой с чрезмерно длинной резьбой, завернутой в тройник на стояке (для спуска из него воды или воздуха). Неполное открытие регулировочного крана, установленного на стояке	Уменьшить длину резьбы на пробке Проверить открытие крана; при обнаружении неисправности устранить дефекты и заменить кран
	Неправильно установлена регулировочная и запорная арматура Образование воздушных скоплений	Переставить арматуру в правильное положение по стрелке корпуса Установить воздухоотборники; на горизонтальных участках проверить и устранить контруклоны
Непрогрев отдельных нагревательных приборов	Засорение ветви или стояка Наличие обратных уклонов, провисаний и передомов на подводках	Промыть систему Перемонтировать подводку к нагревательным приборам
	Закрывание регулирующей арматуры Вместо крана двойной регулировки установлен вентиль Засоры внутри прибора в месте установки сгона на обратной подводке, длинная резьба которого ввернута в пробку секции прибора Уменьшение площади живого сечения трубы наплывами металла в местах сварки на подводках к прибору Чрезмерно длинная резьба трубы, завернутой в тройник или крестовину, создает большое сопротивление проходу воды в прибор Усиленная циркуляция воды через соседний прибор (перебивка струи)	Отрегулировать трехходовой вентиль на подводке к прибору Заменить вентиль краном двойной регулировки Разобрать соединение и очистить от заусениц сгон, ввертываемый длинной резьбой внутрь пробки секции прибора Заменить трубы на подводках, сваривая их специальными приспособлениями Разобрать соединение и уменьшить длину резьбы до нормальной величины
Перемещающиеся непрогревы нагревательных приборов	Причиной непрогрева ребристых и гладких труб может являться неправильное их присоединение (концентрическое отверстие во фланцах или смещение подводки)	После того как будет установлено, что прибор не засорен, необходимо прикрыть регулировочный кран или установить шайбу у соседнего прибора
	Образование воздушных скоплений конструктивных дефектов воздуховыпускной арматуры	Выполнить эксцентрическое присоединение подводки Проверить исправность воздуховыпускной арматуры; определить места скопления воздуха и установить там дополнительные воздухоотборники

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Блуждающие засоры плавающих тел	Промыть систему, а если это не поможет, то разобрать места засора и извлечь попавшие туда посторонние предметы
Недостаточная температура в помещении при нормальном прогреве нагревательного прибора	Крайние от подводок секции засорены Прибор закрыт предметами домашнего обихода Установленный прибор имеет поверхность нагрева ниже расчетной	Отключить прибор и промыть его Освободить пространство от прибора не менее чем на 60 мм Увеличить площадь поверхности нагрева прибора установкой дополнительных секций или заменить его

5.10. ЭКОНОМИЯ РАСХОДА ТЕПЛОТЫ ПРИ ОТОПЛЕНИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Жилые и общественные здания в нашей стране потребляют до 50 % тепловой энергии, получаемой от сжигания твердого и газообразного топлива. Поэтому сбережение теплоты, уменьшение ее расходов в зданиях, а следовательно, и экономия топлива является одной из важнейших народнохозяйственных задач.

Перерасход теплоты при отоплении зданий происходит из-за низких теплозащитных качеств наружных стен, окон, совмещенных перекрытий, чрезмерного проникновения наружного воздуха через неплотности в притворах оконных переплетов и балконных дверей, нерегулированности системы отопления и др.

При эксплуатации зданий необходимо проводить мероприятия, направленные на снижение нерациональных расходов теплоты, а именно: на снижение до нормальной величины количества воздуха, поступающего в помещения зданий, а также устранение избыточного расхода теплоты в системах отопления.

В помещениях жилых зданий нормальным считается следующий объем воздухообмена: в жилых комнатах — $3 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 площади комнаты; в кухнях негазифицированных зданий — не менее 60, а в газифицированных — не менее 60 при двухконфорочных плитах и 90 при четырехконфорочных; в ванных — 25; в совмещенных санузлах — 50 и в уборных — $25 \text{ м}^3/\text{ч}$. Вентилирование помещений происходит за счет притока воздуха через неплотности в притворах оконных переплетов и балконных дверей и существующего аэродинамического давления (тяги) в вентиляционных каналах.

Однако во многих зданиях фактическая воздухопроницаемость окон и балконных дверей значительно выше нормативного ее значения, а аэродинамическое давление в вентиляционных каналах чрезмерно большое. Поэтому для снижения количества инфильтрующего воздуха до нормативной величины необходимо шире применять регулируемые вытяжные решетки, через которые удаляется воздух из помещений. Для этого рекомендуется использовать диафрагмы из обрезков оцинкованной стали, располагая их за вытяжной решеткой. Такой диафрагмой

можно создавать дополнительное аэродинамическое сопротивление прохождению воздуха в канал, и, следовательно, снижать избыточное давление воздуха в нем.

Одной из основных причин избыточного поступления холодного воздуха в жилые помещения являются неплотности по периметру заполнения оконных и балконных проемов. Для устранения этого дефекта необходимо тщательно заполнить зазоры между стенами и коробкой герметиком, например, пенообразным полиуретаном.

Снижение расхода теплоты на нагрев воздуха в помещении достигается также заклеивкой притворов переплетов окон и балконных дверей бумажной лентой, в результате чего значительно улучшается комфорт жильцов в помещениях.

Причинами избыточного расхода теплоты в системах отопления зданий могут быть: несоблюдение правил технической эксплуатации системы отопления, неотрегулированность их работы, большие потери теплоты из-за недостаточной изоляции трубопроводов и др.

Нормальная эксплуатация систем отопления зданий предусматривает ежегодную их промывку, что способствует очистке труб от отложений и грязи и позволяет устранить избыточный расход теплоты. Промывку системы производят наполнением ее водой, а затем быстрым выпуском воды через трубу большого диаметра, временно присоединенную к самой низкой точке системы. Такое наполнение и опорожнение обычно повторяют 2—3 раза. Более эффективной считается гидроразмывка системы, при которой сначала продувают последовательно каждый стояк снизу вверх сжатым воздухом, а затем проводят гидроразмывку последовательно каждого стояка и магистральных трубопроводов.

Значительное количество теплоты теряется в системах отопления за счет значительной периодической подпитки их водопроводной водой. Для уменьшения количества подпиточной воды необходимо устранять замеченные утечки из системы, осуществлять ремонт и частичную смену неисправной регулирующей арматуры.

К перерасходу теплоты, а иногда и к аварии отопительной системы приводят скопления в ней значительного количества воздуха. Поэтому очень важной работой при текущем ремонте систем отопления является устранение причин накопления воздуха.

Для экономии расхода теплоты при эксплуатации систем отопления необходимо применять средства автоматического регулирования и контроля за их работой, улучшать тепловую изоляцию трубопроводов, расположенных в подвалах, на чердаках и технических подпольях.

6. ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

6.1. УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Поступление в воздух жилых и общественных зданий вредных газов, паров, теплоты, влаги и пыли приводит к изменению его химического состава и физического состояния, что неблагоприятно сказывается

вается на самочувствии и состоянии здоровья человека и ухудшает условия труда.

Вентиляцией называется совокупность мероприятий и устройств, обеспечивающих расчетный воздухообмен в помещениях жилых, общественных и промышленных зданий.

Санитарно-гигиеническое назначение вентиляции состоит в поддержании в помещениях удовлетворяющего требованиям строительных норм и правил состояния воздушной среды ассимиляцией избытков теплоты и влаги, а также удалении вредных газов и пыли.

Кроме санитарно-гигиенических требований, к вентиляции предъявляют **технологические** требования по обеспечению чистоты, температуры, влажности и скорости движения воздуха в помещениях, вытекающие из назначения помещения. В жилых и общественных зданиях основными вредными выделениями являются углекислота, избыточные теплота и влажность.

Газовыделения: содержание газов, паров и пыли не должно превышать предельно допустимые концентрации (ПДК).

Предельно допустимые концентрации CO_2 , л/м³, в воздухе помещений составляют:

при постоянном пребывании людей (жилые комнаты)	1
при периодическом пребывании людей (учреждения)	1,25
при кратковременном пребывании людей (например, кинотеатры)	2
детские учреждения и больницы	0,7

Углекислота сама по себе не является вредной, но концентрация ее в воздухе свыше 2 л/м³ свидетельствует о недопустимом загрязнении воздуха.

Содержание CO_2 в окружающей среде больших городов в районах жилой застройки можно принять равным 0,5 л/м³, небольших — 0,4.

Тепловыделения: организм человека постоянно выделяет теплоту в основном с поверхности тела конвекцией, излучением и испарением влаги. Тепловыделения состоят из явной «ощутимой» теплоты (сухая теплоотдача тела) и «скрытой» теплоты (при испарении влаги с поверхности кожи и дыханием). При объеме помещения более 50 м³ на одного человека выделение теплоты людьми не учитывается. Для расчета систем вентиляции учитывается также тепlopоступление от солнечной радиации через остекленные проемы и покрытия и тепловыделения от искусственного освещения, а также от станков или электродвигателей.

Влаговывделение: количество влаги, выделяемое людьми, зависит от характера выполняемой ими работы. Большое количество влаги может выделяться в отдельных помещениях особого назначения (пищевые цехи, бани, бассейны, прачечные).

Метеорологические условия в помещениях: основными параметрами воздушной среды являются температура, влажность, подвижность и запыленность воздуха на рабочем месте или в обслуживаемой зоне.

Обслуживаемой зоной в помещениях жилых и общественных зданий считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола, а в

помещениях, где люди находятся главным образом в сидячем положении (залы театров, аудитории и т. п.) — высотой до 1,5 м над уровнем пола.

Нормируемые метеорологические условия в обслуживаемой зоне жилых и общественных зданий (табл. 6.1) принимаются согласно СНиП 2.04.05-86. Кроме того, следует учитывать и требования, изло-

6.1. Метеорологические условия в обслуживаемой зоне жилых и общественных зданий

Период года	Температура, °C	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
<i>Оптимальные условия</i>			
Холодный и переходный (температура наружного воздуха ниже 10 °C)	20—22	45—30	0,1—0,15
Теплый (температура наружного воздуха 10 °C и выше)	20—25	60—30	≤0,25
<i>Допустимые условия</i>			
Холодный и переходный (температура наружного воздуха ниже 10 °C)	18—22	≤65	≤0,3
Теплый (температура наружного воздуха 10 °C и выше)	Не более чем на 3 °C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А)	≤65	≤0,5

Примечание. В помещениях общественных зданий с кратковременным пребыванием людей в уличной одежде в холодный период года допускается принимать температуру воздуха 16 °C.

женные в главах СНиП по проектированию соответствующих зданий. Оптимальные метеорологические условия воздушной среды принимаются при наличии в нормативных документах соответствующих требований, а также там, где их обеспечение не вызывает больших затрат (например, I и II климатические районы). При проектировании систем кондиционирования оптимальные параметры воздушной среды принимаются во всех случаях, когда в нормативных документах не установлены требуемые параметры внутреннего воздуха.

Приведенные в табл. 6.1 оптимальные условия установлены для лиц, находящихся в одежде в помещении более 2 ч. При меньшей продолжительности пребывания людей необходимо для теплого периода года повышать температуру в помещении по сравнению с указанной в табл. 6.1 на 0,4 °C на каждый градус расчетной температуры наружного воздуха сверх 30 °C.

Вентиляция бывает неорганизованной и организованной.

Неорганизованная вентиляция — это естественное проветривание, т. е. смена воздуха в помещениях через неплотности в огражде-

ниях, благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри помещений.

Организованная естественная вентиляция — это вентиляция помещения посредством открывания фрагуг, окон или отверстий каналов (канальная система вентиляции). Причем воздух в этом случае перемещается благодаря разности давлений, обусловленной различием плотностей воздуха окружающей среды и помещения. В связи с незначительностью располагаемого давления радиус действия канальной системы ограничен.

Системы вентиляции, в которых воздух перемещается вентилятором, — системы с механическим побуждением. Системы вентиляции, где загрязненный воздух удаляется из помещения, — вытяжные. Системы вентиляции, обеспечивающие подачу в помещение воздуха снаружи, подогреваемого в холодный период года — приточные. Вытяжные системы вентиляции в зависимости от места удаления вредных выделений, а приточные системы вентиляции в зависимости от места подачи воздуха снаружи бывают местные, общеобменные и комбинированные.

В жилых зданиях в основном устраивают вытяжную вентиляцию без организованного притока воздуха.

Организованный приток и удаление воздуха — приточно-вытяжная вентиляция. В холодное время года приточный воздух подогревают. В отдельных случаях с целью сокращения эксплуатационных расходов на нагревание воздуха применяют системы вентиляции с частичной рециркуляцией, в которых к поступающему снаружи воздуху подмешивают воздух из подогретого помещения.

Приточные системы организованной вентиляции состоят из следующих конструктивных элементов: воздухоприемного устройства, через которое воздух снаружи поступает в систему; приточной камеры с размещенным в ней вентилятором и устройствами для соответствующей обработки воздуха; сети воздуховодов, по которым воздух от вентилятора направляется в отдельные устройства; приточных отверстий или насадков, через которые воздух поступает в помещение; жалюзийных решеток или сеток, устанавливаемых при выходе воздуха из приточных отверстий; регулирующих устройств (дрессель-клапанов или задвижки), устанавливаемых в воздухоприемных отверстиях и на ответвлениях воздуховодов.

Вытяжные системы с механическим побуждением состоят из таких элементов: вытяжных отверстий, снабженных жалюзийными решетками или сетками, через которые удаляется воздух, из помещений; воздуховодов, по которым воздух, удаляемый из помещений, транспортируется в вытяжную камеру; вытяжной камеры с установленным в ней вентилятором; устройств для очистки воздуха, если таковые необходимы; вытяжной шахты, через которую воздух удаляется в атмосферу; регулирующих устройств (дрессель-клапанов или задвижек).

Отдельные установки организованной вентиляции могут не включать всех указанных здесь элементов.

6.2. УСТРОЙСТВО СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

В соответствии со СНиП 2.04.05-86 кондиционирование воздуха в жилых и общественных зданиях необходимо проектировать для создания и поддержания его оптимальных параметров. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) в зависимости от расположения кондиционеров по отношению к обслуживаемым помещениям делятся на центральные и местные, а в зависимости от особенностей обработки воздуха бывают прямоточные (работают только на воздухе, поступающем снаружи) и с рециркуляцией воздуха, местной или центральной. Центральные бывают одно- и двухканальные. В зависимости от количества обслуживаемых помещений или зон одного большого помещения системы делятся на одно- и многозональные. Однозональные центральные СКВ применяются в помещениях больших размеров при равномерном распределении и изменении тепловлажностных нагрузок, многозональные — в основном в больших помещениях, но при неравномерном распределении по площади тепло- и влаговывделений и при изменяющейся их интенсивности, и в частности в современных многокомнатных квартирах.

Основное оборудование для обработки и перемещения воздуха обычно компонуют в одном агрегате — кондиционере. В качестве дополнительного оборудования используют местные подогреватели, вентиляторы и эжекционные доводчики и смесители. При большой протяженности воздуховодов иногда дополнительно устанавливают вентиляторы.

При расчете центральных СКВ параметры воздуха, выходящего из центрального кондиционера, определяют из условия поддержания требуемых параметров воздуха внутри основного помещения. Требуемые параметры воздуха внутри остальных помещений обеспечиваются подачей соответствующего количества приточного воздуха и при необходимости установкой зональных подогревателей (охладителей) либо доводчиков (вентиляторных или эжекционных).

Прямоточные СКВ работают на наружном воздухе, без рециркуляции. Их применяют для тех помещений или зданий, где согласно санитарным нормам рециркуляция не допускается (например, операционные, реанимационные и другие помещения в основном в больницах).

На рис. 6.1, а приведена структурная схема прямоточного центрального кондиционера. В зависимости от требований потребителей воздух в нем может нагреваться, охлаждаться, увлажняться или осушаться, а также очищаться от пыли.

СКВ с рециркуляцией применяют с целью экономии энергозатрат на нагрев и охлаждение воздуха. В случае, когда по нормам допускается его рециркуляция, СКВ проектируют с переменными объемами воздуха снаружи и рециркуляционного по одно- или двухвентиляторной схеме. К широкому применению рекомендуется схема с первой рециркуляцией (рис. 6.1, б). При этом рециркуляционный воздух подается перед фильтром и воздухонагревателем I подогрева. Ес-

ли в процессе смешения из смеси воздуха снаружи и рециркуляционного выпадает влага, к применению допускается специальная схема с первой рециркуляцией после воздухонагревателя (пунктирная линия на рис. 6.1, б).

Центральные многозональные СКВ применяются в помещениях большого объема с различными ориентацией по сторонам света и интенсивностью солнечной радиации, а также в зданиях с большим количеством кондиционируемых помещений и в многоэтажных.

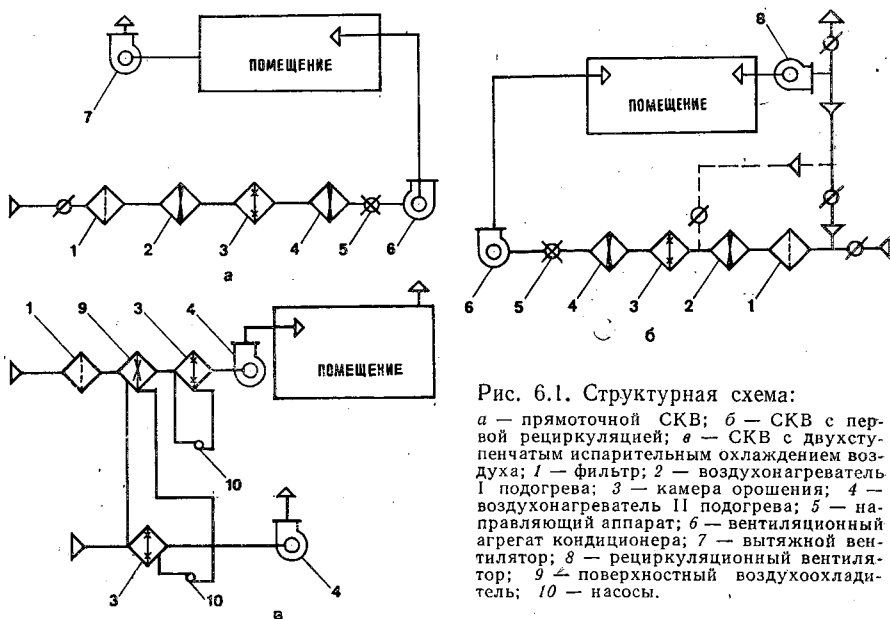


Рис. 6.1. Структурная схема:

а — прямоточной СКВ; б — СКВ с первой рециркуляцией; в — СКВ с двухступенчатым испарительным охлаждением воздуха; 1 — фильтр; 2 — воздухонагреватель I подогрева; 3 — камера орошения; 4 — воздухонагреватель II подогрева; 5 — направляющий аппарат; 6 — вентиляционный агрегат кондиционера; 7 — вытяжной вентилятор; 8 — рециркуляционный вентилятор; 9 — поверхностный воздухоохладитель; 10 — насосы.

Многозональные системы кондиционирования воздуха бывают прямоточные и с рециркуляцией. При устройстве рециркуляции, как правило, используют двухвентиляторную схему и устраивают общую рециркуляцию.

Центральная воздушная СКВ с эжекционными кондиционерами-доводчиками (водовоздушная система) широко используется в многоэтажных и многокомнатных гражданских зданиях с различным и часто меняющимся тепловлажностным режимом (гостиницы, административно-общественные учреждения).

Воздух, поступающий снаружи, обрабатывается в центральном базовом кондиционере по прямоточной схеме, затем сетью каналов подается в кондиционируемые помещения к установленным под окнами эжекционным кондиционерам-доводчикам.

Центральные СКВ с двухступенчатым испарительным охлаждением (рис. 6.1, в) создают комфортные условия в жилых и общественных зданиях, расположенных в районах с сухим и жарким климатом.

Такая система состоит из двух кондиционеров, один из которых основной, а другой — вспомогательный (в качестве вспомогательного

можно использовать вентиляторную градирню). Воздух обрабатывается в основном кондиционере, работающем по прямоточной схеме или схеме с рециркуляцией воздуха.

Местные системы кондиционирования воздуха устраивают для обслуживания отдельных помещений жилых, административных и социально-бытовых зданий. В этих системах широко применяют оконные автономные кондиционеры и автономные кондиционеры общего назначения, а также неавтономные кондиционеры и вентиляторные кондиционеры-доводчики. СКВ на базе местных неавтономных вентиляторных кондиционеров-доводчиков наиболее распространены в многокомнатных зданиях административно-бытового назначения, гостиниц, туристских баз.

6.3. ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Конструктивно вентиляторы делятся на центробежные, осевые и диаметральные (применяются пока редко). В системах вентиляции жилых и общественных зданий наиболее приемлемы вентиляторы центробежные и осевые.

От величины максимального давления, развиваемого вентиляторами при номинальном режиме, их делят на три группы: низкого — полное давление до 1 МПа (100 кГ/м²); среднего — полное давление 1... 3 МПа (100...300 кГ/м²) и высокого — полное давление свыше 3 МПа (300 кГ/м²).

Центробежные вентиляторы применяют при разветвленных сетях воздухопроводов со значительными потерями давления, а также для перемещения воздуха, засоренного механическими примесями в виде пыли и дымовых газов (дымососы).

Диаметральные вентиляторы — сравнительно новые машины, которые еще недостаточно широко применяются. Их целесообразно использовать в специальных вентиляционных установках, когда подача воздуха без поворота потока дает возможность получить компактность установки (местные кондиционеры, вентиляционные агрегаты).

Осевые вентиляторы целесообразно устанавливать при больших подачах воздуха и малых давлениях. Их широко применяют там, где важна компактность установки, например в общеобменных вытяжных системах вентиляции, когда вентилятор можно установить в окне или в отверстии стены, в отопительных и местных вентиляционных агрегатах, в установках воздушного душирования, для рециркуляции в системах кондиционирования воздуха.

Вентиляторы центробежные общего назначения (по ГОСТ 5976—73*) служат для перемещения неагрессивных газообразных сред с температурой не выше 80 °С, содержащих липкие вещества, волокнистые материалы, а также пыли и другие твердые примеси в количестве не более 100 мг/м³.

Тип вентилятора имеет индекс, состоящий из буквы Ц и округленных при оптимальном режиме чисел, обозначающих пятикратную

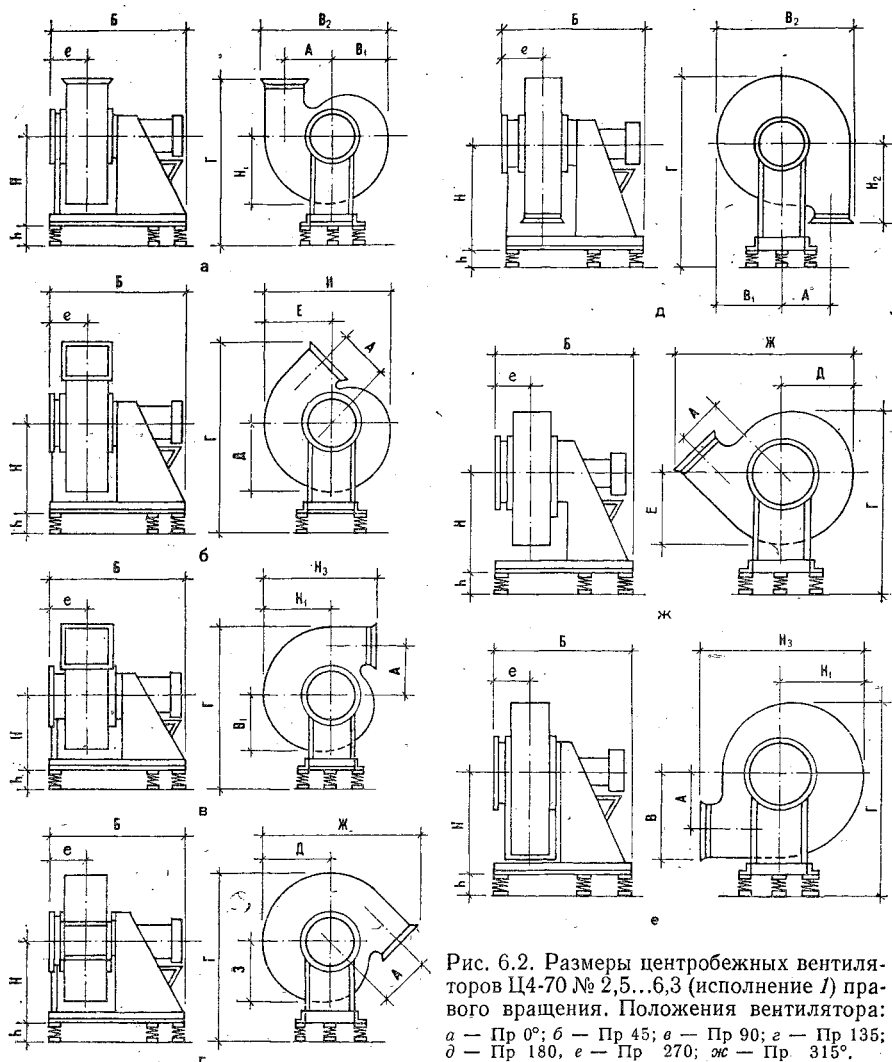


Рис. 6.2. Размеры центробежных вентиляторов Ц4-70 № 2,5...6,3 (исполнение 1) правого вращения. Положения вентилятора: а — Пр 0°; б — Пр 45°; в — Пр 90°; г — Пр 135°; д — Пр 180°; е — Пр 270°; ж — Пр 315°.

величину коэффициента полного давления. После дефиса указан критерий быстроходности. Например, центробежный вентилятор с коэффициентом полного давления 0,86 и критерием быстроходности 70 обозначается Ц4-70.

Для обозначения типоразмера вентилятора к указанному индексу после дефиса приписывается номер вентилятора (например, Ц4-70-4). Для осевых вентиляторов применяют такую же систему обозначения, но без буквы. За индексом (перед номером) может быть указано в числителе число лопаток, в знаменателе — угол их установки (поворотных), например 0,6-300-6/25-63. Дополнительно могут быть указаны также конструктивная схема и способ соединения вентилятора с двигателем.

В системах вентиляции наиболее часто используют вентиляторы, у которых рабочее колесо консольно посажено на вал электродвигателя (исполнение 1). При клиноременной передаче аналогичная посадка рабочего колеса на ведомый вал в исполнении 6.

Вентиляторы осевые общего назначения применяются согласно ГОСТ 11442—74*. Осевые одноступенчатые вентиляторы с горизонтальной осью вращения и с диаметрами рабочих колес 300—2000 мм создают полное давление 30—1000 Па при плотности перемещаемой газообразной среды 1,2 кг/м³. Осевые вентиляторы могут перемещать воздух и другие газы, агрессивность которых по отношению к

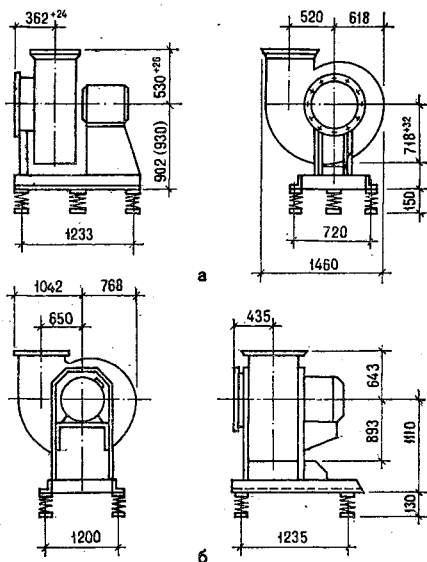
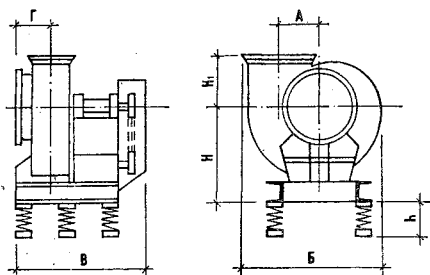


Рис. 6.3. Размеры центробежных вентиляторов Ц4-70 № 8 и 10 (исполнение 1):

а — Ц4-70—8; б — Ц4-70—10 со стойкой из профильного проката.

Рис. 6.4. Размеры центробежных вентиляторов Ц4-70 № 8, 10 и 16 (исполнение 6).



углеродистым сталям не выше агрессивности воздуха с содержанием пыли и других твердых веществ не более 100 мг/м³, а для конструктивных исполнений 1, 1а, 2 и 2а — не более 10 мг/м³. Перемещаемая среда не должна включать липких и волокнистых материалов. Температура перемещаемой среды для исполнений 1, 1а, 2 и 2а не должна превышать 40 °С, для исполнений 3, 4 и 5 — 100 °С и для исполнения 6 — 60 °С.

Стальные центробежные вентиляторы низкого давления поставляются марок Ц4-70 и Ц4-76. Центробежные вентиляторы Ц4-70 поставляются комплектно с приводом и виброизолирующими основаниями (без мягких присоединительных вставок к воздуховодам) в виде вентиляционных агрегатов, не требующих дополнительной доработки на месте установки.

Размеры вентиляторов приведены в табл. 6.2...6.4. На рис. 6.2 и 6.3 показаны справочные размеры, мм, вентиляторов Ц4-70 № 2,5—10 (исполнение 1) при установке на виброизоляторах. Размер 902 (рис. 6.3) при комплектации с электродвигателем серии АО₂, а размер 930 — с электродвигателями серии 4А.

6.2. Размеры, мм, центробежных вентиляторов Ц4-70 № 2,5—6,3 (исполнение 1, рис. 6.2)

№ вентилятора	А	Б	В	В ₁	В ₂	Размер Г при положении корпуса						
						0°	45°	90°	135°	180°	270°	315°
2,5	163	460	289	200	480	590	705	665	628	625	593	577
3,15	208	609	346	256	602	696	846	808	758	752	712	688
4	260	672	427	335	742	856	1041	988	936	921	871	844
5	326	787	527	392	918	1028	1260	1201	1138	1119	1068	1025
6,3	410	948	657	489	1146	1290	1608	1522	1455	1427	1349	1306

№ вентилятора	Д	Размер Е при положении корпуса		Ж	З	И	Н	Н ₁	Н ₂	Н ₃	l	h
		45°	315°									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2,5	215	460	247	537	184	431	325	232	187	402	155	68
3,15	272	609	312	666	232	532	390	296	240	585	179	66
4	338	672	388	825	288	676	480	365	300	627	207	76
5	419	787	481	1016	357	838	570	451	360	771	242	98
6	525	948	604	1283	446	1050	750	567	430	972	288	110

Примечания: 1. На рис. 6.2 показаны вентиляторы правого вращения: при левом вращении — зеркальное отражение. — 2. Все вентиляторы имеют по пять пружинных виброизоляторов типа ДО: для № 2,5 и 3,15 — ДО38; для № 4 — ДО39; для № 5 — ДО40; для № 6,3 — ДО41. — 3. При установке на полу виброизоляторы к полу не прикрепляют, при установке на металлоконструкциях их крепят к ним болтами.

6.3. Размеры, мм, центробежных вентиляторов Ц4—70 (исполнение б)

№ вентилятора	Тип виброизолятора	А	Б	В	Г	Н	Н	h
8	ДО43	520	1457	1415	386	1000	530	145+10
10	ДО44	650	1807	1620	454	1170	656	172+10
12,5	ДО45	813	2245	1967	544	1540	815	313+10
16	—	1040	2896	2400	644	1650	1008	—

Примечания: 1. Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73*. — 2. Число виброизоляторов — 5 шт.

Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73*.

Вентилятор Ц4-70-10 может также иметь стойку под электродвигатель из листовой стали. В этом случае размеры вентиляторного агрегата незначительно увеличатся.

Справочные размеры центробежных вентиляторов Ц4-70, № 8—16 (исполнение б) при установке на виброизоляторах (рис. 6.4) приведены в табл. 6.3.

Основные справочные размеры центробежных вентиляторов Ц4-76 № 8, 10, 16 (исполнение б) при установке на виброизоляторах (рис. 6.4) приведены в табл. 6.4.

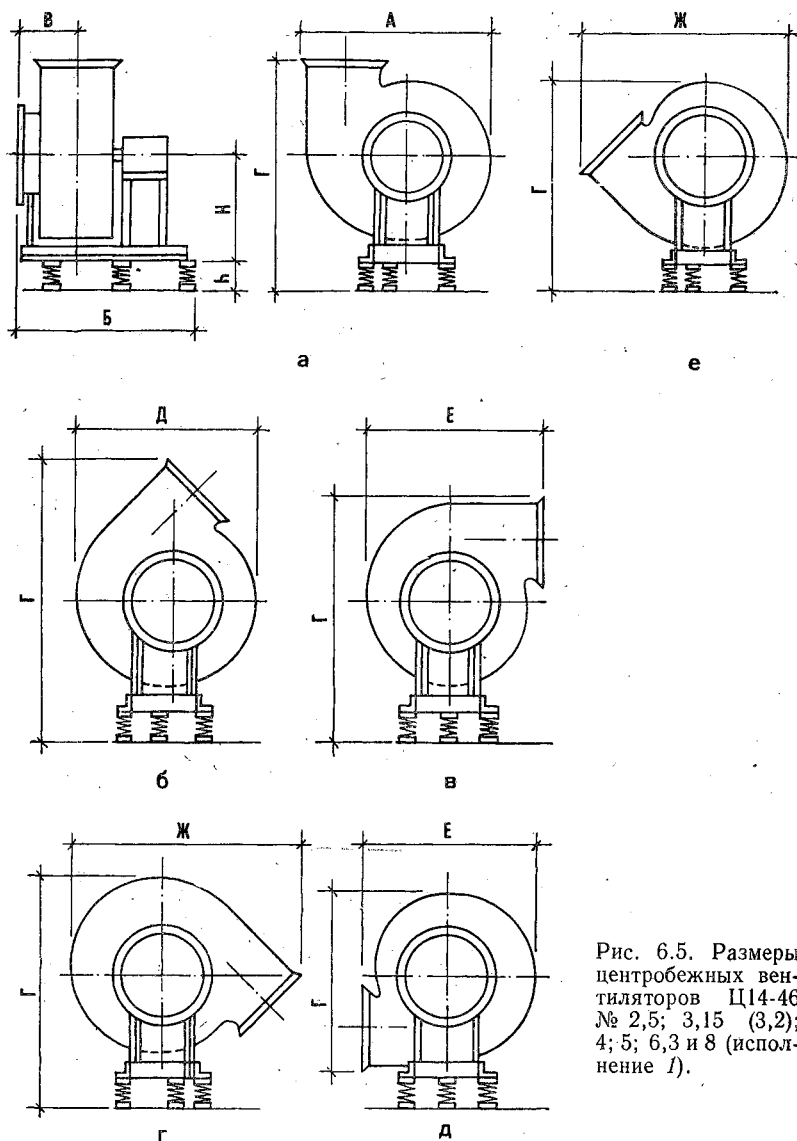


Рис. 6.5. Размеры центробежных вентиляторов Ц14-46 № 2,5; 3,15 (3,2); 4; 5; 6,3 и 8 (исполнение 1).

Стальные центробежные вентиляторы среднего давления Ц14-46 рекомендуется применять только в обоснованных случаях, так как они имеют более низкий коэффициент полезного действия, чем вентиляторы Ц4-70 и Ц4-76. Изготавливают их из углеродистой и нержавеющей стали.

Размеры вентиляторов приведены на рис. 6.5 и в табл. 6.5.

Вентиляторы центробежные высокого давления типов ВВД и Ц10-28 приведены в табл. 6.6 и 6.7. Вен-

6.4. Размеры, мм, центробежных вентиляторов Ц4-76 (исполнение б)

№ вентилятора	A	B	B	Г	H	H ₁	h
8	560	1580	$\frac{1434}{1450}$	370	1005	540	130+10
10	698	1960	$\frac{1703}{1792}$	462	1250	670	
16	1120	3832	2605	645	1407	837	180

Примечания. 1. Число виброизоляторов: для вентиляторного агрегата Б8-1 и Б8-2 — 4 шт.; для остальных — 6 шт. Вентилятор № 16 устанавливается на девять виброизоляторов. — 2. Вентиляторы № 8 и 10 изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса, а № 16 — с положением корпуса 0, 45, 90, 180 и 315° (по ГОСТ 5976—73*).

6.5. Размеры, мм, центробежных вентиляторов Ц14-46 (исполнение I)

№ вентилятора	Виброизолятор		Размер Г при положении корпуса						H	A	B	B	Д	E	Ж
	Тип	Число	0°	45°	90°	135°	270°	315°							
2,5	ДО38	4	571	710	651	622	577	563	374	480	505	155	437	431	554
		5	612	751	682	663	618	604	415						
3,15— (3,2)	ДО38	4	686	858	792	760	702	682	446	602	603	179	552	536	692
		5													
4	ДО39	4	859	910	995	960	883	860	568	742	723	208	684	656	850
		5	887	938	1023	988	911	888	596						
5	ДО40	5	959	1231	1147	1103	1010	977	621	915	875	252	838	790	1032
	ДО41		974	1246	1162	1118	1025	992	636						
			1014	1286	1202	1158	1065	1032	676						
6,3	ДО41	5	1056	1400	1294	1214	1123	1080	636	1145	977	299	1052	986	1294
			1076	1320	1314	1264	1143	1100	656						
	ДО42		1103	1447	1341	1291	1170	1127	683						
8	ДО42	5	1536	1948	1818	1753	1597	1553	983	1449	1324	378	1340	1247	1635
	ДО43		1604	2036	1906	1841	1685	1635	1071						

тиляторы Ц10-28 являются модернизированным типом вентиляторов ВД и УБК, снятых с производства.

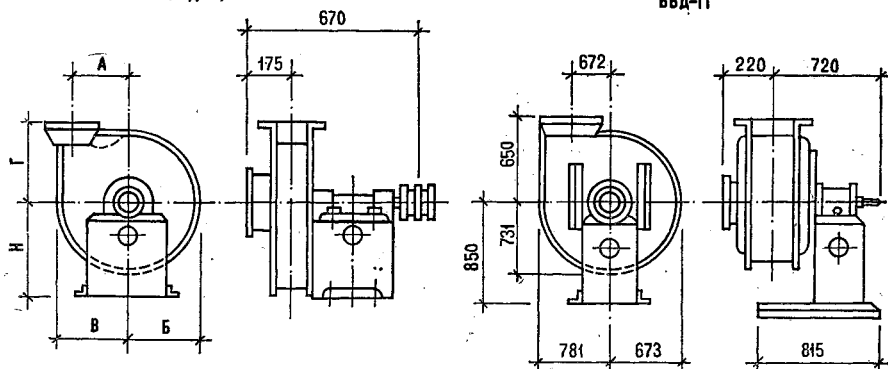
Вентиляторы центробежные пластмассовые (по ТУ 22-3640-76, исполнение I) предназначены для перемещения невзрывоопасных воздушных сред, в которых винипласт и полипропилен являются коррозионностойкими материалами. Вентиляторы изготовляют по ГОСТ 5976—73*. Размеры их приведены на рис. 6.6 и в табл. 6.8.

Вентиляторы осевые 06—300 общего назначения из углеродистой стали предназначены для перемещения воздуха или других невзрывоопасных газозвудушных примесей с температурой до 40 °С,

6.6. Центробежные вентиляторы типа ВВД из углеродистой и нержавеющей стали (исполнение б)

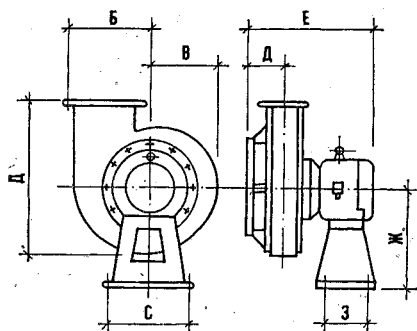
ВВД-8,9

ВВД-11



№ вентиля- тора	H	A	Б	B	Г	Масса, кг
5	—	—	—	—	—	—
8	650	475	486	574	482	222
9	700	525	536	624	532	252
11	—	—	—	—	—	291

Примечания: 1. Вентиляторы № 8 и 9 изготовляют правого и левого вращения с положениями корпуса 0, 90, 180 и 270° (ГОСТ 5976—73*). Вентиляторы комплектуют со шкивом с расчетным диаметром 230 мм, имеющим пять канавок для клиновых ремней типа В.— 2. Вентиляторы № 11 изготовляют с положениями корпуса Пр 0° и Л 90°. По специальному заказу изготовляют вентиляторы правого и левого вращения с положениями корпуса 90, 180 и 270°. Комплектуют их упругой втулочно-пальцевой муфтой.



6.7. Центробежные вентиляторы высокого давления Ц10-28

№ венти- лятора	Размеры, мм								Масса, кг
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	
2,5	359	225	171	280	75	400	250	160	42
3,15	440	286	216	350	95	494	300	170	92
4	558	350	468	440	120	684	380	300	192
5	692	440	334	590	150	980	480	470	582

Примечание. Вентиляторы изготовляют из углеродистой стали правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73*. Вентиляторы имеют 48 лопаток, загнутых вперед.

6.8. Размеры, мм, пластмассовых вентиляторов Ц4-76 и фланцев входных и выходных отверстий (см. рис. 6.8)

№ вентилятора	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	Н
2,5К	350	155	175	135	590	570	455	255	680
3К	430	155	210	135	640	634	526	280	810
4К	540	200	280	200	852	830	680	330	1048
5К	690	215	350	190	1050	1020	800	445	1275

Продолжение табл. 6.8

№ вентилятора	Отверстие						d	Масса, кг
	входное			выходное				
	D	D ₁	шт.	D ₂	D ₃	шт.		
2,5K	225	280	8	210	245	12	7	25
3K	270	300	16	250	285	12	7	28
4K	410	440	16	340	380	12	7	60
5K	450	490	16	425	450	16	9	100

Примечание. Вентиляторы изготовляют правого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73*, кроме положения Пр 180° и Л 180°.

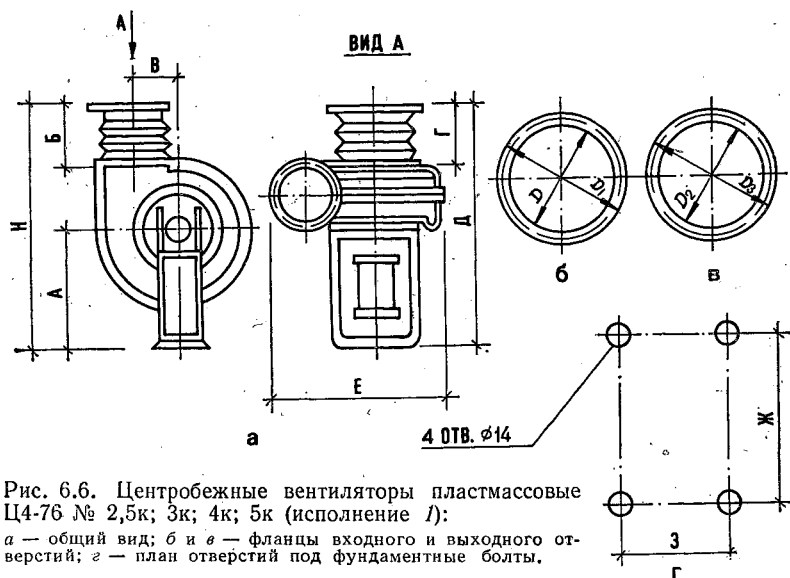


Рис. 6.6. Центробежные вентиляторы пластмассовые Ц4-76 № 2,5к; 3к; 4к; 5к (исполнение Л):

а — общий вид; б и в — фланцы входного и выходного отверстий; г — план отверстий под фундаментные болты.

не вызывающих коррозии углеродистых сталей обычного качества и не содержащих пыли и других твердых частиц, а также липких и волокнистых веществ не более 10 мг/м³.

Размеры вентиляторов (рис. 6.7) приведены в табл. 6.9.

Подбирают центробежные вентиляторы Ц4-70 и Ц4-76 согласно графику, приведенному на рис. 6.8.

К а л о р и ф е р ы служат для нагревания воздуха с использованием в качестве греющей среды горячей воды или пара, а также элек-

6.9. Размеры, мм, осевых вентиляторов 06-300

№ вентилятора	D	D_1	D_2	D_3	B	C	Ширина подставки C_1	h	d	n	Масса, кг
4	400	403	430	460	200	—	—	—	—	8	10
5	500	503	530	560	250	—	—	—	7	—	17
6,3	630	633	660	690	315	—	—	—	—	—	32
8	800	805	830	860	320	750	250	550	10	16	57
10	1000	1006	1035	1060	400	900	330	670	12	—	102
12,5	1250	1258	1285	1320	500	1100	400	850	—	24	157

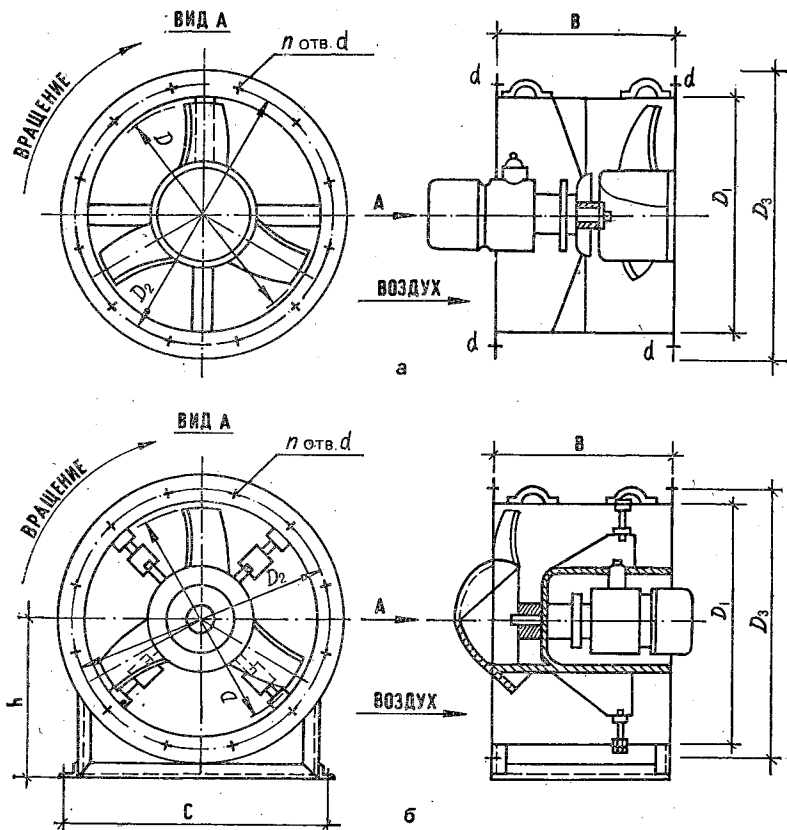


Рис. 6.7. Осевые вентиляторы 06-300 (см. табл. 6.9):

а — вентиляторы № 4; 5; 6,3; б — вентиляторы № 8; 10; 12,5.

тричества. Для теплоносителя горячей воды выпускают многоходовые по ходу воды калориферы, а для пара — одноходовые (считая по ходу теплоносителя). Поверхность нагрева состоит из трубок с увеличенной поверхностью за счет оребрения их (пластинчатые, спиральные, спирально-навивные, накатные).

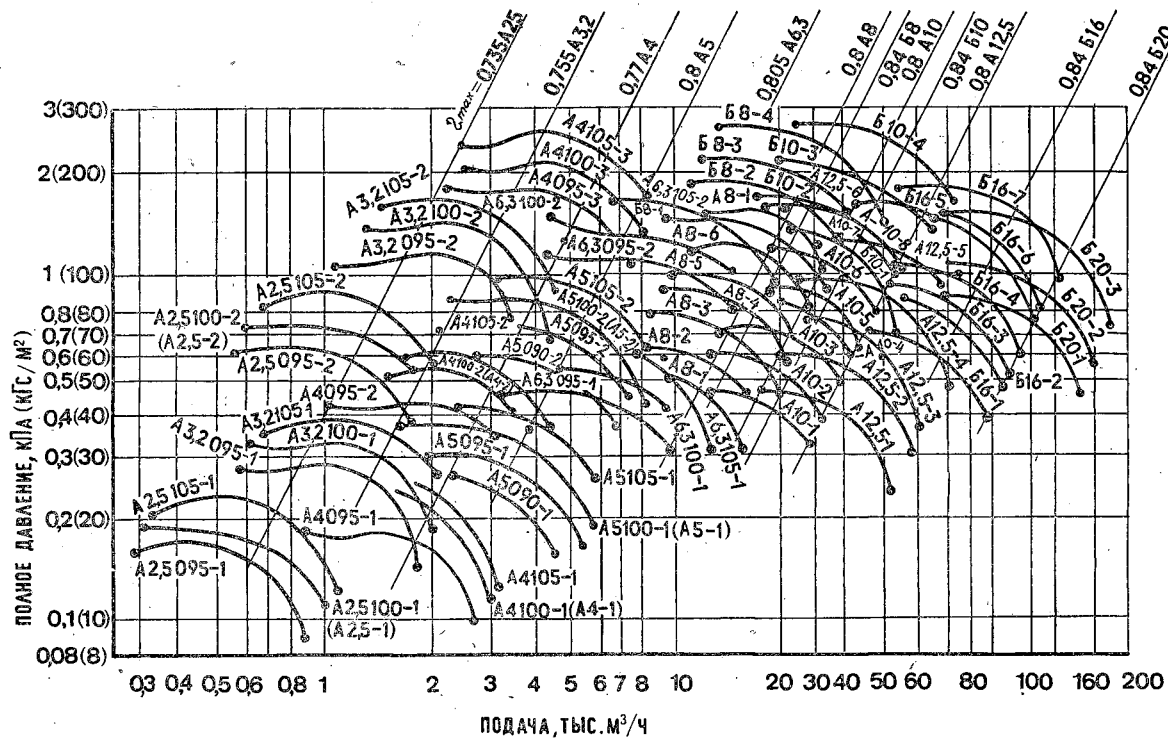
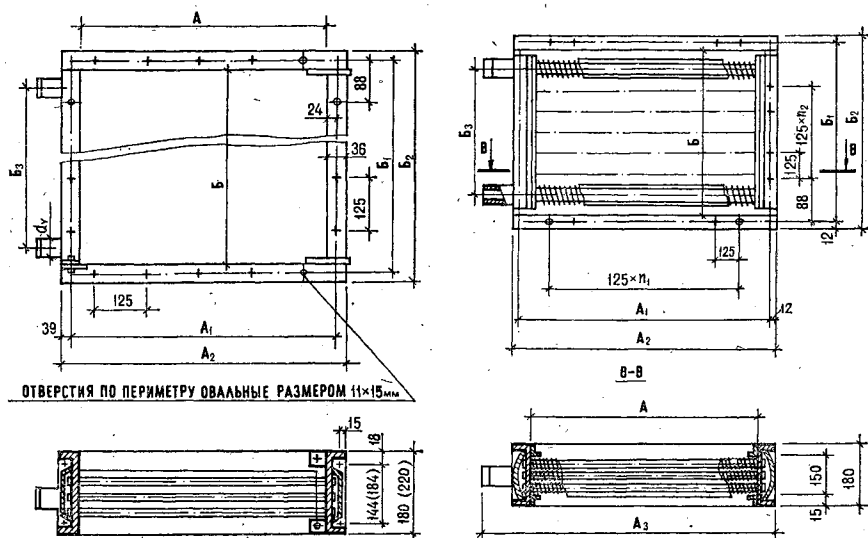


Рис. 6.8. Сводный график для подбора центробежных вентиляторов:

А — типа Ц4-70; Б — типа Ц4-76.

