



РЕМОНТ

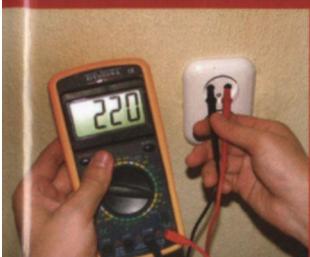
САНТЕХНИКИ

И ЭЛЕКТРО-

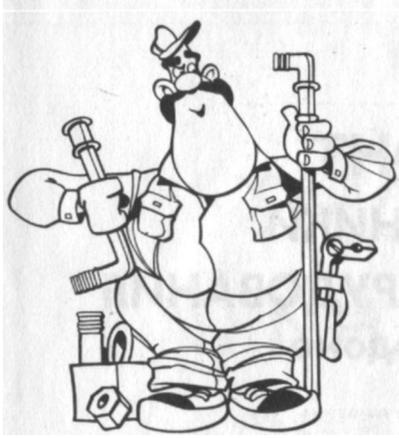
ОБОРУДОВАНИЯ

В ВАШЕМ ДОМЕ

- Сантехнические и канализационные работы
- Поиск и устранение неисправностей
- Внутренняя электропроводка
- Инструменты, приборы и материалы



КНИЖНЫЙ
КЛУБ
СОВЕТСКОГО ДОКТОРА



Сантехнические работы

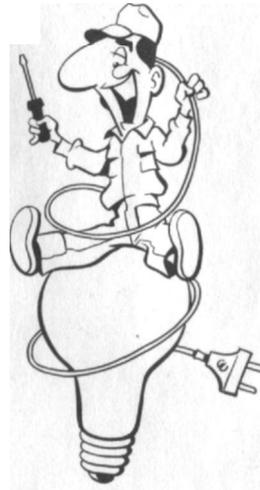
- Инструменты и материалы
- Внутренняя трубопроводная сеть
- Системы внутренней канализации
- Запорная и водоразборная арматура
- Санитарные и канализационные приборы и устройства
- Обустройство ванной комнаты
- Уход за сантехникой



РЕМОНТ САНТЕХНИКИ и ЭЛЕКТРО- ОБОРУДОВАНИЯ в вашем доме

Работы по электрооборудованию

- Инструменты, приспособления, приборы
- Электропроводка
- Внутренняя электропроводка
- Электроустановочные устройства
- Установка устройств
- Устройства защитного отключения
- Осветительные приборы
- Бытовые электроприборы: уход и ремонт



Харьков Белгород
2008

ББК 38.76

Р37

Никакая часть данного издания не может быть скопирована или воспроизведена в любой форме без письменного разрешения издательства

Составитель *Н. П. Умельцев*

Дизайнер обложки *Андрей Цепотан*

Т С В Х Т П 7 0 о л о о о г г ,
ISBN 978-966-343-885-6 (Украина)
ISBN 978-5-9910-0324-7 (Россия)

© Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», 2008
© Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», художественное оформление, 2008
© ООО «Книжный клуб "Клуб семейного досуга"», г. Белгород, 2008



Предисловие

Характерная примета любой современной квартиры — большое количество сложной техники и оборудования. И значительная их часть обеспечивает бесперебойное поступление двух главных компонентов, без которых сегодня невозможно представить нашу жизнь. Эти составляющие — вода и электричество. С ними связан весь наш быт: уют, гигиена, отдых, психологическое состояние, развлечения — т. е. все условия комфортного пребывания человека в жилом помещении. Даже кратковременное отсутствие этих благ цивилизации превращает привычную жизнь в серьезную проблему с непредсказуемыми последствиями.

Поэтому за элементарные удобства, а то и за некоторые «излишества» приходится платить, и платить не только денежными знаками. Отсюда вывод: жить в «квартире со всеми удобствами» и не знать, как в ней все устроено и что можно сделать, чтобы избежать неудобств, не просто желательно, а по-житейски необходимо. Помочь нашим читателям решить, хотя бы отчасти, эти проблемы и призвано предлагаемое издание.

Наличие в квартире всевозможных вентилях, смесителей, водопровода, канализации, электротехнических систем и прочей «начинки» требует внимательного и даже любовного к ним отношения. Если, конечно, иметь в виду, что работать они должны безотказно и как можно дольше. Это сегодня особенно важно, поскольку новые материалы для отделки потолков,

стен и полов, ультрасовременные приборы все чаще вторгаются в жизнь как людей состоятельных, так и потребителей со средним достатком.

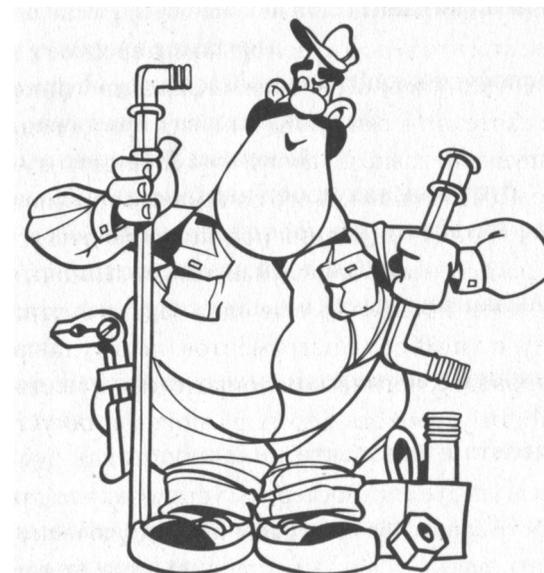
Научиться правильно их эксплуатировать, а при необходимости и ремонтировать не так уж сложно, особенно если есть желание и минимум подручных средств. Конечно, «с ходу» разобраться во внутренней водопроводной сети, в системе канализации, в запорной и водоразборной арматуре, равно как и понять устройство квартирной электросети дано не каждому. Но надо учесть и другое: квартира, в которой мы живем, — это наш самый надежный «бастион», возможно, на долгие годы. Следовательно, знать, как устранить неисправности, хоть мелкие, хоть крупные, — дело чести каждого рачительного хозяина. И вот здесь ему на помощь придут разделы и главы книги «Ремонт сантехники и электрооборудования», которые в общих чертах дают представление о теоретическом подходе к ремонту всех квартирных систем и помогут в практическом освоении тех или иных работ.

Надо сказать, что дело это не только интересное и полезное, но и весьма ответственное, ибо неквалифицированное вмешательство в сантехнические узлы или электропроводку влечет за собой нарушение давно установленных стандартов, что непозволительно. Поэтому без четкого понимания причины, вызвавшей неисправность, без знания принципа работы устройства браться за ремонт ни в коем случае нельзя. Помочь читателю не нарушать эти правила — еще одна задача издания. В нем даны советы по подбору инструментов, поиску повреждений в электропроводке, логическому определению места скрытой неисправности устройств без их разборки и по устранению поломок.

И наконец, следует предостеречь: установка электросчетчиков, устройств защитного отключения, подключение стиральной машины, ванны-джакузи, холодильника, кондиционера и другой сложной техники должны производиться только квалифицированными специалистами.

Раздел I

Сантехнические работы



Инструменты и материалы

Инструменты для текущего ремонта

Текущим ремонтом именуется самые простые действия по отладке прибора или механизма, не требующие особых навыков или высокой квалификации. Неисправности и поломки случаются хоть и не каждый день, но все же довольно часто, поскольку никакой узел, как известно, не может служить вечно. Главное — вовремя заметить неполадку и, не откладывая дело «на потом», тут же ее устранить.

Набор инструментов, требующихся хозяину квартиры для такой работы, вполне доступен. Это в основном обычные слесарные инструменты, которые можно приобрести в любом хозяйственном магазине.

В первую очередь вам понадобятся:

- *ключ гаечный разводной* для подтягивания гаек разного размера и разборки арматуры;
- *ключи трубные* для разборки и сборки трубопроводов;
- *набор отверток с плоским лезвием,*
- *молоток стальной слесарный;*
- *молоток деревянный* для простукивания труб;
- *набор пробойников* для пробивки отверстий разного диаметра при изготовлении прокладок;
- *набор плоских, трехгранных и круглых напильников с разной насечкой;*
- *зубило* для рубки листовых материалов и пробивания канавок в стенах;
- *шлямбур* для пробивания отверстий в стенах и перегородках;
- *электродрель ручная с набором сверл;*
- *ножовка по металлу;*
- *щетка стальная* для очистки труб от ржавчины;
- *плоскогубцы и круглогубцы;*

- *плашки и метчики в наборе* для нарезания резьбы;
- *тиски слесарные* для закрепления труб при нарезании резьбы;
- *вантуз* для прочистки засорений канализации;
- *щетки-ерши* для прочистки труб и очистки поверхностей;
- *трос сантехнический (канализационный)* для устранения засоров в стояках;
- *струбцина*;
- измерительные инструменты: *метры складные, рулетки измерительные, резболомеры, штангенциркули* и др.;
- дополнительные инструменты: *шляпа, ножи сантехнические, пинцеты*.

А теперь поговорим более подробно об этих инструментах и самых необходимых материалах.

Разводной гаечный ключ предназначен для работы с гранеными деталями. Расстояние между губками меняется вращением червяка. Нажимают на рукоятку без чрезмерных усилий во избежание поломки спирали и деформирования оси. Нумеруются от № 1 до № 6.

Трубные рычажные ключи используются для плотного захвата (зажима) круглых поверхностей. В аварийных ситуациях такой инструмент наиболее универсален, потому каждый сантехник имеет его при себе всегда. Работает рычажный ключ по принципу заклинивания трубы между губками. Труба или иная деталь с цилиндрической наружной поверхностью отворачивается в том случае, если ее диаметр соответствует номеру ключа. Выпускают рычажные ключи пяти типоразмеров для зажима труб диаметром от 10 до 120 мм. Прочность ключа рассчитана только на силу рук без использования каких-либо дополнительных рычагов типа обрезков труб и пр.

Двусторонний гаечный ключ 32 x 36 мм применяется при сборке и разборке фасонных частей для труб с наружным диаметром 21,3 мм и 26,8 мм под резьбу. Таким ключом удобнее пользоваться, чем трубным. Двусторонними ключами также заворачивают угольники, тройники, контргайки и т. п.



Струбцина служит для крепления обрабатываемых заготовок и деталей на верстаке или для временного соединения деталей при выполнении сборочных работ и при склеивании. Струбцина, имеющая вид скобы с одним или несколькими винтами, может использоваться для сжатия заготовки в двух плоскостях.

Вантузы предназначены для прокачки засоров в стоках санитарных приборов. Резиновые вантузы выпускаются трех диаметров: 100, 125 и 150 мм. Рекомендуется иметь два подобных прибора: один — с наименьшим диаметром, другой — с наибольшим. Вантуз диаметром 100 мм обычно прибывают обойными гвоздиками или прочно закрепляют несколькими витками медной проволоки резиновую часть, надетую на рукоятку. Это позволяет использовать его для прокачивания засоров в унитазе. Впрочем, гораздо удобнее и эффективнее прокачивать засоры самодельной прокачкой. Она представляет собой металлический стержень, на котором между гайками закреплены две металлические пластины, сжимающие резиновую пластину.