6.10. Размеры, мм, масса, кг, калориферов КВС-П и КВБ-П



Тип и номер калориферов	A	A ₁	A ₂	B	B ₁	B ₂	B ₃	Диаметр патрубка d _y	Масса
КВС6-П	530	578	610						56,2
КВС7-П	655	703	735						65,6
КВС8-П	780	828	860	503	551	575	430	32	74,8
КВС9-П	905	953	985						83,8
КВС10-П	1155	1203	1235						102
КВС11-П	1055	1703	1735	1003	1051	1075	912	50	262
КВС12-П	1655	1703	1735	1503	1551	1575	1412		389
КВБ6-П	530	578	610						72,7
КВБ7-П	655	703	735						84
КВБ8-П	780	823	860	503	551	575	430	32	96,6
КВБ9-П	905	953	985						109,1
КВБ10-П	1155	1203	1235						133,7
КВБ11-П	1655	1703	1735	1003	1051	1075	912	50	351
КВБ12-П	1655	1703	1735	1503	1551	1575	1392	70	518,3

6.11. Размеры, мм, биметаллических калориферов типа КСк

Тип и номер калорифера	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	B ₃	Число шагов		Число отвер- стий, n
									n ₁	n ₂	
КСк3-6	538	578	602	687	503	551	575	436	4	3	18
КСк3-7	663	703	727	812	503	551	575	436	5	3	20
КСк3-8	788	828	852	937	503	551	575	436	6	3	22
КСк3-9	913	953	977	1062	503	551	576	436	7	3	24
КСк3-10	1103	1203	1227	1312	503	551	575	436	9	3	28

Тип и номер калорифера	A	A ₁	A ₂	A ₃	Б	Б ₁	Б ₂	Б ₃	Число шагов		Число отверс- тий, n
									n ₁	n ₂	
КСк3-11	1663	1703	1727	1774	1003	1051	1075	933	13	7	44
КСк3-12	1663	1703	1727	1774	1503	1551	1575	1427	13	11	52
КСк4-6	538	578	602	687	503	551	575	436	4	3	18
КСк4-7	663	703	727	812	503	551	575	436	5	3	20
КСк4-8	788	828	852	937	503	551	575	436	6	3	22
КСк4-9	913	953	977	1062	503	551	575	436	7	3	24
КСк4-10	1163	1203	1227	1312	503	551	575	436	9	3	28
КСк4-11	1663	1703	1727	1774	1003	1051	1075	933	13	7	44
КСк4-12	1663	1703	1727	1774	1503	1551	1575	1427	13	11	52

П р и м е ч а н и е. Диаметр условного прохода присоединительных патрубков D_y для калориферов с № 6 по 10 равен 25 мм, а для калориферов № 11 — 40 и № 12 — 50 мм.

Трубки калориферов изготавливают стальными (модель КВ) и биметаллическими — сталь и алюминий (модель КС).

Одноходовые калориферы устанавливают вертикально, а многоходовые горизонтально по отношению к входным и выходным патрубкам.

Электрокалориферы серии СФО мощностью 5—250 кВт имеют трубчатые нагреватели, состоящие из стальных трубок, внутри которых расположены нагревательные спирали из тонкой проволоки. Внутреннее пространство трубок заполнено кристаллической окисью магния.

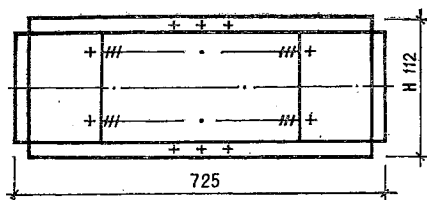
Выпускаются калориферы КВС-П и КВБ-П № 6-12. Размеры калориферов приведены в табл. 6.10 и на рисунке к таблице.

Калориферы биметаллические с накатным оребрением типа КСк выпускают двух моделей КСк3 и КСк4. Изготовитель — Костромской калориферный завод.

Теплопередающая поверхность состоит из спирально-накатных биметаллических трубок, расположенных в шахматном порядке. Биметаллическая трубка состоит из внутренней стальной трубки 16 × 1,2 мм и наружной алюминиевой, имеющей накатное спиральное оребрение наружным размером 39 мм с шагом ребер 3 мм.

Стальные трубки приваривают к трубной решетке. Калориферы КСк3 имеют три ряда трубок, а КСк4 — четыре ряда по ходу воздуха. Теплоносителем служит вода с температурой до 150° и рабочим давлением до 120 МПа. Калориферы КСк3 с № 6 по 10 имеют шесть последовательных ходов для воды, а № 11 и 12 — восемь. Размеры калориферов приведены в табл. 6.11.

Электрические калориферы серии СФО узбекского производственного объединения «Электротерм» предназначены для нагревания воздуха, не содержащего агрессивных примесей, до температуры 100 °С в системах воздушного отопления, вентиляции, сушильных установок и других устройствах. Калорифер состоит из трубчатых нагревательных элементов в кожухе и шин. Внутри трубок расположены проводные нагревательные спирали. Внутреннее пространство трубок вместе со спиралями и выводными контактными стержнями заполнено



6.12. Размеры, мм, электрокалориферов СФО

Марка электрокалорифера	Н	Марка электрокалорифера	Н	Марка электрокалорифера	Н
СФО-5/1Т-МО1	270	СФО-25/1Т-МО1	270	СФО-100/1Т-МО1	675
СФО-10/1Т-МО1	270	СФО-40/1Т-МО1	406	СФО-160/1Т-МО1	1080
СФО-16/1Т-МО1	270	СФО-60/1Т-МО1	540	СФО-250/1Т-МО1	1620

6.13. Технические характеристики автономных местных кондиционеров для общественных и промышленных зданий

Показатели	КТА1-6, 3-01А	КТА1- 3,15-04	КТА1-4, 0-01	КТА1-2, 0-04Б	КТА1- 25ЭВМ- 01А	КТА1-10- 01А
Подача воздуха, м³/ч	6300	3150	4000	2000	6300	10 000
Запас полного давления на выходе из кондиционера, Па	400	300	400	300	400	400
Холодильная мощность, кВт	29	14,5	18,5	9,3	29	46,5
Тепловая мощность, кВт:						
электронагревателя	15	15	12,2	6,3	15	24
водяного калорифера	46,4	23,2	29	14,5	46,4	73,3
Номинальная холодильная мощность, кВт	12	10	8,3	3	12,5	18,9
Род тока	Переменный трехфазный 50 Гц					
Напряжение в силовой сети, В	380	380	380	380	380	380
Мощность, потребляемая увлажнителем, кВт	12	2	2	—	4	9
Мощность установочная, кВт	32	24,2	21	11,7	32	43
Количество испаряемой влаги, кг/ч	10,9	2	2	2	4	10,9
Холодильный агент	Хладон-12		Хладон-22	Хладон-12	Хладон-22	
Температура воды (максимальная), поступающей в конденсатор, °С	28	40	24	28	28	28
Расход воды для охлаждения конденсатора, м³/ч	5	2,6	3,8	1,2	6,5	9
Давление воды (максимальное), МПа	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Температура воды, поступающей в калорифер, °С	95	95	95	95	95	95
Уровень шума, дБА	80	80	80	80	75	90
Эффективность очистки воздуха от пыли, %	85	85	85	70	85	85
Габариты, мм:						
ширина	1200	1200	1200	930	1200	1900
глубина	810	810	530	530	810	810
высота	1860	1860	1860	1860	1860	1860
Масса, кг	570	570	540	400	870	1300

кристаллической окисью магния. Нагревательные элементы имеют алюминиевые обрамления наружным диаметром 42 мм.

Вертикальные ряды калориферов представляют собой отдельные нагревательные секции. Калориферы могут работать на ручном или автоматическом режиме управления. При работе на автоматическом режиме при повышении температуры в помещении сверх заданной отключается сначала одна секция, а при дальнейшем повышении температуры еще одна секция. Одна из секций включена постоянно и отключается при температуре более 180 °С.

Размеры электрокалориферов СФО приведены в табл. 6.12.

Кондиционеры местные автономные с водяными калориферами поставляются заводом по особому требованию. Характеристики кондиционеров для промышленных и общественных

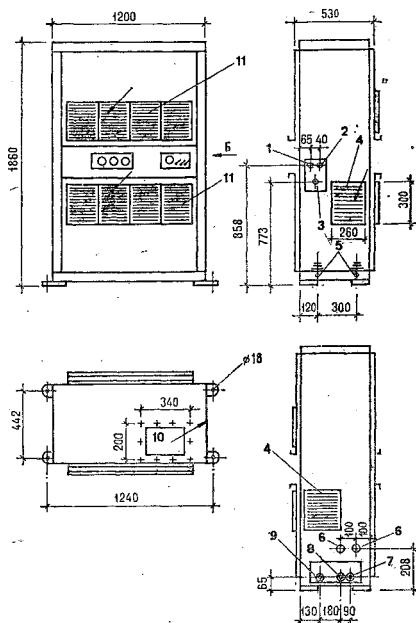


Рис. 6.9. Автономный кондиционер КТА1-4-01:

1 — горячая вода в воздушнонагреватель; 2 — ввод воды в увлажнитель; 3 — обратная вода из воздушнонагревателя; 4 — вход свежего воздуха; 5 — заземление; 6 — ввод электрокабеля Ø 24; 7 — слив конденсата $D_y = 8$; 8 — вход воды в конденсатор $D_y = 20$; 9 — выход воды из конденсатора $D_y = 20$; 10 — выход воздуха; 11 — вход рециркуляционного воздуха.

зданий, выпускаемых домодетовским машиностроительным заводом «Кондиционер», приведены в табл. 6.13. На рис. 6.9 показан автономный местный шкафной кондиционер КТА1-4-01.

Тюменский турбомеханический завод выпускает автономные кондиционеры для общественных и производственных зданий КТА2-5-01 с отдельно стоящим воздушным конденсатором.

Техническая характеристика кондиционера КТА2-5-01

Подача воздуха, м ³ /ч	5000
Свободное давление воздуха на выходе из кондиционера, Па	400
Холодильная мощность, кВт	23,3
Тепловая мощность при начальной температуре греющей воды 95 °С, кВт	36,6
Температура, °С:	
конденсации хладона	45
кипения хладона	5
Мощность, кВт:	
установочная	14,45
потребляемая в режиме охлаждения	13,95
в режиме нагрева и увлажнения	7,98
в режиме вентиляции и увлажнения	7,98
Ток	трехфазный, 200/380 В, 50 Гц

Размер отверстия для присоединения канала наружного воздуха	400×320
Масса, кг:	
агрегата	650
конденсатора	315

Для охлаждения конденсатора должна применяться технически чистая вода по ГОСТ 2874—82. Автоматика конденсаторов электрическая.

Компрессор хладоновый бессальниковый, не прямоточный, одноступенчатый простого действия, У-образный. Вентилятор для подачи воздуха Ц14-46 № 3, 15; $n = 1200$ мин⁻¹. Вентилятор конденсатора 06-300, подача 11 600 м³/ч; $n = 1370$ мин⁻¹. Воздухоохладитель трубчатый, оребренный пластинами, конденсатор — трубчатый с петельно-проволочным оребрением. Увлажнение воздуха парогенератором прямого действия с нагревом воды электронагревателем типа ТЭМ-39.

Кондиционеры типа БК Бакинского машиностроительного завода предназначены для охлаждения воздуха в бытовых, служебных и жилых помещениях площадью до 25 м² (БК-1500) и до 35 м² (БК-2500) в теплый период года. Кондиционер автоматически поддерживает температуру в обслуживаемом помещении от +18 до +28 °С при температуре наружного воздуха до +35 °С. Холодильный агент — хладон-22. Кондиционеры работают от переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц.

Кондиционер может работать в двух заданных режимах — в режиме вентиляции и охлаждения (работают вентилятор и компрессор) или только вентиляции (работает один вентилятор). Кондиционер устанавливается в окне на специальной опорной деревянной раме или в проеме стены так, чтобы воздушный конденсатор выступал наружу.

Технические характеристики комнатных оконных кондиционеров приведены в табл. 6.14.

Все узлы кондиционера смонтированы на металлическом основании, рис. 6.10. Металлической перегородкой, приваренной к основанию,

6.14. Технические характеристики кондиционеров БК-1500 и БК-2500

Показатель	БК-1500	БК-2500
Холодильная мощность, кВт	1,75	2,9
Подача воздуха, м ³ /ч	320...420	500...620
Мощность, кВт	1	1,6
Уровень шума в комнате, ДБ	50...56	53...58
Потребляемая мощность хладонового компрессора, кВт	0,85	1,28
Частота вращения вентилятора, об/мин	625...810	700...900
Двигатель	Однофазный конденсаторный	
Номинальная мощность двигателя, Вт	40	60
Габариты, мм:		
ширина	600	600
высота	400	450
глубина	585	615
Масса, кг	51	64

Примечание. Кондиционер может работать при температуре наружного воздуха 20—44 °С.

кондиционер разделяется на два герметически изолированных отсека: наружный и внутренний. На перегородке предусмотрено отверстие, перекрываемое заслонкой, которой регулируют приток наружного воздуха (до 15 %) в помещение.

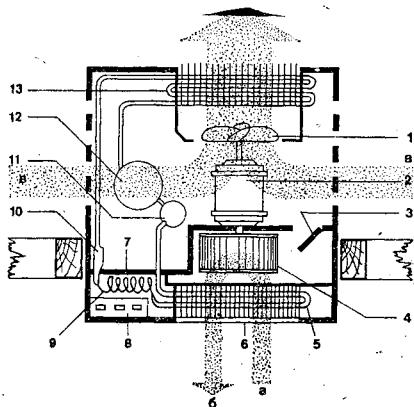
Основными рабочими узлами кондиционера являются: холодильный агрегат; вентиляторы — осевой и центробежный — с общим электродвигателем, имеющим две скорости вращения; пульт управления с пуско-защитным устройством.

Холодильный агрегат служит для охлаждения и состоит из ротационного компрессора, конденсатора, испарителя, осушителя, расширителя и системы трубопроводов, образующих герметичную замкнутую систему.

Осевой вентилятор с электродвигателем, расположенный в наруж-

Рис. 6.10. Принципиальная схема кондиционера типа БК:

а — вход рециркуляционного воздуха из помещения; б — выход охлажденного рециркуляционного воздуха в помещение; в — вход наружного воздуха; г — выход нагретого воздуха наружу; 1 — вентилятор осевой; 2 — электродвигатель вентиляторов; 3 — заслонка; 4 — вентилятор центробежный; 5 — испаритель; 6 — фильтр воздушный; 7 — перегородка; 8 — пульт управления; 9 — капиллярная трубка; 10 — фильтр-осушитель; 11 — расширитель; 12 — компрессор ротационный; 13 — конденсатор.



ном отсеке, предназначен для охлаждения конденсатора наружным потоком воздуха, засасываемым через решетку в боковых стенках кожуха.

Центробежный вентилятор, установленный во внутреннем отсеке кондиционера, служит для засасывания воздуха из помещения через решетчатую часть декоративной панели, воздушный фильтр, испаритель, а также для нагнетания охлажденного и очищенного от пыли воздуха в помещение через поворотную решетку.

Электродвигатель вентилятора включается при пуске компрессора, однако он может быть также включен в режиме вентиляции и при отключенной холодильной системе.

Пульт управления с пуско-защитным устройством предназначен для пуска, остановки и управления работой кондиционера, установления желаемой температуры в помещении и автоматического поддержания ее, а также для обеспечения защиты двигателя компрессора от перегрузки.

На лицевой стороне пульта смонтирована панель с тремя ручками для управления работой кондиционера.

Вблизи места установки кондиционера не должно быть действующих источников теплоты. Боковые решетки и заднюю стенку кондиционера нельзя загораживать посторонними предметами (минимальное расстояние от боковой решетки до преград — 150 мм, а от задней стенки — 400 мм).

Кондиционеры бывают местные неавтономные, эжекционные кондиционеры-доводчики. Неавтономные местные кондиционеры предназначены для круглогодичного комфортного кондиционирования воздуха в общественных и промышленных зданиях с центральным холодоснабжением и теплоснабжением. Кондиционеры выпускают в виде вертикального агрегата шкафного типа.

В больших общественных зданиях применяют комбинированные схемы. В этих схемах первичная обработка воздуха происходит в центральном кондиционере, а окончательная до заданных параметров — в местных вентиляторных или эжекционных доводчиках, расположенных в отдельных зонах или помещениях здания.

В центральном кондиционере обрабатывается только наружный воздух в объеме санитарных норм (20—40 м³/ч на человека) и затем подается к доводчикам, установленным в каждом помещении, где он охлаждается летом и нагревается зимой.

Неавтономные кондиционеры типов КТН-1,6-0,1; КНУ-2,5; КНУ-5; КНУ-7,5; КНУ-12А; КНУ-18А выпускает Домодедовский машиностроительный завод «Кондиционер». Цифры обозначают количество воздуха, подаваемого кондиционерами (тыс. м³/ч). Завод выпускает также эжекционные кондиционеры-доводчики с двумя теплообменниками КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2. Цифры обозначают длину теплообменника (м).

Техническая характеристика шкафного неавтономного кондиционера КТН-1,6-0,1

Подача воздуха, м³/ч	1600
Холодильная мощность при начальной температуре воздуха +25 °С и относительной влажности 60 %, кВт	7
Хладоноситель вода с температурой, °С	8—10
Тепловая мощность, кВт:	
при начальной температуре воздуха +10 °С	29
то же, +20 °С	24,4
Теплоноситель вода с температурой, °С	95
Расход воды, кг/ч:	
холодной	1000
горячей	1000
Рабочее давление (максимальное) воды, МПа	0,6
Потребляемая мощность, кВт	0,28
Установочная мощность электродвигателя, кВт	0,37
Ток	переменный трехфазный 380/220, 50 Гц
Тип электродвигателя	4А71А4
Габариты, мм:	
ширина	930
глубина	510
высота	1100
Масса, кг	170

Кондиционер КТН-1,6-0,1 предназначен для поддержания температуры в помещении +21 °С в режиме охлаждения и +20 °С в режиме нагрева. Относительная влажность воздуха не регулируется.

Кондиционеры КНУ-2,5; КНУ-5; КНУ-7,5 состоят из механической, вспомогательной секций и поддона. Их технические характеристики приведены в табл. 6.15.

6.15. Технические характеристики кондиционеров КНУ-2,5; КНУ-5 и КНУ-7,5

Показатели	КНУ-2,5	КНУ-5	КНУ-7,5
Подача воздуха, м³/ч	2500	5000	7500
Свободное давление воздуха на выходе из кондиционера, Па	260	300	300
Холодильная мощность при начальной температуре холодной воды 8 °С и начальных параметрах воздуха $t = +30$ °С и $\phi = 40$ %, кВт	17	34	50,5
Тепловая производительность калориферов, кВт:			
первого подогрева (при температурах прямой и обратной воды 130—70 °С и начальной температуре воздуха —30 °С)	50	100	150
второго подогрева (при температуре воды 70—40 °С)	9,3	185	280
Максимальный расход холодной воды (8 °С), кг/ч	4500	9000	13 500
Степень очистки воздуха от пыли (при начальной запыленности до 10 мг/м³), %	92	92	92
Ток	Переменный 50 Гц		
Напряжение, В	220/380		
Мощность установленных электродвигателей	3,7	3,7	7
Габариты, мм:			
ширина	1025	1025	1025
глубина	1433	1735	2185
высота	2195	2195	2195
Масса кондиционера без воды, кг	730	870	1070

6.16. Технические характеристики неавтономных кондиционеров КНУ-12А и КНУ-18А

Показатели	КНУ-12А	КНУ-18А
Подача воздуха, м³/ч	12 000	18 000
Свободное давление воздуха на выходе, Па	300	300
Холодильная мощность (при начальной температуре холодной воды +8 °С и начальной температуре воздуха +30 °С, $\phi = 45$ %, кВт):		
при параллельно-последовательном соединении элементов поверхностного воздухоохладителя	69,5	116
с последовательным соединением	81	140
Тепловая мощность калориферов, кВт:		
первого подогрева (при температуре первого теплоносителя — воды 30—70 °С и начальной температуре воздуха —26 °С)	291	442
второго подогрева (при температуре теплоносителя — воды 70—50 °С и начальной температуре воздуха +8 °С)	54,6	77
Мощность установленных электродвигателей, кВт:		
вентилятора	10	10
насоса	3,2	3,2
Ток	Переменный трех-фазный 50 Гц	
Напряжение, В:		
в силовой сети	380	380
в сети управления	220	220
Габариты кондиционера, мм:		
ширина	1855	2766
глубина	1610	1610
высота	2430	
Масса (без воды), кг	1810	2620

6.17. Технические характеристики универсальных эжекционных кондиционеров-доводчиков типа КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2

Показатель	КНЭ-У0,8А	КНЭ-У1,2
Число сопловых элементов с пятью отверстиями в каждом	24	36
Подача первичного воздуха, м ³ /ч, при диаметре сопла, мм:		
3,5	55—90	80—140
4,5	100—140	150—210
5,5	120—180	180—270
Холодильная мощность, кВт, при диаметре сопла, мм:		
3,5	0,49—0,58	0,73—0,86
4,5	0,52—0,59	0,79—0,89
5,5	0,48—0,55	0,72—0,83
Тепловая производительность, кВт, при работе с эжекцией в диаметре сопла, мм:		
3,5	1,86—2,17	2,9—3,25
4,5	2,17—2,38	3,25—3,6
5,5	1,86—2,17	2,9—3,23
Тепловая мощность, кВт, при естественной циркуляции воздуха и разности температур воды, поступающей в теплообменник, и воздуха окружающей среды, °С:		
35	0,21—0,58	0,33—0,88
45	0,33—0,89	0,5—1,35
55	0,47—1,16	0,73—1,87
Давление первичного воздуха, Па		400
Допустимое давление воды в теплообменниках, МПа		1,2
Площадь поверхности нагрева теплообменника, м ²	5	7,5
Масса с теплообменником, кг:		
двухрядным	21	31
трехрядным	25	35,5

Примечания: 1. Холодильная мощность доводчика приведена при разности температур воздуха окружающей среды и воды, поступающей в двухрядный теплообменник, 14 °С, и расходе холодной воды 150...150 кг/ч. — 2. Тепловая мощность при работе с эжекцией приведена при разности температур воды, поступающей в теплообменник, и воздуха окружающей среды 50 °С, и расходе воды 50...250 кг/ч. — 3. Тепловая мощность при естественной циркуляции воздуха приведена при расходе воды 50...250 кг/ч.

Кондиционер КНУ-12 собирается из одной механической и одной вспомогательной секций, а КНУ-18 — из одной механической и двух вспомогательных секций (табл. 6.16). Относительная влажность воздуха в кондиционируемом помещении регулируется по постоянной температуре «точки росы» как летом, так и зимой.

Эжекционные кондиционеры-доводчики состоят из двух размеров по рабочей длине теплообменников: 800 и 1200 мм (КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2). Доводчик состоит из напорной камеры первичного воздуха, панели с соплами, эжектирующими вторичный воздух (из помещения), теплохолодообменников, воздушного фильтра, клапана регулирования количества первичного воздуха, клапана регулирования температуры первичного воздуха и выходного патрубка.

В табл. 6.17 приведены технические характеристики кондиционеров-доводчиков типа КНЭ-У Домодедовского машиностроительного завода «Кондиционер».

Центральные кондиционеры КТЦ (кондиционер типовой центральный) изготавливает Харьковский завод «Кондиционер». Они имеют типовые и специальные схемы обработки воздуха.

6.18. Размеры, мм, кондиционеров КТЦ с базовыми схемами (см. рис. 6.11)

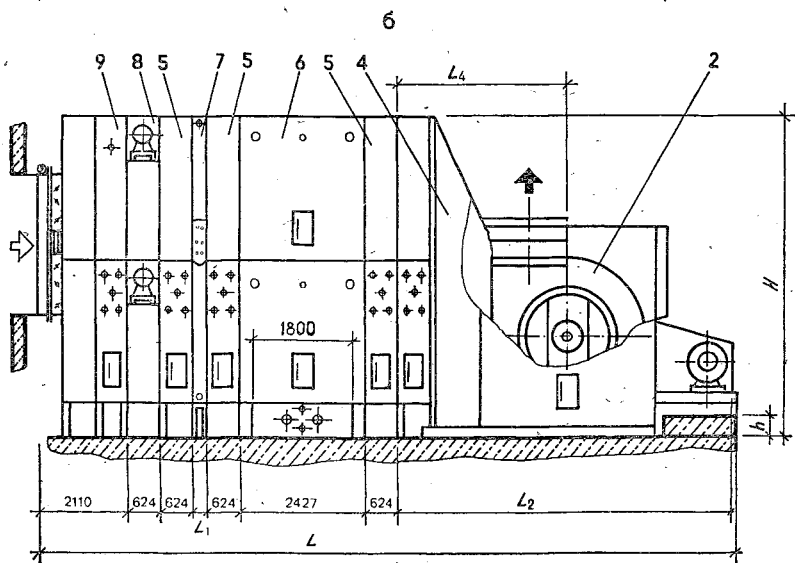
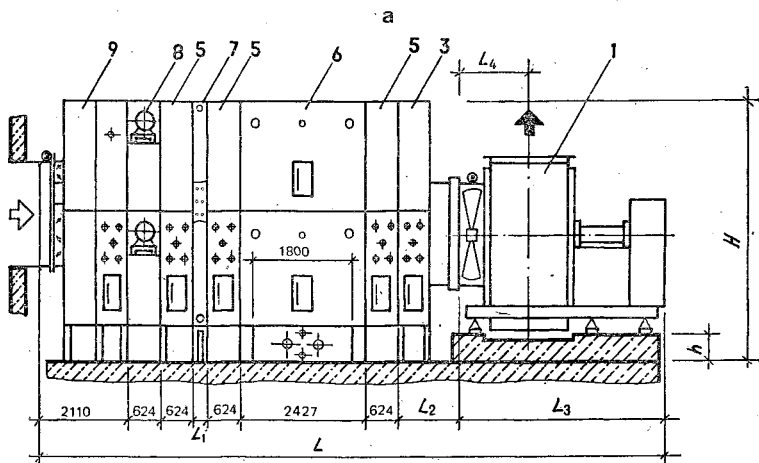
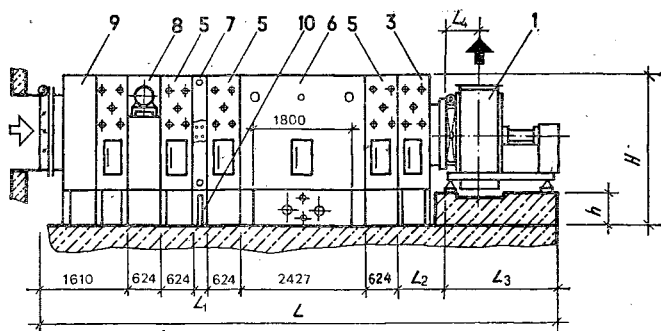
Раз- меры	КТЦ31,5	КТЦ40	КТЦ63	КТЦ80	КТЦ125	КТЦ160	КТЦ200	КТЦ250
<i>Схема 1</i>								
<i>L</i>	9555	9555	10 500	10 590	11 935	14 115	14 295	14 822
<i>L</i> ₁	182	182	182	182	182	182	364	364
<i>L</i> ₂	850	850	880	880	980	6900	6900	7425
<i>L</i> ₃	1990	1990	2995	2995	3740	—	—	—
<i>L</i> ₄	875	875	1095	1095	1320	3535	3535	3900
<i>h</i>	532	532	288	288	514	348	348	390
<i>H</i>	2670	3170	2670	3170	4670	5670	4670	5670
<i>Схема 2</i>								
<i>L</i>	8750	9250	9784	10 285	11 130	13 935	13 810	14 495
<i>L</i> ₁	830	850	880	880	980	6900	6900	7425
<i>L</i> ₃	1990	1990	2995	2995	3740	—	—	—
<i>L</i> ₄	875	875	1095	1095	1320	3535	3535	3000
<i>h</i>	532	532	238	238	514	348	348	390
<i>H</i>	2848	3348	2848	3348	4848	5848	4848	5848
<i>Схема 3</i>								
<i>L</i>	8152	8652	9187	9687	10 532	—	—	—
<i>L</i> ₂	850	850	880	880	930	—	—	—
<i>L</i> ₃	1990	1990	2995	2995	3740	—	—	—
<i>L</i> ₄	875	875	1095	1095	1320	—	—	—
<i>h</i>	532	532	238	238	514	—	—	—
<i>H</i>	2945	3340	2848	3348	4848	—	—	—
<i>Схема 4</i>								
<i>L</i>	7500	8000	8535	9035	9880	12 690	12 050	13 210
<i>L</i> ₂	850	850	880	880	980	6900	6900	7425
<i>L</i> ₃	1990	1990	2995	2995	3740	—	—	—
<i>L</i> ₄	875	875	1095	1095	1320	3535	3535	3900
<i>h</i>	532	532	238	238	514	348	348	390
<i>H</i>	2848	3348	2848	3346	4848	5848	4848	5848

Кондиционеры с типовыми схемами подразделяются на четыре основные (базовые) схемы и 38 производных схем, являющихся модификациями базовых. Модификация базовых схем заключается в дополнительной их комплектации отдельными элементами кондиционера (клапанами, воздухонагревателями, камерами обслуживания, опорами), что связано с необходимостью повышения эффективности обработки воздуха. Если кондиционеры с типовыми схемами не могут дать необходимый эффект обработки воздуха, то применяют специальные схемы.

КТЦ изготавливают следующих типов: КТЦ31,5; КТЦ40; КТЦ63; КТЦ80; КТЦ160; КТЦ200; КТЦ250. Здесь цифрами обозначают подачу воздуха кондиционером, тыс. м³/ч.

Базовые схемы разработаны четырех исполнений, обозначаемых: Сх-1, Сх-2, Сх-3 и Сх-4. Схемы 1, 2 и 4 и их модификации с камерой орошения как основным элементом теплообмена рекомендуются для применения как наиболее экономичные.

Кондиционеры с базовыми схемами приведены на рис. 6.11 (схема 1). Размеры кондиционеров приведены в табл. 6.18. Спецификация



B

6.19. Спецификация оборудования кондиционеров КТЦ с базовыми схемами
(см. рис. 6.11)

№ позиции на рисунке	Оборудование и его назначение	Условное обозначение	Число единиц	Номер базовой схемы
1	Вентиляционные агрегаты: одностороннего всасывания с направляющим аппаратом (ОНА) с электроприводом	ВАЭ-1	1	Сх. 1, 2 и 3
2	двустороннего всасывания без регулирующих аппаратов	ВА-2	1	Сх. 1, 2 и 4
3	Блоки присоединительные к вентиляторному агрегату:			
	одностороннего всасывания	БП-1	1	Сх. 1, 2 и 4
4	двустороннего всасывания	БП-2	1	Сх. 1, 2 и 4
5	Камера обслуживания: для КТЦ31,5-КТЦ160	КО	3	Сх. 1
			2	Сх. 2 и 3
	для КТЦ200 и КТЦ250		1	Сх. 4
6	Камера орошения форсуночная для всех КТЦ	ОКФ	1	Сх. 1, 2 и 4
7	Воздухонагреватель двухрядный без обводного канала	ВН-2	1	Сх. 1
8	Фильтр воздушный с объемным фильтрующим материалом пониженной горючести	ФР-4	1	Сх. 1, 2 и 3
9	Блоки приемные: прямооточный с электроприводом	Б11Э	1	Сх. 1
10	Опоры:			
	для КТЦ31,5 и 40	—	4	Сх. 1
	для КТЦ63 и 80	—	6	

оборудования, указанного на рис. 6.11 и используемого в схемах 2, 3 и 4, дана в табл. 6.19. Ширина кондиционера по длине неодинакова, она определяется шириной входящего в его состав отдельного оборудования (элемента).

Оборудование кондиционеров КТЦ состоит из: вентиляторных агрегатов, фильтров и клапанов воздушных, блоков теплообмена, изготовляемых для частоты тока 50 или 60 Гц. Блоки теплообмена поставляются в правом и левом исполнениях.

Оросительные камеры и воздухоохладители применяют двух видов — ОКФ и ОКС. Вентиляторы двустороннего всасывания следует устанавливать в строительных конструкциях здания, чтобы исключить трудоемкие металлические камеры с присоединительными блоками. Технические характеристики и размеры оборудования КТЦ приведены ниже.

Камеры орошения ОКФ служат для политропических и адиабатических процессов обработки воздуха водой. Такая обработка применяется в базовых схемах 1, 2 и 4 с модификациями и в кондиционерах со специальными схемами обработки воздуха.

Рис. 6.11. Кондиционеры КТЦ с базовой схемой 1 (см. табл. 6.18):
а — КТЦ31,5; КТЦ40; КТЦ63; б — КТЦ125; в — КТЦ160; КТЦ200.

Камера орошения изготавливается в двух исполнениях, отличающихся общим числом форсунок. Камеры оснащены тангенциальными широкофакельными форсунками типа ШФ 5/9 одного типоразмера, имеющими диаметр входного канала 5, а диаметр выходного сопла 9 мм. Угол раскрытия водяного факела до 140°. Форсунки устойчиво работают при давлении воды до 20 кПа (0,2 кг/см²) и выше. Размер камер орошения (исполнение 1 и 2) приведены в табл. 6.20.

Камеры орошения ОКС предназначены для политропических и адиабатических процессов обработки воздуха водой.

Оросительная часть камеры имеет две системы обработки воздуха: одна методом вертикального распыла и затем вторичного дробления капель на сетке, другая — методом противоточного распыла. В табл. 6.21 приведены технические характеристики камер ОКС.

Воздухонагреватели ВН и ВНО предназначены для подогрева воздуха в кондиционерах. Теплоносителем служит горячая вода с температурой 95...180 °С давлением до 1,2 МПа. Воздухонагреватели применяют и для охлаждения воздуха как составной части блока теплообмена для более глубокого охлаждения (например, в модификации схемы 3).

Воздухонагреватели применяют в кондиционерах базовой схемы 1, в модификациях базовых схем 1, 2, 3, 4 и в специальных схемах. Их изготавливают с одним и двумя рядами труб, без обводного и с обводным каналом или клапаном.

Фильтры воздушные сухие ФР-4 служат для очистки воздуха от пыли, поступающей в кондиционер, при среднего-

6.20. Размеры, мм, и масса, кг, камер орошения ОКФ

Тип кондиционера	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более	Тип кондиционера	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более
КТЦ31,5	2425	1860	2475	1530	КТЦ125	2425	3610	2475	4000
КТЦ40	2425	1860	2975	1730	КТЦ160	2425	3610	2975	5200
КТЦ63	2425	3610	2475	2700	КТЦ200	2425	5360	2475	5800
КТЦ80	2425	3610	2975	3000	КТЦ250	2425	5360	2975	6800

6.21. Технические характеристики и размеры, мм, масса, кг, камер орошения ОКС

Кондиционер	Оросительная часть		Длина	Ширина	Высота	Масса, не более
	адиабати- ческая	политропиче- ская				
	Число форсунок					
КТЦ31,5	25	24	2425	1860	2645	1390
КТЦ40	30	30	2425	1860	3145	1575
КТЦ63	50	48	2425	3610	2645	2460
КТЦ80	60	60	2425	3610	3145	2805
КТЦ125	100	96	2425	3610	4645	3680
КТЦ160	120	120	2425	3610	5645	4460
КТЦ200	150	144	2425	5360	4645	5670
КТЦ250	180	180	2425	5360	5645	8610

довой запыленности до 1 мг/м³ и кратковременной до 10 мг/м³. В фильтрах применен объемный нетканый фильтрующий материал пониженной горючести. Фильтры ФР-4 устанавливают в КТЦ с базовыми схемами 1, 2 и 3, с модификациями этих схем и в КТЦ со специальными схемами обработки воздуха.

Начальное аэродинамическое сопротивление фильтра 60 Па, конечное — 300 Па. Фильтрующий материал после запыления наматывается электроприводом на катушку в рулон. После регенерации этот материал можно использовать повторно.

Размеры фильтров ФР-4 приведены в табл. 6.22.

Блоки приемные прямооточные БПП и БПЭ предназначены для приема, регулирования количества наружного воздуха и распределения его по всему поперечному сечению кондиционера. Блоки смесительные БСП и БСЭ служат для приема смеси наружного и рециркуляционного воздуха. В блоках устанавливают воздушные клапаны. Блоки изготовляют в двух исполнениях: с электроприводом (БПЭ и БСЭ) и с пневмоприводом (БПП и БСП) воздушного клапана.

Блоки приемные прямооточные с электроприводом клапана (БПЭ) входят в состав кондиционеров базовой схемы 1 с ее модификациями. Блоки приемные смесительные с электроприводом клапана (БСЭ) применяют для базовых схем 2 и 3 с их модификациями. Блоки приемные смесительные с пневмоприводом клапана (БСП) входят в состав кондиционеров базовой схемы 4 с их модификациями. Для кондиционеров специальных схем применяются блоки всех типов.

В табл. 6.23 приведены размеры приемных прямооточных блоков БПП и БПЭ.

6.22. Размеры, мм, фильтров ФР-4

Тип кондиционера	Длина	Ширина	Высота	Тип кондиционера	Длина	Ширина	Высота
КТЦ31,5	622	2500	2643	КТЦ125	622	5800	4643
КТЦ40	622	2500	3143	КТЦ160	622	5800	5643
КТЦ63	622	4050	2643	КТЦ200	622	5800	4643
КТЦ80	622	4050	3143	КТЦ250	622	5800	5643

6.23. Размеры, мм, и масса, кг, приемных прямооточных блоков БПП и БПЭ

Тип кондиционера	Тип привода	Длина	Ширина	Высота	Масса	Тип кондиционера	Тип привода	Длина	Ширина	Высота	Масса
КТЦ31,5	П	1620	1500	2643	440	КТЦ125	П	3250	4643	1280	1280
	Э				430		Э				1245
	Э				490		П				1430
КТЦ40	П	—	—	3143	480	КТЦ160	Э	2130	—	5643	1400
	Э				670		П				1870
	Э				650		Э				1850
КТЦ63	П	3250	—	2643	730	КТЦ200	П	5000	—	4653	2120
	Э				720		Э				2100
	Э				720		П				2100
КТЦ80	П	—	—	3143	720	КТЦ250	П	—	—	5643	2100
	Э				720		Э				2100
	Э				720		Э				2100

Камера обслуживания КО предназначена для обслуживания рядом расположенных элементов и формирования воздушного потока. Размеры камер приведены в табл. 6.24.

Блоки присоединительные БП служат для ввода воздуха в вентилятор вентиляторного агрегата. Блоки присоединительные вентиляторов одностороннего всасывания металлические БП-1 для кондиционеров КТЦ31, 5, 40, 63, 80, 125 с одной стороны крепят к кондиционеру фланцами, а с другой стороны через эластичный патрубок к вентиляторному агрегату (табл. 6.25). Блоки присоединительные вентиляторов двустороннего всасывания для КТЦ160, 200 и 250 представляют собой камеру, внутри которой расположен вентилятор. Привод вентиляторного агрегата вместе с ограждением вынесен за пределы камеры вентилятора. Рама привода соединяется с камерой мягкой вставкой. Ограждение привода соединяется с камерой блоками.

Блоки изготавливают для вентиляторов правого и левого вращения с положением корпуса 0° — БП-21; 90° — БП-22, 180° — БП-23.

Габариты присоединительных блоков для вентиляторов двустороннего всасывания приведены в табл. 6.26.

6.24. Размеры, мм, масса, кг, камер обслуживания КО

Тип кондиционеров	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более	Тип кондиционеров	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более
КТЦ31,5	622	1735	2083	118	КТЦ125	622	3485	4083	221
КТЦ40	622		2583	134	КТЦ160	622		5083	253
КТЦ63	622	3485	2083	160	КТЦ200	622	5235	4083	276
КТЦ80	622		2583	177	КТЦ250	622		5083	296

6.25. Размеры, мм, масса, кг, блоков присоединительных БП-1 вентиляторных агрегатов одностороннего действия

Тип кондиционеров	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более	Тип кондиционеров	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более
КТЦ31,5	897	1739	2647	230	КТЦ63	—	3464	2647	335
КТЦ40		1739	3147	265	КТЦ80	927	3464	3147	400
					КТЦ125	1027	3464	4647	595

6.26. Размеры, мм, масса, кг, блоков металлических присоединительных вентиляторных агрегатов двустороннего всасывания

Тип кондиционера	Положение корпуса вентилятора	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более	Тип кондиционера	Положение корпуса вентилятора	Длина	Ширина	Высота	Масса, не более
КТЦ160	0°	6897	4667	5645	3510	КТЦ200	180°	6897	5236	5645	3410
	90°				3440		90°				
	180°				3510		180°				
КТЦ200	0°	6897	5236	5645	3410	КТЦ250	0°	7437	5417	5645	4455
	90°				3340		90°				4280
	180°						180°				4345

У вентиляторных агрегатов вентилятор и электродвигатель соединены клиноременной передачей и установлены на раму с виброизоляторами. Подача воздуха регулируется осевым направляющим аппаратом (ОНА) с плоскими радиальными лопатками, имеющими ручное или электрическое управление.

В вентиляторных агрегатах применены центробежные вентиляторы Ц4-76 одностороннего всасывания № 12 для КТЦ31,5 и 40; № 16 для КТЦ63 и 80; № 20 для КТЦ 125 и двустороннего всасывания Ц4-100 — № 16/2 для КТЦ160 и 200; № 20/2 для КТЦ250.

Вентиляторные агрегаты с ОНА, имеющие электропривод МЭО4/69—0,63, применяют для КТЦ31,5; 40; 63; 80 и 125 базовых схем 1, 2, 3 с модификациями их, а также для специальных схем. Вентиляторные агрегаты двустороннего всасывания применяют для КТЦ160, 200 и 250 базовых схем 1, 2 и 4 с модификациями их и для специальных схем.

Фильтры для очистки воздуха от пыли, применяемые в системах приточной вентиляции и кондиционирования воздуха, подразделяются на три класса (табл. 6.27).

Начальное пылесодержание очищаемого наружного воздуха принимают по его величине у проектируемого объекта, а при отсутствии таких данных — по табл. 6.28.

6.27. Классы фильтров и условия их применения

Класс фильтра	Размеры эффективно улавливаемых частиц, мкм	Средняя эффективность очистки, не менее, %	Условия применения фильтров по их эффективности
I	Все размеры	99	Применяют при наличии специального обоснования. В качестве последней ступени очистки после фильтров II и III класса
II	Более 1	85	Для очистки наружного и рециркуляционного воздуха, когда запыленность систематически превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК). Для защиты вентиляционного оборудования и кондиционеров от запыленности. Предохранение внутренней отделки зданий от загрязнений мелкодисперсной пылью. Могут устанавливаться после фильтров III класса
III	10...50	60	То же, что и II класса и для очистки воздуха, подаваемого системами воздушного душирования

6.28. Степень загрязненности атмосферного воздуха в разных местностях и районах

Степень загрязненности	Характер местности	Среднесуточная концентрация пыли в атмосферном воздухе, мг/м ³
Чистый	Сельские местности и непромышленные поселки	До 0,15
Слабо	Жилые районы промышленных городов	До 0,5
Сильно	Индустриальные районы промышленных городов	До 1
Чрезмерно	Территория предприятий с большими пылевыми выбросами	До 3 и более

При повышенной запыленности воздуха следует применять механизированные фильтры III класса. При больших объемах воздуха (более 20 тыс. м³/ч), при запыленности 0,5 мг/м³ и более и при повышенном содержании крупных фракций пыли (10 мкм и более) используют масляные самоочищающиеся фильтры. При запыленности 0,5...1 мг/м³ (при технико-экономическом обосновании) для очистки больших объемов воздуха можно применять рулонные волокнистые фильтры.

При запыленности менее 0,5 мг/м³ могут применяться также все виды сухих фильтров II и III классов эффективности.

При запыленности менее 0,15 мг/м³ можно использовать все указанные выше фильтры, а также фильтры I класса эффективности.

Электрофильтры применяют во всем диапазоне начальной запыленности. При удельной воздушной нагрузке до 10 тыс. м³/(ч · м²) электрофильтры могут использоваться как фильтры III класса.

В табл. 6.29 приведены основные технические характеристики фильтров.

6.29. Технические характеристики фильтров для очистки приточного воздуха

Наименование	Класс эффективности	Воздушная нагрузка на входное сечение, м³/(ч · м²)		Начальное сопротивление, Па (кг/м²)	Пылеемкость входного сечения, г/м²	Средняя начальная запыленность очищаемого воздуха, мг/м³		Регенерация фильтров
		рекомендуемая	допустимая			допустимая	предельная	
Фильтры механизированные и электрические								
Рулонные волокнистые типа ФРУ и ФР4	III	8000	10000	60 (6)	450	0,5	1	Смена фильтрующего материала
Рулонные типа ФРП		5000	9000	100 (10)	1000	4	6	Пневматическая очистка
Самоочищающиеся масляные типа Кд и Кдм		6000	7000	80 (8)	7—15 % веса масла	0,5	1	Периодическая замена масла
Электрические двухзональные промывные типа ФЭ	II	7000	8000	10 (1) 40 (4)	1500	2	10	Промывка водой, смена противоуносного фильтра
Ячейковые								
ФяУ	—	—	—	40 (4)	570	0,3	0,5	Смена материала
ФяР	III	6000	7000	60 (6)	2300	1	1	Промывка в содовом растворе
ФяВ		5000	7000	60 (6)	2600	1	3	То же
ФяП				100 (10)	1000	4	4	Промывка в воде
ФяЛ	I	125	—	100 (10)	430	0,05	0,15	Смена фильтров Смена фильтрующего материала

Примечания: 1. Пылеемкость фильтров указана при увеличении начального сопротивления примерно в 3 раза (кроме самоочищающихся фильтров, у которых сопротивление практически постоянно). — 2. Сопротивление электрических фильтров с противоуносным фильтром указано в знаменателе, без фильтра — в числителе.

6.30. Размеры, мм, и масса кг, фильтров ФРУ

Тип фильтра	Длина	Ширина	Высота	Масса	Тип фильтра	Длина	Ширина	Высота	Масса
Ф4РУ4А	2545	464	2930	408	Ф8РУ2А	3595	464	3700	717
Ф6РУ6А	3095	464	3700	523	Ф12РУ7А	3595	464	5090	970

Габариты фильтров рулонных типа ФРУ Симферопольского машиностроительного завода приведены в табл. 6.30. Первая цифра в индексе фильтра обозначает его пропускную способность, м³/ч, уменьшенную в 10 раз.

При установке фильтров в вентиляторных камерах, выполненных в строительных конструкциях, фильтр крепят непосредственно к обрамлению проема в перегородке, для обслуживания верхней катушки устраивают рабочую площадку с лестницей. В зависимости от

6.31. Размеры, мм, масса, кг, фильтров ФРП

Тип фильтра	Длина	Ширина	Высота	Масса	Тип фильтра	Длина	Ширина	Высота	Масса
Ф2РП7Б	2040	480	2435	450	Ф8РП2Б	3670	480	3715	860
Ф4РП4Б	2545	480	2935	600	Ф12РП1Б	3670	480	5090	990
Ф6РП6Б	3100	480	3715	700					

6.32. Размеры, мм, масса, кг, фильтров ФЭ

Тип фильтра	A	A ₁	A ₂	H	H ₁	H ₂	Масса
Ф1Э1	856	428	—	1918	1840	1756	232
Ф3Э2	1616	423	770	1918	1840	1756	406
Ф5Э3	2126	534	1058	2422	2344	2260	547
Ф8Э4	2661	428,5	902	3176	3098	3014	721
Ф10Э5	3161	533,5	1047	3176	3098	3014	1180
Ф14Э6	3161	533,5	1047	4676	4598	4514	1770
Ф18Э7	4161	544	1031	4676	4598	4514	2312

пропускной способности фильтры собирают из двух или трех унифицированных секций шириной 1050 и 800 мм.

Рулонные фильтры ФРП Серпуховского механического завода с плотным фильтрующим материалом применяют для очистки приточного воздуха при начальной запыленности не более 5 мг/м³.

Для фильтрации служит волокнистый нетканый материал типа ФВН. Фильтры имеют две или три секции. По мере загрязнения фильтрующий материал сматывается с верхних катушек на нижние, очищается от пыли системой регенерации и используется повторно до 7 раз.

Первая цифра в индексе фильтра обозначает его пропускную способность, тыс. м³/ч, уменьшенную в 10 раз. Длина фильтрующего материала на катушке 100 м. Мощность электродвигателя 0,25 кВт. Габариты фильтра приведены в табл. 6.31.

Электрические воздушные фильтры типа ФЭ предназначены для очистки воздуха с начальной практически любой запыленностью. Фильтры состоят из унифицированных ячеек. Число ячеек в одном вертикальном ряду, а также число рядов зависят от объема очищаемого воздуха. Ячейки собирают в металлических корпусах или в строительных конструкциях по месту установки. Заряженные пылевые частицы осаждаются на электродах. Осажденную пыль периодически смывают водой.