Канализационный трос используют для пробивания засоров в санитарных стоках. Он применяется также в тех случаях, когда засор уже невозможно пробить вантузом. В качестве троса можно также использовать привод от автоспидометра или кусок телефонного кабеля. Более упругим считается трос, изготовленный из стального каната диаметром 4–6 мм. Для его изготовления на заточном станке от длинного каната отрезают кусок длиной 2–3 м, концы отжигают, а затем их свивают и заваривают.

При прочистке канализационной трубы в пределах квартиры применяется 3-метровый трос, представляющий собой спираль из стальной проволоки диаметром 2–3 мм. Общий диаметр троса составляет 10 мм. Концы спирали заварены в виде окружностей, которые обеспечивают скольжение троса по различным поворотам и стыкам труб. После промывки тросы хранят в подвешенном состоянии.



Измерительные инструменты. При работе в домашних условиях применяют различные измерительные инструменты, которые позволяют точнее измерить сантехнические предметы.

Линейка металлическая. Ее главное достоинство состоит в гибкости стальной ленты. Благодаря этому качеству можно, скажем, измерять округлые предметы. А если поместить линейку ребром между вбитыми гвоздиками, карандаш легко очертит плавную кривую. Замер расстояния между двумя вертикальными плоскостями удобно осуществлять двумя линейками с хомутиком и барашком. Последний просто закрепляют для фиксации размера.

Метр складной удобен благодаря своей практичности. Наиболее предпочтительны пластмассовые с длиной в расправленном состоянии 1,5 м. Их звенья соединены пластмассовыми штифтами, застопоренными стальными стержнями.

Рулетка измерительная применяется для крупных замеров. В частности, рулетка типа ОПГЗ используется при строительстве гидротехнических сооружений, включая измерение глубины действующих колодцев.

Резьбомер служит для определения вида резьбы, скажем, при изготовлении переходника для труб. Внешне он напоминает карманный перочинный ножик, но вместо острых лезвий в нем имеется набор «гребенок», выполненных по профилю резьбы. Если одна из «гребенок» точно совпадет с резьбой, то размер ее тут же можно определить по надписи. Инструмент выпускают двух размеров. Набор № 1 определяет 20 вариантов метрических резьб для шага от 0,4 до 6 мм. Набор № 2 — для определения шага трубной резьбы — состоит из 16 резьбовых шаблонов с числом ниток на один дюйм (от 28 до 1/4).

Штангенциркуль широко используется для точного измерения величин предметов, включая толщину материала, внутренний и наружный диаметр труб, глубину отверстий. Наиболее универсальный и удобный штангенциркуль имеет длину 150 мм. При покупке инструмента следует обратить внимание на т. н. нониус — особую шкалу делений, нанесенную на скользящей щеке.

От числа делений нониуса зависит точность измерений. Штангенциркуль, рассчитанный на измерение с точностью до десятых долей миллиметра, имеет шкалу нониуса, разделенную на десять частей. Длина шкалы равна 9 мм, т. е. 9 делениям штанги (масштабной линейки). Одно деление нониуса, таким образом, короче одного деления шкалы линейки ровно на 0,1 мм. Совмещение первого, не считая нулевого, штриха нониуса с первым штрихом линейки дает зазор между ножками, равный 0,1 мм, совпадение второго штриха нониуса со вторым штрихом линейки устанавливает зазор 0,2 мм и т. д. Таким образом, тот штрих шкалы нониуса, который совпадает при измерении с одним из штрихов линейки, показывает число десятых долей миллиметра.

Инструменты для монтажа трубопроводов и установки сантехники

Прокладку и замену коммуникаций относят к сложным сантехническим слесарным работам. Они включают резание труб, нарезку резьбы и т. д. В необходимый набор инструментов входят *двусторонние гаечные ключи* (14 x 17, 17 x 19, 19 x 22, 24 x 27) и *рычажные №3и№ 4*. Для работы с трубами используются *ножовки по металлу, труборезы, трубные прижимы* (рис. 1, а), *трубогибы, наборы метчиков и плашек для нарезания резьбы, просечки, конопатки и чеканки, электродрели*.

Перерезают трубы большого диаметра (до 100 мм) с помощью *трубореза* (рис. 1, б), который не заменит никакую, даже самую закаленную, ножовку. Чтобы произвести сантехническую процедуру, необходимо вставить трубу в прижим, место разрезания смазать маслом или периодически поливать его водой. Корпус трубореза надевают на трубу. Рукоятку вращают до соприкосновения ролика-резака со стенкой трубы. Докручивают рукоятку еще на четверть оборота так, чтобы ролик

врезался в трубу. Весь труборез за рукоятку двигают вперед-назад, постепенно переходя в окружность. После этого снова врезают ролик и повторяют процесс до окончательного разрезания трубы. Зачищают заусеницы напильником.

Имеется несколько видов стационарных и ручных труборезов, не отличающихся в принципе по своей конструкции.

Резцовый труборез представляет собой стальную обойму, рассчитанную на охват труб диаметром до 100 мм. В обойме закреплены дисковые резцы из особо прочной инструментальной стали. Взаимное положение резцов регулируется: один или два резца устанавливают на подвижной части обоймы, которая перемещается с помощью резьбового штока в плоскости разреза. В труборезах простейших конструкций подающий шток служит и рукояткой.

Ручные роликовые труборезы служат для отрезки участков стальных труб. Могут быть с одним или тремя режущими роликами. Труборез с одним режущим роликом имеет один режущий и два направляющих ролика. Им перерезают стальные трубы диаметром от 15 до 50 мм.

Труборез с тремя режущими роликами применяют для перерезания стальных труб диаметром от 15 до 100 мм.

Для перерезания труб больших диаметров (более 75 мм) можно использовать **многороликовые труборезы** (цепные, хомутовые). Они удобны тем, что не требуют большого размаха рукоятки.

Принцип работы трубореза достаточно прост. Трубу вставляют в прижим, место разрезания смазывают маслом или поливают водой. Надевают на трубу корпус трубореза и вращают рукоятку до соприкосновения со стенкой трубы ролика-резака. Докручивают рукоятку еще на четверть оборота так, чтобы ролик врезался в трубу. Весь труборез за рукоятку двигают взад-вперед, постепенно проходя всю окружность. Зачистить заусеницы на торце напильником. Кстати, образование внутренних и внешних заусениц — один из недостатков роликовых труборезов по сравнению с ножовкой или резцовым трубо-



резом. Для удаления заусениц требуется дополнительная операция (зенковка).

Трубные прижимы используют для надежной фиксации (закрепления) труб при перерезании металла ножовкой, труборезом, а также при нарезании резьбы и других операциях. Чаще всего их устанавливают на массивном основании — металлическом верстаке или деревянной колоде. Неподвижность также обеспечивается тщательным протиранием зажимаемой окружности.

Прижимы бывают разных конструкций. К примеру, прижим с откидной верхней частью позволяет при необходимости заводить трубу сбоку. Применяют для зажима труб диаметром до 60 мм с массой прижима 6,2 кг.

Трубогибы предназначены для изгиба труб разной длины, что позволяет сократить количество фитингов и соединений, уменьшить гидравлическое сопротивление и т. д. Ролики трубогиба одновременно служат для калибровки, способствуя

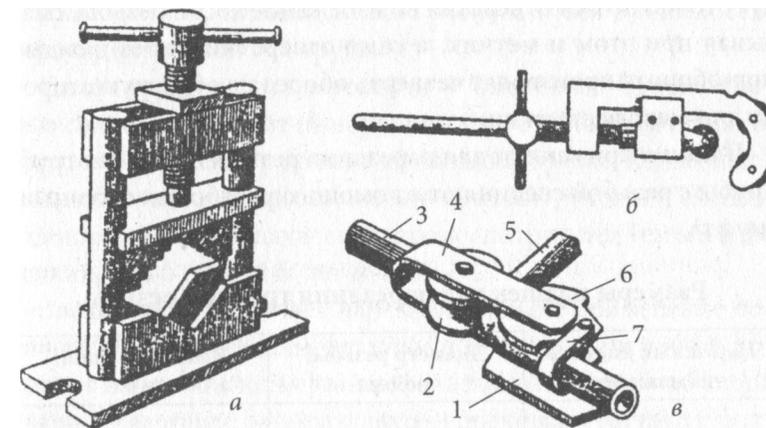


Рис. 1. Инструменты для работы с трубами: **а** — прижим; **б** — труборез; 3 - стационарный трубогиб Вольнова: 1 — плита; 2 — подвижный ролик; 3 — рукоятка; 4 — скоба; 5 — труба; 6 — ролик-шаблон; 7 — хомутик



соблюдению радиуса изгиба в зависимости от диаметра трубы. Иначе не избежать нарушений просвета, деформации стенок и даже разрыва металла.

Подобно труборезам, трубогибы бывают стационарные и ручные. Они снабжаются набором роликов-шаблонов с соответствующими опорными роликами под разные диаметры труб. Фиксирующая скоба надежно обеспечивает неподвижность трубы, а длинная рукоятка служит рычагом, помогая согнуть без особых усилий любую трубу на требуемый угол.

Метчики служат для нарезания внутренней резьбы вручную, для чего инструмент вставляют в т. н. вороток. Для того чтобы правильно нарезать внутреннюю резьбу, надо знать диаметр просверленного отверстия. Глубина глухого отверстия при этом должна быть на несколько миллиметров больше общей длины резьбы.

Полный цикл нарезания состоит из прохода отверстия тремя метчиками — **черновым** (клеймо № 1), **промежуточным** (клеймо № 2) и **чистовым** (клеймо № 3). Вводить метчики следует точно по оси отверстия во избежание кривой резьбы, смазывая при этом и метчик, и само отверстие. Через каждые пол-оборота производят четверть оборота в обратную сторону для вывода стружки.

Плашки применяют для нарезания резьбы на концах труб. Трубы с резьбой соединяют с помощью резьбовых фитингов (муфт).

Размеры плашек для нарезания трубной резьбы

Наружный диаметр плашки, мм	Диаметр резьбы, дюймы	Высота плашки, мм
30	1/8	8
38	1/4—3/8	10
45	1/2	14
55	5/8—3/4	16
65	7/8—1	18



Инструменты и материалы

Последовательность операций при нарезании резьбы 1/2 дюйма круглой плашкой на полдюймовой трубе с внешним диаметром 21,5 мм примерно такова. Трубу закрепляют в прижиме или в тисках. Чтобы труба не проворачивалась, на ее противоположный конец наворачивают угольник с отрезком трубы. Упираясь в верстак, он не даст трубе вращаться. В этом случае труба уже должна иметь резьбу с одной стороны.

С конца зажатой трубы снимают фаску шириной 2—3 мм. Сама труба в нарезанной части должна выступать на минимальную длину из зажимного устройства, что обеспечит жесткость конструкции и облегчит срезание. Нарезаемое место смазывают жидким маслом. Закрепляют необходимую круглую плашку в воротке (плашкодержателе) двумя или четырьмя упорными винтами.