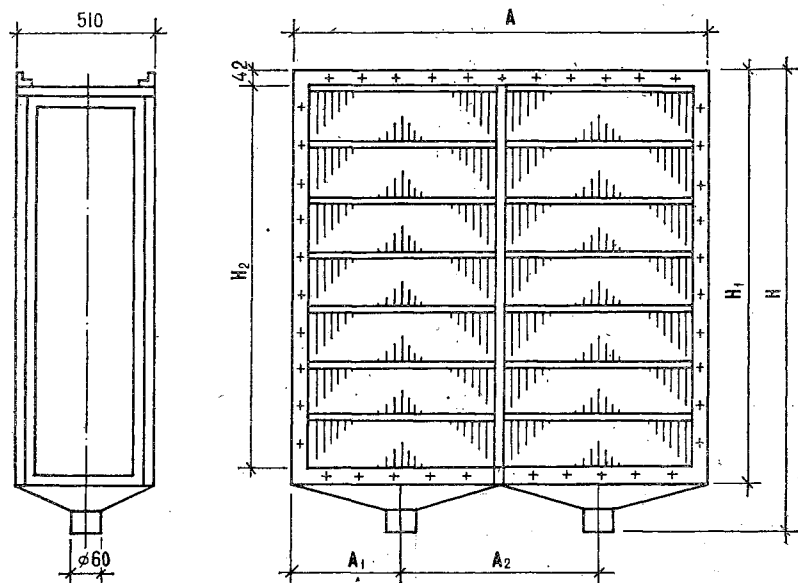


Рис. 6.12. Электрические фильтры типа ФЭ.

6.33. Технические данные фильтров ФЭ

Показатель	Ф191	Ф392	Ф593	Ф891	Ф1095	Ф1496	Ф1897
Номинальная пропускная способность, тыс. м³/ч, при скорости движения воздуха 2 м/с (при удельной воздушной нагрузке 7200 м³/(ч · м²))	10	10	33	55	65	100	130
Площадь рабочего сечения, м²	1,5	2,9	4,9	8,9	9,8	14	18,5
Потребляемый ток, мА	7	14	24	42	54	81	110
Число агрегатов питания мощностью 0,6 кВт	1	1	2	3	3	6	8
Промывное устройство	УС-5	УС-6	УС-7	УС-8	УС-9	УС-10	УС-11
Расход воды, м³, для промывки фильтра (при давлении 0,3 Па)	0,8	1,5	2,6	4,4	5,2	8	10,4
Число ячеек, шт., шириной, мм:							
755 (ФяЭ1)	7	14	—	24	—	—	—
965 (ФяЭ2)	—	—	18	12	36	54	72
Масса, кг	232	406	547	721	1180	1770	2812

За осадительной частью фильтра устанавливают противоуносный фильтр для задержания пыли, сорванной потоком воздуха с осадительных электродов. Размеры фильтров приведены в табл. 6.32. На рис. 6.12 показан фильтр с двумя вертикальными рядами.

Технические характеристики фильтров ФЭ приведены в табл. 6.33.

Унифицированные ячейковые фильтры Фя применяют для очистки приточного воздуха при начальной запыленности не более 5...10 мг/м³.

Фильтр состоит из ячейки и установочной рамы. Ячейка фильтра представляет собой разъемную металлическую коробку, закрепляемую в установочной раме специальными пружинными защелками. В раму укладывают фильтрующий слой и крышку. Рама и крышка снабжены опорными решетками. Применяют четыре типа фильтров Фя, заполняемых разными фильтрующими материалами. Размеры ячеек одинаковы — $544 \times 514 \times 55$ мм. Пропускная способность фильтров — $1540 \text{ м}^3/\text{ч}$ при удельной воздушной нагрузке $7000 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$.

6.34. Клапаны воздушные утепленные КВУ (с подогревом) и П (без подогрева)

Размеры клапана типов КВУ и П, мм	Исполнительный механизм		Мощность электронагревателя, кВт, при соединении	
	электрический	пневматический	смешанном	параллельном
600×1000	МЭО-4/100		0,3	1,2
1600×1000		МИМ-К-200-100-05В	0,8	3,6
1800×1000	МЭО-10/100		1,07	4,4
1800×1400			1,07	4,4
2400×1000			1,2	5,6
2400×1400			1,2	5,6

Примечания: 1. Первый размер клапана — высота, второй — ширина. — 2. Потребляемая мощность 160 Вт при напряжении 127 и 220 В и частоте 50 Гц. — 3. Командное давление воздуха 0,02—0,1 МПа.

Фильтры Фя можно монтировать в плоские или У-образные панели. Угол между двумя смежными ячейками в У-образной панели не должен быть меньше 30° .

Ячеистые волокнистые фильтры ФяЛ-1 Серпуховского механического завода с фильтрующим материалом ФП (ткань И. В. Петрякова) предназначены для практически полной очистки воздуха от пыли и микроорганизмов в системах приточной вентиляции и кондиционирования воздуха (I класс). Они рассчитаны на неограниченное повторное использование основных элементов конструкции. Места установки фильтров должны быть удобны для обслуживания. Сопротивление фильтров контролируется тягомерами. Срок замены фильтрующего материала определяют ростом его сопротивления проходу воздуха по мере запыления. Фильтры монтируют в камере с помощью установочных рам.

Техническая характеристика фильтра ФяЛ-1

Фильтрующая площадь поверхности, м^2	16
Пропускная способность при удельной воздушной нагрузке $125 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$	2000
Площадь рабочего сечения, м^2	0,33
Марка фильтрующего материала	ФПП-15-1,5; ФПП-25-2,5
Эффективность очистки, %	100
Начальное сопротивление, Па,	100
Пылеемкость фильтра при увеличении сопротивления вдвое, $\text{г}/\text{м}^2$ (лобового сечения)	430
Масса, кг	42,7

6.35. Габариты, мм, масса, кг, воздушных заслонок прямоугольного сечения

Размеры сечения воздуховода	Длина для заслонок с приводом			Высота для заслонок с приводом			Ширина для заслонок с приводом			Масса заслонок с электроприводом
	электрическим	пневматическим	ручным	электрическим	пневматическим	ручным	электрическим	пневматическим	ручным	
200×200	322	343	305	499	640	284	156	250	230	11,2
200×250	372	393	355				156	250	230	11,9
200×400	522	543	505				156	250	230	13,5
250×250	372	393	355	549	690	330	156	250	230	12,3
250×400	522	543	505				156	250	230	14,1
250×500	622	643	605				156	250	230	15,8
400×400	522	543	505	699	840	480	156	250	230	16,9
400×500	622	643	605				156	250	230	18,4
400×800	922	943	905				156	250	230	22,8
500×500	622	643	605	799	940	580	156	250	230	15,8
500×800	922	943	905				156	250	230	24,7
500×1000	1122	1143	1105				156	250	230	27,9
800×800	922	943	905	1099	1240	880	156	250	230	32,6
800×1000	1122	1143	1105	1299	1440	1080	156	250	230	36,9
1000×1000	1122	1143	1105				156	250	230	42,8

6.36. Размеры, мм, масса, кг, воздушных неутепленных заслонок круглого сечения

Диаметр воздуховода	Высота заслонок с приводом		Болты, соединяющие заслонки с воздуховодами		Масса заслонок с электроприводом	Диаметр воздуховода	Высота заслонки с приводом		Болты, соединяющие заслонки с воздуховодами		Масса заслонок с электроприводом
	электрическим	пневматическим	резьба	число			электрическим	пневматическим	резьба	число	
200	453	630	M6	6	11,75	560	733	930	M8	12	25,32
225	475	672			12,31						
250	493	690			12,94	630	722	885			35,13
280	518	715	M6	8	13,61	710	777	940			39,05
315	545	842			14,57						
355	575	772			16,25	800	842	1005			43,5
400	613	810	M6	10	17,74	900	912	1075	M8	16	51,04
450	648	845			20,5						
500	683	880			23,04	1000	982	1145			57,2

К деталям систем вентиляции и кондиционирования условно отнесены клапаны и заслонки, решетки, шумоглушители, виброизоляторы, мягкие вставки и другие изделия, изготавливаемые в основном монтажными заводами и заготовительными мастерскими монтажных организаций по типовым чертежам.

Заслонки (клапаны) воздушные утепленные КВУиП (табл. 6.34) предназначены для установки в системах приточной (вытяжной)

вентиляции для предотвращения проникновения наружного воздуха в приточные камеры и помещения при неработающем вентиляторе. Заслонки могут быть с электроприводом (КВУ) и без него (П). Электронагреватели в клапанах служат только для разогревания створок в случае их обледенения, чтобы исключить поломку смерзшихся створок при открывании. Электронагреватели клапанов включают на 5—7 мин.

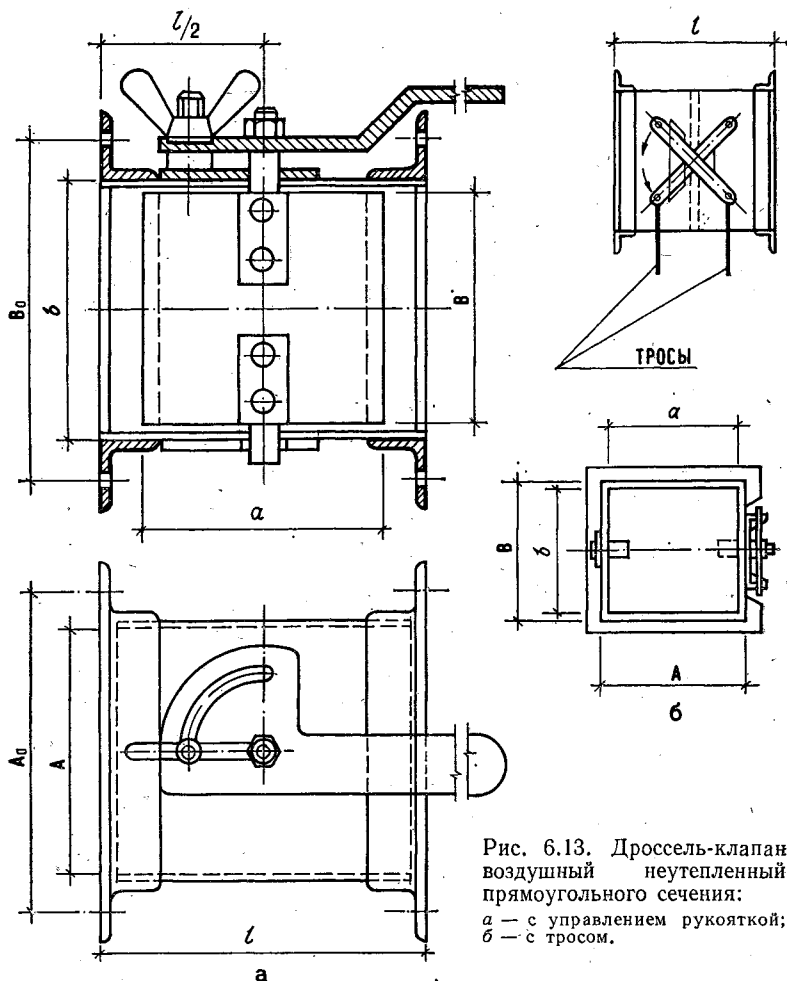


Рис. 6.13. Дроссель-клапан воздушный неутепленный прямоугольного сечения:
 a — с управлением рукояткой;
 b — с тросом.

Заслонки воздушные неутепленные прямоугольного сечения предназначены для установки в прямоугольных воздуховодах и проемах для регулирования и отключения подачи воздуха в вентиляционных системах с рабочим давлением до 100 Па (10 кгс/м²). Они могут иметь электрический, пневматический или ручной привод.

Габариты заслонок приведены в табл. 6.35.

6.37. Размеры, мм, масса, кг, воздушных неутепленных клапанов прямоугольного сечения

Индекс клапана	Патрубок					Полотно		Площадь сечения, м ²	Масса
	A	A ₀	B	B ₀	L	a	b		
P185	150	185	100	135	130	145	95	0,015	2,35
P136	150	185	150	185	180	145	145	0,0225	2,55
P137	200	235	100	135	130	195	95	0,02	3,28
P138	200	235	150	185	180	195	145	0,03	3,49
P139									3,49
P225	200	235	200	235	210	195	195	0,04	6,23
P140									3,76
P226	250	285	200	235	260	245	195	0,05	6,49
P141									4,23
P227	250	285	250	260	245	245	245	0,0625	6,96
P142									5,28
P228	300	335	200	235	310	295	195	0,06	7,96
P143									6,4
P229	300	335	250	285	310	295	245	0,075	8,84
P144									6,79
P230	100	335	300	335	310	295	295	0,09	9,47
P145									7,6
P231	400	435	250	285	410	395	245	0,1	10,31
P146									8,95
P232	400	435	300	335	410	395	295	0,12	11,68
P147									11,53
P233	400	435	400	435	410	395	395	0,16	14,27
P148									17,15
P234	500	535	300	355	510	495	295	0,15	19,88
P149									19,45
P235	500	535	300	435	510	495	395	0,2	22,19
P150									22,83
P236	500	535	500	535	510	495	495	0,25	25,56
P151									25,7
P237	600	640	440	400	610	595	395	0,24	28,64
P152									29
P238	600	640	540	500	510	595	495	0,3	31,92
P153									33,5
P239	700	740	540	500	710	695	495	0,35	36,43

Примечание. В числителе приведена масса дроссель-клапанов с управлением рукояткой (вручную), а в знаменателе — рычагом с тросом.

Габариты и масса воздушных заслонок неутепленных круглого сечения приведены в табл. 6.36.

Длина всех заслонок — 350 мм.

Дроссель-клапаны воздушные неутепленные прямоугольного сечения имеют ручное управление рукояткой или рычагом с тросом. Секторную рукоятку устанавливают так, чтобы при открытом положении клапана она располагалась параллельно оси патрубка.

Основные размеры клапанов (рис. 6.13) приведены в табл. 6.37.

Дроссель-клапаны воздушные неутепленные круглого сечения имеют то же значение, что и клапаны прямоугольного сечения. Габариты клапанов приведены в табл. 6.38.

Решетки щелевые регулируемые типа Р предназначены для установки на приточных и вытяжных отверстиях. Они имеют подвижную заслонку из отдельных пластинок, позволяющую изменять или полностью закрывать проход воздуха. Для больших объемов воздуха их можно устанавливать по несколько штук в виде панелей для притока или вытяжки.

Основные технические данные решеток Р150 и Р200

Размер в свету, мм	150 × 150 и 200 × 200
Площадь живого сечения, м ²	0,0142 и 0,0198
Масса, кг	0,41 и 0,64

Решетки приточные типа РР (СТД-294), табл. 6.39, снабжены клапанами для регулирования расхода воздуха и подвижными перьями для изменения направления движения воздуха на выходе по вертикали.

Решетки жалюзийные односекционные неподвижные штампованные СТД-301 и 302 (табл. 6.40) устанавливаются в воздухозаборных проемах наружных стен систем вентиляции и кондиционирования

6.38. Размеры, мм, масса, кг, дроссель-клапанов круглого сечения

Индекс клапана	Диаметр воздуховода	Длина	Масса	Индекс клапана	Диаметр воздуховода	Длина	Масса
P101	100	120	1,3	P113			6
P102	115	135	1,4	P125	375	410	10
P103	130	150	1,5	P114			12,7
P104	140	160	1,6	P126	440	475	15,6
P105	150	170	1,7	P115			15,2
P106	165	185	1,9	P127	495	530	18,7
P107	195	230	3,2	P116			17,8
P103			3,6	P128	545	580	20,7
P120	215	250	6,6	P117			20,3
P109			4	P129	595	630	23,2
P121	235	270	7,1	P118			28,8
P110			4,7	P130	660	695	31,7
P122	265	300	7,8	P119			37,9
P111			5,2	P131	775	810	40,8
P123	285	320	8,2				
P112			6,1				
P124	320	355	9,2				

Примечание. В числителе приведена масса дроссель-клапанов с управлением ручкой (вручную), в знаменателе — рычагом с тросами.

6.39. Размеры, мм, масса, кг, приточных решеток типа РР

Обозначение	Габариты	Размер в свету	Площадь живого сечения	Масса
РР-1	150 × 250	100 × 200	0,013	1
РР-2	150 × 450	100 × 400	0,026	1,8
РР-3	250 × 250	200 × 200	0,026	1,52
РР-4	250 × 450	200 × 400	0,049	2,7
РР-5	250 × 650	200 × 600	0,073	3,88

6.40. Размеры, мм, масса, кг, решеток неподвижных односекционных

Обозначение	Площадь живого сечения	Высота	Ширина	Толщина	Масса
СТД-301	0,052	490	150	28	1
СТД-302	0,066	580			1,1

6.41. Размеры, мм, трубчатых шумоглушителей

Шумоглушитель	Размеры каркаса			Шумоглушитель	Размеры каркаса		
	ши-рина	высо-та	диа-метр		ши-рина	высо-та	диа-метр
ШТП-1	150	100	—	ШТП-11		250	—
ШТП-2	200			ШТП-12	500	400	—
ШТП-3	150			ШТП-13		500	—
ШТП-4	200	150	—	ШТК-1	—	—	200
ШТП-5				ШТК-2	—	—	250
ШТП-6	250			ШТК-3	—	—	280
ШТП-7	400	200	—	ШТК-4	—	—	315
ШТП-8	250			ШТК-5	—	—	400
ШТП-9	400	250	—	ШТК-6	—	—	450
ШТП-10		400	—	ШТК-7	—	—	500

воздуха. Изготавливают их двух размеров. При необходимости их можно соединить между собой в виде панелей из нескольких штук.

Шумоглушители, предназначенные для заглушения аэродинамического шума, создаваемого вентилятором, используются двух типов: трубчатые и пластинчатые. Трубчатые прямоугольного поперечного сечения (табл. 6.41) применяют при площади поперечного сечения воздуховода до 500×500 мм (или диаметром до 500 мм); пластинчатые — при больших размерах воздуховодов, поскольку сравнительно малая акустическая эффективность трубчатых глушителей требует большой их длины.

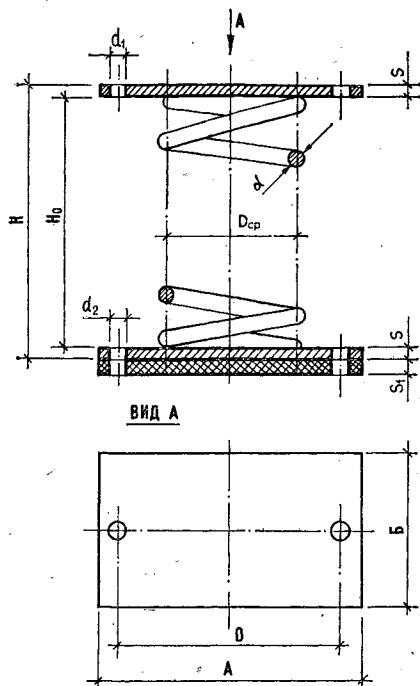
Трубчатые шумоглушители состоят из кожуха и внутреннего перфорированного каркаса, обтянутого стеклотканью. Пространство между кожухом и каркасом шириной 100 мм заполняется равномерно по длине и сечению звукопоглощающим материалом. Трубчатые шумоглушители с воздуховодами и между собой соединяют фланцами, расположенными с обоих их концов. Шумоглушители прямоугольного сечения обозначают ШТП, круглого — ШТК, пластины шумоглушителей — ШП.

Пластинчатые шумоглушители собирают на месте монтажа из отдельных пластин в металлическом кожухе или в строительных конструкциях (при размерах поперечного сечения более 2×2 м). Во избежание косвенного распространения звука длину пластинчатого глушителя не следует принимать более 3 м. При большей длине шумоглушители разделяют на две части, соединяя их между собой воздуховодом длиной 0,8...1 м с гибкими вставками длиной 250...300 мм.

Рис. 6.14. Пружинные виброизоляторы типа ДО.

Виброизоляторы пружинные предназначены для снижения вибрации вентиляторных агрегатов. Их устанавливают под основание (раму, плиту) вентиляторных агрегатов, соединяя вентилятор с воздуховодами мягкими вставками. На рис. 6.14 приведена схема, а в табл. 6.42 технические характеристики распространенных пружинных стальных виброизоляторов типа ДО, применяемых в установках вентиляции и кондиционирования воздуха.

Воздуховоды систем вентиляции и кондиционирования воздуха могут выполняться металлическими, неметаллическими, а также в виде каналов в толще внутренних стен зданий. Для жилых и общественных зданий рекомендуется применять воздуховоды из неметаллических материалов — бетонных и железобетонных блоков, асбестоцементных труб и коробов, пластмассовых труб; известково-гипсовых, керамзитобетонных, шлакоаллебастровых, арболитовых плит, бумаги, картона и др. Воздуховоды из асбестоцементных труб используют при устройстве общеобменной вентиляции в административных и общественных зданиях,



6.42. Технические характеристики пружинных стальных виброизоляторов

Тип	Нагрузка, кгс		Деформация пружины под нагрузкой, мм		Размеры, мм									Масса, кг
	рабочая	предельная	рабочая	предельная	H^*	H_0^*	d	D_{cp}	A	O	B	d_1	d_2	
ДО-38	12,4	15,5	27	33,7	72	68	3	30	100	70	60	—	—	0,27
ДО-39	22,3	27,8	36	45	92	88	4	40	110	80	70	12	8,5	0,4
ДО-40	34,6	43,2	41,7	52	113	107	5	50	130	100	90	—	—	0,9
ДО-41	55	68,7	43,4	54	129	123	6	54	130	100	90	—	—	1
ДО-42	96	120	57,2	72	170	164	8	72	150	120	110	14	10,5	1,56
ДО-43	168	210	56	70	192	186	10	80	160	130	120	—	—	2,4
ДО-44	243	303,7	66,5	83	226	220	12	96	180	150	140	—	—	3,65
ДО-45	380	475	84,5	106	281	275	15	120	220	180	170	16	12,5	6,45

Примечания: 1. Деформация (осадка пружины) под нагрузкой, отличающейся от указанной в таблице, принимается пропорционально нагрузке. — 2. Для виброизоляторов всех типов число витков пружины равно 6,5. — 3. Для виброизоляторов ДО-38, ДО-39 $S = 2$ мм, для остальных виброизоляторов $S = 3$ мм. S_1 равно соответственно 5 и 10 мм. В резиновых прокладках во всех случаях $d_1 = d_2 + 3,5$ мм. — 4. Звездочкой указано в свободном состоянии.

из пластмасс применяют при транспортировании агрессивных сред. Металлические воздуховоды изготовляют преимущественно из малоуглеродистой кровельной и тонколистовой черной и оцинкованной стали. Для транспортирования агрессивных сред используют воздуховоды из листовой нержавеющей стали, титановых сплавов и алюминия. Гибкие армированные воздуховоды из стеклоткани используют для перемещения воздуха в системах приточной и вытяжной вентиляции в качестве мягких вставок к вентиляторам, отводов, уток для местных отсосов, подводок к воздухораспределителям.

Соединения металлических воздуховодов и фасонных частей выполняют на сварке, на полных заклепках, самонарезающимися винтами, планочные. Пластмассовые воздуховоды соединяют на фланцах или раструбах.

Размеры поперечного сечения воздуховодов нормированы — для круглых воздуховодов внутренним диаметром 100...2000 мм, для воздуховодов прямоугольного поперечного сечения внутренние размеры 100 × 150 — 3200 × 4000 мм.

6.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Вентиляторы должны иметь плавный и относительно бесшумный ход, что зависит от качества балансировки рабочего колеса. При правильной балансировке оно останавливается в различных положениях, при неправильной — возвращается в исходное положение.

Лопатки рабочих колес не должны иметь вмятин, прогибов или разрывов. В неработающих вентиляторах рабочее колесо должно свободно вращаться от усилия руки, не создавая биения или смещения на валу и не задевая кожу.

Осмотр подшипников и их смазку следует производить: при заливке корпуса жидкими минеральными маслами — не реже одного раза в месяц; при использовании консистентных смазок — не реже одного раза в 3—4 мес.

Один раз в неделю смазку рекомендуется пополнять через масленки в корпусе подшипника. Полную смену смазки с промывкой корпуса бензином, проверкой состояния роликов и дорожки качения следует производить: при использовании жидких масел — не реже одного раза в 6 мес.; при использовании консистентных смазок — не реже одного раза в год.

Во избежание попадания в подшипник пыли и грязи вокруг вала в канавках стенок корпуса рекомендуется укладывать фетр или кожу.

Исправность шкивов, прочность их крепления на валу, наличие биения и степень износа канавок необходимо контролировать не реже одного раза в неделю, а параллельность валов вентилятора и электродвигателя — не реже одного раза в месяц.

Исправность приводных ремней, их натяжение и степень износа необходимо проверять не реже одного раза в неделю. Загрязненные ремни промывают теплой водой, замасленные — чистым неэтилированным бензином.

Исправность кожуха вентилятора (отсутствие вмятин, проржавевших мест, целостность окрасочного покрытия, прокладок, болтовых соединений отдельных элементов кожуха) проверяют не реже одного раза в месяц. По мере загрязнения следует очищать рабочее колесо (без снятия вала) и внутреннюю поверхность кожуха.

Амплитуда вибрации рамы вентилятора проверяется не реже одного раза в месяц и должна быть не более 0,2...0,3 мм в зависимости от типа вентилятора.

При обнаружении повреждений трещины в деталях пластмассовых вентиляторов ликвидируют следующим образом:

- на концах трещин просверливают отверстие диаметром 3...5 мм, чтобы предотвратить распространение трещин;

- подготавливают заплату необходимого размера из листового винипласта толщиной не более 3 мм;

- нагревают заплату (в кипятке или на открытом огне) до пластичного состояния, быстро накладывают на трещину и плотно удерживают на корпусе до полного охлаждения и принятия необходимой формы;

- отформованную заплату приклеивают на соответствующее место перхлорвиниловым клеем;

- места склейки (детали и заплаты) перед склеиванием очищают от загрязнения и влаги и зачищают для придания шероховатости поверхности;

- для лучшего склеивания заплату на корпусе удерживают струбиной, клейкой лентой и т. д.

После ремонта, но не реже одного раза в два года, определяют подачу и полный напор вентилятора с заполнением технического паспорта.

Периодичность операций по осмотру и техническому обслуживанию к а л о р и ф е р о в приведена ниже.

Один раз в год проверяют состояние ребристой поверхности калориферов и исправляют погнутые участки. Подтягивают все болтовые соединения. При увеличении аэродинамического сопротивления на 50 % очищают ребристую поверхность от загрязнения без демонтажа калорифера или сжатым воздухом и водой. При пуске калорифера проверяют равномерность прогрева трубок калорифера и регулируют тепловую мощность калорифера. Один раз в неделю проверяют герметичность трубок калорифера и мест их соединения с торцовыми стенками калорифера. При наличии загрязнения ребристой поверхности определяют аэродинамическое сопротивление калорифера. При снижении степени нагрева воздуха определяют тепловую мощность калорифера. При пуске калорифера удаляют воздух из воздухоборника. Один раз в год очищают грязевики, установленные перед регулирующим клапаном.

Периодичность операций по осмотру и техническому обслуживанию электрокалориферов следующая.

Один раз в месяц очищают ребристую поверхность от загрязнения без демонтажа калорифера вручную или сжатым воздухом. Два раза в месяц проверяют работу отдельных секций калорифера и его заземление. При его пуске регулируют тепловую мощность, затем проверя-

6.43. Характерные неисправности в работе автономных кондиционеров типа КТА и способы их устранения

Неисправность	Причины	Способ устранения
Мановакуумметр показывает вакуум, манометр показывает давление, близкое к нулю	В системе нет хладагента	Найти место утечки и устранить ее
Отключается датчик температуры при высокой температуре помещения	Неплотно прилегают контакты датчика температуры	Выключить кондиционер и устранить неисправность, зачистить и отрегулировать расстояние между контактами
Компрессор не включает-ся в работу	Неправильно отрегулирован датчик температуры	Отрегулировать датчик температуры на более низкую температуру включения
Давление нагнетания высокое, стрелка манометра временами отклоняется	Наличие воздуха в хладодоновой системе	Выпустить воздух из системы
Следы масла на фланцевых соединениях компрессора и хладодонного трубопровода	Прорвались прокладки	Заменить прокладки
В смотровом стекле компрессора не видно масла	Недостаточно масла в камере компрессора или оно отсутствует	Добавить масло
Мала холодильная мощность	Пропускают всасывающие клапаны	Заменить клапанные пластины. При необходимости притереть плоскости уплотнения

ют отсутствие перегрева трубок. Один раз в год определяют аэродинамическое сопротивление калорифера и его подачу.

Основные характерные неисправности в работе автономных кондиционеров приведены в табл. 6.43.

Техническое обслуживание оконного кондиционера типа БК состоит в следующем.

Периодически фланелью удаляют пыль с наружной поверхности корпуса кондиционера и передней панели, затем протирают ветошью, смоченной в теплой воде. Пятна на поверхности названных деталей смывают раствором нейтрального моющего вещества.

Воздушный фильтр очищают от пыли через каждые две недели. Для очистки снимают фильтр, вытянув предварительно нижнюю часть декоративной панели. Пыль с фильтра удаляют пылесосом или вытряхивают; в случае сильного загрязнения его промывают теплой водой или в растворе нейтрального моющего средства и просушивают. Пыль, скопившуюся между пластинами испарителя, удаляют пылесосом.

Возможные неисправности в работе кондиционеров БК-1500 и БК-2500 и способы их устранения приведены в табл. 6.44.

Перед пуском кондиционеров (КНУ, КН, КНП) следует проверить давление теплоносителя, поступающего в калориферы, которое не должно превышать 780 Па.

6.44. Возможные неисправности в работе кондиционеров БК-1500 и БК-2500 и способы их устранения

Неисправность	Причины	Способ устранения
Кондиционер не работает	Отключена вилка, сгорел плавкий предохранитель или отключился автоматический выключатель на квартирном щитке	Включить вилку, заменить предохранитель, включить автоматический выключатель
Охлажденный воздух поступает в помещение, но понижение температуры недостаточно	Открыты окна или дверь Используются нагревательные приборы в помещении Воздушный фильтр забит пылью Рукоятка термостата находится в неправильном положении Перекрыты наружные отверстия Конденсатор нагревается от какого-либо другого источника теплоты	Закрыть окна или двери Отключить нагревательные приборы Прочистить фильтр Правильно установить рукоятку термостата Открыть наружные отверстия Исключить нагрев конденсатора

Один раз в месяц производят следующие работы:
проверяют затяжку всех болтовых соединений; очищают водяной фильтр от грязи и форсунки для распыла воды;

проверяют состояние лопаток колеса вентилятора, крепление дисков к концам вала вентилятора, крепление шкивов на валах, состояние подшипников вала по люфту и свободно ли вращается вал; очищают от грязи и промывают поддон;

проверяют работу шарового клапана с регулировкой уровня. Уровень должен быть ниже на 2—3 см горловины переливной трубы. Два раза в год проверяют работу переливного трубопровода ускоренным пополнением водой поддона;

проверяют плавность хода воздушного клапана;

проверяют натяжение клиновых ремней привода вентилятора.

Ежедневно проверяют работу центробежного насоса. Давление воды перед форсунками должно быть не менее 0,15 МПа.

Один раз в год проверяют смазку подшипников вентилятора и воздушного клапана.

При снижении подачи кондиционера более чем на 10 % заменяют фильтрующий материал воздушного фильтра.

При загрязнении очищают пластины сепараторов и ребристую поверхность калориферов и воздухоохладителей без снятия их с кондиционера.

Один раз в год измеряют подачу и напор, развиваемые вентилятором кондиционера.

Один раз в два года определяют тепловую мощность калориферов, холодильную мощность воздухоохладителя и сверяют их с проектными значениями.

Два раза в смену измеряют температуру воздуха после оросительной камеры кондиционера, температуру и относительную влажность воздуха в кондиционируемом помещении.

Периодичность операций по осмотру и текущему ремонту эжекционных кондиционеров-доводчиков КНЭ-У1,2 и КНЭ-У0,8 приведена далее.

Ежедневно осматривают доводчик, проверяя и устраняя течи в подводящих трубопроводах тепло- и холодоносителя.

Один раз в два месяца проверяют состояние фильтра и очищают его от пыли промывкой в теплой мыльной воде с последующими полосканием и сушкой.

Один раз в год осматривают и очищают пылесосом внутреннюю поверхность доводчика, проверяют состояние ребристой поверхности и очищают при необходимости сжатым воздухом.

Два раза в год проверяют отсутствие утечек первичного воздуха через резиновую заглушку.

Один раз в год проверяют отсутствие утечек воздуха через неплотности между корпусом доводчика и сопловыми панелями.

Один раз в год очищают сопловые элементы от загрязнения и штуцер слива конденсата.

В теплый период года периодически опорожняют емкости для сброса конденсата.

Один раз в год измеряют и регулируют расход первичного воздуха на проектные значения.

Не реже одного раза в три года определяют тепловую и холодильную мощности доводчика и сопоставляют с требованиями проекта.

Периодичность операций по осмотру и текущему ремонту камер орошения приведена далее.

Один раз в месяц при необходимости устраняют места утечки воды из поддона и герметической дверки, осматривают и очищают форсунки от грязи, сняв их со стояков. При очистке полиэтиленовых форсунок запрещается применять горячую воду с температурой выше 80 °С.

Перед пуском камеры орошения проверяют работу шарового клапана и регулируют при необходимости. По мере загрязнения, но не реже одного раза в неделю, очищают водяной фильтр от грязи.

По мере загрязнения, но не реже одного раза в неделю, очищают поддон оросительной камеры от грязи.

Один раз в месяц проверяют:

затяжку всех крепежных соединений;
плотность пробок стояков, наличие полного комплекта форсунок на стояках, устанавливая выпавшие из отверстий форсунки.

Один раз в 6 мес. проверяют техническое состояние форсунок с заменой вышедших из строя.

Один раз в три месяца проверяют работу обратного клапана в обвязке камеры.

Один раз в 6 мес. проверяют работу насоса оросительной камеры со смазкой подшипников.

По мере загрязнения очищают воздухораспределители и каплеуловители без их демонтажа.

Один раз в 3 мес. проверяют производительность форсунки и сверяют ее с требуемой.

Периодичность операций по осмотру и текущему ремонту ячеевых фильтров Фя приведена далее.

Один раз в месяц проверяют плотность прилегания корпуса ячейки к каркасу фильтра, наличие уплотнителя и целостность фильтрующего материала ячеек.

После пуска системы проверяют сопротивление фильтра по стационарному микроманометру.

При достижении максимального сопротивления производится регенерация или замена фильтрующего материала.

Для возможности последовательной регенерации фильтрующего материала рекомендуется иметь в резерве число ячеек, равное числу ячеек, установленному в самой крупной приточной камере.

Периодичность операций по осмотру и текущему ремонту электрических фильтров приведена далее.

Один раз в месяц проверяют целостность крепежных узлов.

После пуска вентилятора проверяют аэродинамическое сопротивление противоуносного фильтра по показаниям микроманометра.

Один раз в месяц осматривают заземление фильтра с проверкой плотности соединений, осматривают коронирующие электроды и заменяют оборванные.

Один раз в 6 мес. проверяют состояние электрических изоляторов, промывают клеммы и зачищают подгоревшие участки.

Через 100...150 ч работы промывают фильтр промывным устройством. Промывку осуществляют теплой и холодной водой. Предварительно снимают противоуносный фильтр.

При сопротивлении фильтра 100...150 Па производится регенерация или замена противоуносного фильтра. Фильтр из модифицированного пенополиуретана регенерируется промывкой в теплой мыльной воде с последующей просушкой при температуре 20 °С. Фильтр из материала ФСВУ заменяется новым.

Один раз в месяц проверяют работу механической части промывочного устройства предварительным пуском с устранением мест заедания, очисткой трущихся поверхностей.

Не менее двух раз в смену проверяют соответствие потребляемого тока фильтром требуемому по установленному на источнике питания миллиамперметру.

Рулонные фильтры (ФРП, ФРУ) следует ежедневно осматривать для выявления их технических повреждений, качества смазки, окраски, правильности размещения и целостности фильтрующего материала. При сопротивлении фильтра 200...250 Па (20—25 кг/м²) требуется перемотка фильтрующего материала (с верхней катушки на нижнюю), производимая одновременно с его регенерацией.

При нарушении плотности намотки фильтрующего материала ее регулируют фрикционной муфтой.

Промежуточные камеры на входе в фильтр и на выходе из него очищают от пыли не реже одного раза в неделю.

Не реже одного раза в месяц проверяют наличие и качество смазки подшипников и редуктора.

В рулонных фильтрах ФРУ из-за отсутствия системы удаления уловленной пыли фильтрующий материал ФСРУ не регенерируется, а заменяется новым.

При эксплуатации панельных фильтров ФР рекомендуется учитывать следующие требования.

Ежедневно по показаниям стационарного микроманометра необходимо проверять сопротивление фильтра. Если оно достигает 300 Па (30 кг/м²), запыленный фильтрующий материал перематывают электроприводом.

При загрязнении фильтрующий материал регенерируют.

Не реже одного раза в год проверяют уровень масла в редукторе электропривода. Заменяют отработанное масло свежим не реже одного раза в год.

Периодичность работ по осмотру и текущему ремонту клапанов КВУ приведена ниже.

Один раз в год подтягивают болтовые соединения.

Перед пуском клапана проверяют состояние заземления корпуса клапана и устраняют выявленные дефекты.

Один раз в год очищают от грязи внутреннюю и внешнюю поверхности клапана с последующей покраской.

Один раз в месяц проверяют прогрев створок при включении электродвигателей.

Два раза в год регулируют положение створок клапана, обеспечивая герметичность в закрытом положении.

При выходе из строя заменяют электронагреватели.

Два раза в год смазывают трущиеся поверхности консистентной смазкой.

В теплый период года отключают электронагреватели.

Периодичность операций по осмотру и техническому обслуживанию глушителей приведена ниже.

Один раз в месяц проверяют состояние кожуха глушителей (наличие вмятин, проржавевших мест, состояние окрасочного покрытия), прокладок между фланцами трубчатых глушителей, плотности прикрытия люков для входа в камеру шумоглушителя.

Два раза в год проверяют состояние крепления пластин шумоглушителей между собой и обтекателей к пластинам.

Два раза в год проверяют состояние защитного покрытия шумоглушителей от выдувания шумопоглощающего материала. Проверяют целостность перфорированного листа и стеклоткани. Поврежденные участки восстанавливают.

Два раза в год проверяют плотность прилегания перфорированных листов к корпусу пластин глушителя и целостность резиновой прокладки. Устраняют неисправности.

Один раз в год проверяют состояние звукопоглощающего материала. Если материал не полностью заполняет пространство между корпусом и каркасом трубчатых глушителей или между двумя перфорированными листами пластинчатых глушителей, то его заполняют дополнительным количеством звукопоглощающего материала.

Один раз в год проверяют эффективность измерением звукового давления до и после шумоглушителя при проектном расходе воздуха.

Вентиляторные каналы в жилых зданиях необходимо осматривать один раз в полгода.

Каналы проверяют на проходимость и на наличие тяги.

Трубочистный мастер на крыше должен опустить шар диаметром 85—100 мм вместе с метелкой в канал, из которого появился сигнальный дымок, созданный находящимся в квартире другим трубочистным мастером сжиганием в проверяемом канале дымообразующих материалов (толь, рубероид и т. д.). Находящийся в квартире мастер должен убедиться в прохождении шара по всей длине канала: шар должен появиться у вентиляционной решетки в квартире.

Каналы на наличие тяги проверяют поднесением тонкого листа бумаги, который должен плотно примкнуть к решетке. Наличие тяги можно также определить тягомером. Категорически запрещается наличие тяги в вентиляционных каналах определять огнем, так как это может привести к возгоранию скопившейся в них пыли.

Герметичность воздуховодов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха проверяется не реже одного раза в год сравнением расхода воздуха на выходе из вентилятора с суммарным расходом воздуха, подаваемого через приточные или удаляемого через вытяжные устройства. При расхождении значений указанных параметров более чем на 10 % должны быть выявлены и устранены неплотности. В межремонтный период герметичность воздуховодов контролируют визуально.

7. ВНУТРЕННЕЕ ГАЗООБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВНУТРЕННЕЙ СЕТИ ГАЗОПРОВОДОВ

Система газоснабжения отдельных зданий или групп зданий состоит из ввода во владение; внутриквартальной и дворовой сети газопроводов; внутридомовой сети газопроводов; газовых приборов; контрольно-измерительных приборов; запорной и предохранительной арматуры.

Ввод во владение — это ответвление подземного газопровода от

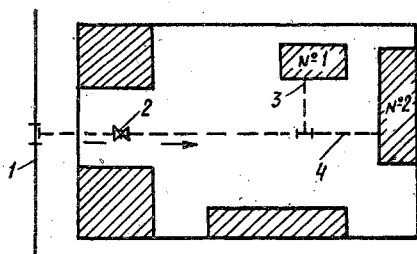


Рис. 7.1. Дворовая сеть газопроводов:
1 — газовая магистраль, $d = 150$ мм; 2 — задвижка; 3 — газовый ввод в здание №1; 4 — то же, в здание №2.

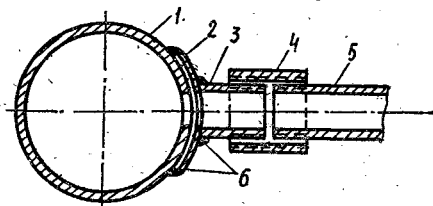


Рис. 7.2. Приварка штуцера с седелькой к газопроводу:

1 — газопровод; 2 — седелька; 3 — штуцер; 4 — муфта; 5 — ввод; 6 — места сварки,

наружной распределительной газовой сети для подачи газа в отдельные здания или их группы. Он охватывает участок газопровода от трубы наружной газовой сети до запорного устройства (газовой задвижки, пробочного крана, водяного затвора) внутриквартальной или дворовой

сети. Внутриквартальной и дворовой сетями газопровода являются распределительные подземные газопроводы, проложенные на территории квартала, двора от запорного устройства ввода во владение (на группу зданий) или от газорегуляторного пункта до вводов в отдельные здания (рис. 7.1).

Ответвления от внутриквартальной или дворовой сети в отдельные здания при осушенном газе обычно прокладывают через стены

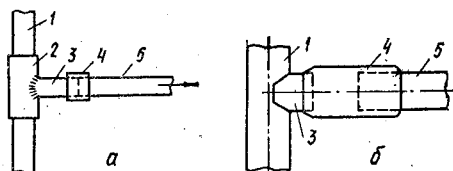


Рис. 7.3. Присоединение отвления к газопроводу:

а — сварным тройником; б — муфтой; 1 — газопровод; 2 — сварной тройник; 3 — штуцер; 4 — муфта; 5 — отвлечение.

Газовые стальные трубопроводы домовых отвлений присоединяют к наружным газопроводам приваркой или седелками и муфтами (рис. 7.2). Часто присоединение вводов к наружным газопроводам выполняют надвижками сварных тройников (рис. 7.3, а), либо тройниками и муфтами (рис. 7.3, б). В случае устройства присоединения внутри колодца допускается применение фланцевых соединений. Внутридомовая сеть газопровода (рис. 7.4) состоит из вводов в здание, газовых разводящих трубопроводов, газовых стояков и внутриквартальных разводящих трубопроводов. Внутридомовую сеть газопровода выполняют из бесшовных стальных труб, соединяемых на сварке. Для газопроводов низкого давления допускается резьбовое соединение труб только в тех случаях, когда сварка по конструктивным, монтажным или технологическим условиям невозможна.

Вводы газопровода в жилые здания устраивают через нежилые помещения, лестничные клетки, кухни или коридоры. При этом имеется в виду, что помещения должны быть доступны для осмотра. Ввод газопровода в помещения, где устанавливаются газовые приборы, или в подвалы зданий допускается при условии, что длина прокладываемого по подвалу газопровода не превышает 12 м. Обыч-

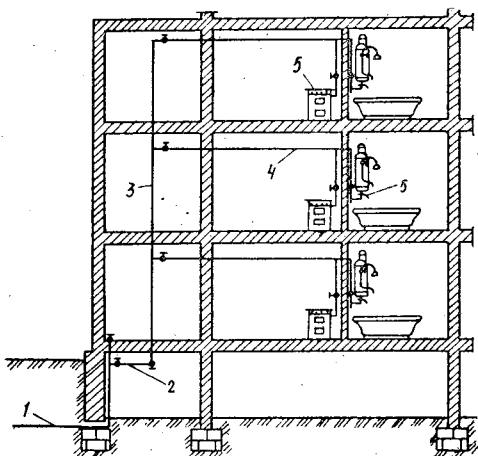


Рис. 7.4. Внутридомовая сеть газопровода:

1 — ввод в здание; 2 — разводящий трубопровод; 3 — газовый стояк; 4 — внутриквартальный трубопровод; 5 — газовые приборы.

но ввод газопровода в жилое здание размещают против лестничной клетки или кухни и поднимают внутри или снаружи здания до уровня пола первого этажа или приямка в полу (см. рис. 7.5). Кран или задвижку для отключения участков внутридомовой сети газопровода устанавливают на доступном и освещенном месте горизонтального или вертикального участка трубопровода. В жилых зданиях при снабжении газом от одного ввода двух или более стояков, обслуживающих более двух этажей, на каждом стояке устанавливают запорный кран или задвижку.

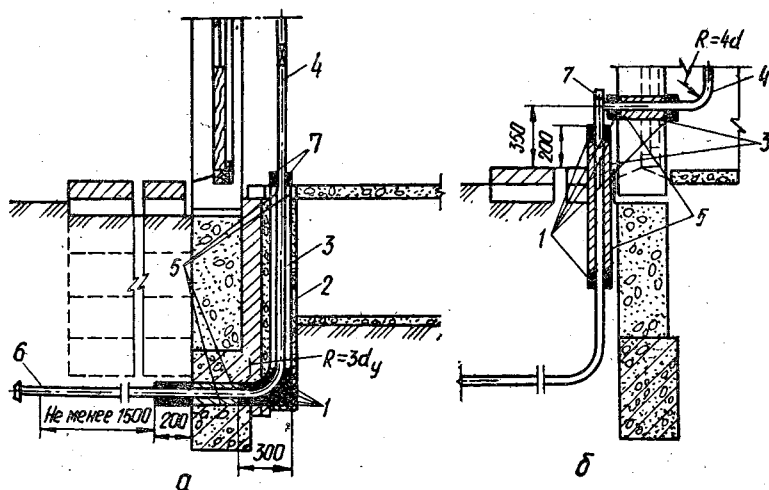


Рис. 7.5. Ввод газопровода в здание:

a — закрытый; *б* — открытый; 1 — битум; 2 — цементная стяжка; 3 — футляр из стальной трубы диаметром $2d_y$; 4 — стальная труба; 5 — просмоленная пакля; 6 — место сварки трубы; 7 — заглушка.

Газовые стояки обычно размещают в кухнях, коридорах или лестничных клетках.

Газопроводы прокладывают обычно открыто либо помещают в борозды на стенках и монтажных шахтах с устройством в них естественной вентиляции. При открытой прокладке газопровода до стенам расстояние от поверхности трубы до поверхности стены должно быть в пределах 12...20 мм.

Стояки, проходящие через междуэтажные перекрытия, помещают в защитные гильзы из стальных труб диаметром на 20 мм больше диаметра стояка, которые с целью предотвращения попадания воды при мытье лестниц выводят над полом каждой площадки на высоту 50 мм. Пространство между стояком и гильзой заполняют просмоленной паклей и заливают битумом.

В жилых домах не допускается прокладка газопровода в подпольных каналах или с заделкой в пол.

Внутридомовой разводящий трубопровод в жилом здании представляет собой ответвления от газового стояка в каждую квартиру с подводками от него к газовым приборам (рис. 7.4).

Ввод газопровода в квартиру прокладывают через стену в металлической защитной гильзе.

Размещать газовые стояки в жилых помещениях, ванных комнатах и санитарных узлах, а также прокладывать газопроводы по фрамугам, наличникам окон, оконным и дверным коробкам категорически запрещается.

Внутри каждой квартиры газ подводят ко всем имеющимся газовым приборам (плите, газовой колонке для ванн, нагревателю для мойки и т. п.). Подводку к газовым приборам от внутриквартирного разводящего трубопровода прокладывают сверху. Перед каждым газовым прибором на высоте 1,5 м от пола устанавливают пробочный кран с ограничителем, допускающим поворот пробки только на 90°.

Крепят газопроводы, укладываемые внутри здания, обычно крючьями, хомутами и кронштейнами у каждого крана, поворота, ответвления, в местах обхода колонн и т. д.

Расстояние между креплениями на прямых участках газопровода зависит от диаметра газопровода и составляет: для труб диаметром 15...25 мм — 2,5...3,5 м, 32...50 — 4...5 и для труб диаметром 70...100 мм составляет 6...6,5 м.

7.2. ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ ПЛИТЫ

Газ в жилых зданиях используется в основном для приготовления пищи и горячей воды. Основными газовыми приборами в жилых зданиях являются газовые бытовые плиты и газовые водонагреватели. Подробно о газовых водонагревателях см. в главе 5.

Газовые бытовые плиты в СССР изготавливают согласно ГОСТ 10798—85. В соответствии с данным стандартом газовые плиты классифицируются:

по числу горелок — двух-, трех- и четырехгорелочные;

по способу установки — напольные, настольные — Н;

по способу компоновки с кухонной мебелью — отдельно стоящие, встраиваемые — В, блочно-встраиваемые — Б;

по использованию — основные, повышенной комфортности — К.

Рис. 7.6. Установочные размеры:

а — напольных и б — настольных газовых плит по ГОСТ 10798—85.

На основании приведенных индексов газовые плиты имеют следующие обозначения: плиты газовые (ПГ) двухгорелочные (2) настольные (Н) отдельно стоящие основного исполнения — ПГ2-Н ГОСТ 11798—85 или плиты газовые (ПГ) четырехгорелочные напольные стационарные встраиваемые (В) повышенной комфортности (К) —

ПГ4-ВК ГОСТ 11798—85 (рис. 7.6). Характеристики газовых плит приведены в табл. 7.1.

Газовые бытовые плиты изготавливают в климатическом исполнении V и XV категории 4. Плиты выпускают для работы на природном газе с номинальным давлением 1300 и 2000 Па и на сжиженном газе с номинальным давлением 3000 Па. Работа горелок плиты с одного вида газа на другой переводится только съемными соплами.

Для газовых бытовых плит применяют два типа горелок: конфорочные, служащие для приготовления пищи на открытом огне, и духового шкафа, предназначенные для нагревания его камеры.

7.1. Технические характеристики газовых бытовых плит

Плиты	Напольных	Настольных
Количество горелок стола, не менее	2	2
Количество горелок нормальной тепловой мощности для плит должно быть, не менее:		
двухгорелочных	1	1
трехгорелочных	2	2
четырегорелочных	2	2
Тепловая мощность горелок стола, кВт:		
пониженной	$0,7 \pm 0,06$	$0,7 \pm 0,06$
нормальной	$1,9 \pm 0,12$	$1,9 \pm 0,12$
повышенной	$2,8 \pm 0,12$	$2,8 \pm 0,12$
КПД горелок стола при нормальном давлении, %, не менее	56	56
Тепловая мощность жаровочной горелки духовки, кВт, не более	3,5	—
Полезный объем духовки плит, дм ³ , не менее:		
двух- и трехгорелочных	35	—
четырегорелочных	45	—
Размеры входного проема духовки, мм, не менее:		
высота	260	—
ширина	330	—
Объем углубления в столе для пролитой пищи, дм ³ , не менее:		
двухгорелочных	0,5	0,5
трехгорелочных	0,75	0,75
четырегорелочных	1	1
Температура нагрева, °С, не более:		
корпуса плиты (кроме стола) и поверхности под плитой	60	60
стекла дверцы духовки	170	—
встроенного баллона для сжиженного газа	40	—
Размеры плиты без учета выступающих и декоративных элементов (см. рис. 7.6), мм:		
высота (± 5 мм)	850	110; 125
Глубина:		
отдельно стоящей (± 5 мм)	450; 600	300; 315
встраиваемой (-10 мм)	600	—
Ширина:		
отдельно стоящей (± 5 мм)	800	500; 520
встраиваемой (-10 мм)	600	—
Расстояние (± 5 мм):		
отдельно стоящей	15	15
встраиваемой	40	40

Плиты	Напольных	Настольных
Наружный диаметр входного штуцера газопровода, мм	15	15
Масса плиты (шириной до 600 мм включительно), кг, не более:		
двухгорелочных	40	8
трехгорелочных	50	10
четырегорелочных	60	15
Масса трехгорелочных плит шириной до 800 мм (без баллона), кг, не более	60	15

Горелки обоих типов являются эжекционными. В них струя газа подсасывает (эжектирует) через отверстия воздух, требующийся для горения. Вследствие этого в смесительной части корпуса горелки образуется газозоудшная смесь, при сгорании которой и создается пламя. Газовые горелки устроены таким образом, что могут давать пламя различной формы и величины. Сжигание газозоудшной смеси по сравнению с сжиганием чистого газа позволяет повысить температуру горения газа и обеспечивает более полное его сгорание.

Горелки газовых плит запроектированы одинаковыми для всех типов плит, чтобы обеспечивалось горение газа без проскока и отрыва пламени при изменении тепловой мощности для горелок стола 0,25...1,2, а для горелок духовки — 0,3...1,2 номинальной величины. Пламя горелок стола не должно гаснуть под воздействием потока воздуха, движущегося со скоростью 2 м/с, а также при падении давления газа в газопроводе перед плитой не более чем 50 % от номинальной величины.

ГОСТ 15150—69* предусматривает розжиг и работу горелок стола плиты без проскока и отрыва пламени и в том случае, если включена горелка духового шкафа. Горелки в местах соединения не должны давать утечки газозоудшной смеси. В экстренных случаях (при вытекании пищи) огневые отверстия горелки не должны подвергаться внутреннему загрязнению, что обеспечивается возможностью самопроизвольного изменения положения горелки.

Мощность основной горелки духового шкафа газовой плиты согласно конструкции самой духовки рассчитана таким образом, чтобы в середине духового шкафа температура до 250...290 °С повышалась примерно за 20—30 мин. Духовка снабжена указателем температуры, устойчиво работающим в диапазоне температур 150...190 °С. Для автоматического поддержания заданного температурного режима духовка снабжена терморегулятором.

Газовая плита укомплектовывается съемными составными частями в соответствии с руководством по эксплуатации: противнями для жарения и для выпечки, решеткой для плиты, соплами для перевода плит с одного вида газа на другой.

ГОСТ 12971—67* предусматривает на каждой газовой плите табличку, содержащую реквизиты предприятия-изготовителя, теплоту

сгорания газа, его номинальное давление, обозначение стандарта, которому соответствует данная газовая плита, месяц и год выпуска и т. д.

Если газовые плиты оснащаются электрооборудованием, то дополнительно на табличке наносится номинальное напряжение и потребляемая мощность тока и его электрическая характеристика.

Согласно ГОСТ 10798—85 средний срок службы газовых плит и автоматики контроля горения и устройств розжига составляет 12 лет, при этом гарантийный срок эксплуатации — 3 года.

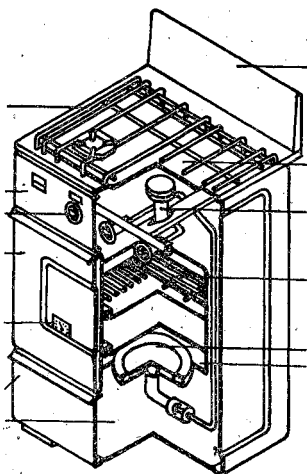
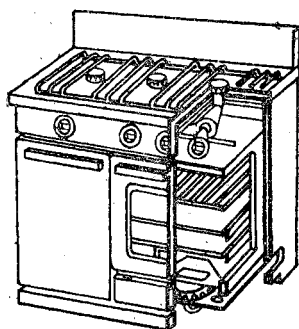


Рис. 7.7. Газовая плита ПГ4 (модель 1421).

Рис. 7.8. Газовая плита ПГ4 (модель ЛГ 1419).



В жилых домах газовые плиты устанавливают с соблюдением Правил безопасности в газовом хозяйстве и нормативных документов.

Наиболее распространенным типом газовых бытовых плит, выпускаемых отечественной промышленностью, являются газовая плита ПГ4 (модель 1421), рис. 7.7, и газовая плита ПГ4 (модель ЛГ 1419), рис. 7.8, выпускаемые десятью различными заводами газовой аппаратуры — Бакинским, Днепропетровским, Ленинградским, Воткинским, Орджоникидзевским, Целиноградским, Ферганским, Волгоградским, Семипалатинским, Брестским. Масса газовой плиты ПГ4 (модель 1421) не более 49 кг; полезный объем духового шкафа равен 49 дм³.

7.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Обслуживание газового оборудования жилых домов заключается в периодическом профилактическом осмотре и ремонте бытовых газовых приборов, проводимом в плановом порядке и по заявкам потребителей.

Профилактические осмотры бытовых газовых плит и быстродействующих водонагревателей проводят один раз в два месяца; емкостных водонагревателей, отопительных котлов и других приборов, имеющих автоматические устройства — один раз в месяц.

При профилактическом осмотре в обязательном порядке предусмотрено проведение следующего комплекса работ:

1. По газопроводам

Осмотр всех газопроводов от крана на вводе; обмыливание всех соединений на вводе для проверки состояния и герметичности соединений и арматуры газопровода

Смазка кранов (задвижек) на вводе, кранов на ответвлениях в квартиры и к стоякам

Смазка кранов перед счетчиком и отводов к приборам

Проверка крепления газопроводов

Проверка работы запорной арматуры, кранов (задвижек) на стояках и вводах

При каждом плановом посещении

При необходимости

По мере надобности, но не реже одного раза в три месяца

При каждом плановом посещении

Один раз в три месяца

2. По бытовым газовым плитам

Разборка и смазка всех кранов

Снятие горелок и прочистка форсунок

Проверка плотности соединений

Проверка плотности закрытия дверок духового шкафа

Регулировка всех горелок плиты

Смена мелких деталей (ручек, кранов, форсунок и т. д.)

Не реже одного раза в три месяца

То же

При каждом плановом посещении

То же

По мере надобности

То же

3. По емкостным водонагревателям и квартирным отопительным котлам

Разборка и смазка кранов

Проверка плотности всех соединений

Прочистка отверстий горелок и форсунок, включая запальник

Проверка исправности автоматики безопасности и регулирования с настройкой ее на заданный режим

Проверка тяги, притока свежего воздуха и вытяжной вентиляции

Не реже одного раза в три месяца

При каждом плановом посещении

По мере надобности

При каждом плановом посещении

То же

7.4. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

Сжиженные углеводородные газы в процессе их производства, транспортировки, хранения и использования находятся в двухфазном состоянии — в жидком и парообразном. В обычных условиях сжиженные газы находятся в газообразном (парообразном) состоянии, а при небольшом повышении давления превращаются в жидкость и, наоборот, при снижении давления они легко испаряются.

Специфические свойства сжиженных газов обуславливают конструктивные особенности и специфику оборудования, в котором они транспортируются, хранятся и используются.

Состав сжиженных газов колеблется в определенных пределах, регламентированных ГОСТ 20448—80* на сжиженные газы.

При применении сжиженных газов используют оборудование для их транспортировки, хранения, наполнения и обслуживания баллонов.

В зависимости от дальности перевозок, условий хранения и использования сжиженные газы транспортируют в баллонах различной вместимости, автоматическими и железнодорожными цистернами, специальными морскими и речными судами, а также по трубопроводам.

Сосуды вместимостью 100...500 л называются бочками, а свыше 500 л — резервуарами. Баллоны выпускаются в соответствии с требованиями ГОСТ 15860—84 «Баллоны стальные сварные для сжиженных газов» вместимостью 2,5; 5; 12; 27; 50 и 80 л (см. табл. 7.2). Баллоны вместимостью 2,5 и 5 л изготовляют без обечайки с воротником (табл. 7.2), а вместимостью 12 и 27 л могут изготовляться в двух вари-

7.2. Техническая характеристика баллонов для сжиженных газов и основные размеры

Вместимость баллона, л	Масса, кг			Размеры, мм							
	баллона	газа	тары на 1 кг газа	S	D	D ₁	D ₂	D ₃	H	H ₁	H ₁ /D
2,5	2,8	1	2,8	2	200	200	155	160	224	136	0,68
5	4	2	2	2	222	200	155	160	284	197	0,89
12	6	5	1,2	2	222	200	155	160	470	384	1,73
27	14,5	11,4	1,27	3	299	270	222	230	575	474	1,58
50	22	21,2	1,04	3	299	299	89	—	960	830	2,77
80	31,5	34	0,98	3	299	299	89	—	1404	1275	4,26

антах — без обечайки и с обечайкой и воротником. Баллоны вместимостью 50 и 80 л выпускают с обечайкой и колпаком. Конструктивно баллоны вместимостью 12 л и более состоят из башмака, нижнего и верхнего днищ, обечайки, горловины и воротника. Для центровки обечайки и днищ последние к обечайке привариваются с использованием специальных внутренних установочных колец. Каждый баллон имеет паспортную табличку, которая крепится на воротнике, а для баллонов вместимостью 50 и 80 л — на горловине. Эти баллоны снабжены также специальными защитными колпаками.

Паспортная табличка содержит следующие данные: наименование завода-изготовителя; тип баллона и его номер; дату (месяц и год) изготовления (испытания) и следующего испытания; рабочее давление; вместимость; массу пустого баллона.

Вместимость для баллонов 2,5 и 5 л указывается номинальная, а для баллонов 12, 27, 50 и 80 л — фактическая с точностью $\pm 0,2$ л.

Масса пустого баллона указывается фактическая. Для баллонов вместимостью 2,5 и 5 л с точностью $\pm 0,1$ кг, а для баллонов 12, 27, 50 и 80 л с точностью $\pm 0,2$ кг. Для баллонов, наполненных газом, масса баллона указывается с учетом запорного устройства без колпака и защитных колец из расчета 0,425 кг на каждый литр фактической вместимости.

Наружные поверхности баллонов, включая паспортную табличку, грунтуют и покрывают стойкой краской красного цвета.

Баллоны вместимостью 2,5 и 5 л в основном предназначены для полевых (в качестве примусов) и частично бытовых условий для пайки, резки, сварки металлов и др.; вместимостью 12 и 27 л обычно используются в однобаллонных внутриквартирных установках, для плит и

каминов, для питания газовых осветительных установок и т. п.; вместимостью 27 и 50 л являются типовыми, применяемыми для бытового газоснабжения; вместимостью 50 и 80 л — для наружных установок, используемых индивидуальными потребителями, для газоснабжения систем отопления и т. д. Эти же баллоны могут применяться при газоснабжении нескольких домов от групповых баллонных установок в условиях городского и сельского хозяйства.

В связи со значительной массой 80-литровых баллонов с газом (около 65 кг) их производство в нашей стране прекращено, не производятся также баллоны вместимостью 2,5 л, но до настоящего времени значительное количество их находится в эксплуатации.

Во избежание вытекания газа при переноске и заправке баллонов они имеют запорное устройство, которое обеспечивает: герметичное отключение внутренней полости баллона от атмосферы, максимальные скорости заполнения баллона газом, автоматизацию заполнения баллонов и высокую степень надежности в работе.

В соответствии с требованиями ГОСТ 15860—84 баллоны вместимостью 80—50 л комплектуют вентилями, а вместимостью до 27 л — запорно-редуцирующими клапанами типа КБ (см. рис. 9.23).

7.5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ БАЛЛОНОВ

Наиболее трудоемкой операцией при использовании сжиженных углеводородных газов для коммунально-бытового назначения, является наполнение ими баллонов.

Широко применяется установка для наполнения баллонов типа УНБН-04 (рис. 7.9), состоящая из шести устройств для одновременного наполнения 27...50-литровых баллонов. Установка базируется на жестком каркасе, на котором размещены все механизмы. Каждое

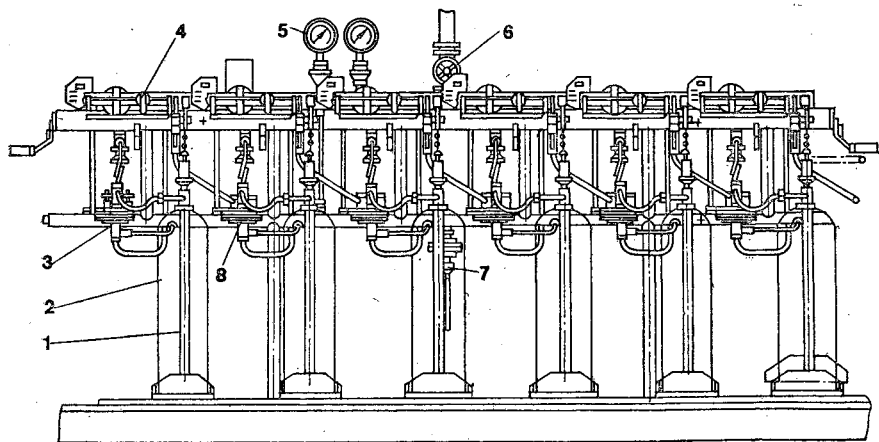


Рис. 7.9. Установка для наполнения баллонов сжиженным газом с неподвижной рамой УНБН-04:

1 — люлька для установки баллона; 2 — баллон; 3 — зажим со шлангом; 4 — весовое устройство; 5 — манометр; 6 — запорный фланцевый вентиль; 7 — регулятор давления; 8 — клапан-отсекатель.

из шести наполнительных устройств имеет: зажим со шлангом, люльку для установки баллонов, клапан-отсекатель, весовое устройство и клапан сброса. Для контроля и управления работой установки имеются манометры, регулятор давления, запорный фланцевый вентиль и цинковые угловые вентили. Весовые устройства предназначены для взвешивания баллона при наполнении его сжиженным газом и включения клапана сброса давления при достижении баллоном с газом заданной массы.

Техническая характеристика установки типа УНБН-1-04

Производительность баллонов/ч	75
Рабочее давление, МПа:	
в системе газопроводов	1,3...1,6
в пневмосистеме	0,15...0,2
Наибольшее число одновременно заполняемых баллонов	6
Допустимая погрешность, кг:	
весового устройства	±0,05
заполнения баллонов сжиженным газом, кг	±0,1
Габариты, мм:	
длина	4550
ширина	700
высота	1850
Масса установки, кг	472
Количество обслуживающего персонала, чел.	2

Имеется и другой тип установки для наполнения баллонов — карусельный газонаполнительный агрегат типа КГА-5, представляющий карусель с двадцатью автоматическими весовыми устройствами.

Техническая характеристика карусельного газонаполнительного агрегата КГА-5

Производительность (шт./ч) при заполнении баллонов:	
27 л	350
50 л	350
80 л	200
Количество устройств для заполнения баллонов, устанавливаемых на вращающейся карусели	20
Тип привода	Фрикционный, боковой
Мощность электродвигателя привода агрегата, кВт	1,7
Рабочее давление газа, МПа	1,6
Автоматика агрегата	Пневматическая
Рабочее давление воздуха, МПа,	0,6
Диаметр корпуса, м	0,096; 0,125; 0,16; 0,24; 0,29; 0,344
Мощность электродвигателя загрузочного рольганга, кВт	1
Длина конвейеров, м	70
Ширина конвейеров, м	0,4
Мощность электродвигателя привода конвейера, кВт	4,5
Скорость движения конвейера, м/мин	1; 1,5; 2,3
Число контрольных весов после заполнения баллонов	2

Усовершенствуются карусельный агрегат КГА-5 и модернизируются карусельные агрегаты МКГА-27 и МКГА-50 для наполнения баллонов вместимостью 27 и 50 л.

7.6. УСТАНОВКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

Установки использования сжиженного газа бывают индивидуальные (одно- и двухбаллонные) и групповые баллонные.

Индивидуальные — предназначены для газоснабжения отдельных потребителей — индивидуальные строения, дачные домики и т. п. Бытовые газовые приборы могут соединяться с одним или двумя баллонами (одно- и двухбаллонная установка). В первом случае разрешается баллон с газом устанавливать непосредственно в кухне (рис. 7.10),

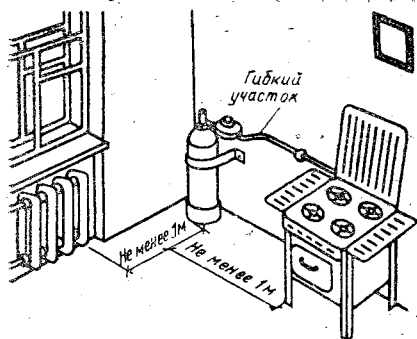


Рис. 7.10. Однобаллонная установка сжиженного газа.

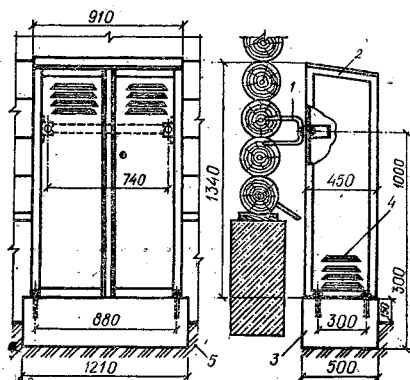


Рис. 7.11. Установка шкафа для двух баллонов у деревянной стены дома:

1 — скоба с пластиной; 2 — шкаф; 3 — бетонное основание; 4 — вентиляционные отверстия; 5 — песчаная подушка.

а во втором — только в специальном ящике, у наружной стены дома (рис. 7.11). Подвальные и цокольные помещения газифицировать сжиженным газом не разрешается.

При газоснабжении потребителей от однобаллонных установок необходимо выполнять следующие требования:

баллон должен быть легкодоступным для осмотра и прочно прикреплен к стене специальными хомутами;

установка баллона против топки отопительной печи категорически запрещена;

при установке одного баллона в жилом помещении вместимость его не должна превышать 50 л;

устанавливают баллон не ближе 1 м от газовой плиты (или другого газового прибора) или 0,5 м, если предусматривается экранирование баллона;

на баллонах, установленных в кухонных помещениях, следует применять регуляторы давления серии РДГ.

Для двухбаллонных установок при их монтаже, кроме общих требований, должны быть выполнены и дополнительные условия: шкаф для баллонов должен быть установлен не ближе 0,5 м от дверей и окон первого этажа и 3 м от окон и дверей подвальных, цокольных и других помещений, заглубленных в землю. Шкаф для баллонов устанавливают на прочное несгораемое основание и крепят к стене дома

специальными скобами. Для вентиляции баллонов в нижней и верхней частях стенок ящика предусматривают вентиляционные щели.

Для газоснабжения жилых малоквартирных зданий применяются групповые баллонные установки, для которых суммарная вместимость баллонов не должна превышать 600 л (т. е. 12 баллонов объемом 50 л каждый) при расположении ящика у глухой несгораемой стены и 1000 л (т. е. 20 баллонов объемом 50 л каждый) при размещении ящика установки в отрыве от здания. Разрыв между установкой и зданием должен быть не менее:

до здания I и II категории огнестойкости — 8 м;

до здания III категории огнестойкости — 10 м;

до здания IV и V категории огнестойкости — 12 м.

Ящики установки располагают во дворах так, чтобы имелись удобные к ним подъезды для автотранспорта. Групповые баллонные установки также снабжают регулятором давления серии РДГ.

Расстояние групповых баллонных установок от общественных зданий вне зависимости от степени их огнестойкости должно быть не менее 25 м.

7.7. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

Эксплуатацией газового хозяйства в жилых и общественных зданиях ведают местные организации (Горгаз) под контролем органов Госгортехнадзора.

Основные обязанности эксплуатационного персонала заключаются в профилактическом обслуживании и ремонте домовых систем газоснабжения, в обеспечении нормальной работы газовых устройств и предупреждении несчастных случаев при пользовании ими. С этой целью органы, ведающие эксплуатацией, должны:

инструктировать работников домохозяйств и население о правильном и безопасном пользовании газовыми приборами;

регулярно осматривать газовые сети и устройства, принимать меры против утечки газа из сетей, а обнаруженную утечку немедленно ликвидировать;

периодически очищать газопроводы от твердых отложений (ржавчины, нафталина) и удалять из трубопроводов влагу;

не допускать промерзания в зимнее время газопроводов, уложенных в земле или проходящих через неотапливаемые помещения, и ликвидировать образующиеся в них ледяные пробки;

поддерживать в исправности запорные, регулирующие и измерительные приборы и своевременно заменять неисправные или изношенные детали газовых устройств;

наблюдать за правильным горением газа в газовых приборах и за обеспечением необходимого для нормальной работы приборов давления газа перед ними.

Газопроводы жилых зданий испытывают на плотность давлением 0,004 МПа с подключенными газовыми приборами. При снабжении сжиженными газами испытание производится давлением 0,005 МПа. Газопровод считается выдержавшим испытание при падении давления газа за 5 мин не более чем на 0,0002 МПа.

Организация, осуществляющая надзор за газовыми сетями и оборудованием здания, должна не реже 1 раза в месяц проверять техническую исправность и герметичность газопроводов и газовых приборов, а также правильность их эксплуатации.

Профилактическое обслуживание баллонных установок также производят организации Горгаза. Подземные газопроводы от групповых баллонных установок сжиженного газа обслуживают так же, как и дворовые газопроводы сетевого газа. Групповые баллонные установки осматривают не реже одного раза в три месяца, причем, техническое переосвидетельствование их производится один раз в 10 лет в соответствии с «Правилами безопасности в газовом хозяйстве».

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

8.1. СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

Схема распределения электроэнергии в здании зависит от напряжения сети; уровня электрических нагрузок; надежности электроснабжения; экономичности; простоты и удобства эксплуатации, а также конструктивных особенностей здания.

Схема электросети здания должна обеспечивать правильное функционирование как сети в целом, так и отдельных ее звеньев в нормальном и аварийном режимах и, в частности, гарантировать соответствующий уровень напряжения на зажимах электроприемников. При этом имеется в виду, что качественные параметры самой электроэнергии, зависящие от энергосистемы, поддерживаются последней в должных пределах.

В нашей стране распространено наиболее экономичное **н а п р я ж е н и е с е т и 380/220 В** при глухом заземлении нейтралей питающих трансформаторов; в отдельных случаях в городах со старой застройкой еще применяется напряжение 220/127 В.

Главной причиной перехода на более высокое напряжение является непрерывный рост электрических нагрузок, вызывающий необходимость резкого увеличения пропускной способности электрических сетей.

Требования к схеме распределения электроэнергии в здании регламентируются ПУЭ, согласно которым все электроприемники подразделяются в отношении **о б е с п е ч е н и я н а д е ж н о с т и** электроснабжения на три категории:

Применительно к жилым зданиям *к первой категории относятся:*
лифты;

противопожарные устройства (пожарные насосы, средства автоматического дымоудаления и т. д.);

аварийное освещение коридоров, вестибюлей, холлов и лестничных клеток жилых домов высотой выше 16 этажей;

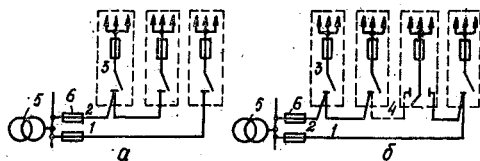
электроприемники специального назначения (встроенные автоматические телефонные станции, опорно-усилительные пункты и блок-станции радиотрансляционной сети, станции перекачки сточных вод и т. п.);

заградительные огни (в зданиях высотой 50 м и более, устанавливаемые на кровлях жилых домов, расположенных в районах, определяемых службами гражданского воздушного флота).

Электроприемники первой категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников и перерыв в их электропитании может быть допущен лишь на время действия устройств автоматического ввода резерва.

Рис. 8.1. Схемы электроснабжения жилых домов:

a — радиальная; *б* — петлевая; 1 и 2 — питающие линии; 3 — вводно-распределительные устройства (ВРУ); 4 — перемычка; 5 — трансформатор; 6 — предохранители (переключатель).



Ко второй категории электроснабжения относятся:

электроприемники жилых зданий высотой 6...16 этажей включительно;

здания высотой менее 6 этажей, оборудованные стационарными кухонными электроплитами;

электроприемники встроенных и пристроенных к жилым домам магазинов, предприятий общественного питания, детских учреждений и т. п.

Для электроприемников второй категории допускаются перерывы в электроснабжении на время, необходимое для включения резервного питания выездной оперативной бригадой электроснабжения или дежурным персоналом.

К третьей категории электроснабжения относятся: все прочие электроприемники, не попадающие под определение приемников первой и второй категорий. Это жилые дома высотой до пяти этажей включительно (за исключением домов, оборудованных стационарными электроплитами). Для третьей категории допускаются перерывы в электроснабжении на время ремонта или замены поврежденного элемента сети на срок не более одних суток.

Требования к надежности электроснабжения должны учитываться в первую очередь при построении схемы электрической сети. Решение схем, выбранных из условий надежности, как правило, многовариантно. Поэтому важным критерием выбора той или иной схемы является ее экономичность как по приведенным затратам, так и по расходу цветного металла.

Удобство эксплуатации систем электроснабжения должно учитываться наравне с ее экономичностью и проявляться в ее простоте. Схему сети необходимо строить так, чтобы поврежденный участок сети или ее отдельный элемент мог быть легко обнаружен и заменен и при минимальном отключении от сети потребителей.

Конструктивные особенности здания существенно влияют на построение схемы электрической сети. Наиболее распространена радиальная схема энергоснабжения потребителей, предусматривающая подводку к каждому жилому дому отдельной питающей линии от трансформаторной подстанции (рис. 8.1, *a*). Резервную перемычку

(см. рис. 8.1, б) подключают для питания жилых домов в случае выхода из строя любой из питающих линий и используют для выполнения профилактических работ на линиях без отключения питания жилых домов.

Более совершенной и экономичной схемой электроснабжения жилых домов является схема с переключателями на вводах зданий (рис. 8.2, а), поскольку питание жилых домов в аварийном режиме

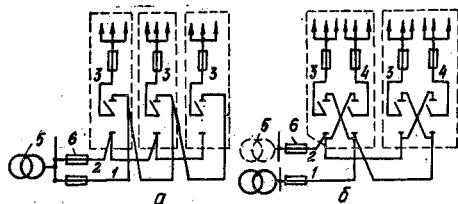


Рис. 8.2. Схемы электроснабжения жилых домов до пяти этажей с электроплитами:

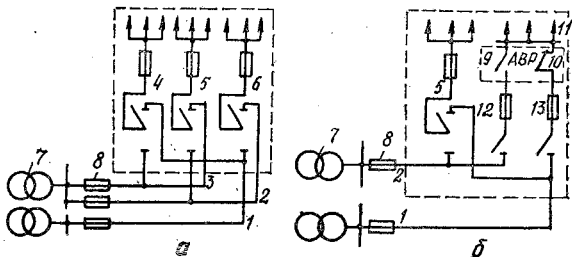
а — без разделения линий по электроприемникам; б — с разделением линий по электроприемникам; 1 и 2 — питающие линии; 3 и 4 — вводно-распределительные устройства с переключателями; 5 — трансформатор; 6 — предохранители (переключатель).

осуществляется от одной линии кратчайшим путем. Она предусматривает подключение в случае повреждения любой из линий питания потребителей по исправной линии, оставшейся в работе.

Для электроснабжения жилых домов до пяти этажей, в которых применяют стационарные электрические плиты, а также для 9-ти и 16-ти этажных жилых зданий используют схему с переключателями на вводах (рис. 8.2, б). При выходе из строя любой питающей линии по данной схеме переключение потребителей электроэнергии на другую линию производится в минимально короткое время.

Рис. 8.3. Схемы электроснабжения жилых домов повышенной этажности:

а — для 9—16 этажей с тремя вводами; б — для домов 16 и более этажей; 1—3 — питающие линии; 4—6 — переключатели; 7 — трансформатор; 8 — предохранители (переключатель); 9 и 10 — контакты автоматического ввода резерва (АВР); 11 — лифты, аварийное освещение, противопожарные устройства, заградительные огни; 12 и 13 — рубильники.



Жилые здания с большим количеством квартир, а также этажностью 9...16 этажей с установленными в квартирах стационарными электроплитами имеют три и более питающих линий (рис. 8.3, а).

Схема электроснабжения жилых домов высотой 16 и более этажей предусматривает бесперебойное обеспечение электроприемников первой категории (лифты, аварийное освещение, противопожарные устройства, заградительные огни). Для этого применяют радиальные схемы питания с устройством автоматического ввода резерва (АВР) на силовых вводах, к которым присоединяют электроприемники первой категории надежности (рис. 8.3, б). Такая схема предусматривает два ввода от разных подстанций или разных секций одной подстанции, при этом каждая внешняя питающая линия рассчитывается на полную нагрузку.

8.2. ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКИ КВАРТИР, УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Электроприемниками в квартирах являются устройства для электрического освещения и хозяйственные приборы, аппараты для обработки и хранения продуктов, электронагревательные для приготовления пищи, электробытовые, культурно-бытовые, санитарно-гигиенические и другие приборы, а также кондиционеры, устройства для электрического отопления и местные электронагреватели воды.

Квартиры в основном освещаются лампами накаливания. Наиболее часто применяются многоламповые светильники с лампами мощностью 40...100 Вт для освещения жилых комнат и одноламповые 15...60 Вт — для освещения вспомогательных помещений, а для местного освещения — торшеры, бра, ночники и настольные лампы различных конструкций. Широко используется люминесцентное освещение, хорошо зарекомендовавшее себя для общественных зданий, промышленных предприятий и на транспорте.

Стационарные электрические плиты по сравнению с газовыми имеют преимущество в санитарно-гигиеническом отношении, поскольку газовые выделяют продукты неполного сгорания газа и другие вредные примеси.

Для централизованной установки в жилых домах отечественной промышленностью выпускается три типа напольных электроплит:

8.1. Основные характеристики напольных электроплит

Тип плит	Мощность, кВт	Конфорки		Тип регулятора мощности конфорок
		Диаметр, мм	Мощность, Вт	
ЧРШ-3/5,1 «Лысьва»	5,1	145	800	Четырехпозиционный
		180	1200	
		180	1500	
ЧРШ-3/5,8 «Томь»	5,8	145	1000	Семипозиционный
		180	1500	
		180	1500	
ЧРШ-3/5,6	5,6	145	1000	»
		180	1500	
		180	1500	
«Электро-1001»	8,0	145	1000	»
		180	1500	
		220	2000	
«Электро-1002»	7,0	180	1500	»
		145	1500	
		180	1500	
«Электро-люкс»	7,0	180	1500	»
		145	1000	
		180	2000	
ЕТЕ-3 (СФРЮ)	6,8	220	2000	Бесступенчатый Семипозиционный
		180	1500	
		145	1000	
Е-316 (СФРЮ)	7,4	180	2000	Трехпозиционный Семипозиционный
		220	2000	
		145	1000	
		180	2000	Семипозиционный
		220	2000	

«Лысьва», «Томь» и «Электро», увеличена поставка электрических плит из Югославии. Основные характеристики электроплит приведены в табл. 8.1.

Электрическое отопление жилых зданий широко применяется в районах, близко расположенных к гидроэлектростанциям, в южных районах страны и курортных зонах, а также в районах с привозным топливом. Преимуществом этого вида отопления является возможность использования электроэнергии для заполнения перерывов в графике нагрузки энергосистемы, а также ручное и автоматическое регулирование времени отопления в любое время суток и уровня температуры в помещениях (за счет чего снижаются потери теплоты и возможна экономия электроэнергии), обеспечение чистоты воздуха в помещениях и облегчение учета расхода электроэнергии на теплоснабжение.

Электрическое отопление бывает полное и частичное.

Полное — когда вся потребность тепловой энергии покрывается за счет электроэнергии. Этот вид отопления осуществляется применением приборов, выделяющих непосредственно теплоту в окружающую среду (калориферы, аккумуляторные печи, греющие кабели, смонтированные в стенах, полу или потолке, или тепловые насосы, работающие по принципу отбора теплоты у среды с более низкой температурой и передачи его среде с более высокой температурой). Полное электроотопление может быть централизованным и повсеместным.

Частичное — когда в холодное время года для повышения температуры помещений при централизованном отоплении используют электроприборы небольшой мощности, такие как тепловентиляторы, электрокамин, электрорадиаторы и т. д.

Отопительные приборы классифицируют по виду: теплотрансформации; по способам применения: регулирования мощности.

Полное индивидуальное электроотопление осуществляется приборами непосредственного действия, аккумуляторными приборами, либо теми и другими одновременно. Круглосуточное использование приборов непосредственного действия при низких температурах наружного воздуха позволяет иметь их наименьшую установленную мощность. Приборы аккумуляторного действия имеют повышенную мощность, что при более высоком коэффициенте одновременности их работы увеличивает электрические нагрузки и соответственно повышает затраты на электроснабжение жилых домов. Для индивидуального электроотопления отопительные приборы могут устанавливаться как в каждой комнате, так и обслуживать несколько комнат. Наиболее распространены для общего отопления жилых зданий электроконвекторы, электротепловентиляторы, электрорадиаторы и нагревательные элементы, совмещенные со строительными конструкциями: греющие кабели, электрообогреватели и т. д.

Электроконвекторы — отопительные приборы с теплоотдачей преимущественно естественной конвекцией изнутри. Выполнены они в виде плинтусных конвекторов напольной или настольной модели, представляют собой металлический корпус с расположенным

8.2. Параметры бытовых электронагревательных приборов

Тип и модель электроотопительного прибора	Наименование	Мощность, кВт	Масса, кг	Устройство регулирования и автоматики
ЭОС-1,25/220 «Огонек»	Электроконвектор напольный с термоограничителем	1,25	5,7	Переключатель на три положения
ЭОС-1,25/220 «Комфорт»	То же	1,25	5,2	То же
ЭОС-1,25/220 «Поток-ЗН»	Электроконвектор напольный	1,25	6	»
ЭОС-1,25/220 «Салют»	Электроконвектор настенно-напольный	1,25	5	»
ЛН-1,5/220 «Луч»	Электровентилятор настольный универсальный	1,5	3,15	Термоограничитель
ЛН-1,25/220 «Ветерок»	Электровентилятор настольный	1,25	2,15	Две ступени нагрева
ЛН-1,4/220 ЭК-4	Масляный электрорадиатор напольный	1,4	4,5	Термоограничитель или регулятор мощности
РМТ-0,5/220	То же	0,5	10	То же
РМС-1/220 «Иссык-Куль»	То же	1	17	То же

Примечания: 1. Обозначение букв в наименованиях конвекторов: Э — электроконвектор; О — открытый нагревательный элемент; З — закрытый нагревательный элемент; Н — мощность конвектора нерегулируемая; Т — снабжен терморегулятором для автоматического регулирования температуры внутри помещения. — 2. Обозначения букв с наименованием электротепловентиляторов: Л — электротепловентилятор; Н — настольный; П — напольный; С — настенный; цифры обозначают: первые после букв — мощность, затем напряжение в сети (В) и подача (м³/мин). — 3. Обозначение букв в наименованиях электрорадиаторов: Р — электрорадиатор; М — маслянонаполненный; А — с автоматическим регулированием температуры в помещении; С — со ступенчатым регулятором мощности; Т — снабжен термоограничителем.

внутри нагревательным элементом. Внизу и сверху корпуса имеются отверстия, через которые проходит нагреваемый элементами воздух. Нагревателями в конвекторах служат спирали из нихрома, защищенные керамическими бусами, а также теплоэлектронагреватели (ТЭН). Температура спиралей нагревательных элементов находится в пределах 600...900 °С и 450...500 °С у ТЭН. Некоторые основные типы конвекторов приведены в табл. 8.2. Конвекторы с нерегулируемой мощностью выпускаются не более 800 Вт, а с регулируемой — до 2000 Вт.

Для безопасной эксплуатации электроконвектора температура его корпуса не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 75 °С, а выходящего воздуха более чем на 85 °С. При температуре воздуха внутри помещения 20 °С это составляет соответственно 95 и 105 °С.

Электроконвектор с принудительной теплоотдачей за счет конвекции представляет собой электровентилятор, имеющий высокую эффективность теплосъема с нагревательных элементов и предназначенный для местного направленного обогрева помещений. Нагревательными элементами могут быть как открытые спирали, спирали в керамике, так и ТЭН. При подключении нагревательных элементов

обязательно включается вентилятор, который может специальной клавишей включаться и при неработающих нагревательных элементах, т. е. служить только для циркуляции воздуха.

Электрорадиаторы — отопительные приборы с теплоотдачей за счет конвекции и излучения от поверхности корпуса, используемые для полного отопления. Средняя температура рабочей поверхности прибора составляет $85...95^{\circ}\text{C}$, причем максимальная температура поверхности корпуса не должна превышать 110°C . Иногда такие приборы, вследствие низких температур, называют низкотемператур-

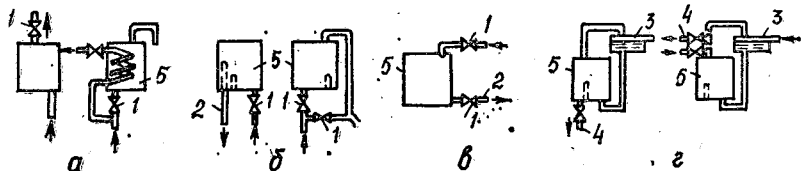


Рис. 8.4. Типы электроводонагревателей:

а — высокого давления; б — низкого давления; в — атмосферного давления; г — с питанием через промежуточный резервуар; 1 — защитно-регулирующая арматура; 2 — сливное отверстие; 3 — промежуточный резервуар; 4 — сливная система; 5 — питающий резервуар.

ными отопительными приборами. Типы и параметры некоторых бытовых масляных электрорадиаторов приведены в табл. 8.2. Преимуществом этого типа электрорадиаторов является простота конструкции, невысокая температура корпуса, большой срок службы (не менее 3000 ч) и низкая стоимость.

Электроводонагреватели — в техническом и санитарно-гигиеническом отношении превосходят водонагреватели, работающие на твердом, жидком или газообразном топливе.

Электроводонагреватели подразделяются на два основных типа: проточные и емкостные. В проточных водонагревателях вода нагревается непосредственно во время ее использования. Это обеспечивает их высокий тепловой КПД, достигающий 97 %, однако в такие водонагреватели требуется устанавливать нагревательные элементы значительной мощности. Например, для нагрева воды до температуры 70°C при расходе 0,5 л/мин требуется нагреватель мощностью не менее 3 кВт. В емкостных (аккумуляционных) водонагревателях продолжительность нагрева воды больше времени ее разбора. Требуемая мощность таких приборов незначительна, что позволяет подключать их к домовым электропроводкам. Их эксплуатационный КПД находится в пределах 82...86 %. Емкостные водонагреватели с рабочим объемом 5...10 л нагреваются относительно быстро и называются быстродействующими. Емкостные электронагреватели снабжаются терморегуляторами, отключающими нагревательные элементы при достижении водой температуры 85°C . Нагревательными элементами служат обычно ТЭНы со следующими характеристиками по мощности: 0,5; 0,7; 1; 1,25; 1,4; 1,6; 2 и 4 кВт.

По рабочему давлению и способу присоединения к водопроводной сети электроводонагреватели подразделяются на четыре типа:

высокого давления, бак которых находится под давлением водопроводной сети и отделен специальной защитно-регулирующей арматурой. Такая конструкция электроводонагревателя и способ подключения его к водопроводной сети позволяют осуществлять разбор воды в нескольких точках (рис. 8.4, а);

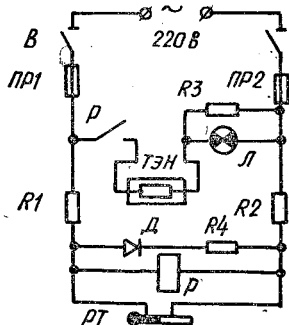
низкого давления, бак которых свободно сообщается с окружающим пространством, а поток воды регулируется вентилем на входе холодной воды, при этом излишки воды могут вытекать из бака через сливное отверстие (рис. 8.4, б);

атмосферного давления, бак которых соединен с атмосферой так, что давление на поверхности воды не отличается от атмосферного (рис. 8.4, в);

с питанием через промежуточный резервуар, в котором уровень воды регулируется

Рис. 8.5. Электрическая схема электроводонагревателя типа УНС-100:

В — выключатель; Р — реле управления нагревательным элементом; Л — сигнальная лампа; РТ — ртутный термоконтакт; Д — диоды; РР₁ и РР₂ — плавкие предохранители; R₁ — R₄ — резисторы.



вентильми в сливной системе (рис. 8.4, г); водонагреватель такого типа может обслуживать несколько точек отбора горячей воды

По способу установки электроводонагреватели бывают напольные и настенные. Наиболее распространены настенные с одной точкой водоразбора, имеющие следующую конструкцию (рис. 8.5). В нижней части стального бака водонагревателя размещен нагревательный элемент. Горячая вода из водонагревателя поступает через трубку в верхней части бака путем вытеснения ее холодной водой, поступающей в бак снизу. В нижней части корпуса электроводонагревателя находятся трубка с ртутным термоконтактом и сигнальная лампа, загорающаяся во время работы нагревательного элемента.

Среднее потребление электроэнергии при нагреве 10 л воды до температуры 85 °С составляет около 1 кВт·ч. Расход электроэнергии на подогрев воды при приеме ванны составляет примерно 6,8 кВт·ч, и при использовании душа — 1,5...2,5. Технические характеристики электроводонагревателей приведены в табл. 8.3.

8.3. Основные характеристики электроводонагревателей

Тип	Объем бака, л	Способ заполнения водой
УНС	10; 40; 60; 100	От сети водопровода
УАП	60; 100	Вручную или вручную и от водопровода
БАС	6; 10	От сети водопровода или вручную

Примечания: 1. Обозначения букв электроводонагревателей: У — аккумуляторного типа; Н — низкого давления; А — атмосферного давления; С — настенный; Б — быстродействующий; П — для установки на полу. — 2. Продолжительность нагрева воды в водонагревателе типа УНС объемом 10 л равна 1 ч; 40 л — 3,2 ч; 60 л — 4,8 ч; 100 л — 7,5 ч. Скорость остывания воды в водонагревателе типа УНС — 0,7 °С/ч.

Для расчетов населения с организациями, эксплуатирующими электрические сети, за израсходованную электроэнергию в каждой квартире жилого дома устанавливают электрические счетчики. Кроме индивидуальных квартирных в домах устанавливают также счетчики для расчетов за освещение лестничных клеток, подвальных помещений, работу лифтов, насосов и т. п. «Правилами пользования электрической и тепловой энергией» запрещается присоединять к электрическим сетям электроснабжающих организаций электроустановок, не имеющих приборов для учета электроэнергии.

Обычно электросчетчики для учета общедомовой нагрузки жилого дома устанавливают во вводно-распределительном устройстве, а счетчики для учета электроэнергии, потребляемой квартирами, располагаются вместе с аппаратами защиты на квартирных или этажных щитках. В случае ремонта или замены счетчика перед ним устанавливают либо пакетный выключатель, пробочный предохранитель или автоматический выключатель для размыкания фазного и нулевого провода.

Потребляемую электроэнергию на бытовые нужды учитывают однофазными электросчетчиками следующих типов: СО-2М2-220, СО-Ц446-220, СО-И445-220, рассчитанными на номинальный ток 10 А. Перечисленные счетчики допускают длительную токовую нагрузку соответственно на 300, 340 и 400 %.

Расход электроэнергии, потребляемой общедомовыми электроприемниками, определяют одно- или трехфазными счетчиками электроэнергии, подключаемыми через трансформаторы тока. Высота установки электросчетчиков 1,4—1,7 м от пола.

8.3. ХАРАКТЕРИСТИКА БЫТОВОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ. ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Электрические нагрузки жилых квартир являются случайными величинами и зависят от состава семьи, ее доходов, уклада жизни, наличия в квартире того или иного набора электроприемников и других факторов. Причем, потребление электроэнергии одной семьей в городах в 3—4 раза выше, чем в сельской местности. В крупных городах, особенно в Москве, Ленинграде, Киеве, электропотребление в 1,5—2,5 раза выше, чем в мелких населенных пунктах. В связи с наращиванием выпуска бытовых электроприборов в перспективе следует ожидать дальнейшего роста внутриквартирного электропотребления. В табл. 8.4 приводится рациональный набор бытовых электроприборов для семьи из четырех человек, предложенный ЦНИИЭП инженерного оборудования жилища.

Установленная мощность приборов составит 10...14 кВт для квартир с газовыми плитами и 17...22 кВт — с электрическими. При таком составе электроприборов внутриквартирное электропотребление достигает в год 2000...3500 кВт·ч.

Важным мероприятием по экономии электроэнергии является использование люминесцентных ламп взамен ламп накаливания в комнатах и кухнях жилых домов и общежитий. Значительная часть

8.4. Рациональный набор бытовых электроприборов для семьи из четырех человек

Прибор	Мощность, кВт	Прибор	Мощность, кВт
Электрическая плита для приготовления пищи	8	Стиральная машина	3,6
Надплитный электрофильтр	0,25	Холодильник	0,3
Посудомоечная машина	2	Кондиционер	1,5
Универсальная кухонная машина	0,6	Электроутюг	1
Электрополотер	1	Теле- и радиоприемники	0,45
		Светильники	1,4

экономленной электроэнергии приходится на схемы децентрализованного автоматического управления включением и отключением наружного освещения микрорайонов, проездов, скверов, пешеходных дорожек, складских помещений и т. д.

8.4. ПРОКЛАДКА ГРУППОВЫХ КВАРТИРНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ В ЭЛЕМЕНТАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Жилые дома для массового строительства в городах и поселках по конструктивному исполнению подразделяются на кирпичные, крупноблочные, крупнопанельные, каркасные и дома из объемных элементов. Вид и способ прокладки электросетей увязывается с конструкцией дома.

Электрические сети квартир состоят из подводки питания к светильникам общего освещения помещений, к штепсельным розеткам для подключения бытовых приборов, а в домах с электроплитами — к электроплитам.

В жилых комнатах светильники общего освещения размещают на потолке в центре комнаты. В глубоких комнатах допускается смещение светильника общего освещения в сторону окон. В жилых комнатах площадью 12 м² и более предусматривается возможность установки многоламповых светильников с включением ламп группами.

В небольших кухнях, ванных комнатах, туалетах и прихожих светильники обычно располагают на потолке или на стене. Если площадь кухни превышает 6 м², целесообразно предусматривать подключение дополнительного светильника над рабочим столом хозяйки.

Штепсельные розетки в помещениях устанавливают с учетом вероятного расположения мебели и удобного подключения электроприборов на высоте 0,8 или 0,3 м над уровнем пола в зависимости от места прокладки проводов питания сети.

Выключатели для светильников общего освещения размещают внутри помещения на высоте 1,5 м у входа в комнату, а для светильников в ванной комнате и туалете — снаружи (в прихожей или в коридоре).

Светильники в туалетах располагают так, чтобы проводка в стенах была наименьшей длины и отдаленной от труб водопровода и канализации.

В кирпичных и шлакобетонных оштукатуренных стенах проводку выполняют непосредственно под слоем штукатурки; в стенах из

крупных бетонных блоков — в швах между блоками. В гипсобетонных сборных стенах и перегородках прокладывают в бороздах, выполненных в заводских условиях при производстве таких плит, либо на месте строительства с последующей заделкой штукатурным или гипсовым раствором. Ниши для установки разделочных коробок под выключатели и штепсельные розетки и борозды под провода выполняют фрезерованием.

В гипсобетонных стеновых панелях проводку прокладывают в специальных каналах или замоноличивают в тело панели при ее изготовлении. В перекрытиях из сборных многпустотных железобетонных плит проводку прокладывают в пустотах плит или в неметаллических трубах, уложенных поверх плит перекрытия в слое подготовки пола.

В случае выполнения полов из линолеума, когда поверх плит перекрытия имеется лишь тонкий выравнивающий слой раствора, для выхода проводами к соответствующему отверстию в плите выполняют обход проводки по стенам.

В железобетонных сплошных панелях стен и перекрытий (в крупноблочных зданиях) проводку либо замоноличивают в плитах, либо прокладывают в каналах, предусмотренных при их изготовлении. В санитарно-технических кабинах проводку выполняют скрыто в изоляционных трубах при изготовлении кабины или в пространстве над кабиной.