Чтобы не ошибиться в виде и размере резьбы, важно «обращение» клейма на плашке в сторону, противоположную внутреннему буртику воротка, в который упирается плашка. Стороной с клеймом и накладывают плашку в воротке на торец трубы с фаской. Плашка должна располагаться в плоскости, перпендикулярной оси трубы.

Самая трудная фаза нарезания — начальная. Одной ладонью сильно нажимают на вороток в месте установки плашки, а другой — вращают рукоятку по часовой стрелке. Когда плашка как бы станет на место, можно вращать рукоятку обеими ладонями. На первоначальную врезку потратится тем меньше усилий, чем большей будет фаска.

Значительно облегчает нарезание резьбы применение **воротка** с направляющим фланцем и втулкой. При работе вороток с направляющим фланцем надевается на трубу до упора плашки в ее торец. Затем втулку выворачивают (втулка и фланец соединены на резьбе) на ту длину резьбы, которая необходима: примерно меньше половины протяжения фитинга, которым соединяются трубы. Втулку закрепляют двумя болтами или винтами на трубе. При вращении рукоятки воротка фланец будет втягиваться, навинчиваясь на втулку. Разумеет-



Сантехнические работы

ся, резьба на фланце (втулке) должна быть аналогична нарезаемой резьбе.

С помощью *трубного клуппа* удобно нарезать наружную резьбу на трубах. Он снабжен четырьмя резьбовыми плашками (гребенками), раздвигающимися (и сдвигающимися) одновременно. Это позволяет одним и тем же клуппом нарезать резьбу на трубах диаметром от 1/2 до 3 дюймов.

Вначале проверяют состояние плашек, конец трубы закрепляют в трубном прижиме, очищают его напильником от окалины и смазывают нарезаемую часть олифой. Затем устанавливают клупп на конец трубы, сдвигают плашки так, чтобы резьба была нарезана за два-три хода.

Клупп с раздвижными плашками надевают на трубу и легкими ударами киянки по рукоятке планшайбы доводят направляющие плашки вплотную к трубам и закрепляют стопорными болтами. Так же закрепляют режущие плашки, ориентируясь на риску планшайбы. После начинают вращать клупп по часовой стрелке, одновременно нажимая на него.

Клупп вращают вокруг трубы, совершая полный оборот в четыре приема. После первого прохода раздвигают плашки, снимают с трубы клупп и проверяют резьбу. Затем выполняют второй, а при необходимости и третий проход, поджимая плашки.

Трубные клуппы изготавливаются с двумя комплектами режущих плашек: плашками одного комплекта нарезают резьбу диаметром 15 и 20 мм, второго — 25, 32, 38 и 50 мм. При нарезании трубной резьбы диаметром 50 мм направляющие плашки необходимо переставить, перевернув их на 180°, т. е. повернуть короткой стороной (от шпильки) внутрь клуппа.

Для трубных клуппов применяются односторонние радиальные или двусторонние плашки. Они изготавливаются комплектами по четыре штуки. На каждой плашке обозначен диаметр и порядковый номер от первого до четвертого. Такие же номера имеются на корпусе у каждой прорези, куда вставляют плашки соответствующих номеров. Если вставить плашки



Инструменты и материалы

в гнезда с другими номерами, то клуппом невозможно будет нарезать правильную резьбу.

Просечки служат в сантехнике для быстрого изготовления резиновых и кожаных прокладок. Их изготавливают с помощью стальных трубок с подходящим внутренним диаметром и длиной не менее 60 мм. Одну сторону трубки заостряют по наружной поверхности напильником. Более надежные просечки вытачивают на токарном станке. При этом одну из сторон, по которой ударяют молотком, делают глухой, что обеспечивает меньшее расплющивание торца. После токарной обработки в конце сверления ножовкой или на заточном станке прорезают выемку глубиной не менее половины диаметра.

Можно рубить прокладки и на деревянной доске, но дерево пружинит и тупит просечку, поэтому в качестве «наковальни» лучше использовать сбитую из кусочков кабеля свинцовую шайбу. Из металлических трубок с малым наружным диаметром после заточки торца можно получить просечки для высекания центральных отверстий в прокладках для вентиля и головок кранов.

Конопатки и чеканки применяют для утрамбовки (укладки) прядей нитяных уплотнений в кольцевых промежутках раструбных стыков канализационных труб. Стандартная конопатка имеет длину 290 мм, ширину 25 мм и толщину лезвий 3 и 5 мм. Для ускорения работы ширину лезвия доводят до 1/4 окружности трубы. В определенных случаях конопатку можно заменить отверткой с накладными щечками, имеющую стальной торец, по которому ударяют молотком.

Назначение чеканки аналогично конопатке, но у нее несколько иной размер — длина 190 мм, а ширина 20 мм. Чеканка позволяет проникнуть в труднодоступные места, кроме того, ею удобнее пользоваться на окончательной стадии процесса уплотнения стыков.

Для установки навесных элементов сантехники (раковин и моек), крепления опор трубопроводов и т. д. потребуются средняя по мощности *электродрель*, комплект сверл разного диаметра

(в том числе для бетона), пробойник, набор шурупов, лучше оцинкованных, набор дюбелей.

Электродрели легкого типа предназначены для сверления отверстий диаметром до 9 мм. Их корпус выполнен, как правило, в форме пистолета. *Электродрели среднего типа* имеют обычно одну замкнутую рукоятку и предназначены для получения отверстий диаметром 15—16 мм. Их корпус выполнен обычно в форме пистолета. *Электродрели тяжелого типа* имеют две рукоятки (с упором или без него), могут сверлить отверстия диаметром 20—80 мм.

Уплотнительные материалы

При выполнении сантехнических работ применяются самые разнообразные уплотнительные материалы.

Лента ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал, или же *фторлон 4Д*). Это наиболее предпочтительный уплотнитель резьбовых соединений диаметром до 65 мм, включая трубопроводы горячей воды. Применяется также для набивки сальников. Держит температуру от 50 до 200 °С. Устойчив к действию агрессивных сред, в том числе щелочей и минеральных кислот.

Лента ФУМ заранее пропитана минеральным маслом и выпускается в удобных кассетах. Для уплотнения между муфтой и контргайкой, а также в качестве сальниковой набивки для вентиля и кранов применяется шнур из того же материала. Лента более долговечна среди уплотнителей, особенно на трубе с горячей водой. Правда, работа с ней требует некоторых навыков — наматывать ее нужно ровно столько, сколько необходимо, иначе смеситель будет подтекать.

Плетеная хлопчатобумажная набивка ХБС (сухая) — сальниковая набивка, которая применяется главным образом в запорной арматуре сетей горячего водоснабжения и питьевой воды.

Трепанный лен выпускается в виде пряди, пропитанной суриком или белилами, разведенными на натуральной олифе. Его

используют для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов, которые транспортируют воду при высокой температуре.

Смоляная прядь представляет собой обработанные древесной смолой лубяные волокна, полученные при изготовлении волокон пеньки и льна. Прядью заделывают раструбы чугунных водопроводных, канализационных, а также керамических труб.

Техническая листовая резина используется при изготовлении прокладок, клапанов, амортизаторов, уплотнителей. Техническая резина толщиной 3—4 мм хорошо зарекомендовала себя в качестве уплотнительных прокладок в трубопроводах холодной воды (фланцевые соединения), а если она имеет тканевую прокладку, то наиболее эффективна в трубопроводах горячей воды с температурой до 100 °С.

Выпускается несколько типов технической резины. К примеру, морозостойкая сохраняет все свои качества при температуре -45 °С, а теплостойкая в воздушной среде — при температуре +140 °С.

Уплотнительные кольца из технической резины применяются в раструбных соединениях полиэтиленовых труб системы канализации. Все резиновые изделия хранят при температуре 0—25 °С, не допуская попадания на них бензина, масла и прямых солнечных лучей.

Кожа техническая используется в изготовлении манжет и прокладок для вентиля и кранов холодного водоснабжения. А вот горячая вода вымывает из кожи дубильные вещества, в результате чего материал быстро разрушается.

Паронит — прокладочный материал из асбеста, каучука и различных наполнителей, выпускаемый в виде листов. Паронитовые кольца используют как прокладку во фланцевых соединениях трубопроводов с рабочей температурой выше 100 °С. В сантехоборудовании квартиры паронит и изделия из него служат для герметизации резьбовых, раструбных и фланцевых соединений. При выборе прокладок надо учитывать, что фибровые более долговечны, однако их нельзя использовать, если трубы выведены из стены с перекосом.



Асбестовый картон в виде листов толщиной от 2 до 10 мм применяют как огнезащитный, термоизоляционный, электроизоляционный материал. Широко применяют асбестовые нити или шнуры в качестве утепляющего материала. Они также пригодны для набивки сальников и укладки в сгонные соединения между контргайками и муфтами.

Для зачеканивания раструбов при соединении чугунных труб вместо чистого цемента часто используют асбестоцементную смесь.

Лакокрасочные материалы служат для окраски различных сантехнических поверхностей.

Цинковые густотертые белила представляют собой пасту, состоящую из сухих цинковых белил или их смеси с наполнителем, затертых на натуральной льняной олифе либо на растительных маслах с добавкой сиккатива. Цинковыми белилами, разведенными натуральной олифой до малярной консистенции, пропитывают льняную прядь, применяемую в качестве уплотнителя в резьбовых соединениях холодной воды.

Свинцовые густотертые белила — паста, состоящая из смеси свинцовых белил, тяжелого шпата и олифы или сырого льняного либо подсолнечного масла. Разведенными на натуральной олифе свинцовыми белилами пропитывают льняную прядь, предназначенную для уплотнения в резьбовых соединениях трубопроводов отопления и горячего водоснабжения с температурой теплоносителя до 150°С.

Краски на основе лаков и битумов используют для защиты от коррозии «черных» (неоцинкованных) водопроводных труб.

Компоненты смесей

Эпоксидная смола в домашних условиях является главным компонентом различных клеев для соединения труб, склеивания керамики и т. д.

Свинцовый сурик — тяжелый порошок красно-оранжевого цвета. Сурик, разведенный натуральной олифой (2 части порошка по массе и 1 часть олифы), служит для пропитывания льняной пряди, с помощью которой уплотняют резьбовые соединения трубопроводов отопления с температурой теплоносителя до 105°С, трубопроводов горячего водоснабжения и газоснабжения.

Натуральная олифа служит для приготовления суриковой замазки, разведения грунтовки и густотертых красок. Ее применяют и для пропитки картонных и уплотнительных прокладок.

Асбестовая смесь применяется для заделки раструбов чугунных труб. Состав смеси в частях: асбестовое волокно — 30; цемент марки 400 — 70; вода — в количестве, необходимом для получения консистенции.

Портландцемент применяют в слегка смоченном виде в смеси с асбестовым волокном для зачеканки раструбных соединений чугунных труб.

Техническая сера используется для заделки стыков раструбов чугунных канализационных труб. Перед заливкой стыков ее измельчают и нагревают до плавления.

Нефтяной битум БМ-111 и асфальтовая мастика используются при изготовлении заливки для герметизации стыков и заливки раструбов керамических трубопроводов.

Материалы для работ с трубами

Глицерин используется для самостоятельного изготовления фасонных частей (раструбов и буртов) при монтаже пластиковых трубопроводов. Разогрев в глицериновой ванне применяется также для изгиба ПВХ- и ПВП-труб.

Машинное масло применяется при нарезании резьбы для смазки трубы под ролик трубогиба, а также как охлаждающая жидкость при резании труб и т. п.



Внутренняя трубопроводная сеть

Типы фитингов

Эти сантехнические части предназначены для соединения деталей трубопроводов, помещаемых в местах поворота, перехода, разветвления и т. д. Фитинги изготавливают из чугуна, стали, меди, бронзы, других цветных металлов, а также из полибутилена, полипропилена, поливинилхлорида. По способу соединения их можно классифицировать как *резьбовые фитинги, фитинги для капиллярной пайки, компрессионные (обжимные), пресс-фитинги, самофиксирующие фитинги.*

Резьбовые фитинги — система соединений, давно применяющаяся для стальных труб. Такой фитинг с резьбой внутри накручивается на резьбу труб, обеспечивая достаточно прочное соединение.

Фитинги для капиллярной пайки соединяют металлические трубы с помощью припоя. Под внутренней резьбой фитинга припаяна проволочка из олова или меди. Фитинг надевают на трубу, предварительно покрытую флюсом. Соединение нагревают горелкой до тех пор, пока припой не станет жидким и затечет в щель между фитингом и трубой. Затем вся конструкция должна остыть, и после внешней зачистки специальным чистящим средством для меди труба готова к эксплуатации. Это самый прочный вид соединения, правда, он подходит лишь для металла.

Компрессионные (обжимные) фитинги изготавливают из меди, латуни, стали, пластика и металлопластика. Ими можно соединять трубы разных диаметров. Фиксация с трубой осуществляется с помощью кольца, прижимаемого гайкой к телу изделия, а герметизация — уплотнителем. Такое соединение особенно удобно для ремонта водопровода в труднодоступных местах, хотя, как показывает практика, это не самое надежное соединение.

Пресс-фитинги предназначены только для соединения пластиковых и металлопластиковых труб. Состоят из корпуса и втулки, которая обжимается вокруг трубы с помощью специального инструмента. Пресс-фитинги являются неразборными, что делает их более надежными, чем компрессионные фитинги. Для их монтажа используют, как правило, специальные пресс-клещи.

Самофиксирующий фитинг представляет собой механическое устройство, основу которого составляет система внутренних колец. Одно из них имеет зубцы, и, если сжать его специальным ключом-съёмником, зубцы прочно входят в другое, т. н. О-образное кольцо, что обеспечивает надежность соединения.

Самофиксирующий фитинг — разборное соединение. Оно так же легко снимается надавливанием ключа, как и надевается. Фитинг сделан из меди и отлично соединяет трубы из разных материалов и любого сечения.

Стальные трубопроводы

На сегодняшний день стальные трубы являются самым распространенным типом труб для систем водоснабжения и водяного отопления. По способу производства могут быть сварными и бесшовными. Последние несколько дороже, но зато более надежны. Различают несколько видов стальных труб.

Черная сталь еще не так давно являлась самым распространенным материалом при изготовлении труб для внутренней разводки системы водоснабжения и отопления. Но в последнее время она все чаще заменяется полимерами. При нанесении тонкого слоя цинка черная сталь приобретает антикоррозийные свойства, продлевающие срок службы труб.

Нержавеющая сталь — довольно распространенный материал для изготовления внутренних соединений приборов, а также открытой прокладки трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения и отопления. Одно из главных преимуществ нержавеющей стали заключается в том, что она никак не влияет на вкусовые качества воды.



Оцинкованные трубы выпускаются диаметром 10—150 мм. Они не требуют дополнительной грунтовки, покраски и других защищающих от ржавчины средств, за исключением участков с нарезанной резьбой, на которых защитный слой нарушен. Соединяя оцинкованные трубы со стальными фитингами, необходимо использовать антикоррозионную защиту.

Лучше всего приобретать оцинкованные трубы, в которых оцинковывается и внутренняя поверхность. В черных трубах эти места ржавеют особенно часто. Слой же покрытия небольшой толщины надежно защищает от коррозии.

Наружный диаметр стальных водонапорных труб может заметно изменяться в зависимости от толщины стенок. Когда говорят о диаметрах стальных труб, обычно имеют в виду не внешний, а внутренний диаметр условного прохода, или диаметр «на свету». Его значение является величиной более постоянной, чем диаметр самой трубы.

Измеряется диаметр условного прохода в миллиметрах. Если о трубе говорят «3/4 дюйма» или «1/2 дюйма», то речь идет о внешнем диаметре, в зависимости от диаметра резьбы, которая может быть нарезана на конкретной трубе. Внешний диаметр трубы — величина приблизительная, поэтому была выбрана более надежная характеристика, ведь размер той или иной резьбы является величиной стандартной. А поскольку трубная резьба измеряется в дюймах, то и говорят для краткости и большей точности: «одна вторая дюйма» вместо «около двадцати с половиной миллиметров». В квартирной разводке применяются трубы 1/2 и 3/4 дюйма с внутренним диаметром 15 и 20 мм соответственно.

Ручная резка и нарезание резьбы

При этих работах используют ручную ножовку, а приспособлением служат тиски и прижимы. Перед резанием труб их размечают на заготовки необходимой длины с помощью метал-

лической линейки, закрепленной на верстаке с упором на одном конце. Трубу закрепляют в прижиме таким образом, чтобы линия разреза была расположена близко к прижиму. Рабочий ход ножовки (вперед) выполняют с нажимом, а обратный (холостой) — без нажима.

Резка труб труборезом. Линию разреза наносят по всей окружности трубы. Труборез с раздвинутыми роликами надевают на трубу, неподвижные ролики устанавливают на линии разметки, а подвижный подводят к поверхности трубы. Затем рукояткой производят движение вперед (на пол-оборота) и назад (на четверть оборота), поджимая после каждого движения подвижный ролик.

Трубы диаметром 80—110 мм режут на труборезных станках или с помощью рычажного трубореза, снабженного роликами и специальным призматическим резцом.

Нарезание резьбы на трубах. Наружная резьба на трубах нарезается с помощью клубного клуппа. Он снабжен четырьмя резьбовыми плашками (гребенками), которые сдвигаются и раздвигаются одновременно. Это позволяет одним и тем же клуппом нарезать резьбу на трубах диаметром от 1/2 до 3 дюймов.

Вначале проверяют состояние плашек, закрепляют конец трубы в трубном прижиме, конец очищают напильником от окалины и смазывают нарезаемую часть олифой. Затем устанавливают клупп на конец трубы, сдвигают плашки, чтобы резьба была нарезана в два-три хода. Клупп с раздвижными плашками надевают на трубу и легкими движениями киянки по рукоятке планшайбы доводят направляющие плашки вплотную к трубе и закрепляют стопорными болтами. Так же закрепляют режущие плашки, ориентируясь на риску планшайбы. После этого вращают клупп по часовой стрелке, одновременно нажимая на него.

Клупп вращают вокруг трубы, совершая полный оборот в четыре приема. После первого перехода раздвигают плашки, снимают с трубы клупп и проверяют резьбу. Далее выполняют второй, а при необходимости и третий проход, поджимая плашки.



Сантехнические работы

Сгибание труб

Без этой операции не обойтись при установке умывальников, моек, отопительных приборов, при «обходе» балок и т. д. Кроме того, сгибание сокращает число соединений, уменьшает гидравлическое сопротивление.

Отрезок трубопровода, на котором согнуты один или несколько отводов, называется гнутым. Изгибы в одной плоскости условно разделяют на *отводы, утки, скобы* и *калачи*.

Отвод — это деталь, изогнутая под углом 45° , 60° , 90° или 135° . Применяется при поворотах трубопровода. Чем больше радиус кривизны отвода, тем более плавный отвод.

Утка (отступ) — деталь с двумя изогнутыми под углом 135° частями. Величина отступа называется вылетом. Утки применяются в тех случаях, когда присоединяемая к трубопроводу деталь лежит не в одной плоскости с трубой, или при обходе препятствий.

Скоба — деталь с тремя изогнутыми частями. Центральный угол обычно равен 90° , а крайние — по 135° . Скобу используют при обходе другой трубы.

Калач — деталь в форме правильной полуокружности. Он заменяет два отвода и используется в основном для соединения двух нагревательных приборов, расположенных один над другим, на подводках к приборам.

В выпуклой наружной поверхности трубы после изгиба металл растягивается, стенка трубы утончается. На вогнутой части изгиба металл сжимается. Шов, как наиболее ослабленную часть трубы, следует располагать в слое между выпуклой и вогнутой линиями наружной поверхности трубы. То есть плоскость, проходящая через шов и ось трубы, должна быть перпендикулярна к плоскости изгиба. Причем у труб диаметром на свету 15 и 20 мм минимальный радиус изгиба должен быть не меньше удвоенного наружного диаметра трубы, а с диаметром более 25 мм — не менее утроенного наружного диаметра.



Внутренняя трубопроводная сеть

Наиболее рационально изгибать трубы в *станке Вольнова* (рис. 1, в). Это приспособление с двумя роликами, оно крепится к массивному металлическому верстаку болтами с гайками. Под хомутик обычно закладывают длинную сторону трубы, гнут — короткую. Радиус изгиба обычно близок к радиусу ролика-шаблона. Приспособление оснащается несколькими роликами-шаблонами с разными радиусами и соответствующими им подвижными роликами. На таком приспособлении изгибают отводы, скобы, утки и калачи.

Для уменьшения усилий при изгибе можно нарастить рукоятку обрезком трубы, а изгибаемое место смазать любым маслом, чтобы подвижный ролик лучше скользил.

Чтобы каждый раз не переоснащать станок другой парой роликов, на требуемый радиус загиба и на определенный диаметр трубы выпускаются «пирамиды». В них пары роликов расположены в несколько этажей. И «пирамида», и приспособление рассчитаны на изгиб в холодном состоянии труб с диаметрами 15, 20 и 25 мм. И чем больше ручей ролика соответствует диаметру трубы, тем более плавный изгиб и меньше овальность.

Другой способ изгиба труб — *изгиб в прижиме*. В нем труба схватывается, немного не доходя до места загиба. Изогнуть трубу можно и в тисках. Но зажимать ее лучше не между губками, а под ними, используя для этого стальные стержни, обрезки труб с большей толщиной стенок и т. п.