8.5. ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Типизация конструктивных решений строительной части зданий позволила унифицировать и элементы их электроустановок.

Вводные (ВУ) и вводно-распределительные устройства (ВРУ) устанавливают в зданиях в местах ввода внешних питающих сетей. Вводное устройство включает в себя коммутационно-защитную аппаратуру внутридомового электроснабжения и предназначено для распределения электроэнергии внутри здания. В зависимости от категории электроснабжения жилого дома, этажности и типов электроприемников выбирают схему ВРУ: с одной, двумя и более питающими линиями (рис. 8.6). На каждой отходящей линии распределительного щита устанавливают аппарат защиты (предохранитель, автомат).

Для жилых зданий до пяти этажей включительно, не оборудованных лифтами, обычно используют схему одиночного ввода с рубильником и предохранителем (рис. 8.6, а) и одиночного ввода с автоматическим выключением (рис. 8.6, б), если такой этажности дома оборудованы электроплитами — схему ввода с двумя питающими линиями с переключателем и предохранителями (рис. 8.6, в). Такая схема обеспечивает резервное питание в случае выхода из строя одной из питающих линий. Для жилых домов высотой 6...16 этажей — схему двойного ввода с двумя питающими линиями — с резервированием с переключателями и предохранителями (рис. 8.6, г). Каждая из линий такой схемы рассчитана на питание всех нагрузок с учетом допустимых перегрузок в аварийном режиме.

На рис. 8.6, *д* показана схема двойного ввода с двумя питающими линиями с контактами автоматического ввода резерва (АВР) для электроприемников первой категории надежности электроснабжения. Приемлема эта схема для жилых домов в 16 этажей и более, в которых электроснабжение наиболее ответственных приемников (лифтов, противопожарных устройств; аварийного освещения) резервируется автоматически. На рис. 8.6, *е* приведена схема повышенной надежности

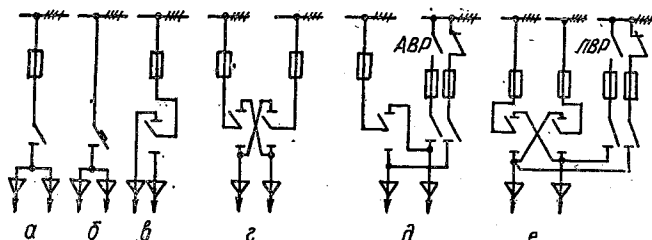


Рис. 8.6. Схемы вводно-распределительных устройств:

а — с предохранителем и рубильником; *б* — с автоматическим выключателем; *в* — с предохранителем и переключателем; *г* — с двумя переключателями и предохранителями; *д* — с предохранителями, выключателем и устройством АВР; *е* — с предохранителями, выключателями и устройством АВР для электроснабжения ответственных потребителей.

электроснабжения противопожарных устройств, а также с возможностью полного отключения электроприемников дома в случае пожара. Такую схему, размещенную на специальном щите, присоединяют к вводам питающих линий до вводных переключателей. В случае отключения одной из питающих линий АВР обеспечивает резервное питание щита.

Вводные устройства в жилых домах устраивают в специальных помещениях. Обычно аппараты ВРУ монтируют в металлических шкафах, размещенных в нишах капитальных стен и оборудованных запирающимися дверцами. **Не допускается:**

расположение щитовых помещений под ванными комнатами, кухнями, санитарными узлами;

выведение наружу рукоятки управления отключающих аппаратов ВРУ.

Помещения, в которых размещаются щиты ВРУ, оборудуют электрическим освещением и естественной вентиляцией. В крупнопанельных жилых домах для питания электроприемников устанавливают вводное устройство, в котором смонтированы рубильники, предохранители и счетчики учета электроэнергии на общедомовые нужды.

Схема ВРУ предусматривает раздельное питание электроприемников квартир и освещения общедомовых помещений от одного ввода, а лифтов от другого. Это вызвано тем, что частые включения электродвигателей лифтов влияют на работу телевизоров и радиоприемников. Раздельные вводы обеспечивают более надежную работу всех электроустановок жилого дома.

Применяется много различных схем электроснабжения жилых зданий, а также схем распределения электроэнергии в них. Основ-

ными элементами вводной части устройства служат рубильник (один или два) или переключатель с предохранителями и автоматический выключатель (один или два) с приборами измерения и учета. Основными элементами распределительной части являются автоматы или предохранители, собранные в группы, а также щитки с аппаратурой учета для всей сборки и для каждой ее группы. На вводах сборок устанавливают автоматы или рубильники.

ВРУ представляет собой щит с одно- или двусторонним обслуживанием, расположенный в специально изолированном от посторонних лиц помещении.

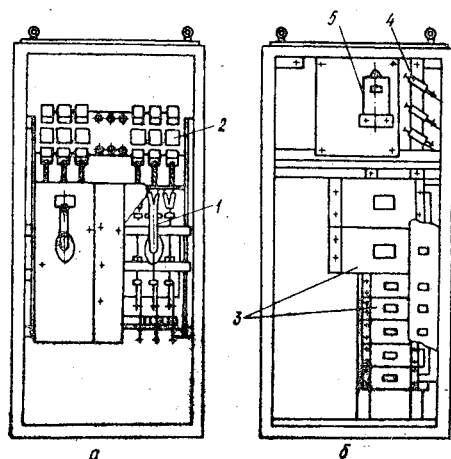


Рис. 8.7. Шкафы ВРУ (двери сняты):

а — вводный типа ВРУ-В2; *б* — распределительный типа ВРУ-Р; 1 — переключатель на вводе; 2 — предохранитель; 3 — автоматический выключатель; 4 — трансформатор тока; 5 — электросчетчик.

ВРУ для жилых домов высотой пять и более этажей обычно комплектуют вводными шкафами типа ВРУ-В1, ВРУ-В2, ВРУ-В3 и распределительными шкафами 28 типов (ВРУ-Р1...ВРУ-Р28), приведенными на рис. 8.7.

Типовой шкаф представляет собой металлический ящик высотой 1700, шириной 800 и глубиной 500 мм. Питающие кабели вводят в шкаф снизу и подсоединяют к вводным зажимам переключателей. Все провода, соединяющие аппаратуру разных шкафов, располагают в верхней их части. В верхней части устанавливают также аппаратуру учета электроэнергии, коммутационные аппараты и аппаратуру управления освещением. Эта часть шка-

фа имеет отдельную дверку, запираемую независимо от его основных дверей. Аппаратура разных вводов шкафов ВРУ и распределительных щитов, в которых устанавливается аппаратура линий с независимым отключением, разделяется вертикальными перегородками.

Для зданий повышенной этажности применяют вводно-распределительные устройства типа ВРУ-70, выполненные в виде щитов, расположенных в шкафу размерами: высотой 2000, глубиной 420 и шириной 450, 630, 850 и 1100 мм.

Вводные шкафы выпускают 23 видов. Распределительные шкафы имеют 81 разновидность. В вводных шкафах располагают рубильники, переключатели, амперметры, вольтметры и электросчетчики. Распределительные шкафы обычно снабжают разнообразными сочетаниями автоматических выключателей на разные номинальные токи для распределения электроэнергии в жилых и общественных зданиях высотой до 25 этажей. В комплект распределительных шкафов входят также шкафы, в которых установлены аппараты защиты общедомовых линий и автоматического управления лестничным и наружным освещением.

8.5. Технические характеристики вводно-распределительных устройств (ВРУ) жилых домов

Наименование	Тип	Применение	Ток ввода, А	Напряжение, В	Габариты, мм
Шкаф ВРУ без секции учета электроэнергии на линии силой тока 100 А с аппаратами защиты	ШВ-61	Для ввода и распределения электроэнергии в зданиях до 3—5 этажей	250	380/220	1328×750×300
То же, с секцией учета на линии силой тока 100 А	ШВ-61-У	То же	250	380/220	1700×750×300
ВРУ с приборами учета и аппаратами защиты	ВРС-1	»	200	380/220	1600×900×475
То же	ВУД-5Б	То же, до 4 секций пятиэтажного дома	200	380/220	1500×700×350
Шкаф ВРУ с аппаратами защиты учета, фотовыключателем и пускателем для управления освещением подъездов и лестничных клеток	ШВУ-5	» до 5 секций пятиэтажного дома	200	380/220	1600×800×350
Шкаф ВРУ для приема, распределения и учета осветительных и силовых нагрузок	ВУД-6	То же, для пятиэтажных жилых домов на четырех-пять секций	200	380/220	1900×1100×500
То же	ВДУ-6Б	То же	200	380/220	1700×1100×500
» »	ВУД-6В	»	200	380/220	1700×1400×500
» »	ВУД-17	То же, для восьмиэтажных домов	400	380/220	2500×1900×500
» »	ВУШ-10	То же, для школьных и детских учреждений	200	380/220	2100×1900×500
» »	СП-62 СПУ-62	То же, для детских жилых домов и детских учреждений	250	до 500	1700×500×350
» »	ГВ-1	То же, для жилых домов до пяти этажей	250	380/220	1310×750×325
» »	ШВ-2-ШВ-5	То же	250	380/220	1700×750×325
ВРУ, состоящее из вводного и распределительного шкафов для домов повышенной этажности с переключателем на вводе (см. рис. 9.4); вводный шкаф (см. рис. 9.4)	ВРУ-В	Для ввода электроэнергии в жилые дома до 16 этажей	600	380/220	1700×800×500
Распределительный шкаф (см. рис. 9.4, б)	ВРУ-Р	Для распределения электроэнергии в домах до 16 этажей	—	380/220	1700×800×500
То же, вводный шкаф	ВРУ-70	Для ввода электроэнергии в дома до 25 этажей	1000	380/220	2000×450 (630, 850, 110)×420
Распределительный шкаф	ВРУ-70	Для распределения электроэнергии в домах до 25 этажей	—	380/220	2000×450 (630, 850, 110)×420

Заказывают ВРУ по специальному опросному листу (рис. 8.8). ВРУ любого типа является комплексным электрическим устройством заводского изготовления и поставляется заказчику в виде шкафа или блока шкафов в комплекте со всеми соединительными проводами между ними.

На рис. 8.9 приведен общий вид ВРУ типа ШВ (шкаф вводный), применяемого для жилых зданий до пяти этажей. Такие ВРУ состоят из пяти шкафов, выполненных по ГОСТ 19734—80* следующих размеров: первый ШВ-1 (1310 × 750 × 325 мм) и четыре шкафа ШВ-2, ШВ-3, ШВ-4 и ШВ-5 (1700 × 750 × 325 мм).

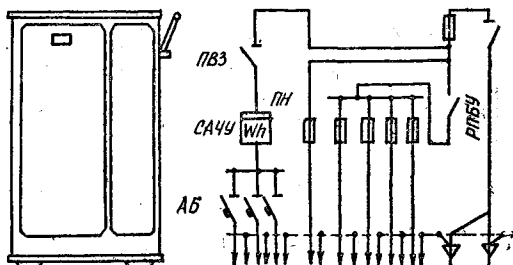
Данные меж- блочных соединений	АПВЗ×120°×1×70°									АПВЗ×120°×1×70°								
Схема ВРУ																		
Тип шкафа	ВРУ-Р15									ВРУ-Р14								
Номер группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальный ток расцепителя или номинал выключателя А	100	100	80	80	50	50	50	80	50	30	30	30	30	50	50	50	80	80
Каталожный номер автомата																		
Данные счетчика	САЧ-Ш672М 380/220В; 300/5А									САЧ-Ш672М 380/220В; 30А								
Данные трансформатора тока	ТК-20; 300/5																	

Рис. 8.8. Пример опросного листа для заказа ВРУ.

Шкафы ВРУ типа ШВ-2...ШВ-5 конструктивно выполнены так, что в верхней их части расположен отсек с отдельной дверцей, в котором установлен электросчетчик и аппаратура управления освещением. Рукоятка рубильника освещения съемная и хранится вместе с запасными патронами предохранителей и клещами для их установки в специальном кармане на внутренней стороне дверцы левой части шкафа. До рубильника на вводе размещена также лампа внутрен-

Рис. 8.9. Общий вид и схема ВРУ серии ШВ:

ПВЗ — выключатель трехполюсный; САЧУ — счетчик; АВ — автоматический выключатель; ПН — предохранитель; РПУ — рубильник.



него освещения шкафа. Кроме того, в схемы всех ВРУ серий ШВ входит специальная аппаратура для уменьшения радиопомех.

Для малоэтажных зданий выпускаются и другие серии ВРУ (ВУД, ШВУ, СП и др.), часть из которых в настоящее время уже снята с производства. Учитывая то обстоятельство, что огромное количество таких ВРУ находится в эксплуатации, в табл. 8.5 приведены их основные характеристики.

8.6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Одной из основных форм эксплуатационного обслуживания электрооборудования жилых зданий является объединенная диспетчерская система (ОДС), способствующая уменьшению численности эксплуатационного персонала, повышению уровня эксплуатации и надежности работы инженерного оборудования жилого фонда.

ОДС обеспечивает: централизованный диспетчерский контроль за режимами работы инженерного оборудования жилых зданий (в пределах обслуживаемого района); управление (автоматическое или диспетчерское) комплектами инженерного оборудования, сбор и регистрацию заявок населения о неисправностях инженерного оборудования и оперативное устранение этих нарушений, подачу информации об авариях в системах инженерного оборудования специализированным предприятиям городского хозяйства. В перспективе ОДС будет являться составным элементом общей системы АСУ ЖКХ города или области.

8.6. Электрооборудование и документация, находящаяся в ведении жилищно-эксплуатационных организаций

Электрооборудование жилых домов	Перечень документации
<p>Шафы вводных устройств и общедомовые электрические сети (от вводных изоляторов в здания при питании воздушными линиями электропередачи до входных зажимов обшечвартирных счетчиков)</p> <p>Светильники мест общего пользования:</p> <ul style="list-style-type: none"> лестничных клеток подвалов чердаков помещений домоуправлений <p>Кухонные стационарные электроплиты</p> <p>Силовые и осветительные установки в котельных, насосных, бойлерных, мастерских и гаражах домоуправлений</p>	<p>Исполнительные чертежи схем электропроводов и электроустановок</p> <p>Паспорта на общедомовые силовые электроустановки (котельные, тепловые узлы, бойлерные, водоканчки, мастерские) с технической характеристикой оборудования и протоколами их испытаний</p> <p>Паспорта и протоколы испытаний защитного заземления электрооборудования, а также защитных средств по технике безопасности</p> <p>Инструкция по обслуживанию электроустановок</p> <p>Акты на скрытые работы</p>

Важным условием для включения электрооборудования жилых зданий в ОДС является его оснащение необходимыми элементами автоматики для передачи нужного объема телесигнализации на диспетчерский пункт.

Эксплуатируют электроустановки жилых зданий в соответствии с действующими «Правилами устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и другими документами и направлена на обеспечение исправного состояния электрооборудования, надежную и рациональную эксплуатацию установок, а также на безопасные условия труда при обслуживании и ремонте электрооборудования.

В табл. 8.6 приведен перечень электрооборудования и документации, находящейся в ведении ЖЭКов.

Жилищно-эксплуатационные организации, обслуживающие электрические установки жилых домов, обязаны:

обеспечивать надежную, экономичную и безопасную работу электроустановок;

осуществлять безаварийную работу силовых и осветительных установок в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ;

проводить планово-предупредительные ремонты и профилактические осмотры и испытания электрических сетей и электрооборудования;

внедрять новую технику в электрохозяйство, способствующую более экономичной и безопасной работе электроустановок;

немедленно отключать участки сети в случае выявления дефектов, угрожающих безопасности людей, целостности оборудования и пожарной безопасности;

сообщать в электроснабжающую организацию сведения об авариях, связанных с отключением питающих линий и о неисправностях в работе расчетных электросчетчиков;

8.7. Сроки технических осмотров и обслуживания внутридомовых электросетей

Виды профилактических работ	Сроки обслуживания
Осмотр проводов:	
изолированных открытой прокладки	1 раз в 3 мес
скрытой прокладки	1 раз в 6 мес
проложенных в стальных трубах	То же
всех элементов внутридомового электрооборудования	»
Изменение тока по фазам магистральных линий	1 раз в год
Проверка напряжения	То же
Испытание заземляющих устройств	»
Проверка сопротивления изоляции сетей	1 раз в 3 года
Осмотр и текущий ремонт кухонных электроплит	1 раз в 6 мес
Осмотр и чистка светильников общего пользования	То же
Измерение сопротивления заземления лифтового оборудования	1 раз в год
Проверка целостности цепи между заземлителями и заземленными элементами лифта	То же
Изменение полного сопротивления петли «фаза — нуль» цепей лифтового электрооборудования	1 раз в 5 лет
Измерение сопротивления изоляции электроплиты	1 раз в 6 мес
Измерение электрического потенциала корпуса электроплиты	1 раз в 6 мес
Проверка работы переключателей	То же
Измерение сопротивления заземляющего устройства электропроводонагревателей	1 раз в год
Измерение сопротивления изоляции электропроводонагревателя	1 раз в 6 мес

проводить мероприятия по технике безопасности и предупреждению аварий.

Перед началом ведения ремонтных работ на закрепленных за ними участках электромонтеры обязаны ознакомиться и четко представить схему и трассировку силовой и осветительной проводки, расположение распределительных щитов и других элементов электрической сети. Техническое обслуживание электрооборудования производится электроремонтной службой только после приказа по домоуправлению, устанавливающего перечень групп домов или электроустановок, закрепленных за каждым конкретным электромонтером.

Периодичность технических осмотров и обслуживание внутридомовых электрических сетей и оборудования осуществляется согласно устным или письменным распоряжениям главного инженера управления домами в сроки, указанные в табл. 8.7.

Электромонтер, приступая к работе, обязан ознакомиться в ЖЭО с записями в «Журнале заявок на ремонт электроустановок» об имеющихся заявках, сделав об этом в журнале соответствующую запись

а после выполнения работы записать в «Журнал учета осмотров и обслуживания электрооборудования» об обнаруженных неисправностях домовых электросетей и электроустановок.

Капитальный ремонт сетей внутреннего электроснабжения и электрооборудования производят, как правило, специализированные организации.

При приемке в эксплуатацию новых домов объем и нормы приемо-сдаточных испытаний внутридомового электрооборудования устанавливаются в соответствии с разделом 1 ПУЭ. Опробывание электрооборудования, произведенное в процессе монтажа персоналом монтажной организации, а также наладочным персоналом перед вводом электрооборудования в эксплуатацию, должно быть оформлено соответствующими актами и протоколами.

При сдаче в эксплуатацию объектов жилищно-коммунального назначения представляется техническая документация, приведенная в табл. 8.8.

Степень оснащенности жилых зданий инженерным оборудованием определяет форму его эксплуатации. Установка в жилых домах большого количества напольных электроплит вызывает необходимость организации специализированных производственных предприятий по

8.8. Исполнительная техническая документация по электромонтажным работам

Документ	Срок представления	Составитель
Акт передачи помещения, сооружения под монтаж электрооборудования	Перед началом монтажа и в процессе ведения работ	Генподрядная и субподрядная монтажная организации
Акт приемки электрооборудования в монтаж	В процессе выполнения работ	Заказчик и субподрядная монтажная организация
Акт на скрытые работы	В процессе выполнения скрытых работ и после их завершения	То же
Ведомость смонтированного электрооборудования (приложение к акту сдачи)	После окончания монтажа по отдельным элементам установок	Субподрядная организация, выполнявшая монтаж
Ведомость изменений, дополнений и отступлений от проекта (приложение к акту)	В процессе выполнения работ на отдельные самостоятельные блоки или на установку в целом	То же
Исполнительные чертежи и ведомость исполнительной технической документации	В процессе выполнения работ составляют чертежи, при сдаче объекта — ведомость	Субподрядная организация, выполнявшая монтаж, и наладочная организация
Ведомость недоделок, не препятствующих нормальной эксплуатации	При предварительной приемке электроустановок работой комиссии	Заказчик и субподрядная организации
Справка об устранении недоделок	После устранения недоделок (приложение к акту Госкомиссии)	Субподрядная организация с подтверждением заказчика
Акт приемки-сдачи	При сдаче заказчику в эксплуатацию электроустановки	Госкомиссия (по предварительному акту работой комиссии)

эксплуатации плит в составе предприятий электросетей или горжил-управлений. Наиболее распространенной формой обслуживания электроплит являются хозрасчетные производственно-эксплуатационные участки, организуемые по территориальному признаку в зависимости от объема внедрения электроплит в данном городе, постоянно контролирующие работу установленных электроплит и технический контроль за вновь монтируемыми.

8.7. РЕМОНТ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ

Жилищный фонд большинства городов и поселков городского типа по техническому состоянию является весьма неоднородным. По принятым схемам, сложности, способу монтажа и материала электропроводки большинства жилых и общественных зданий существенно различаются. Во многих жилых домах вследствие возросшего использования бытовых электроприборов сечение проводов не соответствует фактической нагрузке. Перегрузка электропроводов в жилом фонде является одной из наиболее существенных причин ухудшения состояния изоляции проводов и приводит к необходимости ремонта электропроводки.

Текущий ремонт электропроводки жилых домов включает частичную замену внутренней электропроводки осветительных и силовых электроустановок; перетяжку обвисшей электропроводки на лестничных клетках, чердаках и подполье; проверку заземления оболочек кабелей, щитков и щитов; перетяжку проводов воздушной линии с регулировкой стрелы провеса, а также протягивание ослабленных бандажей и смену приставок у составных одностоечных опор; переразделку концов кабеля и оконцевание их; очистку от окислов контактных поверхностей аппаратов, смазку и регулирование их механизмов, смену катушек электромагнитов.

При текущих ремонтах электропроводки жилых домов необходимо соблюдать следующие правила. Демонтируемые провода, установочные и крепежные изделия, изолирующие детали и стальные трубы должны быть тщательно очищены и осмотрены для выявления возможности их повторного использования. Старые, не соответствующие действующим требованиям способы прокладки проводов следует заменять новыми. Марки вновь прокладываемых проводов и кабелей должны соответствовать условиям и принятому способу прокладки, а

8.9. Лента прорезиненная изоляционная (ГОСТ 2162—78*)

Толщина, мм	Ширина, мм	Длина ленты в одном круге, м		Применение
		односторонней	двусторонней	

0,2; 0,3	10, 15, 55—75	65—85
	20, 25,	
	50	

Для изоляции соединений в электрических машинах и аппаратах напряжением до 600 В и при монтаже проводов силовых и осветительных электроустановок

8.10. Лента смоляная изоляционная

Толщина, мм	Ширина, мм	Длина в одном ролике, м, не менее	Электрическая прочность, кВ/мм, не менее		Применение
			при толщине 0,6 мм	при толщине 0,3 и 1 мм	
0,6; 0,8; 1	30; 50; 60; 75	10	1,5	2; 5	Для уплотнения мест ввода кабелей и проводов в соединительные муфты и коробки. Для подмотки изолированных проводов в местах наложения вязки

8.11. Ленты изоляционные (ГОСТ 4514—78*)

Лента	Ширина, мм	Длина, толщина и масса ленты	Применение
Киперная	10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50	Длина 50 м Толщина 0,45 мм Масса 100 м 18,2—18,7 г	Лента гигроскопична, применяется в качестве изоляции в сухих помещениях при напряжении 1000 В.
Тафтяная	10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50	Длина 50 м Толщина 0,25 мм Масса 100 м 9,8—10,2 г	Тщательная пропитка каждого слоя обмотки электроизолирующим лаком, а также внешняя покраска обмотки влагостойким изолирующим лаком обязательна. Применяется для разделок кабелей с бумажной изоляцией, пропитанной маслосодержащим составом
Миткалевая	12; 16; 20; 25; 30; 35	Длина 50 м Толщина 0,22 мм Масса 100 м 9,7—10,5 г	
Батистовая	12; 16; 20	Длина 50 м Толщина 0,18 мм Масса 100 м 7,6—8,3 г	
Просмоленная марок ЛН и ЛП	15; 25; 50; 75	Толщина 0,5; 0,8; 1,1 мм Масса 100 м 17,6 г	Лента пропитана смесью битумов с машинным маслом. Упаковывается в ролики с наружным диаметром не менее 200 мм
Поливинилхлоридная марки ПХЛ (ГОСТ 16214—86)	15; 20; 30; 50	Толщина 0,2; 0,3; 0,4; 0,45 мм	Лента выпускается в кругах с наружным диаметром 80 и 250 мм
Поливинилхлоридная нелипкая	25; 30; 35; 40; 45; 50	Толщина 0,4—1 мм	Лента нарезается на полоски из негорючего светотермостойкого пластика и наматывается в круги диаметром 200—400 мм

сечения проводов — удельным расчетным нагрузкам жилых домов. Старую несовершенную и неподдающуюся ремонту аппаратуру управления необходимо заменять новой. При ремонте электропроводов следует использовать различные изоляционные материалы, характеристики которых приведены в табл. 8.9—8.11.

9. АРМАТУРА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Трубопроводную арматуру в зависимости от назначения подразделяют на следующие виды:

запорную — задвижки, вентили, пробковые краны, краны специального назначения;

регулирующую — регулирующие вентили и клапаны, краны двойной регулировки и трехходовые регулирующие краны для систем центрального отопления, редукционный клапан, регуляторы давления, расхода, уровня и т. д.;

предохранительную — предохранительные, обратные и приемные клапаны.

В системах холодного и горячего водоснабжения широко применяется водоразборная, туалетная, смывная и смесительная арматура.

Условное обозначение промышленной трубопроводной арматуры состоит из наименования, номера конструктивного типа, назначения, диаметра условного прохода (мм) и условного давления (МПа), номера ГОСТ, например: вентиль II-A-50-40 ГОСТ 19192—73*, где вентиль — наименование, II — номер конструктивного типа, А — назначение, 50 — диаметр условного прохода, 40 — условное давление. В каталогах, номенклатурных справочниках, ведомостях для заказа арматуры и прейскурантах часто применяют условные обозначения трубопроводной арматуры, разработанные Центральным конструкторским бюро арматуростроения (ЦКБА), состоящие из ряда последова-

9.1. Условные обозначения типов арматуры и привода

Арматура	Шифр		Арматура	Шифр	
	первая часть	третья часть (первая цифра)		первая часть	третья часть (первая цифра)
Краны:			Задвижка	30 и 31	—
пробно-спускной	10	—	Затвор	32	—
для трубопровода	11	—	Эжектор	40	—
Указатель уровня жидкости	12	—	Конденсатоотводчик	45	—
Вентиль	14 и 15	—	Привод:		
Клапаны:			механический с передачей червячной	—	3
обратный подъемный и приемный с сеткой	16	—	то же, цилиндрической	—	4
предохранительный	17	—	смесительные	27	—
редукционный	18	—	то же, конической	—	5
обратный поворотный	19	—	пневматический	—	6
запорный и отсечной	22	—	гидравлический	—	7
регулирующий давление, расход и уровень	25	—	электромагнитный	—	8
			электрический	—	9

9.2. Условные обозначения материала корпуса и уплотнительных поверхностей и их отличительная окраска

Материал	Условное обозначение			
	корпуса		уплотнительных поверхностей	
	вторая часть шифра	цвет окраски	четвертая часть шифра	цвет окраски
Сталь:				
углеродистая	с	Серый	—	—
легированная	лс	Синий	—	—
Коррозиестойчивая сталь, кислотостойкая и нержавеющая	нж	Голубой	нж	Голубой
Чугун:				
серый	ч	Черный	—	—
ковкий	кч	—	—	—
Латунь, бронза	б	—	бр	Красный
Алюминий	а	—	—	—
Монель-металл	мн	—	мн	Серый с желтыми полосками
Винипласт	вп	—	вп	Серый с фиолетовыми полосками
Пластмассы (кроме винипласта)	п	—	п	Серый с красными полосками
Фарфор	к	—	—	—
Титан	тн	—	—	—
Баббит	—	—	бт	Желтый
Стеллит	—	—	ст	—
Сормайт	—	—	ср	—
Кожа	—	—	к	Коричневый
Эбонит	—	—	э	Зеленый

Примечания: 1. Для обозначения арматуры с уплотнительными поверхностями, выполненными непосредственно на самом корпусе, в четвертой части шифра ставится обозначение бк (без колец).— 2. Допускается поставка неокрашенной стальной и чугунной арматуры. 3. Внутреннее покрытие (четвертая часть шифра) осуществляется следующими способами: гуммированием — гм; эмалированием — эм; освинцованием — св; футерованием пластмассой п, цвет окраски соответственно зеленый, красный, желтый и синий.

тельно повторяемых цифровых и буквенных знаков, например: 15БЗк, где 15 — вид изделия — вентиль, Б — материал корпуса — бронза, 3 — порядковый номер модели, к — уплотнитель загвора из кожи или 30чббк: 30 — задвижка, ч — материал корпуса — чугун, б — порядковый номер модели, бк — уплотнительные поверхности без колец.

По классификатору ЦКБА приняты следующие условные обозначения и маркировки трубопроводной арматуры (табл. 9.1 и 9.2).

Обозначение способа нанесения внутреннего покрытия арматуры

Гуммирование	гм	Футерование пластмассой	п
Эмалирование	эм	Футерование напритом	н
Свинцевание	св		

Водоразборная, туалетная, смывная и смесительная арматура имеет свое условное обозначение, состоящее в основном из первых букв

9.3. Диаметр условного прохода и соответствующая им трубная резьба арматуры

Диаметр условного прохода D_y , мм	Трубная резьба	Диаметр условного прохода D_y , мм	Трубная резьба
6	G1/4-B	40	G1 ¹ /2-B
10	G3/8-B	50	G2-B
15	G1/2-B	65	G2 ¹ /2-B
20	G3/4-B	80	G3-B
25	G1-B	100	—
32	G1 ¹ /4-B	125	—

слов, определяющих назначение арматуры, например: КТН 15Д — К — кран, Т — туалетный, Н — настенный, 15Д — условный диаметр или См-М-Ц — смеситель для мойки центральный.

Все виды трубопроводной арматуры имеют маркировку на корпусе, которая содержит следующие сведения: фирменный знак изготовителя, величину условного или рабочего давления, диаметр условного прохода и стрелку, указывающую направление движения среды, если данный вид арматуры не рассчитан на движение среды в любом направлении.

Диаметр условного прохода и соответствующая им трубная резьба для муфтовых соединений приведены в табл. 9.3.

9.2. ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

Запорная арматура предназначена для перекрытия потока жидкости и отключения отдельных участков трубопровода для осмотра и ремонта. В качестве запорной арматуры применяются задвижки, вентили, пробковые краны и обратные клапаны.

На внутренних водопроводных сетях запорную арматуру устанавливают на каждом вводе, на кольцевой разводящей сети для возможности выключения на ремонт отдельных участков, у основания стояков хозяйственно-питьевой сети в зданиях высотой три этажа и более; у основания пожарных стояков при наличии пяти и более пожарных кранов, на ответвленных, питающих пять и более водоразборных точек, и на вводе в каждую квартиру, на подводках к смывным бачкам, смывным кранам и водонагревательным колонкам, на ответвлениях к групповым душам и умывальникам, перед наружными поливочными кранами и перед приборами, аппаратами и агрегатами специального назначения (лечебными, опытными и др.), а также на всех ответвлениях от магистральных линий внутренней водопроводной сети.

На закольцованных по вертикали стояках запорную арматуру устанавливают у их основания и в верхней части стояков. На водопроводных стояках, проходящих через встроенные магазины, столовые, рестораны и другие помещения, недоступные для осмотра в ночное время, запорную арматуру размещают в подвале или техническом подполье — в эти помещения должен быть постоянный доступ.

9.4. Размеры, мм, и масса, кг, задвижек чугунных параллельных с выдвижным шпинделем фланцевых типа 30ч66р, 30ч9066р, 30ч7066р (см. рис. 9.1)

Тип	Диаметр условного прохода D_y	L	D	D_1	D_2	b	d	H	H_1	l	l_1	D_0	n	Масса
30ч66р	50	180	160	125	102	17		350	295	—	—	160	4	18,4
30ч7066р								570	455	—	—	—		31,5
30ч66р	80	210	195	160	138	19	18	440	350	—	—	160		29
								605	520	—	—	—		42,3
30ч66р	100	230	215	180	158	19		525	410	—	—	200		39,5
30ч7066р								685	575	—	—	—		52,1
30ч9066р							18	681	—	395	150	200		75
30ч66р	125	255	245	210	188	21	18	635	485	—	—	240		58,7
30ч66р	150	280	280	240	212	21		720	560	—	—	240	8	77,0
30ч7066р								870	710	—	—	—		86,1
30ч9066р								801	—	395	150	200		112
30ч66р	200	330	335	295	268	23	23	900	695	—	—	280		129
30ч7066р								1095	880	—	—	—		136
30ч9066р								1054	780	490	402	240		183
30ч66р	250	450	390	350	320	25		1090	830	—	—	320		179
30ч7066р								1285	1025	—	—	—		210
30ч9066р								1189	921	490	402	240		242
30ч66р	300	500	440	400	370	25		1465	1150	—	—	—	12	253
30ч7066р							23	1285	975	—	—	360		291
30ч9066р								1324	1070	495	402	240		310

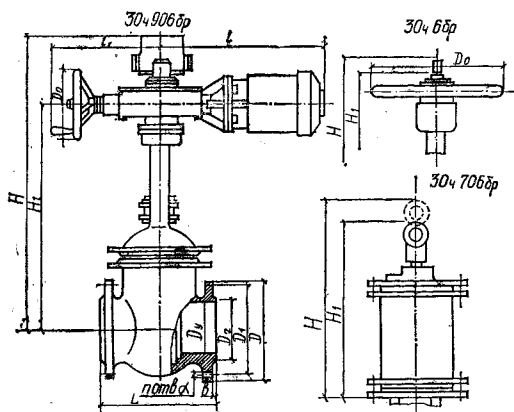


Рис. 9.1. Задвижки чугунные параллельные с выдвижным шпинделем фланцевые.

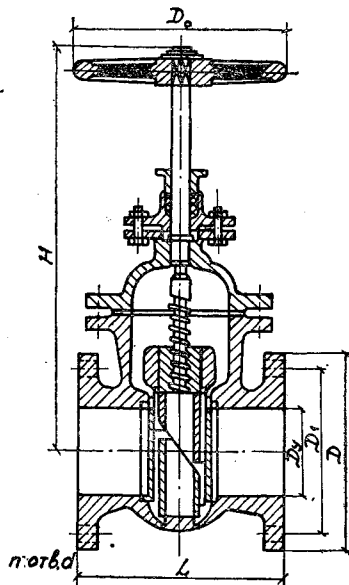


Рис. 9.2. Задвижка чугунная параллельная с неподвижным шпинделем фланцевая типа 30ч476р2.

В табл. 9.4 (рис. 9.1) приведены основные размеры и масса задвижек чугунных параллельных с выдвижным шпинделем фланцевых типа 30ч66р, 30ч9066р и 30ч7066р (ГОСТ 8437—75*), устанавливаемых на внутренних водопроводных сетях. Затвор задвижек состоит из двух параллельных дисков и расположенного между ними клина.

9.5. Технические характеристики задвижек 30ч906бр с электроприводом

Диаметр условного прохода D_y , мм	Электропривод		Электродвигатель		Время открытия или закрытия, мин.
	Тип	Масса, кг	Тип	Мощность, кВт	
100 150	87АОО2 (Б.099.063)	27	АЛО-11-2Ф3	0,5	1,1 1,3
200 250	87Б010 (СК 099.146)	49	АОЛС2-11-4	0,6	0,7
300	87Б020 (СК 099.146.01)	56	АОЛС2-21-4	1,3	0,8

9.6. Размеры, мм, и масса, кг, задвижек чугунных параллельных с невыдвижным шпинделем фланцевых типа 30ч476р2 (см. рис. 9.2)

D_y	L	H	D_0	D	D_1	d	n	Масса,
50	165	278	150	165	125	18	4	21
80	275	416	200	200	160	18	4	47
100	300	470	200	220	180	18	4	58
150	350	588	250	285	240	22	8	103
200	400	712	280	340	295	22	8	148
250	450	828	330	395	350	22	12	239
300	500	924	380	445	400	22	12	309

Уплотнение шпинделя сальниковое. Задвижки 30ч6бр изготавливают с ручным управлением маховиком; 30ч96бр ($D_y = 100, 150, 200, 300$ и 400 мм) с электроприводом; 30ч76бр — с гидроприводом. Эти задвижки рассчитаны на давление 1 МПа и температуру воды 225 и 40 °С. В табл. 9.5 приведены технические характеристики задвижек типа 30ч906бр с электроприводом.

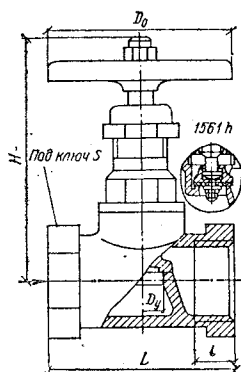
Задвижки 30ч6бр и 30ч706бр устанавливают на водопроводе в любом рабочем положении, кроме положения маховиком или гидроприводом вниз, а 30ч906бр — на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх.

В табл. 9.6 (рис. 9.2) приведены основные размеры и масса задвижек чугунных параллельных с невыдвижным шпинделем фланцевых типа 30ч476р2 с латунными уплотнительными кольцами и ручным приводом. Эти задвижки рассчитаны на давление 1 МПа и температуру до 100 °С. Устанавливают их на горизонтальном трубопроводе в положении маховика вверх (с вертикальным положением шпинделя) или в положении на ребро (с горизонтальным расположением шпинделя).

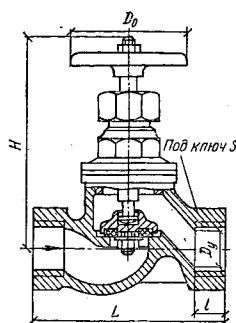
В табл. 9.7 приведены основные размеры запорных муфтовых вентилях, а в табл. 9.8 — запорных фланцевых вентилях различных конструкций, используемых на внутренних водопроводных сетях.

Запорные муфтовые латунные вентили (ГОСТ 9086—74*) изготавливают в четырех исполнениях: 15Б16к и 15Б1п — для воды и насыщенного пара при температуре до 225 °С на давление 1,6 и давление 1,2 МПа при температуре, равной 225 °С.

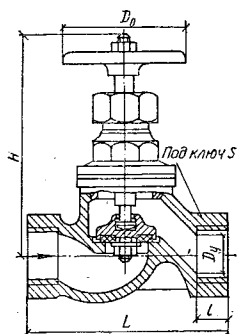
9.7. Размеры, мм, и масса, кг, запорных муфтовых вентиляй



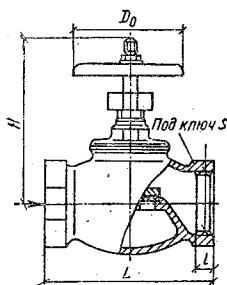
Эскиз 1



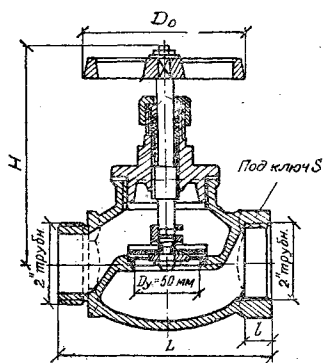
Эскиз 2



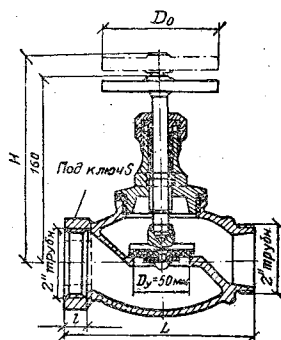
Эскиз 3



Эскиз 4



Эскиз 5



Эскиз 6

Вентили	Тип	Диаметр условного прохода D_y	L	l	H	S	D_0	Масса
Латунные запорные муфтовые (ГОСТ 9086—74*) Эскиз 1	15Б16к	15	55	12	90	27	65/50	0,38
	15Б1п	20	65	14	92	32	65/50	0,47
		25	80	16	110	41	80/65	0,78
	15Б3к	32	95	18	112	50	100/80	1,06
	15Б3р	40	110	20	140	60	100/80	1,78
		50	130	22	142	70	120/100	2,6
Запорные муфтовые из серого чугуна (ГОСТ 18722—73*) Эскиз 2	15ч8к	15	90	14	118	30	65	0,75
	15ч8р	20	100	16	120	36	65	0,9
	15ч8бр	25	120	18	143	46	80	1,75
	15ч8п	32	140	20	145	55	80	2,7
		40	170	22	180	60	120	4,15
		50	200	24	185	75	120	5,8
		65	260	26	215	90	160	14,0
		80	290	30	260	105	160	17,0
Запорные муфтовые из ковкого чугуна	15кч18к	15	90	12	110	27	65	0,7
	15кч18р	20	100	14	110	36	65	0,9

Вентили	Тип	Диаметр условного прохода D_y	L	l	H	S	D_0	Масса
(ГОСТ 18161—72*) Эскиз 3	15кч186р	25	120	16	132	41	80	1,4
	15кч186р	32	140	18	132	50	80	2,1
	15кч18п	40	170	20	164	60	120	3,7
		50	200	22	165	70	120	5,0
		80	250	24	200	100	160	9,0
Запорные муфтовые из ковкого чугуна Эскиз 4	15кч4р	65	210	25	202	90	140	6,5
	15кч4к	80	290	28	230	100	200	9,4
Запорный муфтовый пожарный из латуни или бронзы (ГОСТ 9086—74*) Эскиз 5	1Б1р	50	174	22	180	70	100	2,72
Запорный муфтовый пожарный из ковкого чугуна (ГОСТ 18161—72) Эскиз 6	15кч11р	50	174	22	165	70	100	5,1

Примечание. Величина H — высота при открытом вентиле.

В качестве уплотнителя золотника используют специальную массу (у вентиля 15Б1п) или металл по металлу (у вентиля 15Б16к); 15Б3к и 15Б3р — для воды при температуре до 50 °С на давление 1 МПа. В качестве уплотнителя золотника используют кожу (вентиль 15Б3к) и резину (вентиль 15Б3р).

Вентили этих марок имеют сальниковое уплотнение шпинделя, подтяжку которого выполняют накидной гайкой.

Запорные муфтовые вентили из серого чугуна (ГОСТ 18722—73*) выпускают в четырех исполнениях: 15ч8к и 15ч8р — для воды при температуре до 50 °С на давление 1 МПа; 15ч86р — для воды и пара при температуре до 225 °С на давление 1,6 МПа; 15ч8п — для воды и пара при температуре до 200 °С на давление 1,6 МПа.

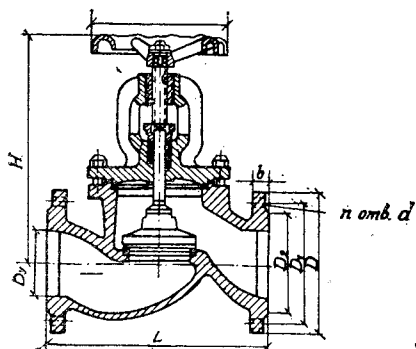
Крышка этих вентилях соединяется с корпусом на резьбе для диаметров 15...50 мм и шпильками для диаметров 65...80 мм.

Запорные муфтовые вентили из ковкого чугуна (ГОСТ 18161—72*) выпускают следующих типов: 15кч18к и 15кч18р — для воды с температурой до 50 °С и давлением 1 МПа; 15кч186р — для воды и пара с температурой до 225 °С и давлением 1,6 МПа; 15кч18п — для воды и пара с температурой до 200 °С и давлением 1,6 МПа.

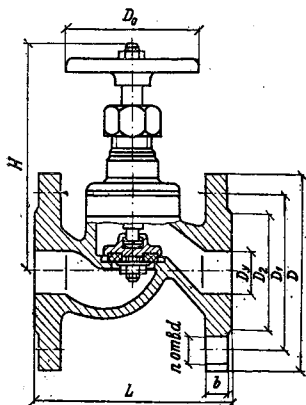
Вентили этих типов выпускают только с крышкой на резьбе.

Запорные муфтовые вентили из ковкого чугуна типа 15кч4р и 15кч4к применяют на трубопроводах для воды при температуре до 50 °С на давление 1 МПа. Эти вентили имеют в

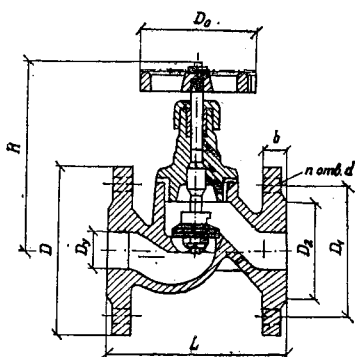
9.8. Размеры, мм, и масса, кг, запорных
фланцевых вентиляй



Эскиз 1



Эскиз 2



Эскиз 3

Вентили	Тип	Диаметр условно- го прохода D_y	L	D	D_1	D_2	b	d	H	D_0	n	Мас- са
Запорные фланце- вые из серого чу- гуна (ГОСТ 18722—73*)	15ч146р	65	290	180	145	122	20	18	317	160	4	22
		80	310	195	160	138	22	18	335	200	8	29
		100	350	215	180	158	24	18	395	200	8	41
		125	400	245	210	188	26	18	440	240	8	60
		150	480	280	240	212	28	23	530	320	8	87
Эскиз 1		200	600	335	295	268	30	23	682	400	12	142
Запорные фланце- вые из ковкого чу- гуна (ГОСТ 18162—72*)	15кч19р 15кч19п 15кч196р	25	120	115	85	68	12	14	132	80	4	2,7
		32	140	135	100	78	13	18	132	80	4	4,3
		40	170	145	110	88	13	18	164	120	4	5,8
		50	200	160	125	102	15	18	165	120	4	8,0
Запорные вентили из серого чугуна (ГОСТ 18722—73*)	15ч9р 15ч9к 15ч96р 15ч9п	25	120	115	85	68	16	14	148	80	4	3,6
		32	140	135	100	78	18	18	152	80	4	5,5
		40	170	145	110	88	18	18	177	120	4	7,65
		50	200	160	125	102	20	18	190	120	4	10,3
Эскиз 3												

Примечание. Величина H — высота при открытом вентиле.

золотнике уплотнительное кольцо из резины или кожи и сальниковую набивку — пропитанный асбест.

Запорные пожарные вентили из латуни или бронзы типа 1Б1р (ГОСТ 9086—74*) устанавливают на трубопроводах пожарного водопровода с давлением воды до 0,6 МПа, а из ковкого чугуна типа 15кч11р (ГОСТ 18161—72*) — на трубопроводах с давлением 1,6 МПа. Пожарные вентили имеют муфтовый конец для присоединения к трубопроводам и конец с наружной резьбой для наворачивания головки, соединяющей вентиль с пожарным рукавом. Основные размеры пожарных вентилях приведены в табл. 9.7.

Запорные фланцевые вентили из серого чугуна (ГОСТ 18722—73*) типа 15ч146р выпускают с крышкой на шпильках и предназначены для воды и пара при температуре до 225 °С и давлении 1,6 МПа, а из ковкого чугуна с крышкой на резьбе (ГОСТ 18162—72*) выпускают следующих типов: 15кч19р — для воды и топливного газа с давлением 1 МПа и температурой до 50 °С; 15кч19п — для воды и пара с давлением 1,6 МПа и температурой до 200 °С; 15кч196р — для воды и пара с давлением 16 МПа и температурой до 225 °С.

Запорные фланцевые вентили из серого чугуна (ГОСТ 18722—73), с крышкой на резьбе выпускают следующих типов: 15ч9р и 15ч9к — для воды при температуре до 50 °С на давление 1 МПа; 15ч96р — для воды и пара при температуре до 225 °С

9.9. Краткая техническая характеристика вентилях, применяемых на трубопроводах для горячей воды, пара и в системах газоснабжения

Условное обозначение	Назначение и область применения	Диаметр условного прохода D_y , мм	Условное давление P_y , МПа	Длина, мм	Масса, кг
<i>Вентили из ковкого чугуна</i>					
15кч12п (фланцевый)	Для газообразного аммиака при $T_p -30...+150$ °С и $T_o -30...+50$ °С, а также для природного газа и газового конденсата	20	2,5	120	3,5
		25	2,5	120	4
15кч16нж, 15кч166р, 15кч16п1 (фланцевые)	Для паров при T_p до 300 °С (15кч16нж), для воды и пара при T_p до 225 °С (15кч166р и 15кч16п1), а также для природного газа и газового конденсата	32	2,5	180	8
		40	2,5	200	11
		50	2,5	230	13,5
		65	2,5	290	25
15кч18п, 15кч18п1, 15кч18п2 (муфтовые)	Для воды и пара при T_p до 200 °С (15кч18п), для воды и пара при T_p до 225 °С (15кч18п1 и 15кч18п2), а также для природного газа и газового конденсата	80	2,5	310	32
		15	1,6	90	0,7
		20	1,6	100	0,9
		25	1,6	120	1,4
		32	1,6	140	2,1
		40	1,6	170	3,7
15кч19п, 15кч19п1, 15кч19п2 (фланцевые)	Для воды и пара при T_p до 200 °С (15кч19п) и 225 °С (15кч19п1 и 15кч19п2)	50	1,6	200	5
		25	1,6	120	2,7
		32	1,6	140	4,3
		40	1,6	170	5,8
		50	1,6	200	8

Продолжение табл. 9.9

Условное обозначение	Назначение и область применения	Диаметр условного прохода D_y , мм	Условное давление P_y , МПа	Длина, мм	Масса, кг
15кч22нж (фланцевый)	Для пара при T_p до 300 °С, а также для природного газа	40	4	200	12,5
		50	4	230	14,5
		65	4	290	26
		80	4	310	33,5
15кч922нж, 15кч9226р (фланцевые с электроприводом)	Для перегретого пара при T_p до 300 °С (15кч922нж), для технической воды и насыщенного пара при T_p до 225 °С (15кч9226р), а также для природного газа и газового конденсата	50	4	230	45,8
15кч833р, 15кч883р1 (фланцевые с электромагнитным приводом)	Для природного газа при T_p —15...+40 °С, T_o —15...+50 °С	25	0,15	160	7,82
		40	0,15	170	10,5
		50	0,15	230	14,2
Вентили стальные					
14с17ст, 14с17п, 14нж17ст, 14нж17п (сильфонные, цапковые, фланцевые с патрубками для приварки)	Для жидких и газообразных сред при T_p до 350 °С, а также для вакуумных установок	15	1	150	2,5
		20	1	150	6,62
		25	1	160	8,61
		32	1	180	11,7
		40	1	200	14,8
		50	1	230	17,3
		65	1	290	27,4
		80	1	310	35,7
14с917ст, 14с917п, 14нж917ст, 14нж917п (сильфонные с электроприводом, цапковые, фланцевые и с патрубками для приварки)	Для жидких и газообразных сред при T_p до 350 °С, а также в вакуумных установках	100	1	350	61
		15	1	150	16,2
		20	1	150	18,5
		25	1	160	23,5
		32	1	180	49,6
		40	1	200	53
		50	1	230	57,1
		65	1	290	61
15с18п, 15с186т (фланцевые)	Для жидкого и газообразного аммиака при T_p —40...+50 °С, а также для природного газа	80	1	310	68,6
		100	1	350	131,9
		40	2,5	200	15
		50	2,5	230	17
		65	2,5	290	33,4
		80	2,5	310	37
		100	2,5	350	53
		125	2,5	400	74,5
		150	2,5	480	100
		200	2,5	600	100

Примечание. T_p — рабочая температура; T_o — температура окружающей среды.