Подогрев изгибаемого места (рис. 2) значительно уменьшает овальность и облегчает работу. Во избежание вмятин, трещин, выпучивания трубу перед нагревом набивают речным кварцевым песком. Он хорош тем, что не содержит выгорающих органических фракций, пристающих к стенкам трубы. Сам песок тоже надо предварительно подготовить: просушить при температуре $150\text{--}500^\circ\text{C}$, а затем просеять через мелкое сито. Перед наполнением песком один из концов трубы надо забить деревянной пробкой или замазать глиной.

Труба ставится вертикально, пробкой вниз, песок засыпается порциями, пока не заполнятся все пустоты. Заполненную



Сантехнические работы

трубу снова закрывают пробкой с отверстиями для прохождения газов, которые будут образовываться при нагреве.

Разметка трубы для изгиба состоит в следующем: мелом наносится кольцо поперек трубы в месте наибольшего изгиба. Длина нагреваемого участка зависит от угла изгиба. Радиус изгиба должен быть не менее трех-четырех диаметров трубы. При изгибе в 90° нагревают участок, равный шести диаметрам трубы, при 60° — четырем, при 45° — трем диаметрам.

При нагреве трубы для последующего ее изгиба надо следить за тем, чтобы не перегреть губки тисков и зажимные прижимы прижимов, которые в результате этого могут потерять твердость (отжечься). Поэтому, фиксируя трубу, не следует располагать место нагрева близко от тисков.

С поверхности трубы при нагреве должна отлетать окалина — доказательство полного прогрева песка. Нельзя допускать пережиг, когда на поверхности трубы начнут образовываться искры. Изогнуть трубу необходимо за один прогрев, поскольку повторные прогревы могут сильно ухудшить структуру металла.

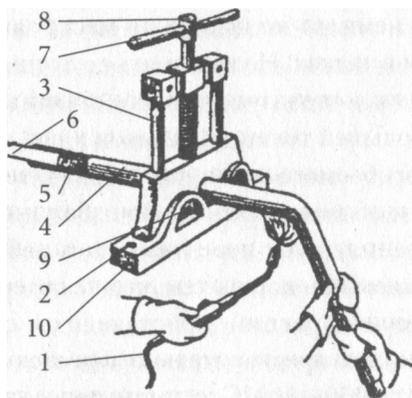


Рис. 2. Горячее сгибание труб с помощью прижима: 1 — горелка; 2 — болт крепления прижима; 3 — колонна; 4 — изгибаемая труба; 5 — песок; 6 — пробка; 7 — рычаг; 8 — прижимной винт; 9 — призма; 10 — корпус



Внутренняя трубопроводная сеть

Само приспособление для горячего сгибания труб непременно должно иметь шаблон, без которого сложно получить необходимую конфигурацию изгиба. Крепко ухватившись (в рукавицах) за конец трубы, проводят изгиб, ни в коем случае не становясь при этом напротив забитой в трубу пробки. После горячего изгиба трубы пробки вынимаются или выжигаются и песок удаляется.

Соединение стальных труб

Сеть трубопроводов, по которой под определенным давлением перемещается вода, состоит из отдельных соединенных между собой участков стальных труб. Трубопровод на всем своем протяжении, в том числе в местах соединений, должен быть прочным, плотным и сохранять непроницаемость при температурных изменениях.

Стальные трубы соединяют на *резьбе*, *фланцах* и *сварке*. С помощью фланцев стыкуются трубы в основном большого диаметра. В квартире же, в индивидуальном доме или на садовом участке трубы чаще всего соединяются на резьбе с помощью фитингов (соединительных частей).

Соединение на резьбе позволяет производить при необходимости замену и ремонт отдельных участков без демонтажа всей сети. Соединение на резьбе доступно практически любому, тогда как сварочные работы требуют не только дорогостоящего оборудования, но и соответствующей квалификации. Соединительные части изготавливают с цилиндрической резьбой.

Для соединения стальных труб на резьбе используют фитинги из ковкого чугуна и стали. Соединительные части из ковкого чугуна применяют для трубопроводов, по которым проходит вода или пар с температурой не выше 175°C и давлением до 1,6 МПа при диаметрах условного прохода не более 40 мм и до 1 МПа при диаметрах от 50 до 100 мм. Соединительные части



Сантехнические работы

из стали используют для трубопроводов всех диаметров при давлении до 1,6 МПа. Фитинги из ковкого чугуна имеют на концах утолщения-буртики, необходимые для большей прочности. У фитингов из стали на концах нет буртиков.

Фитингами из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для соединения труб по прямой и для заглушки концов являются **муфты прямые** и **переходные**, **соединительные гайки**, **футорки**, **контргайки**, **пробки**.

Для соединения труб под углом и устройства ответвления используют такие фитинги из ковкого чугуна, как **угольники прямые** и **переходные**, **тройники прямые** и **переходные**. Торцы фитингов должны быть ровными и перпендикулярными к оси соединительной части. Внутренняя и наружная резьбы должны быть чистыми, без заусениц и нарезанными точно по осевым линиям фитингов.

При цилиндрических резьбовых соединениях труб, по которым транспортируется холодная и горячая вода (температура 100°С), уплотнительным материалом служит льняная прядь, пропитанная суриком или белилами, замешанными на натуральной олифе.

Для трубопроводов с теплоносителем температурой более 100°С в качестве уплотнительного материала используется асбестовый шнур вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на натуральной олифе. Резьбу вначале промазывают суриком или белилами. На **короткую резьбу** (рис. 3, *а*) льняную прядь наматывают со второй нитки от торца трубы по ходу резьбы тонким ровным слоем без обрыва.

Сухую прядь необходимо предварительно тщательно рассучить, чтобы хорошо отделялись волокна. Намотанную прядь сверху по ходу резьбы промазывают разведенным суриком. Прядь не должна свисать с конца трубы или входить внутрь трубы, поскольку это может вызвать засорение трубопровода.

Соединительные части следует наворачивать на трубы до отказа, т. е. так, чтобы они заклинились на двух последних

Внутренняя трубопроводная сеть



конусных нитках резьбы, чем обеспечивается герметичное соединение.

У короткой резьбы есть несколько особенностей. Там, где она заканчивается и начинается гладкая поверхность трубы, последние 1–2 витка резьбы имеют меньшую глубину, т. е. больший внутренний диаметр. Такие витки называются **сбегом резьбы**. Муфта, навинчиваемая на резьбу, с помощью сбега и уплотнения обеспечивает надежное соединение. Длина резьбы трубы меньше половины длины резьбы муфты на 2–3 витка.

При соблюдении этих правил резьбы соединяемых труб перекроются муфтой, благодаря чему соединение будет выполнено правильно. Если же на одной из соединяемых труб оказалась более длинная резьба, то можно или укоротить ее с помощью ножовки, или навернуть контргайку.

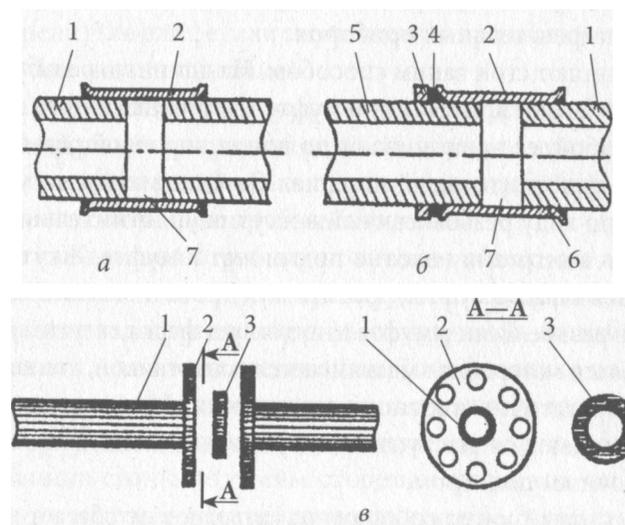


Рис. 3. Соединение стальных труб: *а* — на короткой резьбе; *б* — на длинной резьбе: 1 — труба; 2 — муфта; 3 — контргайка; 4 — уплотнение; 5 — длинная резьба (сгон); 6 — короткая резьба; 7 — зазор между торцами труб; *в* — фланцевое соединение труб: 1 — труба; 2 — фланец; 3 — прокладка



Сантехнические работы

Трубы также соединяют и на *длинной резьбе* (рис. 3, б), применяя сгоны. Сгон — это короткая труба; к примеру, для полудюймовых труб ее длина составляет 110 мм. Сгон на конце имеет короткую резьбу для соединения труб муфтой. На другом конце сгона длина резьбы в несколько раз больше. На длинной резьбе умещаются и муфта и контргайка. Длинная резьба позволяет регулировать общую длину трубы. Сгоны часто используют при замене поврежденных участков трубопровода. Чтобы разъединить трубы, муфта и контргайка сгоняются на длинную резьбу.

Стальные сгоны длиной 110 мм изготавливают для труб диаметром 15 и 20 мм; 130 мм — для труб диаметром 25 и 32 мм; 150 мм — для труб диаметром 38—50 мм. Сгон длиной 300 мм устанавливают на стояках отопления. Сгон компенсирующий длиной 130 мм изготавливают из труб диаметром 15 и 20 мм, а длиной 140 мм — из труб диаметром 25 и 32 мм и устанавливают у нагревательных приборов.

Соединяют сгон таким способом. На длинную резьбу сухо наворачивают контргайку и муфту. Свинчивая муфту с длинной резьбой, ее навинчивают до конца короткой резьбы, используя уплотнительный материал. Затем наматывают у торца муфты по ходу резьбы свитый в жгутик уплотнительный материал и контргайку плотно подгоняют к муфте. Жгутик помещается в фаску муфты, препятствуя просачиванию воды или пара по резьбе. Если в муфте отсутствует фаска, жгутик уплотнительного материала выдавливается контргайкой, что не обеспечит достаточно плотного соединения. Места соединения труб очищают от выступающего уплотнительного материала ножовочным полотном.

Асбестовый шнур со льном наматывают от сбегу к началу резьбы, что позволяет более плотно уложить его на резьбу и не сбить при навинчивании фасонной части.

В последнее время вместо льна, сурика и олифы для уплотнения резьбовых соединений применяют уплотнительную ленту ФУМ шириной 10—15 мм и толщиной 0,08—0,12 мм.



Внутренняя трубопроводная сеть

При использовании ленты ФУМ резьбу предварительно очищают от загрязнения, протирая ее ветошью. Затем на резьбу наворачивают фитинг или арматуру. На трубы диаметром 15—20 мм ленту наматывают в три слоя, а на трубы диаметром 25—32 мм — в четыре слоя. При выполнении разъемных соединений (сгонах) между муфтой и контргайкой наматывают жгут из трех слоев той же ленты. Если резьбовое соединение не обеспечивает герметичности и появляется необходимость замены уплотняющего материала, резьбу следует хорошо очистить от ленты и заново произвести соединение с соблюдением вышеуказанных правил.

Трубы соединяют также с помощью соединительных гаек. Для этого на двух концах труб нарезают короткие резьбы и навинчивают на уплотнительный материал штуцеры соединительных гаек. Затем, поставив между соприкасающимися плоскостями штуцеров прокладку из тряпичного картона, проваренную в олифе, или паронитовую прокладку, штуцеры стягивают накидной гайкой.