на давление 1,6 МПа; 15ч9п — для воды и пара при температуре до 200 °С на давление 1,6 МПа.

Шпиндели вентилях серого и ковкого чугуна изготовляют из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием.

Фланцевые вентили поставляют с просверленными в присоединительных фланцах отверстиями под болты или шпильки, без указанных отверстий поставляют только по требованию заказчика.

Во всех типах вентиляей, приведенных в табл. 9.7 и 9.8, вода должна подаваться под золотник.

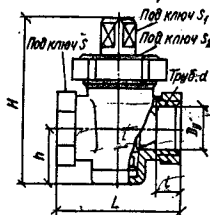
В табл. 9.9 дана краткая техническая характеристика вентиляей, применяемых на трубопроводах для транспортирования горячей воды и пара, а также в системах газоснабжения.

Пр о х о д н о й п р о б к о в ы й к р а н состоит из корпуса, в котором помещена плотно притертая к его стенкам пробка со сквозным отверстием. При повороте пробки на 90° продольная ось отверстия устанавливается перпендикулярно к потоку, прекращая подачу воды. При больших давлениях и расходах быстрое закрытие пробкового крана резко повышает давления в сети (гидравлический удар). Поэтому проходные пробковые краны на внутренних водопроводных сетях устанавливают значительно реже вентиляей. Их широко применяют в системах газоснабжения зданий.

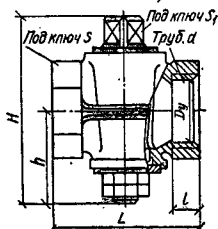
На внутренних водопроводах используют сальниковые проходные пробковые краны: конусные муфтовые 11Б6бк и 11Б1бк (ГОСТ 2704—77*); фланцевые чугунные 11ч8бк (ГОСТ 12817—80); фланцевые трехходовые пробковые чугунные 11ч18бк (ГОСТ 22509—77).

9.10. Размеры, мм, и масса, кг, пробковых проходных муфтовых кранов

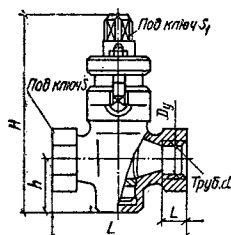
Тип крана	Обозначение	Диаметр условного прохода D_y	L	l	H	h	S	S_1	S_2	Масса
Конусный сальниковый латунный (ГОСТ 2704—77*)	11Б6бк	15	55	12	75	26	27	12	36	0,39
		20	65	14	90	31	32	14	46	0,64
		25	80	16	108	37	41	17	55	1,05
		32	95	18	123	44	50	19	60	1,64
		40	110	20	168	79	60	22	70	2,55
		50	130	22	186	85	70	27	90	4,35



Натяжной латунный (ГОСТ 2704—77*)	11Б1бк	15	55	12	65	35	27	12	—	0,24
		20	65	14	76	40	32	14	—	0,36
		25	80	16	94	50	41	17	—	0,63
		32	95	18	108	57	50	19	—	0,92
		40	110	20	120	62	60	22	—	1,65



Тип крана	Обозначение	Диаметр условного прохода D_y	L	l	H	h	S	S_1	S_2	Масса
Натяжной латунный (ГОСТ 19612—74)	11Б106к1	15	55	12	68	38	27	12	—	0,26
		20	65	14	81	44	32	14	—	0,38

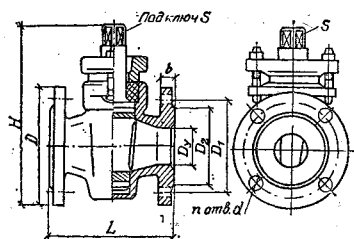


Сальниковый чугунный (ГОСТ 12154—75)	11ч36к	25	80	18	107	58	46	17	—	0,9
		32	95	20	118	62	55	19	—	1,37
		40	110	22	136	70	60	22	—	2,02
		50	130	24	161	81	75	27	—	3,41
		65	160	26	193	96	90	31	—	5,71
		80	180	30	227	114	105	36	—	8,64

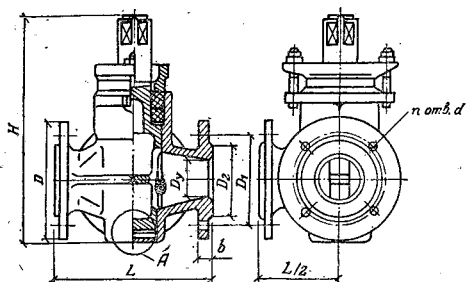
Сальниковый чугунный (ГОСТ 19193—73*)	11ч66к	15	80	14	110	31	30	12	—	0,65
		20	90	16	132	37	36	14	—	1,1
		25	110	18	150	44	46	17	—	1,85
		32	130	20	178	52	55	19	—	2,95
		40	150	22	230	60	60	22	—	3,6
		50	170	24	260	66	75	27	—	6,5
		65	220	26	305	110	90	32	—	12,25
		80	250	30	345	134	105	36	—	17,75

На внутренних газопроводах применяют запорные краны из медных сплавов и чугуна: пробковые, натяжные, муфтовые 11Б106к1 (ГОСТ 19612—74), рассчитанные на $p_p = 0,01$ МПа при рабочей температуре топливного газа до 50 °С. Эти краны выпускают на $D_y = 15, 20$ мм; пробковые проходные, сальниковые, муфтовые 11ч36к (ГОСТ 12154—75); рассчитанные на $p_p = 0,01$ МПа при рабочей температуре газа до 50 °С. Эти краны предназначены для установки на газовых линиях бытовых помещений; пробковые, проходные, сальниковые, муфтовые 11ч66к (ГОСТ 19193—73), предназначенные для воды, нефти и масла с температурой до 100 °С, а также их можно применять на газопроводах при p_p до 0,6 МПа; краны шаровые, проходные, сальниковые, фланцевые 11ч37п, рассчитанные на $p_p = 1$ МПа, предназначенные для воды, нефти, масла и газа при рабочей температуре до 100 °С (для газа 50 °С). Сальник в таких кранах подтягивают регулирующей гайкой.

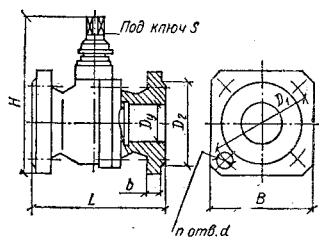
Основные размеры и масса муфтовых кранов приведены в табл. 9.10, а фланцевых — в табл. 9.11.



Эскиз 1



Эскиз 2



Эскиз 3

Тип крана	Диаметр условного прохода D_y	L	H	S	$D(B)$	D_1	D_2	b	d	n	Масса
Проходной чугунный Ич86к (ГОСТ 12817—80) Эскиз 1	25	110	150	17	115	85	68	16	14	4	3,4
	32	130	178	19	135	100	78	18	18	4	6,25
	40	150	230	22	145	110	88	18	18	4	7,3
	50	170	260	27	160	125	102	20	18	4	10,6
	70	220	305	32	180	145	122	20	18	4	16,75
	80	250	345	36	195	160	138	22	18	4	21,95
	100	300	392	41	215	180	152	22	18	4	28,8
Трехходовой чугунный Ич186к (ГОСТ 22509—77*) Эскиз 2	25	145	185	19	100	75	60	12	12	4	4,4
	40	180	276	27	130	100	80	13	14	4	10,4
	50	200	318	32	140	110	90	13	14	4	11,3
	65	230	370	41	160	130	110	13	14	4	16
	80	260	406	46	195	150	128	15	18	4	27
	100	310	428	46	205	170	148	15	18	4	46,7
Проходной латунный ИБ86к (ГОСТ 16394—70 *) Эскиз 3	25	100	160	14	115	85	68	13	14	4	3,4
	40	120	232	22	145	110	88	14	18	4	6,5
	50	150	265	27	160	125	102	14	18	4	10,0
	80	190	335	36	195	160	138	14	18	4	20,0
Проходной чугунный Ич37п	40	160	167	12	110	110	88	16	18	4	5,64
	50	180	187	17	125	125	102	17	18	4	8,3
	65	190	215	17	140	145	122	17	18	4	11,2
	80	200	265	17	150	160	138	19	18	4	15,4
	100	230	322	19	215	180	158	19	18	8	26,0

9.12. Размеры, мм, и масса, кг, подъемных обратных клапанов (см. рис. 9.3)

Тип клапана	Диаметр условного прохода	L	H	Масса
Муфтовый латунный (ГОСТ 12677—75*) 16Б16к с крышкой на резьбе для жидких и газообразных сред с давлением до 1,6 МПа и температурой до 225 °С (рис. 9.3, а)	15	55	38	0,23
	20	65	42	0,30
	25	80	42	0,5
	40	110	70	1,43
	50	130	80	2
Муфтовый из ковкого чугуна с крышкой на резьбе (ГОСТ 19501—74) типов: 16кч11р — для воды с давлением до 1 МПа и температурой до 50 °С; 16кч116р — для воды и пара с давлением до 1,6 МПа и температурой до 225 °С (рис. 9.3, б)	15	90	55	0,5
	20	100	60	0,8
	25	120	65	1
	32	140	75	1,8
	40	170	90	3
Из серого чугуна фланцевый (ГОСТ 19500—74*) с крышкой на резьбе типов: 16ч3р — для воды с давлением до 1 МПа и температурой до 50 °С; 16ч36р и 16ч3п — для воды и пара с давлением до 1,6 МПа и температурой до 225 °С (рис. 9.3, в)	50	200	100	4
	25	120	70	3,3
	32	140	75	5,2
	40	170	95	7,0
	50	200	105	9,4
Из серого чугуна фланцевый (ГОСТ 19500—74*) с крышкой на шпильках типов: 16ч6р — для воды с давлением до 1 МПа и температурой до 50 °С; 16ч66р и 16ч6п — для воды и пара с давлением до 1,6 МПа и температурой до 225 °С (рис. 9.3, г)	65	290	140	18
	80	310	155	23,5
	100	350	175	35,5
	150	480	230	74
	200	600	310	148
Из ковкого чугуна фланцевый (ГОСТ 19501—74*) с крышкой на шпильках типа 16кч96р и 16кч9п — для воды и пара с давлением до 2,5 МПа и температурой до 225 °С (рис. 9.3, д)	32	180	90	6,2
	40	200	105	8,4
	50	230	105	11,2
	65	290	140	19,8
	80	310	155	24,7

9.13. Размеры, мм, и масса, кг, обратных поворотных клапанов (см. рис. 9.4)

Тип клапана	Диаметр условного прохода D_y	L	H	h	Масса
Чугунный фланцевый (ГОСТ 19827—74*) типов: 19ч16р — на давление до 1,6 МПа при $D_y = 50 \dots 150$ мм и до 1 МПа при $D_y = 200 \dots 300$ мм для воды с температурой до 50 °С; 19ч166р — на давление до 1,6 МПа при $D_y = 200 \dots 300$ мм для воды и пара с температурой до 225 °С	50	230	220	140	14,2
	80	310	272	168	33
	100	350	284	172	40,8
	150	460	375	235	74,8
	200	500	440	270	107
	250	600	510	310	148
	300	700	580	347	209,8

Обратные клапаны на внутренних водопроводах служат для предотвращения движения воды в обратном направлении при остановке насосов или при падении давления в наружной сети ниже, чем во внутренней системе. Эти клапаны бывают подъемные и поворотные.

На корпусе обратного клапана стрелкой показано направление движения воды. В подъемном клапане вода, поступая под рабочий орган (золотник), поднимает его и проходит через арматуру. При обратном движении воды под действием силы тяжести и давления воды золотник опускается на седло и закрывает обратный проход воде.

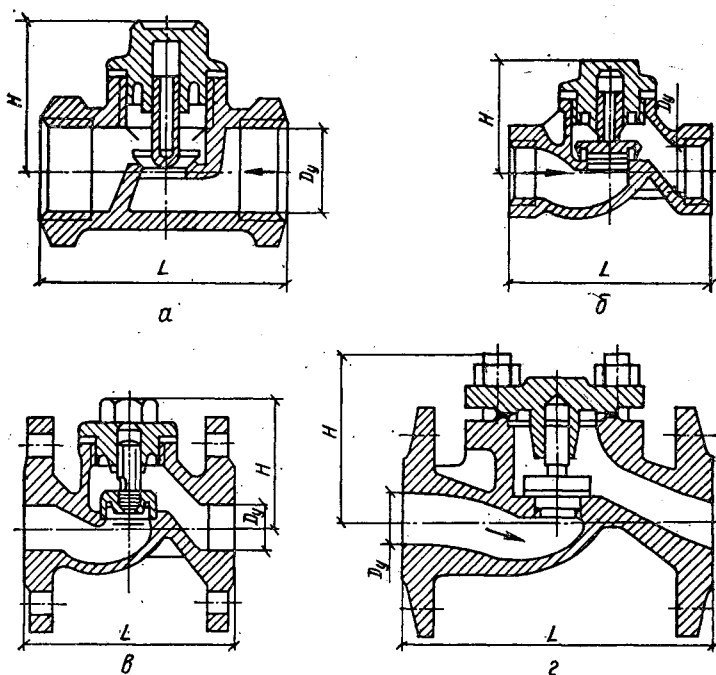


Рис. 9.3. Клапаны обратные подъемные:

а — латунный муфтовый; б — муфтовый из ковкого чугуна; в — фланцевый чугунный с крышкой на резьбе; г — фланцевый чугунный с крышкой на шпильках.

В поворотном клапане аналогичным образом действует диск, поворачивающийся на оси с уплотняющими поверхностями.

В зависимости от способа присоединения к трубопроводу клапаны подразделяют на муфтовые и фланцевые. Эти клапаны устанавливают на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх.

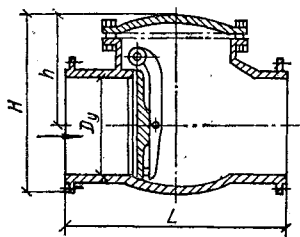


Рис. 9.4. Клапан обратный поворотный чугунный фланцевый.

Основные размеры и масса муфтовых и фланцевых подъемных клапанов приведены в табл. 9.12 (рис. 9.3).

Размеры и масса поворотных обратных клапанов даны на рис. 9.4 и в табл. 9.13.

Поворотные клапаны устанавливают на вертикальных участках трубопроводов только при условии движения воды снизу вверх, а на горизонтальных трубопроводах — крышкой вверх.

Присоединительные размеры фланцев обратных клапанов всех типов определяют по размерам стальных плоских фланцев для соответствующего давления и диаметра.

На концах всасывающих трубопроводов насосных установок применяются обратные приемные фланцевые клапаны с сеткой типа 16ч42р

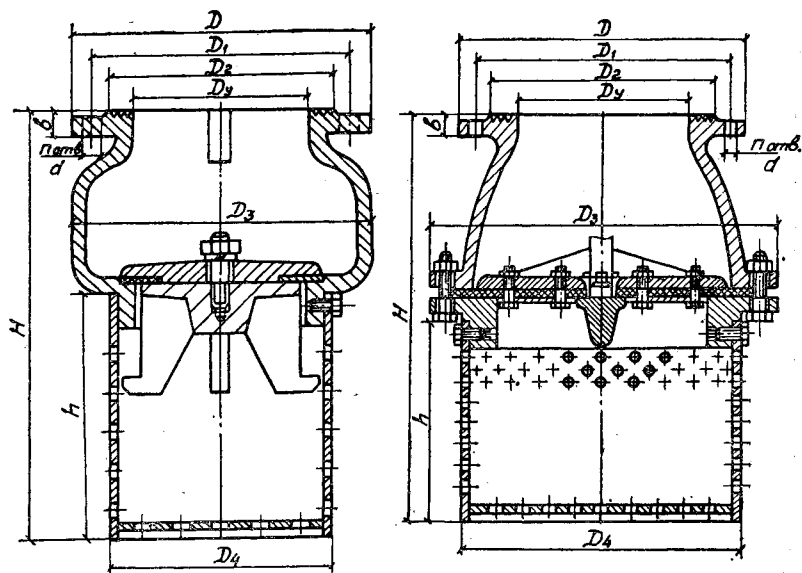


Рис. 9.5. Клапан обратный приемный фланцевый чугунный:
а — с одной тарелкой; б — с двумя тарелками.

9.14. Размеры, мм, и масса, кг, обратных приемных клапанов с сеткой фланцевых 16ч42р по ГОСТ 10371—77 (см. рис. 9.5)

Диаметр условного прохода D_y	D	D_1	D_2	a	b	H	h	D_3	D_4	n	Масса
50	140	110	90	14	13	165	84	140	85	4	3,8
80	185	150	128	18	15	235	120	185	120	4	8
100	205	170	148	18	15	285	156	205	140	4	11
150	260	225	202	18	17	395	216	260	200	8	24
200	315	280	258	18	19	485	274	315	265	8	42
250	470	335	312	18	20	575	290	470	370	12	98
300	555	395	365	23	20	665	344	555	440	12	145

(ГОСТ 10371—77), выполненные из чугуна. Обратные приемные клапаны диаметром условного прохода 50...200 мм выпускают с одной тарелкой, а диаметрами 250 и 300 мм — с двумя тарелками. Уплотнение в затворе — резина.

Размеры и масса приемных клапанов приведены в табл. 9.14 (рис. 9.5).

9.3. РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

Регулирующая арматура служит для поддержания в сети давления или расхода на уровне, обеспечивающем работу системы в оптимальном режиме. В системах внутреннего водопровода для центральной стабилизации напора широко применяют чугунные фланцевые рычажные регуляторы давления прямого действия (ГОСТ 13542—68)

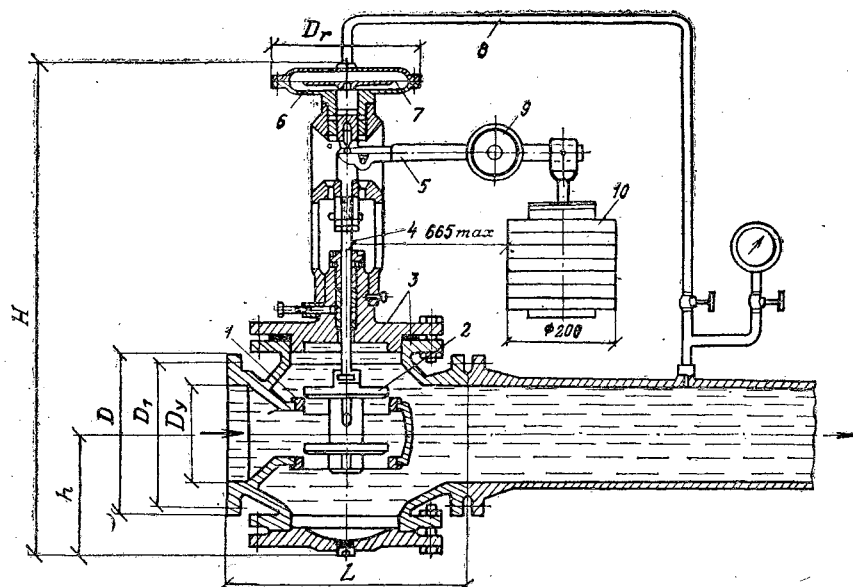


Рис. 9.6. Регулятор давления прямого действия:

1 — седло клапана; 2 — двухседельный клапан; 3 — корпус; 4 — шток; 5 — рычаг; 6 — мембранная головка; 7 — мембрана; 8 — импульсная трубка; 9 — передвижной груз; 10 — съемный груз.

(рис. 9.6), которые автоматически поддерживают давление воды в трубопроводе перед регулятором (регулятор типа «до себя» 21ч12нж) или в трубопроводе после регулятора (регулятор типа «после себя» 21ч10нж).

Регуляторы прямого действия применяют на трубопроводах с давлением до 1,6 МПа и температурой среды до 300 °С.

Регуляторы давления «до себя» отличаются от регуляторов «после себя» только расположением клапанов. У регулятора «до себя» под действием груза клапаны прикрывают проход среды, располагаясь под седлами, у регуляторов «после себя» клапаны открывают проход среды, располагаясь над седлами. Поэтому клапан одного типа может быть легко переоборудован в клапан другого типа. Причем, мембранная головка у регулятора «до себя» должна быть соединена импульс-

9.15. Размеры регуляторов давления прямого действия типа 21ч10нж («после себя») и 21ч12нж («до себя») (см. рис. 9.6)

Размеры, мм						Количество болтовых отверстий фланца, шт.
D_y	L	D	D_1	H	h	
50	230	160	125	805	155	4
80	310	195	160	910	200	4
100	350	215	180	1000	230	8
150	480	280	240	1135	300	8

9.16. Подбор мембранной головки и грузов к регулятору давления 21ч10нж («после себя») и 21ч12нж («до себя»)

Диапазон регулируемого давления, МПа	Диаметр мембранной головки D_r , мм	Общая масса грузов, кг	Количество гирь массой, кг			Масса регулятора с грузами, кг, при D_y , мм			
			5	3	1	50	80	100	150
0,015—0,065	375	12	2	—	2	78,7	102,4	122,8	176,9
0,065—0,085	375	17	3	—	2	83,7	107,4	127,8	181,9
0,085—0,1	375	21	4	—	1	87,7	111,8	131,8	185,9
0,1—0,2	225	8	1	1	—	62,7	86,4	106,8	160,9
0,2—0,25	225	11	2	—	1	65,7	89,4	109,8	163,9
0,25—0,35	225	18	3	1	—	72,7	96,4	116,8	170,9
0,35—0,5	225	30	6	—	—	84,7	108,4	128,8	182,9
0,5—0,8	185	17	3	—	2	69,5	93,2	113,6	167,7
0,8—0,95	185	21	4	—	1	73,5	97,3	117,6	171,7
0,95—1,3	185	30	6	—	—	82,5	106,3	126,6	180,7

ной трубкой с трубопроводом до клапана по ходу движения воды, а у регулятора «после себя» — с трубопроводом за клапаном.

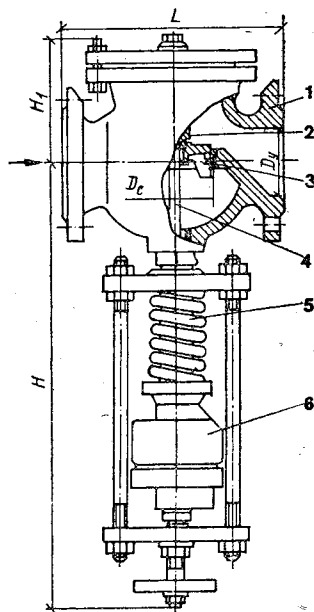
Регулятор на заданное давление настраивают посредством подбора величины грузов и их расположения на рычаге. Регуляторы прямого действия устанавливают на вводах только на горизонтальных участках трубопроводов мембранной коробкой вверх.

Основные размеры регуляторов прямого действия приведены в табл. 9.15 (рис. 9.6).

Регулятор давления для водопроводного ввода выбирают исходя из минимального избыточного давления, наблюдаемого на вводе в здание, и суточного расхода воды в нем (регулятор типа 21ч10нж можно подобрать по табл. 9.16). Избыточное давление определяют как разность максимального и минимального давлений на вводе — если избыточное давление больше 0,1 МПа, то подбор регулятора и его настройку производят так, чтобы потери напора при полном открытии его клапана были не более 0,1 МПа, а остаточное давление гасят за счет увеличения гидравлического сопротивления

Рис. 9.7. Пружинный регулятор давления «после себя» типа 18ч26р:

1 — корпус; 2 — золотник; 3 — седло; 4 — шток; 5 — пружина; 6 — камера противодавления.



регулятора при изменении положения его золотника во время работы. В некоторых случаях определенное неудобство вызывает наличие импульсной трубки в регуляторах давления типа 21ч10нж. Поэтому был разработан пружинный регулятор давления «после себя» марки 18ч26р (рис. 9.7), где импульсная трубка не нужна. На заданное давление

9.17. Размеры, мм, и масса, кг, пружинного регулятора давления 18ч26р (см. рис. 9.7)

D_y	L	H	H_1	D_c	Пределы регулирования, МПа, при исполнении				Масса
					А	Б	В	Г	
25	135	285	67	65	0,2...0,5	0,5...1	—	—	6,4
50	200	418	90	100	0,2...0,4	0,4...0,7	0,7...1	—	17,2
80	260	585	160	120	0,2...0,4	0,4...0,6	0,6...0,8	0,8...1	44
100	300	645	175	140	0,2...0,4	0,4...0,6	0,6...0,8	0,8...1	62
125	350	742	204	200	0,2...0,4	0,4...0,6	0,6...0,8	0,8...1	63
150	400	855	210	200	0,2...0,4	0,4...0,6	0,6...0,8	0,8...1	123

его настраивают соответствующим натяжением пружины. Регулятор устанавливают на горизонтальном трубопроводе при вертикальном расположении кожуха.

Конструкция регулятора 18ч26р соответствует ТУ 26.07-1032-70. К трубопроводу эти регуляторы присоединяют фланцами. Изготавливают их в исполнениях А, Б, В и Г, настроенными на нижний предел отрегулированного давления для данного исполнения. Корпус и крышку выполняют из чугуна, поршень, шток — из стали 20х13, золотник и седло — из латуни, прокладку — из паронита. Основные размеры регулятора давления 18ч26р приведены в табл. 9.17.

Для стабилизации напора непосредственно на подводках к водоразборной арматуре применяют квартирные регуляторы давления (рис. 9.8). Принцип их действия следующий: при повышении дав-

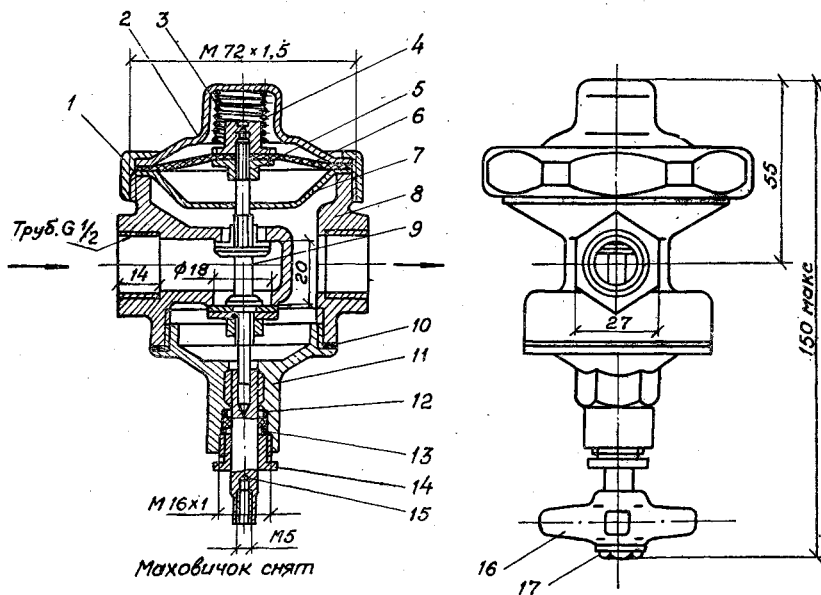


Рис. 9.8. Квартирный регулятор давления:

1 — накидная гайка; 2 — крышка; 3 — пружина; 4, 5 — гайки; 6 — диафрагма; 7 — тарелка; 8 — корпус; 9 — золотник; 10 — прокладка; 11 — нижняя крышка; 12 — шайба; 13 — грундбукса; 14 — гайка сальника; 15 — шток; 16 — маховик; 17 — пробка.

ления в камере за загруженным золотником регулятора мембрана прогибается вверх и связанный с нею золотник прикрывает проходные отверстия, в результате чего доступ воды в сеть за регулятором уменьшается. Если давление за регулятором снизится, золотник опустится, доступ воды в сеть увеличится и давление возрастет. Регулятор снабжен квартирной головкой, что дает возможность применять его вместо квартирного вентиля.

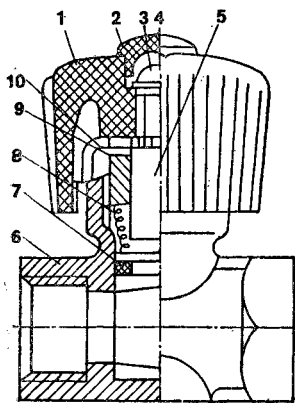


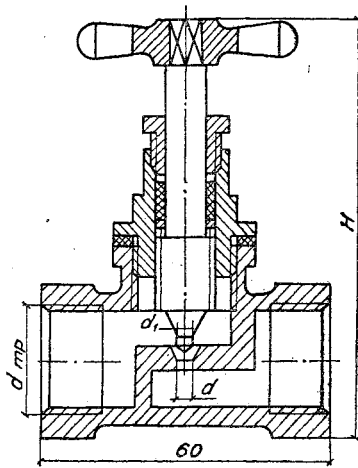
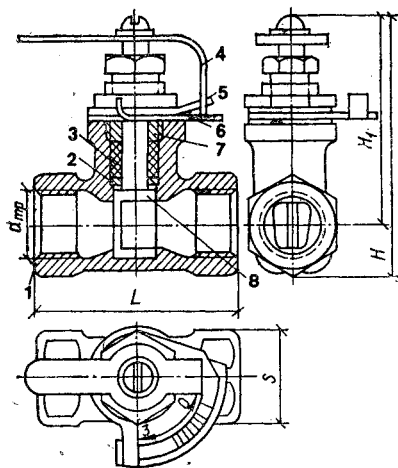
Рис. 9.9. Кран двойной регулировки типа КРДП:

1 — рукоятка; 2 — крышка рукоятки; 3 — винт; 4 — шайба; 5 — пробка-заслонка; 6 — корпус; 7, 10 — кольца уплотнительные; 8 — сальниковые уплотнения; 9 — гайка сальника.

Рис. 9.10. Кран двойной регулировки типа КДР:

1 — корпус; 2 — кольцо сборное; 3 — набивка сальника; 4 — ручки; 5 — регулятор; 6 — указатель; 7 — сальник; 8 — пробка.

Рис. 9.11. Кран регулирующий дроссельный типа КРД.



Для качественного и количественного регулирования работы систем водяного отопления и горячего водоснабжения применяют следующие регулирующие устройства.

Кран двойной регулировки КРДП (рис. 9.9) устанавливают у приборов однотрубных систем водяного отопления с замыкающими участками для регулирования их теплоотдачи.

Техническая характеристика кранов типа КРДП

Тип	КРДП-15	КРДП-20
Теплоноситель	Вода	Вода
Диаметр условного прохода, мм	15	20

Температура теплоносителя, °С	150	150
Давление условное, МПа	1,0	1,0
Длина строительная, мм	50	60
Масса, кг	0,2	0,3
Материал:		
корпуса и пробки	Латунь	Латунь
сальника	ФУМ	ФУМ

Кран двойной регулировки КДР (рис. 9.10) служит для регулировки систем водяного отопления (однотрубных и двухтрубных) с малым гидравлическим сопротивлением при $p_y = 0,6$ МПа и $t \leq 130$ °С.

Основные размеры кранов типа КДР приведены в табл. 9.18.

Кран регулирующий дроссельный типа КРД (рис. 9.11) применяется для регулирования двухтрубных систем водяного отопления повышенного сопротивления. Основные размеры кранов типа КРД приведены в табл. 9.19.

Кран регулирующий трехходовой КРТ (рис. 9.12) применяется в однотрубных системах водяного отопления с несмещенными замыкающими участками. Регулирование происходит в пределах от полного прекращения подачи теплоносителя в нагревательный прибор и пропуска всей воды по стояку через замы-

9.18. Размеры, мм, и масса, кг, кранов типа КДР (см. рис. 9.10)

Диаметр условного прохода D_y	Резьба трубная, мм	L	H	H_1	S	Величина склада	Масса
15	15	60	75	60	27	37	0,29
20	20	70	85	65	36	44	0,41

Примечание. Пропуск воды через затвор крана при полном его закрытии и при давлении воды 0,01 МПа допускается: для кранов с $D_y = 15$ мм — 20 см³/мин, для кранов с $D_y = 20$ мм — 30 см³/мин.

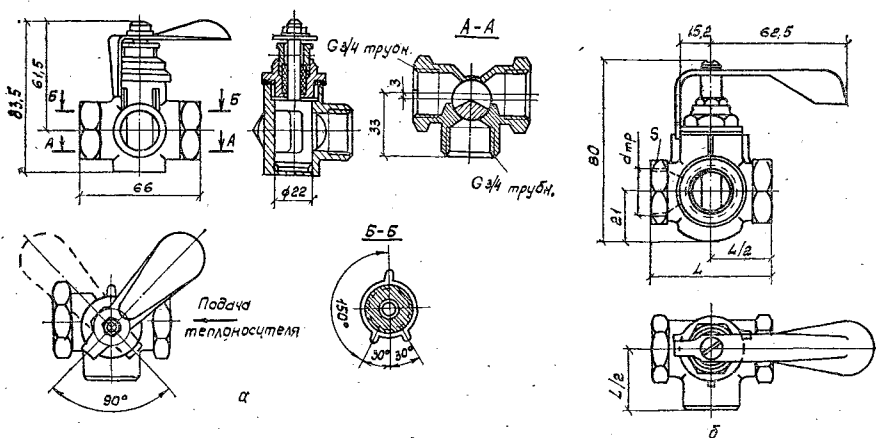


Рис. 9.12. Кран регулирующий трехходовой типа КРТ;
а — из ковкого чугуна с $D_y = 20$ мм; б — латунный.

9.19. Размеры, мм, и масса, кг, кранов типа КРД (см. рис. 9.11)

№ крана	Резьба трубная d , мм, при D_y		d	d_1	H при D_y , мм		Величина скида при D_y , мм		Масса при D_y , мм	
	15	20			15	20	15	20	15	20
2			2,8	2,4						
7			3,4	3,0						
9			3,7	3,3						
11	15	20	4,1	3,7	90	110	37	34	0,26	0,37
13			4,5	4,1						
15			5,0	4,6						

9.20. Размеры, мм, и масса, кг, кранов регулирующих трехходовых латунных типа КРТ

Диаметр условного прохода D_y	Резьба трубная d , мм	L	S	Величина скида	Масса
15	15	55	27	32	0,35
20	20	60	32	34	0,39

кающий участок до пропуска всей воды из стояка через нагревательный прибор, минуя замыкающий участок. Эти краны выпускают в правом и левом исполнениях. Положение крана определяется черточками на торце штока и рукоятки.

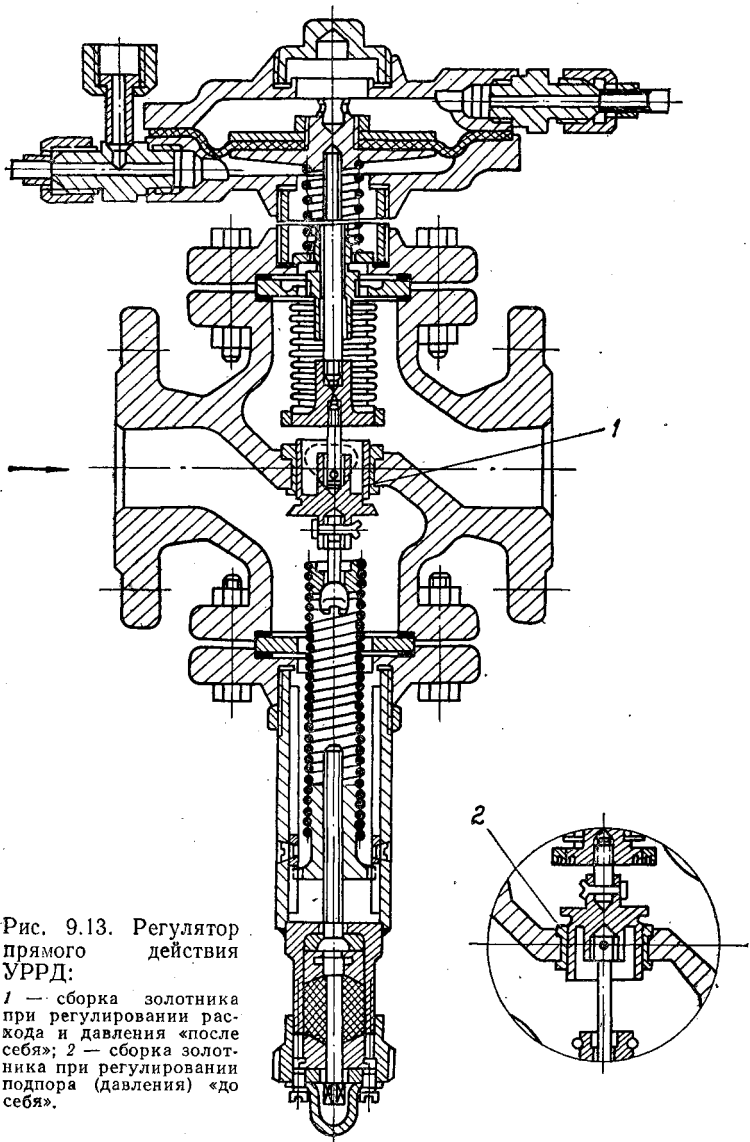
Основные размеры регулирующих кранов типа КРТ приведены в табл. 9.20.

Регуляторы расхода и давления типа УРРД (рис. 9.13). Регулятор УРРД состоит из односедельного регулирующего органа, разгруженного сильфонным узлом, и мембранно-пружинного исполнительного механизма. Регулируемое давление подводится к верхней полости мембранного привода при регулировании давления «после себя» и к нижней полости — при регулировании давления «до себя» и к обеим полостям — при регулировании перепада давлений. Величину регулируемого давления устанавливают за счет натяжения пружины настройки, а также за счет применения пружин различной жесткости.

Техническая характеристика регулятора УРРД

Условное давление, МПа	1,6
Температура регулируемой среды, °C	до 180
Верхний предел настройки давления и перепада давления, МПа	1; 2,5; 4; 6
Условный диаметр, мм	25, 50, 80
Коэффициент пропускной способности, м ³ /ч	6, 25, 60
Габариты, мм, и масса, кг:	
D_y — 25	220×160×750; 28
D_y — 50	220×230×815; 29
D_y — 80	220×310×815; 52

Регуляторы расхода и подпора типа РР и РД (рис. 9.14 и 9.15) прямого действия, односедельные, разгруженные применяются в качестве регуляторов перепада давлений (расхода) и давления «до себя» (подпора), а также в качестве регулирующих



клапанов в схемах регулирования температуры воды в системах горячего водоснабжения вместе с датчиком ТРБ-2.

Регуляторы рассчитаны на условное давление до 1,6 МПа при температуре регулируемой среды до 150 °С.

Основные технические характеристики регуляторов типа РР и РД приведены в табл. 9.21.

Термореле биметаллическое ТРБ-2 (рис. 9.16) с регулирующим клапаном расхода типа РР применяется на

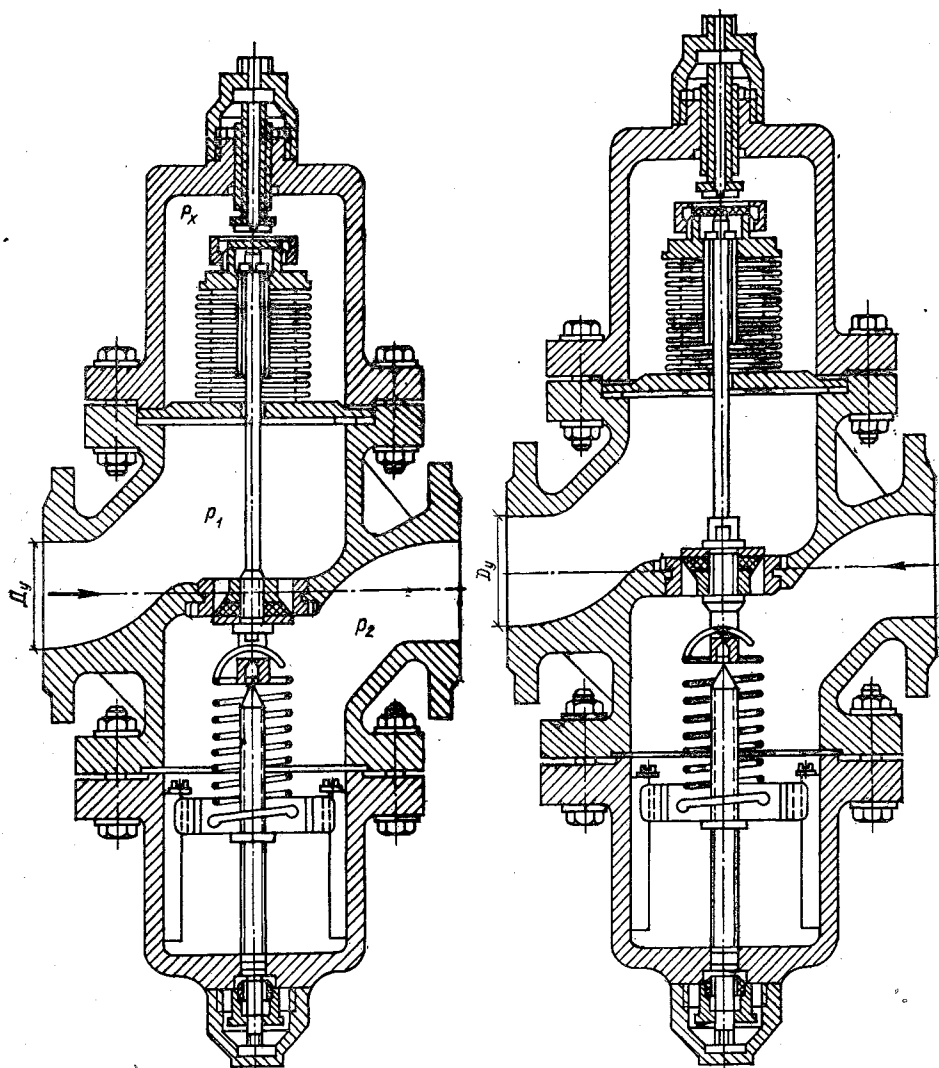


Рис. 9.14. Регулятор расхода типа РР. Рис. 9.15. Регулятор давления типа РД.

центральных и индивидуальных тепловых пунктах для регулирования температуры воды для горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения. Чувствительным элементом реле служат биметаллические пластины, которые под действием температуры выгибаются, изменяя тем самым положение регулирующей заслонки относительно сопла и, следовательно, величину командного давления на гидравлический регулирующий клапан.

Биметаллические пластины в ТРБ-2 помещены в герметичную латунную гильзу, вставляемую в поток регулируемой горячей воды.

9.21. Технические характеристики регуляторов типа РР и РД

Тип регулятора	Условный диаметр, мм	Подъем плунжера, мм	Величина неравномерности, МПа	Коэффициент пропускной способности, м³/ч	Рекомендуемый расход воды, м³/ч	Масса, кг
(РД) РР-25	25	4	0,013	6	0—2,2	11
(РД) РР-40	40	5	0,012	14	2,2—4	21
(РД) РР-50	50	8	0,012	23	4—8	30
РР-80	80	10	0,008	51	8—25	88
РР-100	100	15	0,005	81	25—80	113

Настройку прибора на заданную температуру производят вращением винта настройки. Один оборот винта соответствует примерно 10 °С.

Датчик температуры ТМП (рис. 9.17) предназначен для регулирования температуры горячего водоснабжения. Работает в комплекте с регулирующими клапанами РК-1 и универсальным регулятором расхода и давления УРРД для автоматизации закрытых систем горячего водоснабжения и с клапанами смещения для автоматизации открытых систем горячего водоснабжения. Диапазон регулирования 10...150 °С.

Регулятор температуры блочного типа РТБ

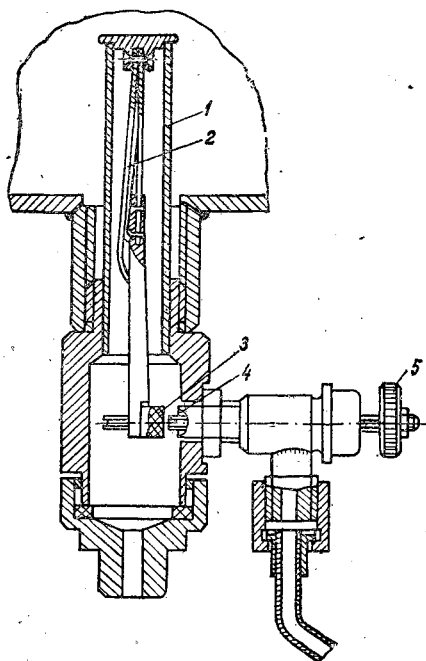


Рис. 9.16. Термореле ТРБ-2:

1 — латунная гильза; 2 — биметаллические пластины; 3 — заслонка; 4 — сопло; 5 — винт настройки.

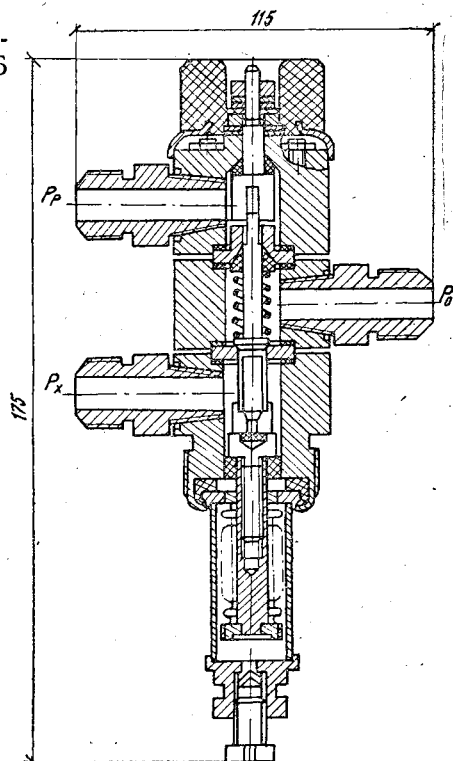


Рис. 9.17. Термодатчик типа ТМП:

p_p — рабочее давление; p_k — командное давление; p_o — давление слива.

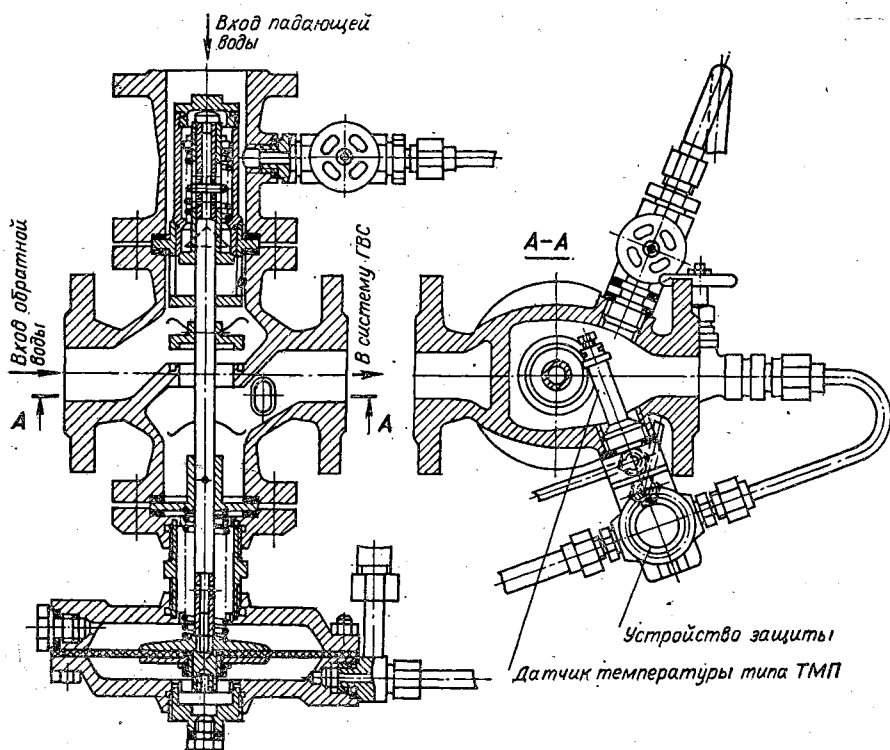


Рис. 9.18. Регулятор температуры РТБ конструкции Союзтехэнерго.

конструкции Союзтехэнерго (рис. 9.18) служит для автоматического регулирования температуры воды в открытых системах горячего водоснабжения. Компонуется в одном блоке с датчиком температуры типа ТМП и с исполнительными устройствами. Диапазон настройки 10... 150 °С.

Регуляторы температуры типов РТ и РПДП. Регулятором температуры прямого действия типа РТ (рис. 9.19) в закрытых системах теплоснабжения регулируют температуру воды в системах горячего водоснабжения. Регулятор состоит из термосистемы, заполненной толуолом, и односедельного разгруженного клапана с сильфонным приводом. Термобаллон погружен в регулируемую среду. При изменении температуры среды изменяются объем жидкости, заполняющей термосистему, положение сильфона привода, а следовательно, и жестко связанного с ним регулирующего устройства. Настройка регулятора на требуемую температуру производится за счет изменения объема термосистемы переменной положения сильфона настройки, размещенного в термобаллоне.