При соединении труб с муфтовой арматурой трубы нарезают с уменьшенной короткой резьбой, соответствующей длине резьбы на арматуре. Водо- и газопроводные трубы на резьбе соединяют с помощью трубных ключей.

При свинчивании труб для получения надежного заклинивания фасонной части или арматуры на сбегу резьбы нельзя подавать назад навинченную фасонную часть во избежание нарушения плотности соединения. Если фасонная часть или арматура не заняла необходимого положения и ее невозможно повернуть по ходу резьбы, то ситуацию можно исправить, разъединив сгоны по обеим сторонам фасонной части или арматуры и придав им требуемое положение. Затем сгоны необходимо вновь соединить.

Соединение труб на фланцах (рис. 3, в). Безрезьбовые стальные трубы можно соединять на приваренных к ним фланцах с помощью болтов, которые вставляются в отверстия фланцев. При навинчивании гаек на болты фланцы не должны давать



Сантехнические работы

перекос, поэтому гайки рекомендуется навинчивать не в порядке расположения болтов по окружности, а одну против другой.

В качестве уплотнительного материала между фланцами используют прокладки. Для трубопровода, предназначенного для холодной или горячей воды (до 100°C), прокладки изготавливают из тряпичного картона толщиной 3 мм. Вырезанные картонные прокладки смачивают водой и высушивают, чтобы лучше впиталась олифа, а затем пропитывают горячей олифой в течение 20—30 минут.

Для трубопровода, предназначенного для теплоносителя с температурой от 100 до 450°C и давлением до 5 МПа (50 кгс/см^2), прокладки изготавливают из паронита. В паропроводах с давлением пара до 0,15 МПа для прокладок используют асбестовый картон толщиной 3—6 мм. Он должен быть плотным и гибким и не должен ломаться при сгибании под углом 90° вокруг цилиндра диаметром 100 мм. Асбестовые прокладки смазывают составом из графита, замешанного на натуральной олифе.

Между фланцами располагают одну прокладку. Чтобы она не упиралась наружной кромкой в болты, а внутренней не закрывала отверстия трубы, ее наружный диаметр не должен доходить до болтов, а внутренний до края трубы на 2—3 мм.

Фланцы соединяют болтами так, чтобы головки всех болтов помещались на одной стороне соединения. Концы болтов не должны выступать из гаек больше чем на 0,5 диаметра болта. Болты свинчивают простым или разводным гаечным ключом.

Разбирают фланцевые соединения таким образом. Сначала гаечными или трубными ключами последовательно развинчивают гайки и вынимают болты. Если они заржавели, выколачивают молотком по деревянной прокладке, поставленной на конец болта, чтобы не повредить резьбу. Старую прокладку срубывают зубилом.

Сварка труб. Для сварного соединения, естественно, необходимо специальное оборудование. Сваривать трубы следует до уплотнения резьбового соединения лентой ФУМ. Если необходимо выполнить сварной стык после уплотнения резьбо-



Внутренняя трубопроводная сеть

вого соединения, последнее должно быть расположено не ближе 400 мм от места сварки.

Крепление труб должно быть таким, чтобы трубы удерживались в нужном положении и одновременно свободно передвигались в осевом направлении. Особенно это касается труб отопления и горячего водоснабжения.

Бывают *неподвижные* и *подвижные крепления*. Для данного перечня труб достаточно неподвижных креплений. В месте контакта такие крепления прочно охватывают трубу, что приводит при нагревании (охлаждении) к вспучиванию (стягиванию) труб между точками контакта. А на подвеске даже при неподвижном креплении трубопровод в целом может перемещаться.

Трубы с наружным диаметром до 40 мм фиксируются крючьями, трубы большого диаметра укладывают на кронштейны и подвески. Расстояния между креплениями для труб с внутренними диаметрами 15, 20, 25 мм соответственно равны при горизонтальной прокладке без изоляции 2,5; 3; 3,5 м, с изоляцией — 1,5; 2,2 м. Вертикальные трубы крепятся через каждые 3 м.

Трубопроводы из меди и их соединение

Медные трубы и фитинги обладают достаточной стойкостью к высоким (температура плавления — 1083°C) и низким температурам, а потому весьма ценятся в сантехнических работах. Устойчивы они как против давления рабочей жидкости (50 атм) или газа, так и против воздействия извне при транспортировке и хранении. Обладают они и бактерицидными свойствами.

Медные трубы и фитинги применяют для всех видов сантехнических коммуникаций: водо- и газоснабжения, систем отопления и кондиционирования, гидравлических и пневматических систем. Трубы легко отрезаются, гнутся, фитинги просты при монтаже, не требуют много места. Срок службы медного водопровода практически не ограничен.

В то же время не рекомендуется применять медные трубы в системах с кислой водой, с большим количеством твердых примесей, с высокими скоростями потока воды.

Соединения медных труб. Наиболее распространенным способом монтажа является капиллярная спайка. Этот способ основан на капиллярном эффекте, когда при определенном расстоянии между стенками двух поверхностей жидкость поднимается вверх по капилляру, преодолевая силу тяжести. Именно этот эффект позволяет припою равномерно распространяться по всей поверхности паевого конца независимо от положения трубы (можно, скажем, припой подавать снизу соединения).

При установке медных труб необходимо по возможности применять однородные материалы (медь и ее сплавы), что значительно продлит эксплуатацию трубопровода. Если же не избежать «смеси», то тогда стоит хотя бы соблюсти несколько правил:

- недопустимо соединять медь с нелегированной и оцинкованной нелегированной сталью, поскольку неизбежно возникнут электрохимические процессы, ведущие к ускоренной коррозии стали и оцинкованной стали;
- если уж невозможно обойтись без стальных труб, то ставить их надо перед медными трубами — по направлению течения воды. А вот стык меди и ее сплавов с кислотоупорной сталью вполне допускается;
- со стальными трубами лучше использовать не медные трубы, а трубы из ПВХ (поливинилхлорид).

Пластиковые трубопроводы. Виды и соединение

Пластиковые (полимерные, пластмассовые) сантехнические системы обладают многими достоинствами, в частности они дешевы в монтаже и эксплуатации, долговечны, не подвержены коррозии. Кроме того, материалы, из которых изготавливают трубы и соединительные элементы, совершенно безвред-

ны, что подтверждается различными сертификатами. Малая плотность труб и низкий коэффициент теплопроводности также способствуют популярности пластиковых систем.

Сегодня на рынке строительных материалов представлен довольно широкий ассортимент таких труб.

Полибутилен (ПБ) — эластичный и вполне теплостойкий материал, имеющий незначительное расширение. Хорошо поддается сварным и зажимным соединениям. Предельная рабочая температура труб из полибутилена может достигать 82 °С. Трубы поставляются в бухтах и легко укладываются в конструкцию пола, принимая любую, самую сложную конфигурацию. Для защиты от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей при транспортировке такие трубы укрываются светонепроницаемыми материалами.

Полипропилен (ПП) — относится к полиолефиновым термопластам и благодаря этому хорошо поддается сварке. Имеет хорошую химическую стойкость. Используется для монтажа водопроводных, отопительных и канализационных систем. Полипропиленовые трубы более жесткие, чем полиэтиленовые, системы из них собираются при помощи уголков, тройников и т. п. Системы из ПП-труб неразъемные. Верхний рабочий температурный предел для полипропиленовых труб — 70 °С. Трубы из полипропилена выпускаются диаметрами от 16 до 110 мм. Имеется несколько видов труб из полипропилена.

Поливинилхлорид (ПВХ) — термопластический материал на основе винилхлорида, который получают путем полимеризации. Поливинилхлорид более жесткий, химически светостойкий полимер, но теплостойкость его невысока. Трубы из ПВХ устойчивы к воздействию горячей воды и химических соединений. Область применения труб из поливинилхлорида — локальные канализационные сети, работающие без давления. Может применяться для организации системы питьевого водоснабжения. Главные преимущества — малый вес, гладкость стенок, коррозионная стойкость, простота монтажа. Трубы из ПВХ свариваются хуже, зато без труда.



Полиэтилен (ПЭ) — синтетический полимер. Используется в водоснабжении и водоотведении для изготовления труб и фитингов. Трубы из полиэтилена морозостойки и сохраняют пластичность при пониженной температуре. Если жидкость в них замерзнет, то трубы только раздуются. После оттаивания жидкости трубы принимают первоначальный вид.

Надо заметить, что наряду с достоинствами пластмассовые трубы имеют и ряд недостатков. Они чрезвычайно чувствительны к механическим повреждениям, поэтому их следует предохранять от образования глубоких царапин, которые уменьшают механическую прочность.

С повышением температуры их прочность еще более снижается, а потому температуру жидкости в таких трубах строго ограничивают. В связи с этим пластмассовые трубы нельзя использовать в системах горячего водоснабжения и отопления. В канализационных пластмассовых трубах температура жидкости постоянных стоков не должна превышать 60 °С для ПДВ и ПНД, 50 °С — для ПВХ и 70 °С — для самого термостойкого из материалов — ПП. Поэтому при сливе кипятка в канализацию его необходимо разбавлять холодной водой. В комплектах моек, умывальников, ванн также могут стоять пластмассовые детали: сифоны, выпуски и т. п.

Все пластмассовые трубы подвержены возгоранию. Не следует подносить к ним открытое пламя и прислонять горячие предметы. Отрицательно влияет на трубы солнце: под действием ультрафиолетового излучения пластмасса стареет, становится более хрупкой, ухудшается ее внешний вид. Чтобы замедлить процесс старения, к полиэтилену добавляют сажу, поэтому водопроводные трубы имеют черный цвет.

Соединение пластиковых труб. Пластиковые трубы получают все более широкое применение по причине простоты их сборки и установки. В частности, монтаж не требует громоздкого и дорогостоящего оборудования для газо- и электросварки.

Трубопроводы из пластмассы обладают меньшей прочностью по сравнению с чугунными, стальными или медными тру-



бами. Исходя из этого, монтаж и эксплуатация пластмассовых труб требует определенной осторожности, поскольку они боятся больших напряжений, ударов, царапин.

Любая пластиковая труба становится хрупкой при сильном морозе. Надо работать осторожно, а если температура достигает -15 °С, то лучше прекратить работы.

Пластиковые трубы нарезаются достаточно просто — либо специальными ножницами, либо в домашних условиях обычной ножовкой по металлу. Трубы необходимо резать перпендикулярно к их оси. С обеих кромок среза с помощью шабера или обычной шлифовальной бумаги удаляют все заусеницы и задиры. На конце трубы должны получиться ярко выраженные фаски.

Соединения на клею. Трубы можно просто склеить. Если соединения элементов систем водоснабжения из ПВХ производят методом холодной сварки, то соединение может быть даже прочнее самой трубы. При соприкосновении склеиваемых элементов их материалы смешиваются и, застывая, образуют единое целое.

Склеивание водопроводных, канализационных и газовых труб выполняют в два этапа (рис. 4). Первый — подготовка концов склеиваемых труб, второй — собственно склеивание.

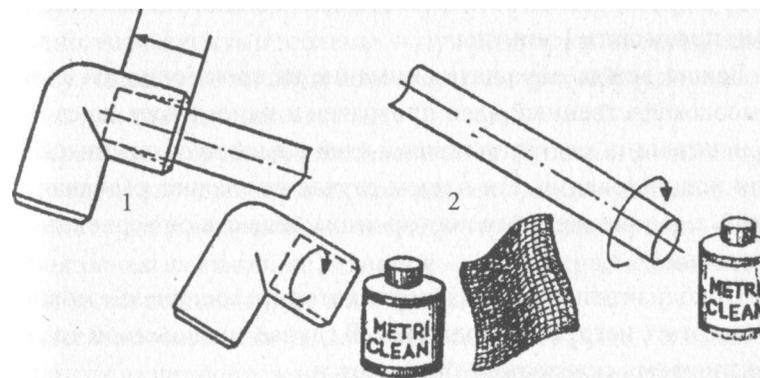


Рис. 4. Склеивание пластиковых труб: 1 — подгонка соединяемых элементов на 2/3 глубины; 2 — очистка склеиваемых поверхностей

Прежде чем приступать к склеиванию, надо обязательно проверить, как обе соединяемые части подходят друг другу. Труба должна свободно входить на две трети гнезда соединительного элемента, а далее — с большим сопротивлением. При подготовке концов труб склеиваемым поверхностям необходимо придать шероховатость, для чего конец трубы и внутреннюю поверхность раструба обрабатывают шлифовальной шкуркой.

При использовании клея от производителя полимерных труб технология такова. Перед склеиванием обе соединяемые поверхности тщательно очищают с помощью салфетки, увлажненной очистителем метилхлоридом (подобный состав может продаваться в комплекте с клеем), который их смягчает и обезжиривает.

Для склеивания употребляется специальный тампон, прикрепленный к крышке банки с клеем. С помощью тампона клей наносится на соединяемые части: более толстый слой клея накладывают на трубу, а более тонким смазывают гнездо фасонной части.

После нанесения клея на соединяемые поверхности трубу тут же помещают в гнездо фитинга до упора и проворачивают ее на четверть оборота для равномерного распределения клея. О правильном соединении свидетельствует ровный валик клея вокруг трубы у входа в гнездо. Весь процесс склеивания не должен превышать 1 минуты!

Важно всегда обращать внимание на срок годности клея. Высококачественный клей прозрачен и напоминает по своей консистенции мед. Загустевший клей в виде желе не пригоден для использования. Ни в коем случае не следует разбавлять клей, т. к. при введении посторонних веществ он теряет свои качества.

Приблизительное время, после которого соединение можно подвергать нагрузке, — один час. В случае повышенной влажности время склеивания удваивается.

Сварка пластмассовых труб. Стыковые соединения на трубах из полиэтилена, полипропилена и полибутилена выполняют

Внутренняя трубопроводная сеть



контактной сваркой. Перед этим свариваемые поверхности торцов труб очищают от грязи и окисной пленки. Для соединения полиэтиленовых труб диаметром 100—250 мм при сварке применяют универсальную установку. Необходимо держать чистыми насадки для пайки полипропиленовых труб, чистить их можно только средством для очистки тефлоновых поверхностей.

В первую очередь надо заготовить куски трубы необходимого размера. Деление трубы выполняют с помощью специальных ножниц, ножовки или дисковой пилой. Концы труб после обрезки необходимо зачистить шкуркой и обезжирить. На конце свариваемой трубы снять наружную фаску под углом 30—45°, по длине равную толщине стенки трубы.

Затем установить раструб фасонной части в цилиндре до упора и трубу в кольцо до упора в диск. Важно соблюдать осторожность при сварочных работах — предписанная температура нагревательной оправки достигает 260 °С.

После оплавления одновременно снять детали с рабочих элементов, после чего соединить их с выдержкой в течение 10—30 сек. Промежуток времени между окончанием нагревания и соединением оплавленных торцов труб должен быть в пределах 2—3 сек.

Для проверки того, не заплавлена ли труба при пайке, надо подуть в нее. Если нет никаких запаек, то воздух пройдет свободно, если же есть проблемы — лучше исправить положение сразу. Чаще всего запайки происходят на трубах для холодной воды или с малым диаметром.

Крепление труб и расстановка опор. Все пластиковые трубы крепят к элементам конструкции с помощью захватов, соответствующих наружному диаметру трубы. Держатели — **постоянные и скользящие захваты** — не должны механически повреждать захваченные ими трубы.

Постоянные захваты должны препятствовать перемещению трубы относительно зажима. Лучше всего использовать металлический захват с резиновым вкладышем или другим эластичным материалом. Постоянный захват можно выпол-

нить путем размещения постоянного элемента водопровода (к примеру, клапана, фитинга, соединения) между зажимами из пластмассы. Важно, чтобы такая конструкция принимала на себя все нагрузки, возникающие вследствие удлинения трубы.

Скользящие захваты обычно делаются из пластмасс, они должны обеспечивать свободное перемещение труб относительно захвата. Для вертикальных отрезков можно увеличить расстояние между опорами на 20%. Держатели должны быть так спроектированы и смонтированы, чтобы обеспечивалась термическая компенсация.

Прокладка труб в стенах и каналах. Дополнительные требования к установкам горячей воды и центрального отопления обусловлены линейным расширением применяемого материала. Поэтому здесь важна разводка вертикалей и горизонталей без какого-либо напряжения, по возможности с использованием натуральной компенсации. Это означает, что расстановка захватов и опор должна быть выполнена на достаточном расстоянии от точек изменения направления трубопровода и разветвления системы.

При прокладке труб через стены, потолки и т. п. необходима дополнительная механическая защита, в качестве которой используются трубы большого диаметра, наполненные полиэтиленовой изоляцией или монтажной пеной. В этих местах не рекомендуется делать соединения труб и крепления.

Стоякам и их ответвлениям, проложенным в защитных каналах, необходимо обеспечить возможность компенсации вертикальной трассы. Этого можно достичь путем размещения трубы в канале, монтажа компенсационного плеча или соответствующего увеличения отверстия для вывода ответвления.

Прокладка трубопровода под штукатуркой и полом. При устройстве трубопроводов горячей воды и центрального отопления недопустим непосредственный контакт со штукатуркой. Лучше всего прокладывать трубу в защите, например в гоф-



ротрубе. В местах разветвлений и в точках изменения направления трубы и фитинга трубы монтируют, применяя эластичные материалы для компенсации удлинения.

Нельзя бетонировать неизолированный участок трубы. В местах выхода труб из пола следует использовать защитные муфты или изоляцию. Трубы, проводимые в стенных штробах, надо укладывать на опорах, применяя захваты, защищающие их от соприкосновения с краями канавки, а затем проложить сетку и выполнить штукатурные работы.

Ремонт элементов системы. В случае повреждения трубы или соединения надо вырезать аварийный кусок и с помощью муфт вставить новый участок.

Соединение пластиковых труб со стальными. Для монтажа используют и резьбовые соединения. Сегодня выпускаются универсальные переходники, с помощью которых можно присоединить пластиковые трубы к уже имеющимся в квартире стальным, чугунным, из цветного металла и др. Однако из-за термопластичности такие трубы не рекомендуется применять для трубопроводов горячей воды или пара.

В местах соединения труб ПВХ для холодной воды с металлической муфтой можно применять пластиковую соединительную муфту с наружной резьбой. В связи с различием в температурных расширениях пластика и металла запрещается накручивать фитинги из ПВХ с внутренней резьбой на металл. В системах горячей воды и центрального отопления для соединения с металлическими элементами (отопительные приборы, счетчики воды, клапаны и т. д.) следует применять только переходные муфты с уплотнительной резинкой, а также латунные разъемные муфты с элементом из ПВХ. Нельзя также применять при монтаже трубопроводов горячей воды и центрального отопления винтовые соединения пластик — металл с уплотнением на резьбе.

Коэффициент трения у пластиковой трубы намного меньше, чем у металлической. Следовательно, можно спокойно ставить диаметры, подобные металлическим, при замене труб.

Проверка трубопровода под давлением. После завершения сборки системы необходимо проверить ее герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление. До начала проверки надо отключить те приборы и элементы арматуры, которые во время проверки под давлением могут испортиться или помешать проведению проверки.

Убедившись в прочности соединений, следует перед проведением проверки под давлением наполнить систему чистой водой, удалить воздух и тщательно проверить все элементы, наблюдая за герметичностью. На первом этапе проводится троекратная пульсирующая проверка с изменением контрольного давления от минимального значения до максимального.

При испытании систем центрального отопления проводят проверку в горячем состоянии при самой высокой рабочей температуре теплоносителя в течение 72 часов. Во время проверки системы в горячем состоянии проводят также осмотр всех соединений, а также способность передачи термического удлинения всех компенсаторов и элементов натуральной компенсации. Система считается герметичной, если в течение 72 часов проверки необходимое добавление воды в систему не будет превышать 0,1 % ее объема.

Все проверки надо проводить перед закрытием системы. Во время контроля удерживают постоянную температуру теплоносителя: изменение температуры приводит к изменению давления. После проведения испытаний на повышенное давление требуется промыть систему холодной водой, чтобы устранить все загрязнения.

Металлопластиковые трубопроводы

Металлопластик или металлополимер (МП) относится к композитным (комбинированным) материалам. Иначе говоря, полимерная труба имеет слой алюминиевой фольги для при-

дания трубе стабильности формы и снижения линейного расширения. Трубы из этих материалов могут быть как напорные — для водоснабжения (горячего и холодного) и отопления, так и безнапорные, используемые для канализации и дренажа. металлопластиковые трубы в своей основе имеют три слоя: полипропилен — алюминий — полипропилен или полиэтилен — алюминий — полиэтилен. Все эти слои соединены между собой клеем.

Таким образом, сохранение формы после сгибания и во время эксплуатации, низкий коэффициент линейного расширения приближают металлополимерные трубы к металлическим. А устойчивость к коррозии и минимальное образование отложений даже делают их лучше металлических. Другими преимуществами трубы является снижение шума и минимизация гидравлических ударов, а также химическая устойчивость к разным жидкостям.

Соединение металлопластиковых труб. Монтаж металлополимерных труб производится с помощью прессовых и резьбовых соединений без применения сварки, нарезания резьбы или пайки. Использование фитингов из специальной отожженной латуни, покрытой слоем никеля, делает систему из металлополимерных труб более дорогой по сравнению с полимерной. Однако выгода использования, к примеру, резьбового соединения заключается в возможности его разборки, а также в использовании при скрытой прокладке трубопроводов.