Регулятор температуры типа РПДП (рис. 9.20) в отличие от регулятора РТ имеет двухседельный регулируемый орган и не имеет узла разгрузки. Прибор выпускают отрегулированным на рабочий ход в диапазоне температур, указанном в табличке регу-

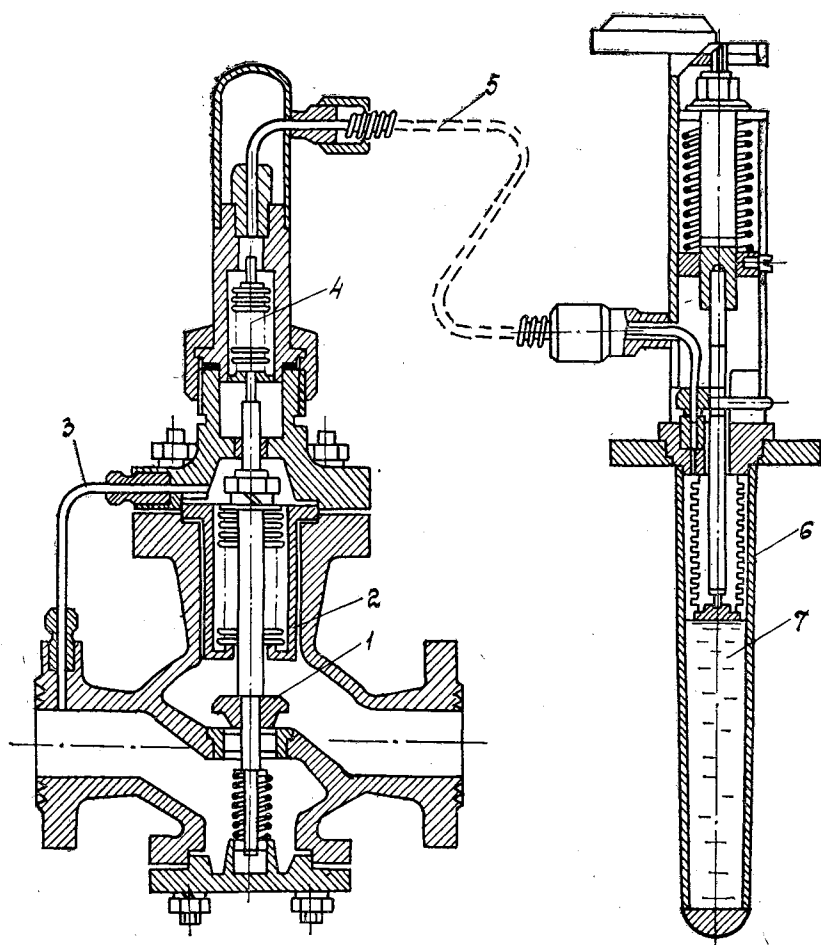


Рис. 9.19. Регулятор-температуры типа РТ:

1 — золотник; 2 — разгрузочный сиффон; 3 — импульсная трубка; 4 — сиффонный привод; 5 — капилляр; 6 — сиффон настройки; 7 — термобаллон.

лятора. При увеличении температуры горячей воды регулирующий клапан прикрывается. Регулировка прибора производится поджатием пружины, подпирающей сиффонный привод регулятора.

Для установки термобаллонов регуляторов РТ и РПДП в трубопроводы небольшого диаметра в них врезают специальные расширители, в пределах которых и устанавливают термобаллоны.

Технические характеристики регуляторов РТ и РПДП приведены в табл. 9.22.

Регулятор температуры воды конструкции Свердловэнерго (рис. 9.21) предназначен для регулирования температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения в открытых системах теплоснабжения. Регулятор устанавливают в точ-

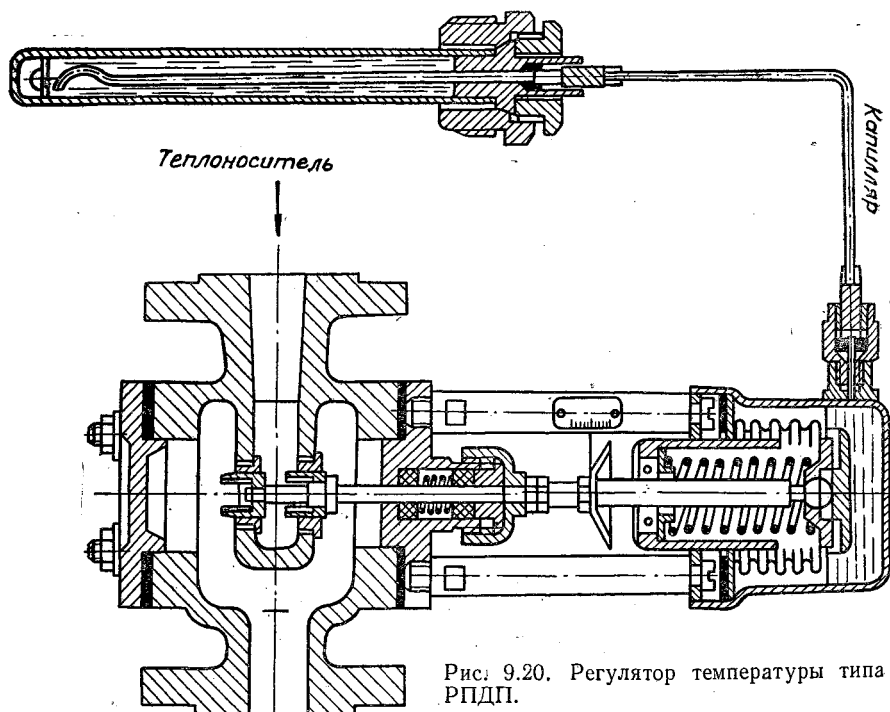


Рис. 9.20. Регулятор температуры типа РПДП.

ке смешения потоков прямой и обратной воды. Обратная вода через нерегулируемое проходное сечение поступает непосредственно в систему горячего водоснабжения. Подающая вода подмешивается через регулируемое проходное сечение. При изменении температуры смешанной воды (в камере смешения) изменяется объем жидкости (бензол, спирт), заполняющей сифон, и клапан сифона, перемещаясь,

9.22. Технические характеристики регуляторов температуры прямого действия типов РТ и РПДП

Показатели	РТ-15	РТ-20	РТ-25	РТ-40	РТ-50	РТ-80	РПДП-25	РПДП-40	РПДП-50
Диаметр условного прохода, мм	15	20	25	40	50	80	25	40	80
Коэффициент пропускной способности, м ³ /ч	2,5	4	6	16	25	60	10	25	40
Условное давление, МПа		1				0,6	1,6	1,6	1,6
Максимальный перепад давления на клапане, МПа		0,6				0,4	—	—	—
Пределы настройки, °С		20...60, 40...80, 60...100, 80...120 и т. д. до 180					30...40, 40...50, 50...60, 60...70, 70...80 и т. д. до 180		
Величина неравномерности, °С				10				10	
Зона нечувствительности, °С				1				—	
Допустимый перегрев термосистемы, °С				25				10	
Длина капилляра, м		1,6; 2,5; 4; 6; 10					2; 4	5; 6	—
Габариты термобаллона, мм		Ø34×470			Ø34×470	Ø34×742	Ø22×310		
Масса регулятора, кг	4	5	6	8	16	40	13	14,5	15

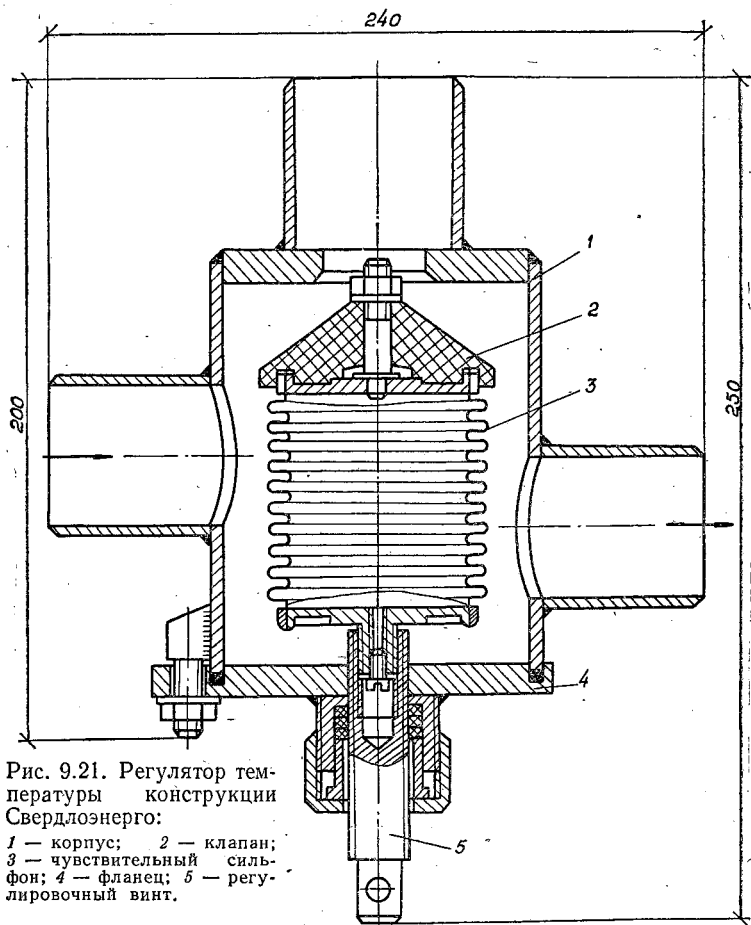


Рис. 9.21. Регулятор температуры конструкции Свердловэнерго:

1 — корпус; 2 — клапан;
3 — чувствительный сильфон;
4 — фланец; 5 — регулировочный винт.

изменяет количество подмешиваемой воды из подающего трубопровода. Регулятор настраивают на заданную температуру вращением регулировочного винта. Один оборот винта соответствует изменению температуры на 8...10 °С.

Техническая характеристика регулятора

Условное давление, МПа	1,6
Максимальная производительность по горячей воде (при диаметре седла 30 мм), т/ч	15
Температура воды в подающем трубопроводе, °С	до 150
Диапазон настройки, °С	55—75
Чувствительность в зоне диапазона настройки, мм/°С	0,4
Точность поддержания регулируемой температуры, °С	±3
Габариты, мм	260×260× ×120
Масса, кг	3

При автоматизации систем отопления на индивидуальных тепловых пунктах как для общего местного, так и для пофасадного регу-

лирования, а также для автоматического управления подачей теплоносителя циркуляционным насосом в зависимости от температуры в помещении может быть использован регулятор температуры прямого действия (термосистема типа РТК-2216). Этим прибором (рис. 9.22) можно регулировать температуру в помещениях по отклонению ее от заданного значения и по изменению температуры наружного воздуха одновременно (регулирование по возмущению). Схемы авторегулирования тепловых вводов термосистемой РТК-2216 показаны на рис. 9.23.

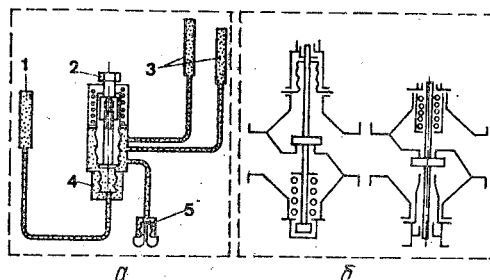


Рис. 9.22. Регулятор температуры прямого действия для систем отопления (термосистема РТК-2216):

a — термосистема; *б* — регулирующий клапан; 1 — датчик температур наружного воздуха; 2 — задатчик; 3 — датчик температуры воздуха в помещении; 4 — сильфон исполнительного устройства; 5 — сильфон исполнительного механизма.

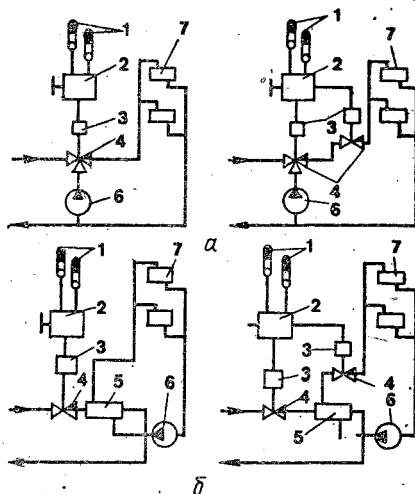


Рис. 9.23. Схема авторегулирования тепловых вводов термосистемой РТК-2216:

a — зависимая схема присоединения; *б* — независимая схема присоединения; 1 — датчик; 2 — задатчик; 3 — исполнительный механизм; 4 — регулирующий клапан; 5 — бойлер; 6 — насос; 7 — нагревательные приборы.

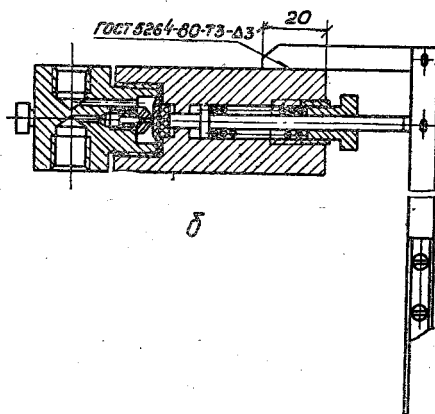
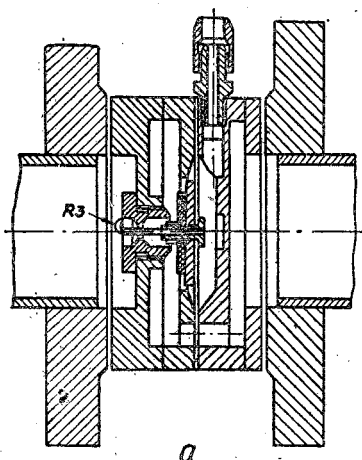


Рис. 9.24. Терморегулятор конструкции Башкирэнерго:

a — регулирующий и отсекающий клапаны; *б* — парусный датчик.

Краткая техническая характеристика РТК-2216

Диапазон регулирования, °С	18...24
Зона пропорциональности, °С	Не более 4
Зона чувствительности, °С	Не более 1
Постоянная времени, с	Не более 60
Условное давление, МПа	1,6
Длина капиллярных трубок, м	6...40
Условный диаметр (D_y), мм	25...65

Для автоматического регулирования напора, расхода и температуры в открытых и закрытых системах теплоснабжения используется регулирующий и отсекающий клапан конструкции теплосети Башкирэнерго (рис. 9.24, а). В схемах регулирования отопительно-вентиляционных установок клапан комплектуется с па-

9.23. Модификации регуляторов давления РД-32М и РД-50М

Диаметр седла, мм	Модификация регулятора с пружиной		Давление	
	низкого давления	повышенного давления	на входе, МПа	на выходе, КПа
10	РД-32М/С-10		До 0,3	0,9...2
8	РД-32М/С-8		0,3...0,6	0,9...2
6	—	РД-32М/Ж-6	0,6...1	0,2...0,35
4	—	РД-32М/Ж-4	1...1,16	0,2...0,35
25	РД-50М/С-25	—	0,01...0,1	0,09...2
20	РД-50М/С-20	—	0,1—0,3	0,09...2
15	РД-50М/С-15	—	0,3...0,6	0,09...2
11	—	РД-50М/Ж-11	До 1,2	0,2...0,35
8	—	РД-50М/Ж-8	1...1,6	0,2...0,35

Примечания: 1. Индексы обозначают: С — для сетевого природного газа, Ж — для сжиженного. — 2. Число, стоящее после индекса, характеризует диаметр седла, мм.

9.24. Максимальная пропускная способность регуляторов давления РД-32М и РД-50М, м³/ч

Давление на входе, МПа	РД-32М			РД-50М				
	Диаметр седла, установленного в регуляторе, мм							
	4	6	10	8	11	15	20	25
0,02	5	11	19	20	37	50	92	120
0,04	8	15	25	33	60	88	150	200
0,06	10	19	35	42	80	120	200	255
0,08	11	22	40	50	95	145	238	320
0,1	13	25	45	55	112	167	270	363
0,2	20	40	75	89	170	267	433	—
0,3	30	55	100	117	225	375	610	—
0,6	53	105	—	213	388	717	—	—
0,8	72	145	—	275	500	—	—	—
1	91	190	—	337	616	—	—	—
1,2	110	—	—	392	733	—	—	—
1,4	125	—	—	450	—	—	—	—
1,6	142	—	—	512	—	—	—	—

Примечание. Расходы приведены для газа с плотностью $\rho = 0,7 \text{ кг/м}^3$. Чтобы определить пропускную способность регулятора на газе с другой плотностью, данную в таблице пропускную способность необходимо умножить на коэффициент $k = 0,837/\sqrt{\rho}$.

русным датчиком (рис. 9.24, б), а при регулировании воды в системах горячего водоснабжения — с датчиком температуры (рис. 9.25).

В системах газоснабжения зданий широко применяются регуляторы давления газа, которые являются связующим звеном между сетями среднего и низкого давления или газобаллонной установкой и газовым прибором.

На рис. 9.26 показана конструкция регуляторов давления типов РД-32М и РД-50М, предназначенных для использования в системах газоснабжения отдельных домов или группы небольших зданий.

Корпуса этих регуляторов рассчитаны на входное давление до 1,6 МПа. Они обеспечивают постоянное давление после себя при изменении расхода и входного давления газа.

Регуляторы выполнены в виде соединенных накидной гайкой мембранной

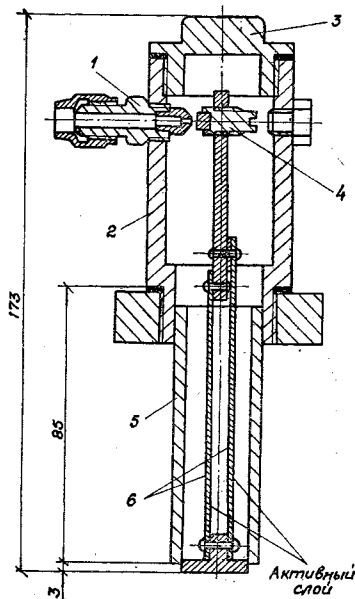
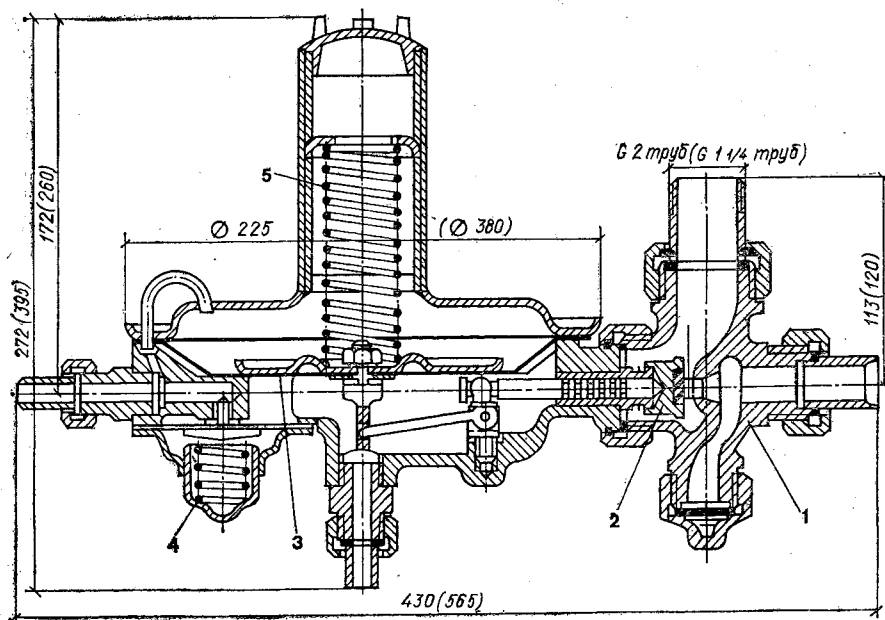


Рис. 9.25. Термодатчик:

1 — штуцер; 2 — корпус; 3 — заглушка; 4 — седло; 5 — патрубок; 6 — биметаллические пластины.

Рис. 9.26. Регулятор давления газа РД-32М и РД-50М (размеры в скобках относятся к РД-50М): 1 — крестовина; 2 — узел регулирующего клапана; 3 — мембрана в сборе; 4 — предохранительный сбросной клапан; 5 — регулирующая пружина.



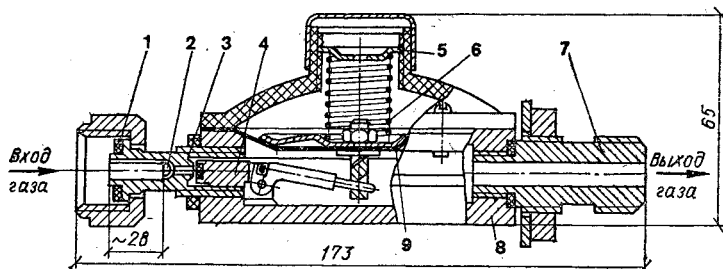


Рис. 9.27. Регулятор давления газа РДСГ-1.2:

1 — уплотнительная прокладка; 2 — фильтрующая сетка; 3 — седло; 4 — золотник; 5 — регулировочная гайка; 6 — пружина; 7 — штуцер; 8 — корпус; 9 — мембрана.

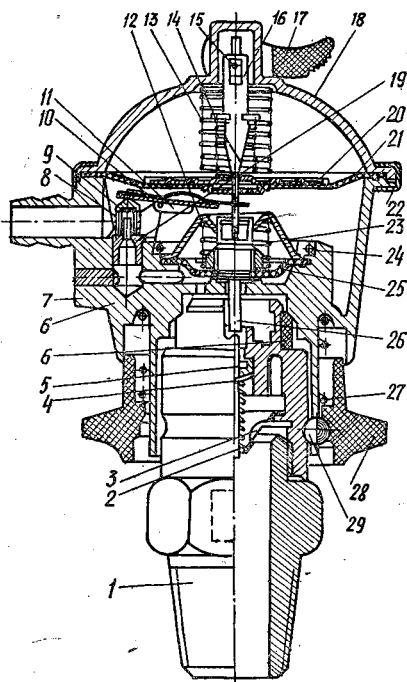


Рис. 9.28. Регулятор давления газа «Балтика-1» с клапаном КБ-1:

1 — штуцер; 2, 8, 13, 14, 23, 27 — пружины; 3, 12 — чашки; 4, 7 — корпуса; 5, 9 — клапаны; 6 — кольцо уплотнительное; 10, 15 — оси; 11 — рычаг; 16, 26 — штоки; 17 — рукоятка; 18 — крышка; 19 — седло; 20 — тарелка; 21, 25 — мембраны; 22 — обруч; 24, 28 — кольца; 29 — шпирок.

камеры, являющейся приводом регулирующего клапана, и крестовины с седлом и клапаном. Эти узлы легко разъединяются, что при эксплуатации обеспечивает свободный доступ к седлу и клапану регулятора.

Модификации регуляторов давления РД-32М и РД-50М и их максимальная пропускная способность в зависимости от давления газа на входе приведены в табл. 9.23 и 9.24.

Для снижения высокого (1...1,6 МПа) давления сжиженного газа в баллоне до низкого (0,003 МПа), необходимого для работы газовых приборов, используют регуляторы давления РДГ, РДСГ и «Балтика».

Основные технические характеристики этих регуляторов приведены в табл. 9.25.

Регуляторы давления прямого действия РДГ-6, РДГ-7А и РДГ-8 конструктивно аналогичны друг другу. Отличаются они в основном размером отверстия седла клапана и соответственно пропускной способностью. Их используют главным образом в одно- и двухбаллонных установках сжиженного углеводородного газа.

На базе регуляторов типа РДГ согласно ГОСТ 21805—76 выпускают РДСГ (рис. 9.27).

Регулятор типа «Балтика» (рис. 9.28) используют на баллонах, устанавливаемых непосредственно на кухне. Он имеет две ступени

9.25. Технические характеристики регуляторов давления типов РДГ, РДСГ и «Балтика»

Показатели	РДГ-6	РДГ-7А	РДГ-8	РДСГ1-0,5	РДСГ1-1,2	«Балтика»
------------	-------	--------	-------	-----------	-----------	-----------

Входное давление, кПа	0,15—0,4	0,2—0,35	0,2—0,36	0,2—0,36	0,2—0,36	0,2—0,36
Максимальная пропускная способность ($\rho = 2,2$ кг/м³), м³/ч	0,9	0,9	1,5	0,5	1,2	1
Масса, кг	0,44	0,5	0,65	0,4	0,52	0,4
Температура окружающей среды, °С	—40... +45	—40... +45	—40... +45	—40... +45	—40... +45	—30... +45

Примечание. Входное давление для регуляторов — 0,07... 1,6 МПа.

редуцирования давления, что повышает точность регулирования. Работает он совместно с запорно-регулирующим клапаном типа КБ1, поставляемым с баллоном. В верхней части клапана КБ1 имеется кольцевая проточка для входа шариков замка регулятора и уплотнительное кольцо для обеспечения герметичности соединения клапана с регулятором.

Техническая характеристика клапана КБ1

Давление, МПа:	
на входе	До 1,6
на выходе	До 0,2
Минимальное давление газа в баллоне, МПа	0,05
Температура окружающей среды, °С	—20...+45
Масса, кг	0,38
Долговечность, лет	Не менее 5
Размер шестигранника под ключ, мм	36

Клапан имеет маркировку на одной из граней шестигранника штуцера с указанием товарного знака завода-изготовителя; шифра изделия, КБ1; даты выпуска; порядкового заводского номера или клейма ОТК.

9.4. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

Предохранительная арматура служит для защиты сети от аварий при повышении в сети давления выше допустимого. Применяют в основном предохранительные рычажно-грузовые клапаны (ГОСТ 5335—75), которые устанавливают как на трубопроводах системы водоснабжения, так и на паровых и водогрейных котлах и резервуарах при температуре среды не выше 225 °С. При температуре окружающей среды до 50 °С эти клапаны рассчитаны на давление 1,6 МПа, а при температуре до 225 °С — на 1,45 МПа.

Клапаны присоединяют только на фланцах и подразделяют на одинарные марки 17кч3бр и двойные — 17кч5бр. Клапаны изготавливают из чугуна, а их уплотнительные поверхности — из латуни или бронзы.

Основные размеры одинарных предохранительных клапанов (рис. 9.29) даны в табл. 9.26, а двойных (рис. 9.30) — в табл. 9.27.

Данные для выбора груза и места установки на рычаге клапанов 17кч36р и 17кч56р приведены в табл. 9.28.

Применяют также клапаны предохранительные рычажно-грузовые фланцевые стальные по ГОСТ 9132—75 одинарные 17с3нж массой 18 и 30 кг и двойные 17сбнж массой 40 и 42 кг. Эти клапаны выдерживают рабочее давле-

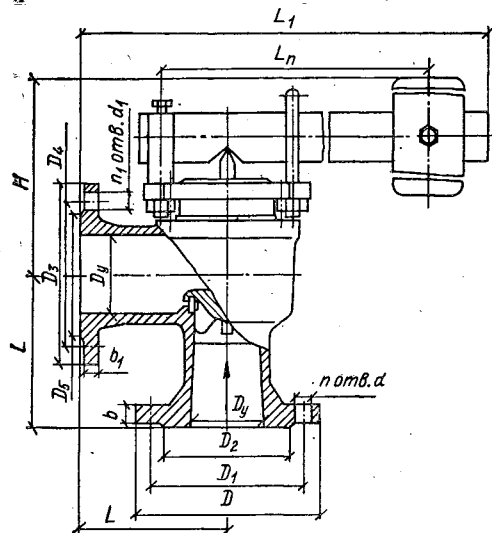
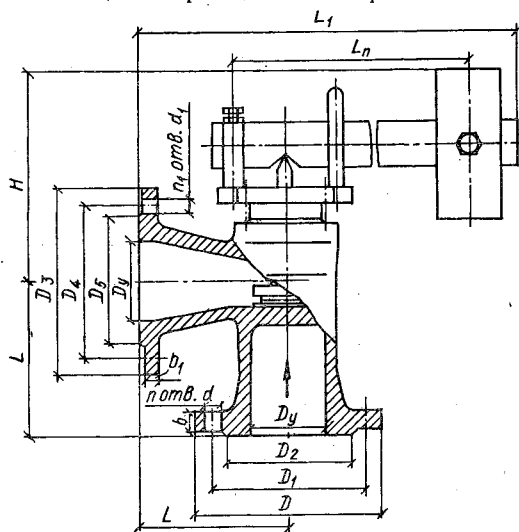
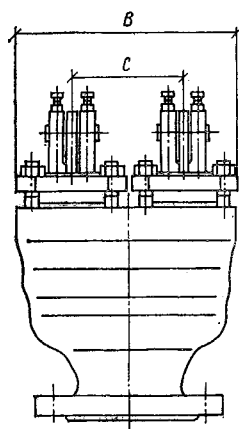


Рис. 9.29. Клапан предохранительный малоподъемный однорычажный фланцевый 17кч36р.

Рис. 9.30. Клапан предохранительный малоподъемный двухрычажный фланцевый 17кч56р.



9.26. Размеры, мм, и масса, кг, одинарных предохранительных клапанов 17кч36р (см. рис. 9.29)

Диаметр условного прохода D_y	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
25	100	421	115	85	68	100	75	60
40	100	483	145	110	88	130	100	80
50	125	743	160	125	102	140	110	90
80	155	943	195	160	138	185	150	128
100	175	1146	215	180	158	205	170	148

Продолжение табл. 9.26

Диаметр условного прохода D_y	b	b_1	d	d_1	H	n	n_1	Масса (без груза)
25	14	12	14	12	230	4	4	4,75
40	16	13	18	14	300	4	4	8,53
50	17	13	18	14	375	4	4	14
80	19	15	18	18	468	4	4	28,15
100	21	15	18	18	500	8	4	38,4

9.27. Размеры, мм, и масса, кг, двойных предохранительных клапанов 17кч56р (см. рис. 9.30)

Диаметр условного прохода D_y	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	b	b_1
80 (50 × 2)	155	773	195	160	138	185	150	128	19	15
125 (80 × 2)	185	973	245	210	188	235	200	178	23	17
150 (100 × 2)	200	1171	280	240	212	260	225	202	25	17

Продолжение табл. 9.27

Диаметр условного прохода D_y	d	d_1	H	B	C	n	n_1	Масса (без груза)
80 (50 × 2)	18	18	420	226	118	4	4	33,16
125 (80 × 2)	18	18	508	296	154	8	8	60,91
150 (100 × 2)	23	18	540	360	184	8	8	81,9

9.28. Справочные данные для выбора и установки грузов на рычагах предохранительных клапанов (7кч36р и 17кч56р)

Диаметр условного прохода одно- го клапана, мм	Диапазон рабочих давлений, МПа	Масса одного груза, кг	Количество грузов в комплекте, шт.	Масса комплект- та, кг	Длина плеча рычага, мм
25	0,3...0,9	5	1	5	110...390
	1...1,6	5	2	10	200...362
40	0,4...0,9	11,5	1	11,5	174...490
	1...1,6	11,5	2	23	276...465
50	0,3...0,6	11,5	1	11,5	210...540
	0,7...1,1	11,5	2	23	363...537
	1,2...1,6	11,5	3	34,5	390...535
80	0,2...0,5	24	1	24	220...790
	0,6...0,9	24	2	48	510...755
	1...1,3	24	3	72	565...715
100	1,4...1,6	24	4	96	595...680
	0,2...0,4	27	1	27	355...920
	0,5...0,7	27	2	54	600...880
	0,8...1	27	3	81	680...865
	1,1...1,3	27	4	108	715...855
	1,4...1,6	27	5	135	745...935

Примечание. Для двойных клапанов с двумя встроенными клапанами готовят по два комплекта грузов

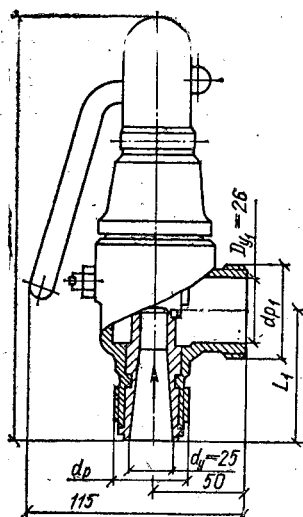


Рис. 9.31. Клапан предохранительный полноподъемный, пружинный, цапковый 17с42нж ($d_p = M39 \times 2$; $d_{p1} = M48 \times 2$).

ние до 2,5 МПа при температуре среды до 425 °С. Диаметр условного прохода одинарных клапанов 50 и 80 мм, двойных — 80 (50 × 2) и 125 (80 × 2) мм.

Для природного газа, пара и других газообразных неагрессивных сред при рабочем давлении $p_p = 0,8$ МПа и температуре до 200 °С используется предохранительный полноподъемный пружинный цапковый клапан 17с42нж (рис. 9.31). Золотник этого клапана прижимается к седлу пружиной, усилие которой на требуемое давление регулируют винтом. Для принудительного открытия и продувки клапана предусмотрен рычаг. Клапан 17с42нж устанавливают вертикально, колпаком вверх.

9.5. ВОДРАЗБОРНАЯ, ТУАЛЕТНАЯ, СМЕСИТЕЛЬНАЯ И СМЫВНАЯ АРМАТУРА

Водоразборную, туалетную, смесительную и смывную арматуру устанавливают на внутренних водопроводных сетях. Это — краны (туалетные, водоразборные, лабораторные, банные, поливочные, писсуарные, смывные), поплавковые клапаны, а также смесители, используемые при наличии горячего водопровода. Водоразборная арматура является запорно-регулирующей. Наиболее простой в исполнении и надежной является водоразборная арматура вентильного типа. Для облегчения ее ремонта клапан с маховиком и саль-

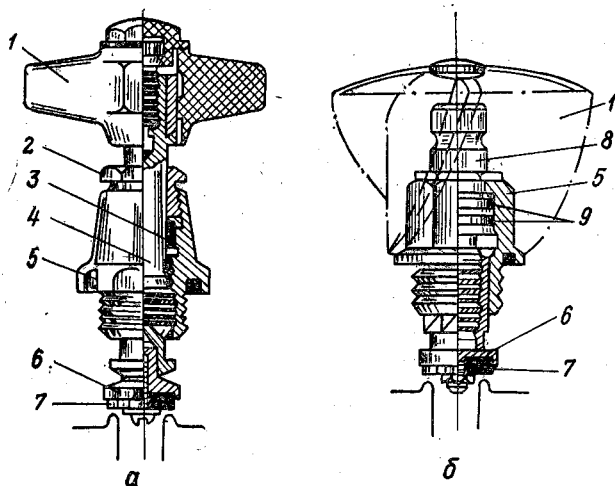


Рис. 9.32. Вентильные головки:

а — с неразрезным шпинделем; б — с составным шпинделем; 1 — маховик; 2 — нажимная гайка сальника; 3 — сальниковая набивка; 4 — шпиндель; 5 — корпус; 6 — клапан; 7 — прокладка; 8 — поворотная часть шпинделя; 9 — резиновые кольца.

ником изготавливают в виде отдельного узла — вертикальной головки (рис. 9.32). Используют несколько конструкций вентильных головок: с неразрезными шпинделями (рис. 9.32, а), передающими возвратно-поступательное движение клапану, и с составным шпинделем (рис. 9.32, б), передающим клапану только поступательное движение. Второй тип вентильной головки обеспечивает большую надежность работы и долговечность резиновой прокладки.

9.29. Размеры, мм, и масса, кг, водоразборных настенных кранов (рис. 9.33)

Тип	D_y	Резьба трубная цилиндрическая	L	H (в открытом положении)	D	l	d_1	Масса
KB15Д	15	G1/2-B	90	80	30	13	50	0,3
KB20Д	20	G3/4-B	105	80	35	14	50	0,35
KB15АД	15	G1/2-B	90	80	30	13	50	0,3

Краны водоразборные настенные (ГОСТ 20275—74) KB15Д и KB20Д предназначены для подачи воды к раковинам и мойкам, а KB15АД — к раковинам и умывальникам. Маховик кранов выполняется из латуни, пластмассы или фарфора. Вместо маховика устанавливают круглую рукоятку из латуни или бронзы. Наружная поверхность кранов может иметь гальваническое покрытие или быть полированной. Основные размеры и масса этих кранов приведены в табл. 9.29 (рис. 9.33).

В санитарно-технических устройствах широко применяют также краны настольные типа КТН, туалетные настенные типа КТ15Д, писсуарные типа K_p -Н-П, банные, смывные и т. д. (рис. 9.34).

Краны туалетные настольные с жестко закрепленными изливами массой 0,35 кг типа КТН15ЖД, КТН15Д и КТН15АД (ГОСТ 20275—74) устанавливают на полочке умывальника и присоединяют к водопроводу под умывальником. Корпус крана выполнен из латуни, маховичок — из фарфора, наружные поверхности имеют гальваническое покрытие.

Краны туалетные настенные типа КТ15Д и массой 0,34 кг (ГОСТ 20275—74) располагают над умывальником. Кран выполнен из латуни или бронзы, наружные поверхности имеют гальваническое покрытие.

Кран писсуарный типа K_p -Н-П (ГОСТ 19681—33) бронзовый или латунный с полиэтиленовым колпачком, массой 0,3 кг предназначен для промывки индивидуальных керамических писсуаров. Наружная поверхность полирована или с защитно-декоративным гальваническим покрытием.

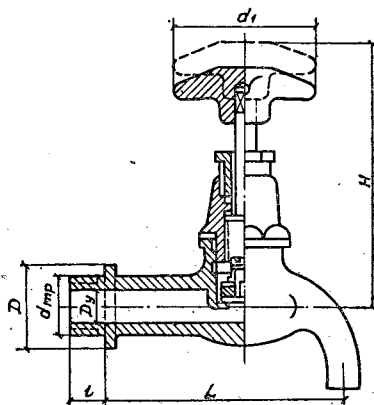


Рис. 9.33. Кран водоразборный настенный типа KB15Д и KB20Д.

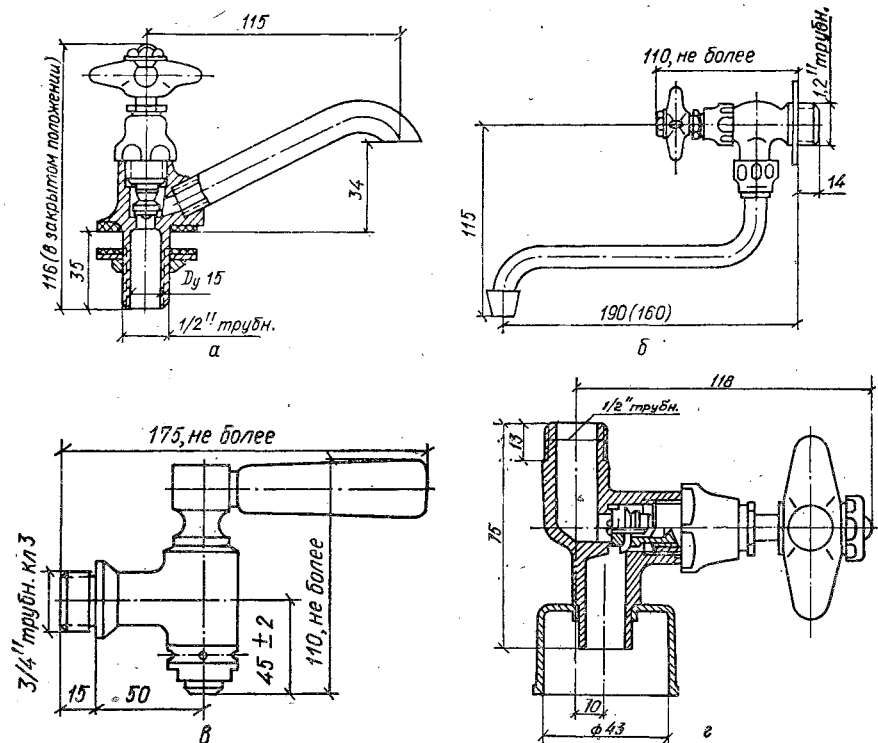


Рис. 9.34. Краны:

а — туалетный настольный типа КТН; б — туалетный настенный типа КТ15Д; в — писсуарный типа Кп-Н-П с $D_y = 15$ мм; г — банный бронзовый цапковый с $D_y = 20$ мм.

Кран банный бронзовый цапковый (ГОСТ 6127—52) с диаметром условного прохода 20 мм массой 0,36 кг устанавливают в банях. Наружная поверхность корпуса полированная или луженая. Ручка выполнена из нетеплопроводного материала (дерево или пластмасса).

Краны смывные применяют для промывки унитазов. Изготавливают их диаметром условного прохода 25 мм массой 2,5 кг. В основном используют смывные краны полуавтоматического действия латунные мембранные согласно ГОСТ 22256—76 (рис. 9.35, а). Расчетный расход воды через такой кран составляет 1,2 л/с при рабочем давлении 0,08 МПа, время промывки 6—10 с. Завод-изготовитель поставляет краны комплектно к мембраной, четырьмя уплотнительными кольцами и резиновым стаканом. Применяют также поршневые полуавтоматические смывные краны (рис. 9.35, б), в которых вместо мембраны, разделяющей рабочую и входную камеры, применяется манжета.

Поплавковые клапаны используют для автоматического наполнения смывных бачков. Наиболее распространены поплавковые клапаны диаметром условного прохода 15 мм, закрываемые против

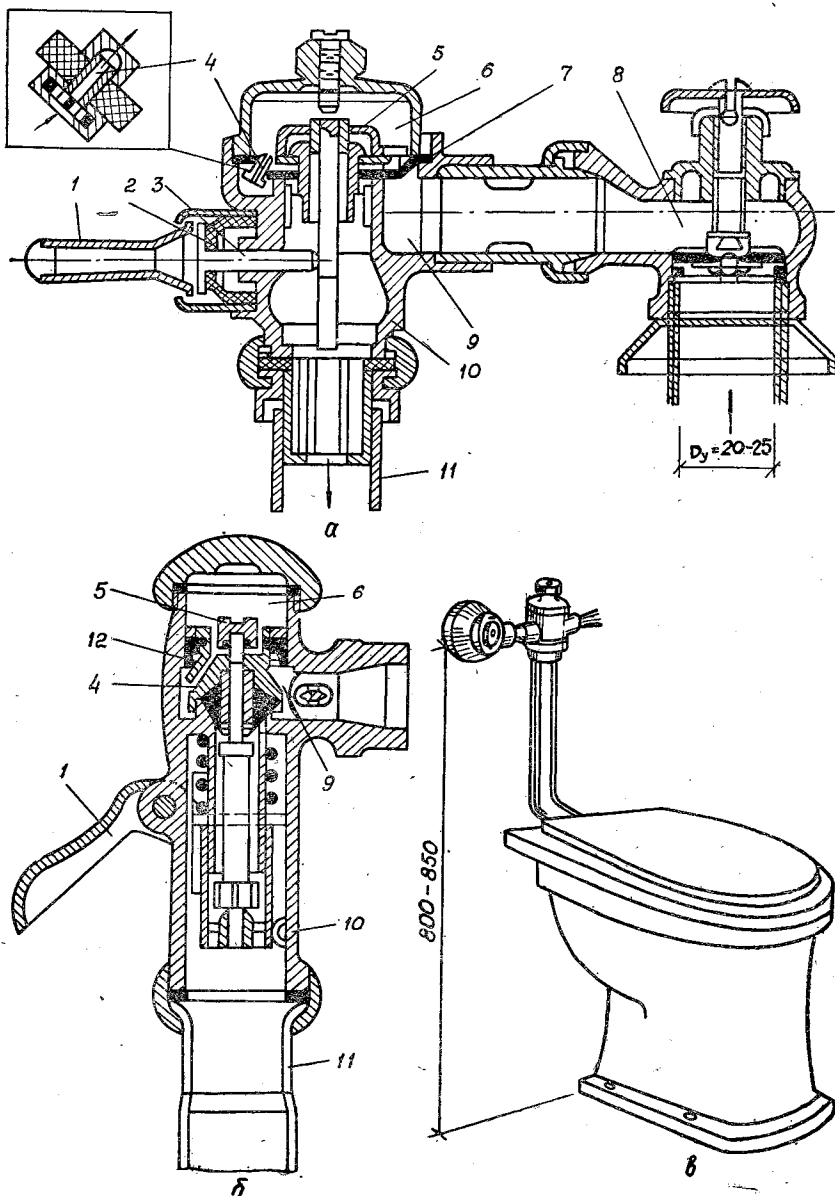


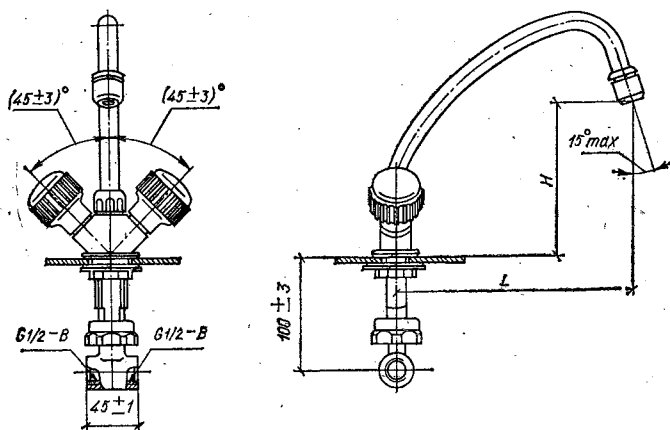
Рис. 9.35. Полуавтоматические смывные краны:

a — мембранный; *б* — поршневой; *в* — схема монтажа; 1 — пусковой рычаг; 2, 12 — резиновые манжеты; 3 — толкатель; 4 — канал; 5 — клапан; 6 — рабочая камера; 7 — мембрана; 8 — вентиль; 9 — входная камера; 10 — корпус; 11 — отводящая труба.

давления воды (клапаны противодействия) (рис. 9.36, а). Недостатком таких клапанов является большое колебание воды в бачке при изменении давления в подводке, что приводит к утечкам воды. Этот недостаток устраним в клапанах, закрываемых попутным давлением воды (клапаны попутного давления) (рис. 9.36, б).

Смесители изготавливают с подводками холодной воды (обозначается синим цветом и располагается слева от смесителя) и горячей воды (обозначается красным цветом и располагается справа от оси смесителя) диаметром условного прохода 10, 15 и 25 мм. Смесители выпускают для умывальников, моек, ванн и душевых установок по ГОСТ 25809—83. Размеры их приведены ниже.

9.5.1. Смеситель для умывальника центральный (тип См-Ум-Ц) и для мойки центральный (тип См-М-Ц)

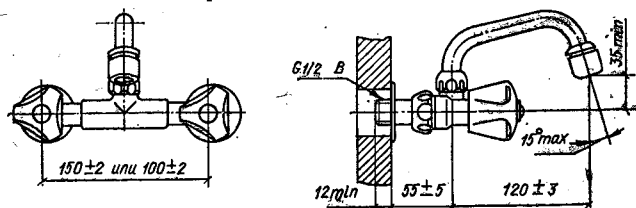


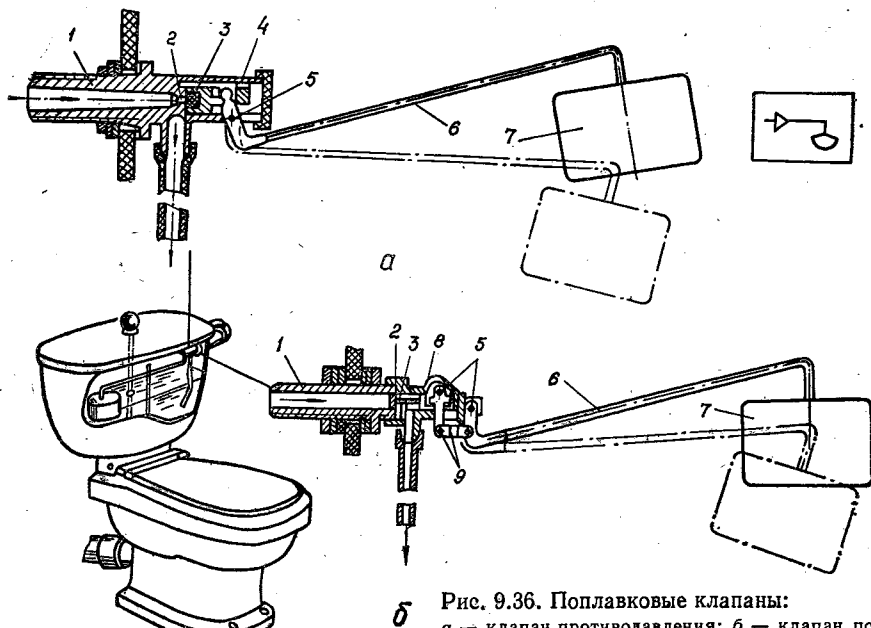
Размер, мм

L		H		Область применения
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение	
120	±3	70	+10	В смесителях для умывальников
190	±6	130	+10	В смесителях для моек на одно отделение
250	±6	130	+10	То же, на два отделения

Примечание. По заказам потребителей смесители для моек на два отделения допускается изготавливать с вылетом излива L , равным (220 ± 6) мм.

Смесители для умывальников См-Ум-НВ — смеситель для умывальника настенный с верхним изливом;



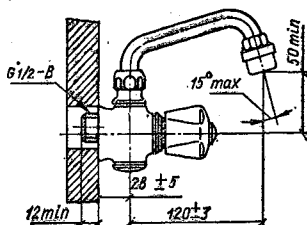
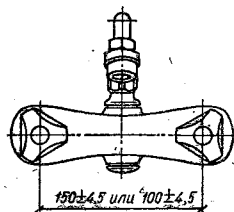


б

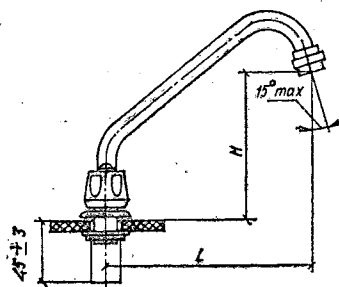
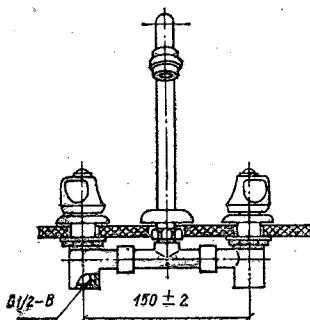
Рис. 9.36. Поплавковые клапаны:

а — клапан противоаварийный; б — клапан попутного давления; 1 — корпус; 2 — седло; 3 — резиновая прокладка; 4 — поршень; 5 — ось рычага; 6 — рычаг; 7 — поплавок; 8 — клапан; 9 — промежуточные звенья рычага.

СМ-Ум-НВФ — смеситель для умывальника настенный с верхним изливом и фарфоровым корпусом;



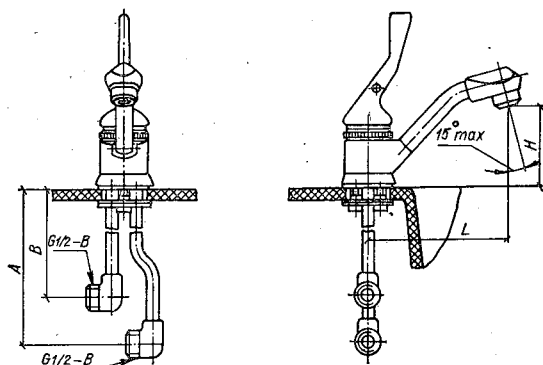
СМ-Ум-НКС — смеситель для умывальника с нижней камерой смешения и для мойки (тип СМ-М-НКС)



Размер, мм

L		H		Область применения
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение	
120	± 3	70	$+10$	В смесителях для умывальников
190	± 6	130	$+10$	В смесителях для моек на одно отделение
250	± 6	130	$+10$	То же, на два отделения

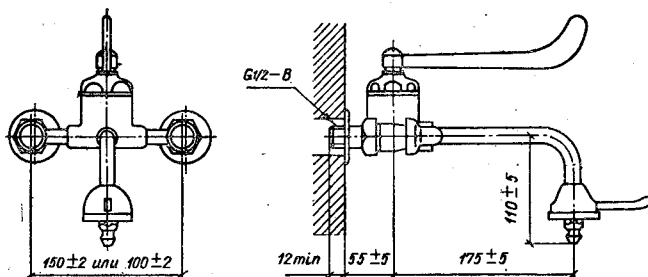
9.5.5. Смеситель для умывальника с одной рукояткой (См-Ум-ОР) и для мойки с одной рукояткой (тип См-М-ОР)



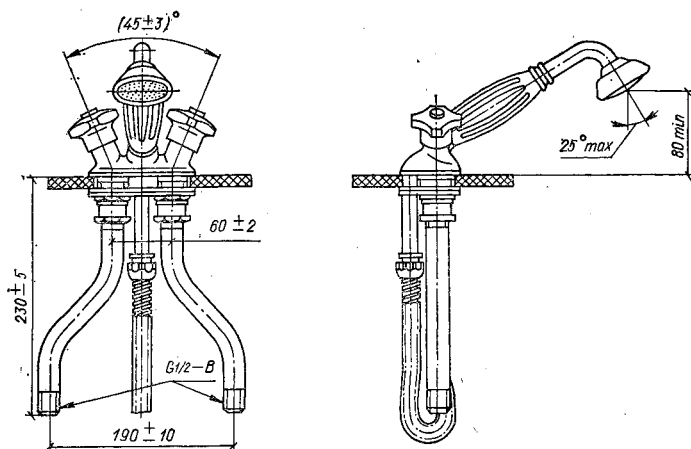
Размер, мм

A		B		L		H		Область применения
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение	
140	± 5	100	± 5	120	± 3	70	$+10$	В смесителях для умывальников
225	± 10	185	± 10	190	± 6	130	$+10$	В смесителях для моек на одно отделение
225	± 10	185	± 10	150	± 6	130	± 10	То же, на два отделения

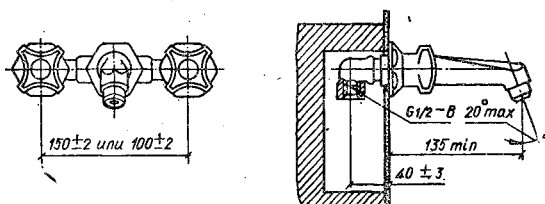
9.5.6 Смеситель для хирургического умывальника настенный локтевой (тип. См-Ум-НЛ)



См-Ум-ПШл — смеситель для парикмахерского умывальника с гибким шлангом и сеткой;

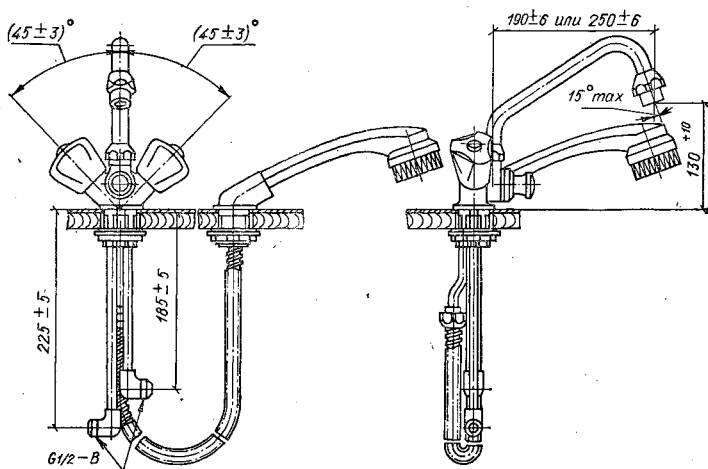


См-Ум-В — смеситель для умывальника встраиваемый;

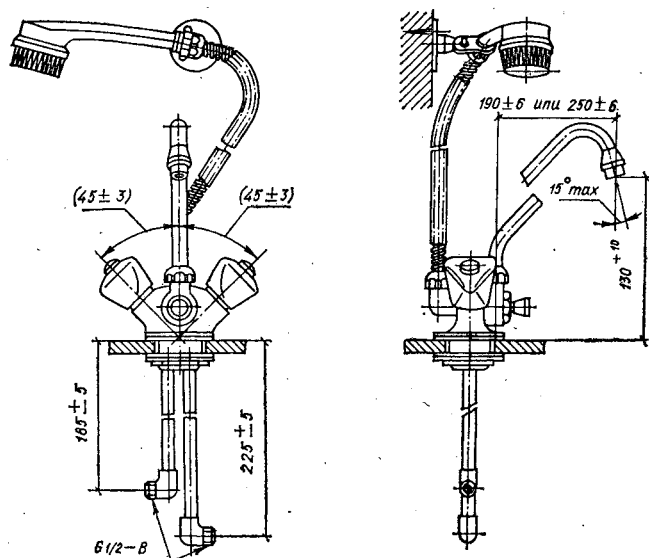


Смесители для моек

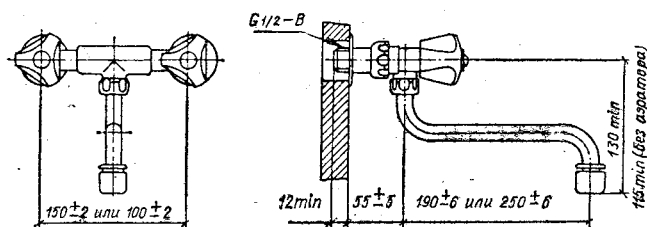
См-М-ЦЩн — смеситель для мойки центральный со щеткой с нижним ее креплением;



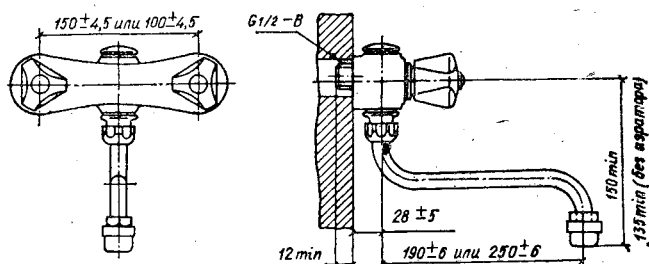
См-М-ЦЩв — смеситель для мойки центральный со щеткой с верхним ее креплением;



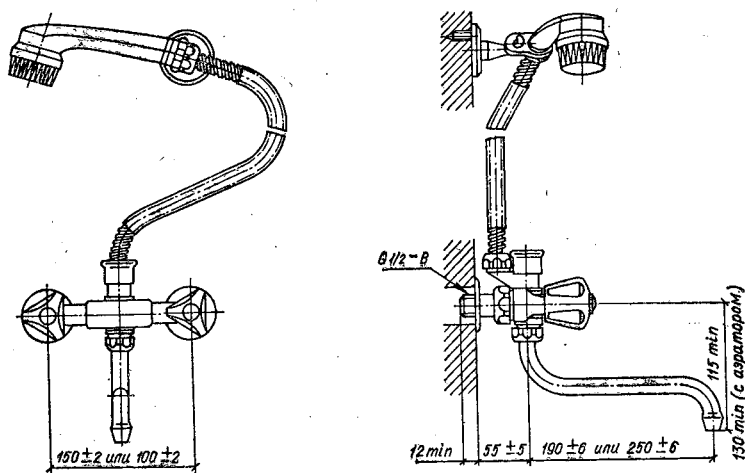
См-М-НН — смеситель для мойки настенный с нижним изливом;



См-М-ННФ — смеситель для мойки настенный, с нижним изливом и фарфоровым корпусом;

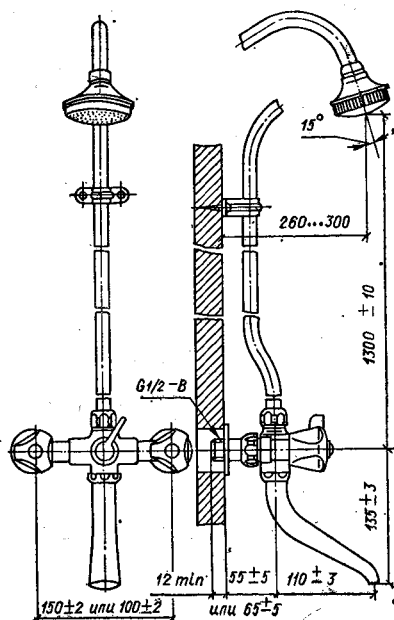


СМ-М-НЩ — смеситель для мойки настенный со щеткой.

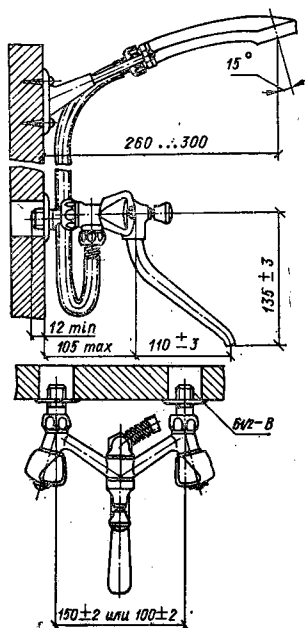


Смесители для ванн

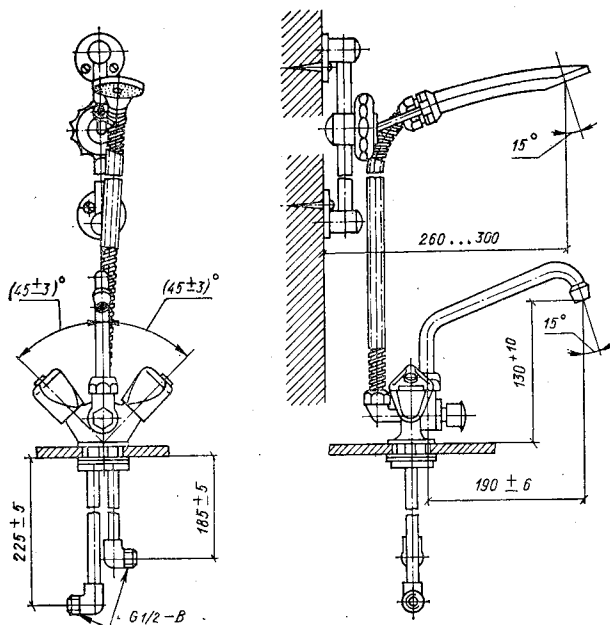
СМ-В-Ст — смеситель для ванны со стационарной душевой трубкой и сеткой;



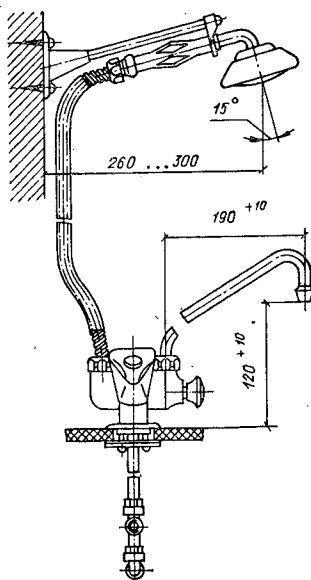
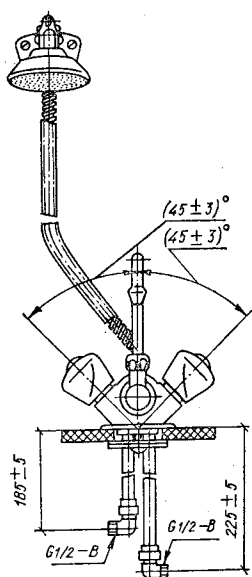
См-В-Шл — смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге;



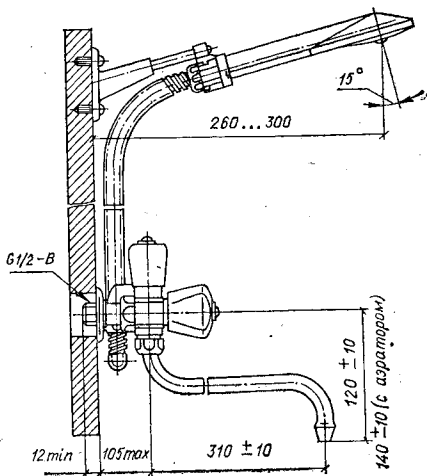
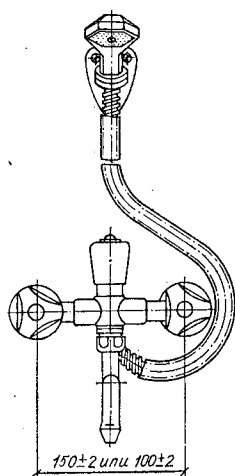
См-В-ШлБШт — смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге наборный со штангой;



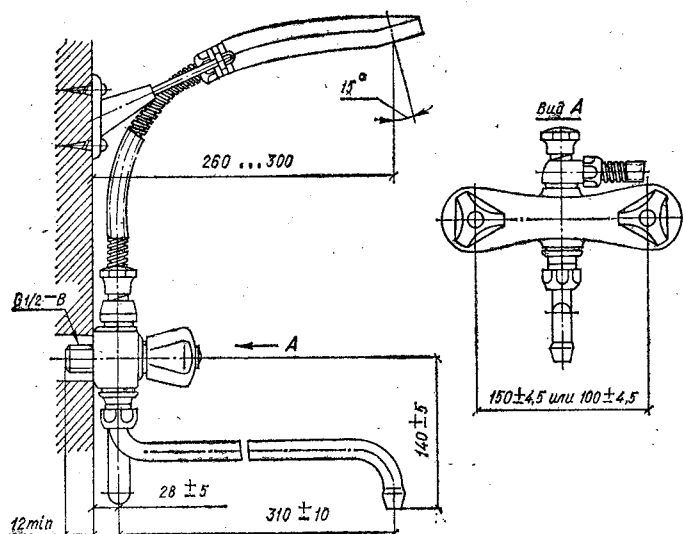
См-ВУ-ШлН — смеситель общий для ванны и умывальника с душевой сеткой на гибком шланге настольный;



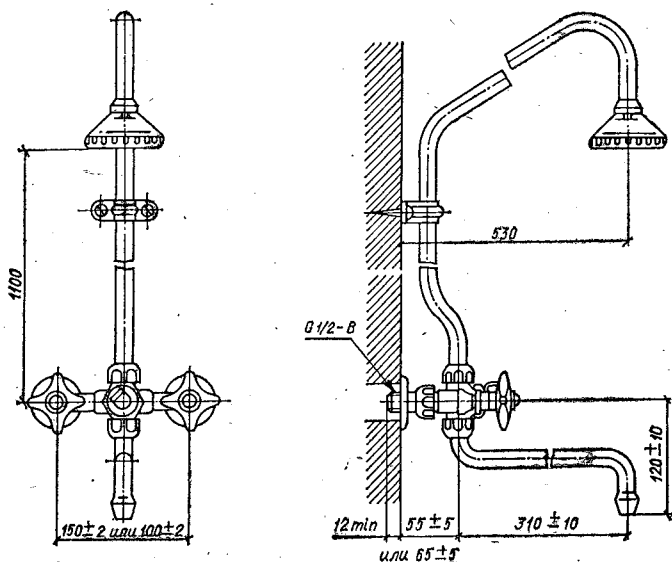
См-ВУ-Шл — смеситель общий для ванны и умывальника с душевой сеткой на гибком шланге;



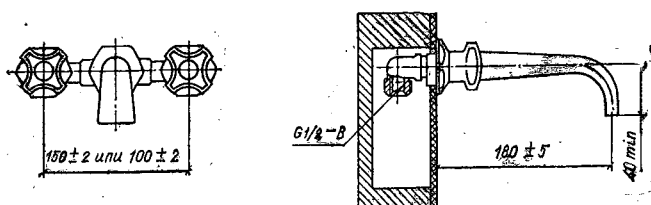
См-ВУ-ШлФ — смеситель общий для ванны и умывальника с душевой сеткой на гибком шланге и фарфоровым корпусом;



См-ВУ-Ст — смеситель общий для ванны и умывальника со стационарной душевой трубкой и сеткой;

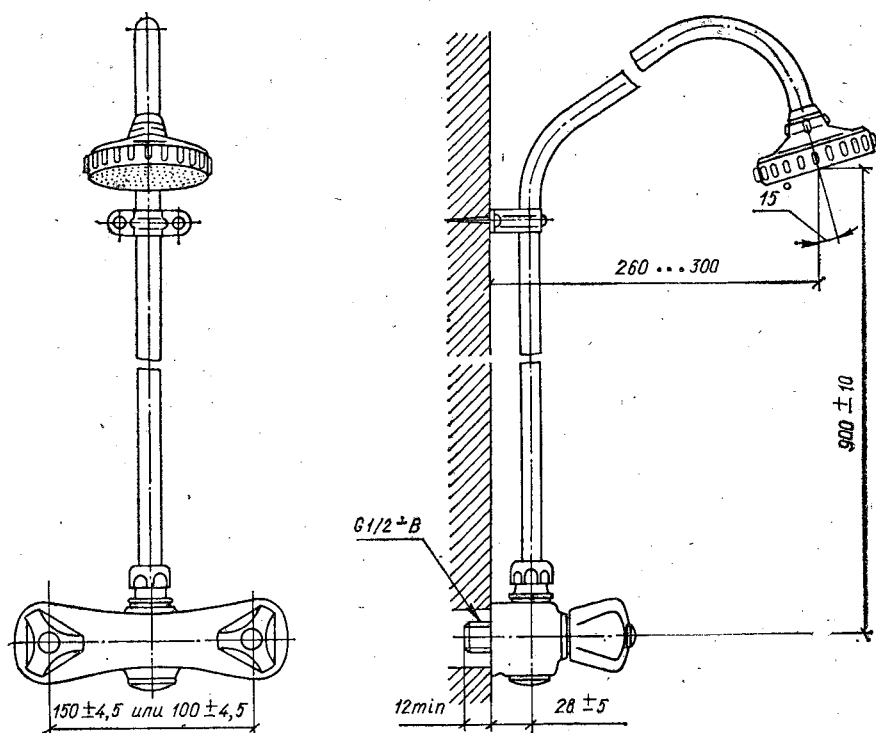


СМ-В-В — смеситель для ванны встраиваемый.

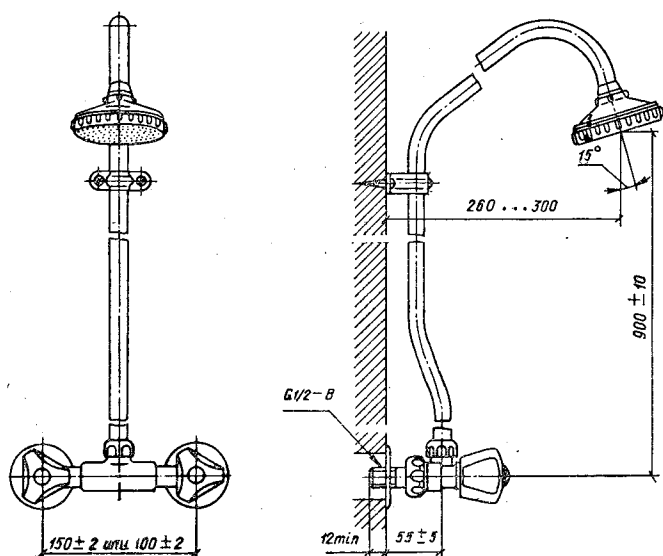


Смесители для душа

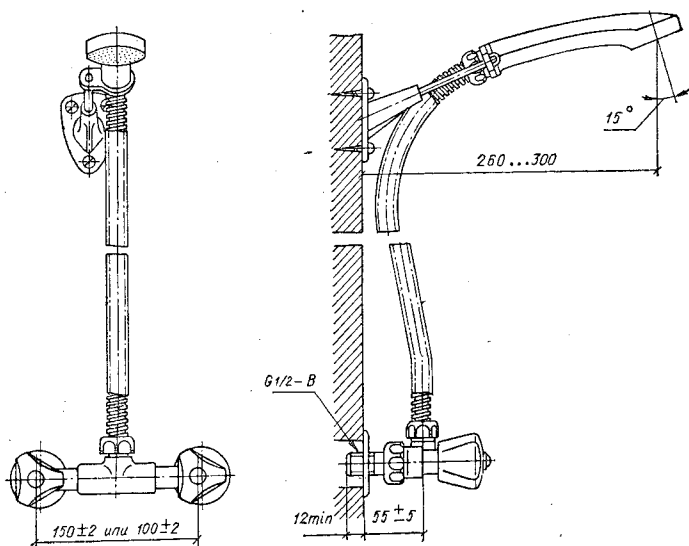
СМ-Д-Ст — смеситель для душа со стационарной душевой трубкой и сеткой;



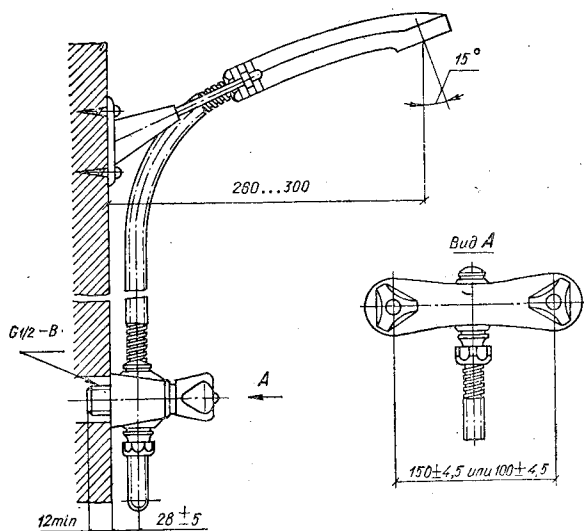
См-Д-СтФ — смеситель для душа со стационарной душевой трубкой и сеткой и фарфоровым корпусом;



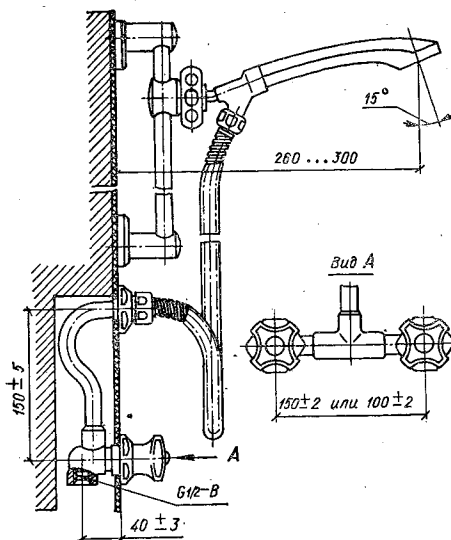
См-Д-Шл — смеситель для душа с душевой сеткой на гибком шланге;



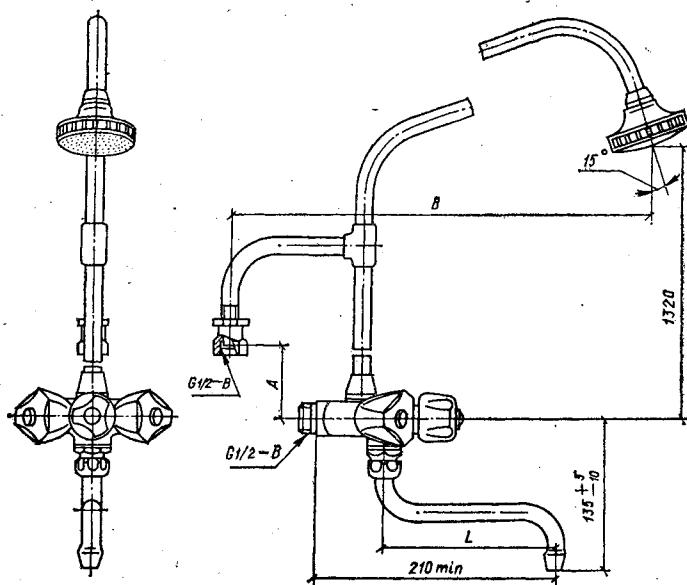
См-Д-ШлФ — смеситель для душа с душевой сеткой на гибком шланге и фарфоровым корпусом;



См-Д-ВШт — смеситель для душа встраиваемый со штангой;



См-К — смеситель к водогрейной колонке.



Размер, мм

А	Б	Область применения
1142	530	В смесителях к колонкам типов КВЭ-1 и КВЦ-1 ГОСТ 8870—79
800	652	То же, типа КВЭ-П
$L = (135 \pm 5)$ мм		В смесителях к колонке только для ванн
$L = (310 \pm 6)$ мм		В смесителях к колонке, общих для ванн и умывальников

В групповых и индивидуальных душевых кабинках, физиотерапевтических кабинетах и детских ваннах устанавливают термостатические смесители прямого действия для автоматического поддержания заданной температуры, подаваемой в души и ванны.

В таких смесителях в качестве термочувствительного элемента применяют биметаллические спирали, пружины, диски, сильфоны, заполненные жидкостью или газом с большим коэффициентом объемного расширения.

Устройство термостатического смесителя с биметаллической спиралью показано на рис. 9.37. Горя-

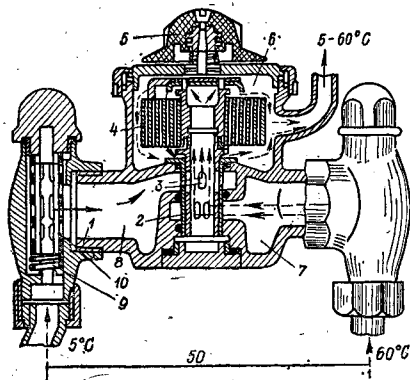


Рис. 9.37. Термостатический смеситель:

1 — корпус; 2 — золотник; 3 — щелевые окна; 4 — биметаллическая спираль; 5 — рукоятка настройки температуры; 6 — камера смещения; 7 — камера горячей воды; 8 — камера холодной воды; 9 — обратный клапан; 10 — фильтры.

чая и холодная вода из камер 7 и 8 подается внутрь золотника 2, из которого смешанная вода поступает в камеру 6 и, пройдя вокруг витков спирали 4, поступает в излив к потребителю. Для предотвращения перетока воды из холодного водопровода в горячий в смесителе на подводках установлены обратные клапаны 9, а также фильтры 10, задерживающие мелкие частицы, которые могут нарушить работу смесителя.

При изменении температуры в камере 6 пружина смесителя несколько раскручивается или закручивается, золотник 2 поворачивается и закрывает или открывает окна 3, регулируя тем самым поступление холодной или горячей воды так, чтобы температура воды в камере 6 осталась постоянной.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

10.1. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА ЗДАНИЙ

При испытании системы, подвергавшейся ремонту, необходимо предварительно проверить всю установленную арматуру, крепление фланцев, законтривание сгонов и надежность установленных заглушек. При испытании не рекомендуется превышать давление выше пределов, установленных техническими условиями, и исправлять дефекты в системе, находящейся под давлением.

При гидравлических испытаниях системы водоснабжения необходимо пользоваться только манометрами, прошедшими Госпроверку.

При газо- и электросварочных работах следует соблюдать следующие требования: при газосварочных ацетиленовый генератор устанавливать на расстоянии не менее 10 м от места проведения работ, при электросварочных подключать сварочный аппарат к сети, а также ремонтировать его может только электромонтер. Электросварщик должен работать в комбинезоне с рукавицами, в кожаной обуви и пользоваться закрытыми защитными очками.

При работе с электроинструментом следует:

применять в качестве подводящих только шланговые провода, защищенные от механических повреждений;

не допускать перегрева электроинструмента свыше 75 °С.

Работы с электрооборудованием должны выполняться звеном, состоящим не менее чем из двух человек.

10.2. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ В ГАЗОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Газопроводы в жилых зданиях должны быть только из стальных труб. Вводят их в нежилые помещения, доступные для осмотра (лестничные клетки, коридоры, кухни) и прокладывают открыто.

Газовые стояки не должны проходить через жилые и ванные комнаты и санитарные узлы.

Требования к установке газовых плит в жилых зданиях следующие:

газовые плиты устанавливают в кухнях высотой не менее 2,2 м, имеющих окно с форточкой (фрамугой) или открывающейся створкой и вентиляционный канал. Объем кухни должен быть не менее 15 м³ для плиты на четыре конфорки, 12 м³ — для плиты на три конфорки, 8 м³ — для плиты на 2 конфорки.

В существующих жилых зданиях при высоте кухонь не менее 2,2 м и соответствующем нормам объеме установка плит разрешается, кроме того, в следующих случаях:

в кухнях, не имеющих вентиляционных каналов; в этих случаях форточки или фрамуги должны быть расположены в верхней части окна;

в кухнях без окон при наличии в них вентиляционных каналов и окон с форточками или фрамугами в смежных нежилых помещениях, в которые из кухонь имеются выходы;

в коридорах индивидуального пользования при условии, что они имеют окна с форточками или фрамугами в верхней части; между плитой и противоположной стеной должен быть проход шириной не менее 1 м; стены и потолки коридоров должны быть оштукатурены, а жилые помещения отделены от коридора плотными перегородками и дверьми.

В существующих домах сельского типа (сельской местности) плиты могут устанавливаться в помещениях кухонь высотой менее 2,2 м, но не ниже 2 м при наличии в них окон с форточками или фрамугами; если в таких домах нет помещения, отведенного под кухню, то помещение, где устанавливается газовая плита, должно иметь окно с форточкой или фрамугой, а объем его должен быть в два раза больше установленных выше норм.

Имеющиеся в кухнях дымовые каналы от бывших кухонных очагов, печей и т. п., не связанные с другими действующими дымовыми каналами, разрешается использовать в качестве вентиляционных каналов.

Не разрешается установка газовых приборов:

в кухнях или помещениях, приспособленных под кухни, без естественного освещения, расположенных в подвальных помещениях;

в кухнях или помещениях, приспособленных под кухни, которые расположены в подвальных и цокольных этажах, при газоснабжении сжиженным газом;

в коридорах общего пользования.

Деревянные неоштукатуренные стены в местах установки плит должны быть изолированы асбофанерой или кровельной сталью по листу асбеста толщиной 3 мм или штукатуркой. Допускается замена асбеста войлоком толщиной не менее 15 мм, пропитанным глиняным раствором, или другими трудносгораемыми материалами. При установке стационарной плиты стены изолируют от пола, а при установке переносной плиты — от ее основания и изоляция должна выступать за габариты плиты на 10 см с каждой стороны и не менее 80 см сверху.

Деревянные основания, на которые устанавливают переносные плиты, должны быть изолированы кровельной сталью по листу асбеста или войлока, пропитанного глиняным раствором, или другими трудносгораемыми материалами.

Признаком легких и средних отравлений газом является головная боль, головокружение, тошнота, рвота, резкая слабость в руках и ногах, учащенное сердцебиение. При тяжелых отравлениях отмечается затемненное сознание, возбужденное состояние, иногда потеря сознания. Во всех случаях тяжелого отравления необходимо немедленно вызвать скорую медицинскую помощь. При легком и среднем отравлениях пострадавшего надо отправить с сопровождающим в ближайшее лечебное учреждение для оказания медицинской помощи.

При отравлениях газом до прибытия врача или до отправки пострадавшего в больницу необходимо:

- быстро вывести или вынести пострадавшего из помещения, где произошло отравление, на свежий воздух, уложить и накрыть чем-нибудь теплым;

- устранить все, что стесняет дыхание (расстегнуть ворот, снять пояс и т. д.);

- следить за тем, чтобы пострадавший не уснул (водить пострадавшего запрещается);

- при остановке дыхания пострадавшему немедленно сделать искусственное дыхание на свежем воздухе или в проветриваемом помещении;

- очистить рот марлей от рвотных масс и слизи;

- давать нюхать нашатырный спирт с интервалами 1—2 мин;

- когда к пострадавшему возвратится дыхание, больного следует оставить в лежачем положении, обеспечив полный покой и тепло. Пострадавшему дают крепкий чай, кофе и прикладывают грелки к конечностям;

- при возбужденном состоянии принимают меры к предупреждению ушибов.

10.3. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Электробезопасность в жилых зданиях обеспечивается: соблюдением правил пользования электрическими приборами, включая проведение профилактических осмотров и ремонтов электроприборов; характеристиками электробезопасности бытовых приборов; возможностью быстрого отключения электроприборов в экстренных, опасных для человека ситуациях.

Электрический ток, действуя на организм человека, поражает как внутренние органы (сердце, нервную систему, органы дыхания и др.), так и вызывает ожоги участков кожи тела.

С точки зрения физиологического воздействия электрического тока на организм человека считается, что:

- ток силой до 50 мкА совершенно безопасен независимо от времени и пути его прохождения через тело человека;

при токе силой 0,6—1,5 мА человек способен самостоятельно освободиться от токоведущей части;

ток силой 3—15 мА может вызвать судороги и паралич мышц, препятствующие самостоятельному освобождению человека от токоведущей части;

ток свыше 20 мА способен вызвать паралич дыхательных путей с нарушением работы сердца и стать причиной тяжелых последствий, вплоть до смертельных.

Поражающее действие электрического тока зависит от его величины, длительности воздействия на организм человека, пути его прохождения и некоторых других факторов.

Поражения электрическим током могут произойти в результате следующих действий:

непосредственного прикосновения или недопустимо близкого приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

прикосновения к конструктивным элементам или отдельным частям электрооборудования, нормально не находящимся под напряжением, но в результате нарушения изоляции оказавшимся под напряжением опасной величины;

воздействия шагового напряжения, т. е. напряжения, возникающего между двумя точками, на которые человек может наступить одновременно.

Все электроприборы для включения в сеть с напряжением 127—220 В в соответствии с требованиями ГОСТ 11087—80 «Приборы электрические бытовые. Общие технические условия», по степени защиты от поражения электрическим током подразделяются на четыре класса: 0; 0I; I и II. К первому классу (класс 0) относятся электроприборы, имеющие только рабочую изоляцию. К приборам класса 0I относятся электроприборы с рабочей изоляцией и зажимом для присоединения заземляющего провода. Такие приборы работают с заземленным корпусом, со специальным проводником, минуя штепсельное соединение. Приборы включают в обычную штепсельную розетку без заземляющего контакта. К приборам класса I относятся приборы, имеющие рабочую изоляцию и зажим для заземления, расположенный внутри. К приборам класса II относятся электроприборы, имеющие двойную или в отдельных случаях усиленную изоляцию и не имеющие устройства для заземления корпуса.

Повышение электробезопасности бытовых приборов достигается применением следующих конструктивных мероприятий:

двойной изоляцией, т. е. выпуском приборов II класса защиты; к ним относятся электромеханические приборы небольшой мощности и погружные нагревательные элементы;

изоляционного материала для корпуса прибора (электробритвы, миксеры, кофемолки и т. п.);

встраиванием в прибор термо- и токоограничивающих элементов, повышающих электробезопасность за счет контроля температуры изоляции.

Для безопасного пользования бытовыми электроприборами в квартирах устанавливают разделяющие трансформаторы, позволяющие изолировать подключенные к ним приборы от основной сети и огра-

ничить мощность короткого замыкания в цепи бытового прибора. В этом случае прикосновение к токоведущей части или корпусу прибора с поврежденной изоляцией не вызывает поражения.

10.4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВНУТРИДОМОВЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

При обслуживании вентиляционных установок должны быть соблюдены следующие основные требования техники безопасности:

вентиляционное оборудование может быть пущено в эксплуатацию только при условии ограждения решетками или кожухами приводных ремней, соединительных муфт и других вращающихся частей;

площадки, на которых смонтировано вентиляционное оборудование, стационарные лестницы к ним, а также отверстия в перекрытиях должны быть ограждены перилами;

крышки люков, подъемные зонты и т. п. должны быть снабжены устройством для их закрепления в открытом (поднятом) положении;

запрещается загромождать посторонними предметами вентиляционные камеры, каналы и площадки;

применяемые для осмотра, очистки или ремонта воздуховодов и расположенного на высоте вентиляционного оборудования переносные лестницы должны иметь откидные, прочно закрепляемые при работе стойки; допускается применение переносных лестниц, концы которых снабжены резиновыми наконечниками или острыми металлическими шипами;

ремонт (в том числе подтягивание болтов) и чистка электродвигателей, вентиляторов не должны производиться до полной остановки вращающихся частей;

запрещается снимать и надевать приводные ремни при вращении ротора электродвигателя;

салазки электродвигателя должны быть заземлены;

должно быть обеспечено постоянное освещение мест установки вентиляционного оборудования, требующего систематического ухода в обслуживании; места, где обслуживание оборудования производится редко и кратковременно, должны быть обеспечены переносными электрическими лампами. Эти лампы в обычных условиях допускаются к применению при напряжении не выше 36 В, а при работе в сырых местах — при напряжении 12 В;

при временном отсоединении электродвигателей от сети на ремонт концы питающих проводов необходимо изолировать;

при обнаружении ударов, подозрительного шума или вибрации оборудование должно быть немедленно отключено;

запрещается влезать внутрь каналов, бункеров, укрытий, охладителей, увлажнителей до полной остановки соответствующих установок, освобождения бункеров от пыли и проветривания внутренних частей установок.

В процессе очистки или ремонта на месте вентилятора и электродвигателя необходимо вынуть плавкие предохранители для предотвращения случайного пуска электродвигателей.

1. Атабеков В. Б., Крюков В. И. Справочник по устройству и эксплуатации городских электрических сетей.— М. : Стройиздат, 1976.— 335 с.
2. Баркалов Б. В., Карпис Е. Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях.— 2-е изд., перераб. и доп.— М. : Стройиздат, 1982.— 312 с.
3. Беркман Я. И., Менделеев В. Т., Смолянов Л. С. Справочник пробаба-сантехника.— 2-е изд., перераб. и доп.— К. : Будівельник, 1975.— 404 с.
4. Благоустройство городов / З. И. Александровская, Е. М. Букреев, Я. В. Медведев, Н. Н. Юскевич.— М. : Стройиздат, 1984.— 341 с.
5. Богословский В. Н., Кокорин О. Я., Петров Л. В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. Учебник для вузов / Под ред. В. Н. Богословского.— М. : Стройиздат, 1985.— 367 с.
6. Богуславский Л. Д., Малина В. С. Санитарно-технические устройства зданий.— М. : Высш. шк., 1983.— 256 с.
7. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование : Справ. / А. М. Тугай, В. Д. Ивченко, В. И. Кулики др.; Под ред. А. М. Тугая.— К. : Будівельник, 1982.— 256 с.
8. Водоподогреватели : Строит. кат. / ГПИ Сантехпроект.— М., 1974.— 58 с.
9. Газовое оборудование, приборы и арматура : Справ. пособие / Под ред. Н. И. Рябцева.— 3 изд., перераб. и доп.— М. : Наука, 1985.— 527 с.
10. Журавлев Б. А. Справочник мастера-вентиляционника.— М. : Стройиздат, 1983.— 366 с.
11. Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации систем водяного отопления со ступенчатой регенерацией тепла (СРТ) : РСН 308-78 / Госстрой УССР.— К., 1979.— 60 с.
12. Инструкция по проектированию электрооборудования жилых зданий : СН 544-82. М. : , 1982.
13. Калориферы и отопительные агрегаты : Строит. кат. / ГПИ Сантехпроект.— М., 1974.— 135 с.
14. Коломеец А. В., Ариевич Э. М. Эксплуатация жилых зданий : Справ. пособие.— 3-е изд., перераб. и доп.— М. : Стройиздат, 1985.— 376 с.
15. Крюков В. И. Эксплуатация электроустановок жилых домов : Справ.— М. : Стройиздат, 1984.— 264 с.
16. Легориев С. Ф., Макашов И. Н., Поляк Г. Б. Совершенствование управления жилищно-коммунальным хозяйством : В помощь лектору.— М., 1983.— 40 с.
17. Ливчак И. Ф. Квартирное отопление.— 2-е изд.— М. : Стройиздат, 1982.— 240 с.

18. Лобачев П. В., Шевелев Ф. А. Измерение расхода жидкостей и газов в системах водоснабжения и канализации.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1985.— 424 с.
19. Марзеев А. Н., Жаботинский В. М. Коммунальная гигиена.— 4-изд., перераб. и доп.— М.: Медицина, 1979.— 576 с.
20. Меклер В. Я., Овчинников П. А., Агафонов Е. П. Вентиляция и кондиционирование воздуха на машиностроительных заводах: Справ.— М.: Машиностроение, 1980.— 336 с.
21. Мельцер А. Н. Справочное пособие по санитарной технике.— Минск: Вышэйш, шк., 1977.— 256 с.
22. Методические рекомендации по разработке схем управления жилищным хозяйством исполкомов местных Советов народных депутатов, предприятий и организаций министерств и ведомств СССР / М.: т, 1979, 62 с.
23. Мирер Г. В., Тульчин И. К. Электрические сети жилых зданий.— М.: Энергия, 1974.— 264 с.
24. Монтаж вентиляционных систем: Справ. монтажника / Под ред. И. Г. Старовойта.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1978.— 591 с.
25. Монтаж внутренних санитарно-технических устройств / Ю. Б. Александрович, Б. А. Блюменкранц, Д. Я. Вигдорчик и др.; Под ред. И. Г. Старовойта.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1984.— 783 с.: ил.— (Справочник строителя).
26. Морозова Р. Г., Караваяева Л. В. Наладка и ремонт систем внутреннего водопровода жилых зданий.— Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1977.— 72 с.
27. Нагревательные приборы: Строит. кат. / ГПИ Сантехпроект.— М., 1975.— 155 с.
28. Новые отопительные приборы: Обзор. информ. / ВНИИ информации и экономики промышленности строительных материалов.— М., 1978.— 64 с.
29. Отопление и вентиляция.— Ч. I: Отопление: Учеб. для вузов / П. Н. Каменев, А. Н. Сканави, В. Н. Богословский и др.— 3-е изд.— М.: Стройиздат, 1975.— 483 с.
30. Пальгунов П. П., Исаев В. Н. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий.— М.: Высш. шк., 1982.— 397 с.
31. Правила безопасности в газовом хозяйстве.— 2-е изд., доп.— М.: Недра, 1983.— 128 с.
32. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).— М.: Энергоатомиздат, 1985.— 639 с.
33. Проектирование, строительство и эксплуатация трубопроводов из полимерных материалов / А. Н. Шестопал, В. С. Ромейко, В. Е. Бухин и др.; Под ред. А. Н. Шестопала и В. С. Ромейко.— М.: Стройиздат, 1985.— 304 с.— (Справочник проектировщика).
34. Рекомендации по применению автоматизированных систем отопления и горячего водоснабжения в жилых и общественных зданиях / ЦНИИ ЭП ИПЖ оборудования.— М.: Стройиздат, 1975.— 35 с.
35. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справ. / А. Н. Мирный, Д. Н. Беньямовский, Е. М. Букреев и др.; Под ред. А. Н. Мирного.— М.: Стройиздат, 1985.— 246 с.: ил.
36. Сканави А. Н. Конструирование и расчет систем водяного и воздушного отопления зданий.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1983.— 304 с.: ил.

37. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства.— Ч. I: Отопление, водопровод, канализация / Под ред. И. Г. Старовойтова.— 3-е изд., перераб. и доп.— М. : Стройиздат, 1975.— 429 с.
38. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей / В. И. Манюк, Я. И. Каплинский и др.— М. : Стройиздат, 1982.— 216 с.
39. Справочник работника жилищно-эксплуатационной организации / В. П. Кукаса, В. И. Титлев, А. А. Пушкарь и др.— К. : Будівельник, 1985.— 199 с.
40. С т а х о р с к и й И. Е. Диспетчерские системы в коммунальном хозяйстве.— К. : Будівельник, 1980.— 160 с.
41. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : Учеб. для вузов / В. М. Гусев, Н. И. Ковалев, В. П. Попов, В. А. Потрошков : Под ред. В. М. Гусева.— Л. : Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1981.— 343 с.
42. Трубопроводная арматура с автоматическим управлением : Справ. / Д. Ф. Гуревич, О. Н. Заринский, С. И. Косых и др.; Под общ. ред. С. И. Косых.— Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982.— 320 с.
43. Т у р к и н В. П. Водяные системы отопления с автоматическим управлением для жилых и общественных зданий.— М. : Стройиздат, 1976.— 135 с.
44. Ч и с т о в и ч С. А. Автоматическое регулирование расхода тепла в системах теплоснабжения и отопления.— Л. : Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1975.— 158 с.
45. Щ е к и н Р. В., Б е р е з о в с к и й В. А., П о т а п о в В. А. Расчет систем централизованного отопления.— К. : Вища шк. Головное изд-во, 1975.— 214 с.
46. Энергетические насосы : Кат. / ЦИНТИ Химнефтемаш.— М., 1974.— 49 с.

Предисловие	3
1. Организация управления жилищно-коммунальным хозяйством	5
1.1. Планирование и организация технического обслуживания и текущего ремонта инженерного оборудования зданий	5
1.2. Объединенные диспетчерские системы	8
2. Внутренний водопровод	8
2.1. Основные элементы и устройство внутреннего водопровода	8
2.2. Устройство вводов	13
2.3. Учет расхода воды. Счетчики воды	16
2.4. Устройство водопроводных сетей. Трубы и соединительные части к ним	22
2.5. Регулирующие и запасные емкости	50
2.6. Установки для повышения давления. Насосы	53
2.7. Противопожарные водопроводы	68
2.8. Поливные водопроводы	73
2.9. Текущее содержание и ремонт внутреннего водопровода	74
3. Внутренняя канализация и водостоки. Мусороудаление	78
3.1. Основные элементы и устройство внутренней канализации. Приемники сточных вод	78
3.2. Канализационная сеть	88
3.3. Унитазы, чаши и писсуары	96
3.4. Умывальники керамические, раковины, мойки и питьевые фонтанчики	99
3.5. Ванны, поддоны, трапы, сифоны, выпуски и переливы	103
3.6. Монтаж санитарных приборов	109
3.7. Устройство и монтаж внутренних водостоков	120
3.8. Содержание и текущий ремонт внутренней канализации	122
3.9. Мусороудаление	125
4. Горячее водоснабжение	130
4.1. Основные элементы и устройство централизованного горячего водоснабжения	130
4.2. Устройство тепловых пунктов для приготовления горячей воды	134
4.3. Особенности устройства внутренней сети горячего водоснабжения	134
4.4. Оборудование для централизованных систем горячего водоснабжения	137
4.5. Устройство местных систем горячего водоснабжения	146
4.6. Текущее содержание и ремонт систем горячего водоснабжения	153
5. Отопление зданий	155
5.1. Устройство систем централизованного отопления	155
5.2. Отопительные приборы	167
5.3. Определение необходимой поверхности и числа элементов нагревательных приборов	183
5.4. Установка нагревательных приборов и присоединение их к теплопроводам	186
5.5. Удаление воздуха из отопительных систем. Воздухоотводчики	188
5.6. Водяное отопление индивидуальных домов. Генераторы теплоты для квартирного отопления	190

5.7. Квартирное отопление, совмещенное с горячим водоснабжением	203
5.8. Эксплуатация систем водяного отопления индивидуальных домов	207
5.9. Текущее содержание и ремонт систем централизованного отопления	210
5.10. Экономия расхода теплоты при отоплении жилых и общественных зданий	213
6. Вентиляция и кондиционирование воздуха	214
6.1. Устройство систем вентиляции	214
6.2. Устройство систем кондиционирования воздуха	218
6.3. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	220
6.4. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	256
7. Внутреннее газооборудование зданий	263
7.1. Общие сведения о внутренней сети газопроводов	263
7.2. Газовые бытовые плиты	266
7.3. Техническое обслуживание газового оборудования	269
7.4. Особенности использования сжиженного газа	270
7.5. Оборудование для наполнения баллонов	272
7.6. Установки использования сжиженного газа	274
7.7. Особенности эксплуатации систем газоснабжения зданий	275
8. Электроснабжение зданий	276
8.1. Схемы электроснабжения зданий	276
8.2. Электроприемники квартир, учет электроэнергии	279
8.3. Характеристика бытового электропотребления. Экономия электроэнергии	284
8.4. Прокладка групповых квартирных электросетей в элементах строительных конструкций зданий	285
8.5. Вводно-распределительные устройства	286
8.6. Эксплуатация электрооборудования жилых зданий	290
8.7. Ремонт электропроводок	294
9. Арматура в инженерном оборудовании жилых и общественных зданий	296
9.1. Общие сведения	296
9.2. Запорная арматура	298
9.3. Регулирующая арматура	311
9.4. Предохранительная арматура	329
9.5. Водоразборная, туалетная, смесительная и смывная арматура	332
10. Техника безопасности при эксплуатации и ремонте инженерного оборудования зданий : :	349
10.1. Безопасность при эксплуатации и ремонте систем внутреннего водопровода зданий	349
10.2. Основные правила безопасности в газовом хозяйстве	349
10.3. Электробезопасность в жилых зданиях	351
10.4. Техника безопасности при эксплуатации внутридомовых систем вентиляции и кондиционирования воздуха	353
Список использованной литературы	354