Обжимные фитинги с обжимным кольцом обеспечивают надежное и быстрое присоединение труб к ранее установленным элементам системы с помощью обычного гаечного ключа. Объединение в одной детали собственно соединителей и уголка (тройника) позволяет значительно снизить стоимость готовой системы. Повторное использование этого вида фитингов требует минимальных затрат. Необходима лишь замена специальных резиновых колец и, возможно, разрезного латунного кольца.



В прессовых и резьбовых соединениях труба зажимается в гильзе и уплотняется двумя O-образными кольцами. Прессовое соединение производится пресс-машиной, работающей от аккумуляторов. Один аккумулятор рассчитан на 150 запрессовок за одну зарядку, вращающаяся пресс-головка обеспечивает доступ в самые труднодоступные для монтажа места. Для опрессовки соединения любого размера обычно требуется всего несколько секунд. Как правило, фирма — производитель металлополимерных труб выпускает большой ассортимент фитинга, который обеспечивает любые варианты монтажа.

Высокая гибкость трубы и стабильность приданной ей формы позволяют свести к минимуму использование соединительных частей. Например, угольники и отводы могут быть выполнены путем простого сгибания трубы при радиусе, равном пяти ее диаметрам.

Монтаж металлополимерных труб. На место монтажа труба доставляется в компактных бухтах и отрезками различных размеров. Это дает возможность снизить стоимость монтажа и при больших размерах системы сделать ее сопоставимой со стоимостью монтажа системы из полимерных труб.

Порядок монтажа состоит в следующем (рис. 5). Размотанная из бухты труба отрезается специальными ножницами и легко сгибается руками. Для получения малых радиусов изгиба можно использовать кондукторные пружины, что позволяет значительно сэкономить угольники. Затем необходимо откалибровать трубу и снять внутреннюю фаску, для чего используется универсальный калибратор. Далее на трубу последовательно надеваются накладная гайка, разрезное кольцо и штуцер. При затягивании гайки труба надежно обжимается на штуцере. При использовании пресс-фитинга необходимо отпрессовать соединение с помощью пресс-машины.

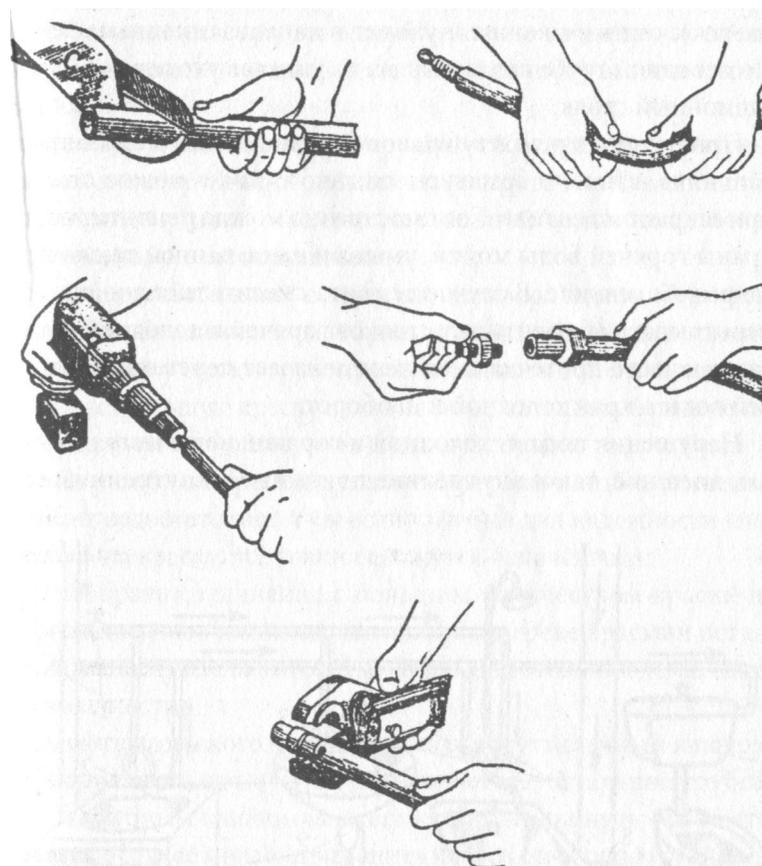


Рис. 5. Порядок монтажа металлополимерных труб

Ремонт внутренней трубопроводной сети

Водопроводная и канализационная сеть квартиры с автономным горячим водоснабжением действует таким образом, чтобы обеспечивалась постоянная бесперебойная подача воды ко всем кранам (рис. 6). Использованная грязная вода из мойки и умывальника по отводной трубе подходит к ванной, соеди-



няется с оттоком ванны и уходит в канализационный стояк. По отводной трубе смытая грязь из унитаза уходит в канализационный стояк.

Приступать к ремонту кранов холодной воды мойки, умывальника, ванны и арматуры смывного бачка можно только при закрытом вентиле. Соответственно можно ремонтировать краны горячей воды мойки, умывальника, ванной также при закрытом вентиле. В случае ремонта смесителей лучше всего перекрывать оба вентиля у стояков горячей и холодной воды, так как часто протечка смесителя означает перетекание горячей воды в кран холодной и наоборот.

Нарушения подачи холодной и горячей воды могут иметь как внешние, так и внутренние причины. К внутренним от-

носятся утечки и засоры в трубопроводе квартиры, к внешним — дефекты наружной сети, неисправности насосной установки и т. п.

Ремонт стальных трубопроводов. Как правило, изношенная система трубопровода допускает протечки. Самый оптимальный вариант — заменить стальной водопровод более современным и совершенным.

Разборка соединений с помощью паяльной лампы. Если возникла необходимость разобрать трубы (скажем, для замены дефектного участка трубопровода), можно попытаться очистить застаревшую краску с помощью ножа и шила. Уплотнение у торца муфты — развернуть и удалить. Однако только ключей, чтобы разобрать крепко прихваченное ржавчиной соединение, бывает недостаточно. А уж если узел был для надежности «посажен» на краску, все усилия окажутся напрасными.

Разобрать соединение с большим количеством краски на сгонах поможет паяльная лампа. При нагреве краска и оставшийся уплотнитель выгорят, и муфта или угольник легко сдвинутся с места.

Муфту из ковкого чугуна можно свернуть гаечным ключом, но порой стальная муфта так сцепляется с остальной трубой, что и трубным ключом не всегда удастся сдвинуть ее с места. И в этом случае можно применить нагрев с помощью паяльной лампы или газовой горелки.

В зависимости от диаметра трубы для прогрева места соединения фитинга с трубой требуется от 20 мин до 1 часа. Трубу периодически поворачивают, чтобы уплотнение между фитингом и трубой выгорело со всех сторон. Для отворачивания фитинга пользуются тисками, прижимом или вторым трубным ключом.

Ремонт с помощью болта. На стальных трубах в результате точечной коррозии могут возникать свищи. Ремонт здесь может быть следующий: перекрыв воду, свищ расширяют с помощью керна или сверла. Затем с помощью метчика нарезают резьбу и ввинчивают в подготовленное отверстие болт.

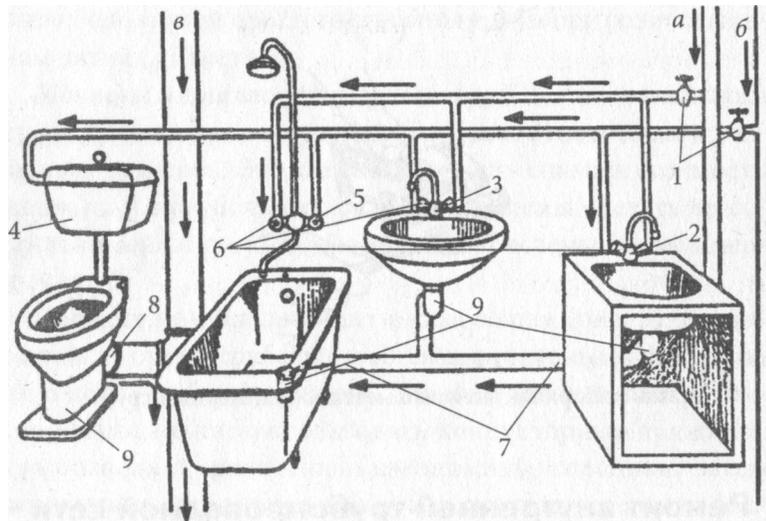


Рис. 6. Типовая схема водопроводной и канализационной сети квартиры с автономным горячим водоснабжением: *а* — стояк горячей воды; *б* — стояк холодной воды; *в* — канализация: 1 — вентили у стояков; 2 — кран холодной воды мойки; 3 — кран холодной воды умывальника; 4 — клапан холодной воды бачка; 5 — кран холодной воды ванны; 6 — краны горячей воды мойки, умывальника, ванны; 7 — отвод сточной воды; 8 — труба отвода унитаза; 9 — сифоны



Наложение временного бандажа. Если свищ имеет продолговатую форму и ремонт нельзя произвести описанным выше способом, течь устраняют наложением временного бандажа с резиновыми уплотнительными прокладками (рис. 7, а). Стягиваются бандажи болтами с одной или с двух сторон. То же самое можно сделать с помощью хомутов.

Клеевое бандажное соединение. Поврежденный участок можно отремонтировать путем наложения клеевого бандажного соединения (рис. 7, б). Его основа — стеклоткань, пропитанная эпоксидным клеем. Клеевой бандаж позволяет соединять трубы стык-в-стык.

Технология ремонта такова: стеклоткань режут на ленты в зависимости от диаметра трубопровода и размера повреждения трубы. В любом случае длина ленты должна позволить сделать шесть слоев намотки на трубу. Чтобы края стеклоткани не образовывали бахрому, кромки разрезов пропитывают сначала клеем БФ-2, а затем всю ленту — эпоксидным клеем.

Поверхность трубы перед склеиванием очищают от грязи и ржавчины металлической щеткой, шлифовальной бумагой или напильником, после чего протирают ацетоном или бензином. Середина ленты должна располагаться над местом повреждения или стыка. Сверху бандажное соединение стягивают металлической лентой. Время затвердевания клеевого бандажа — не менее двух суток.

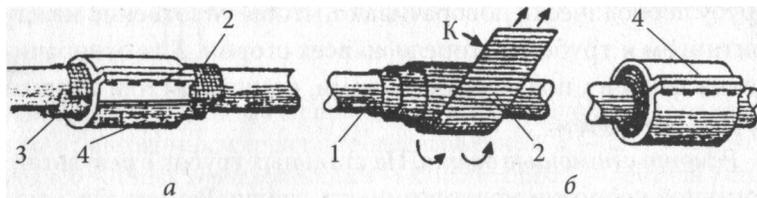


Рис. 7. Способы ремонта трубопроводов: а — бандаж с листовой резиной; б — клеевой бандаж (стеклоткань): 1 — труба; 2 — стеклоткань; 3 — резина листовая; 4 — металлический бандаж

Ремонт фланцевого соединения. Сначала гаечными или трубными ключами последовательно развинчивают гайки и вынимают болты. Если болты заржавели и свободно не вынимаются, выколачивают молотком по деревянной прокладке, поставленной на конец болта. Пришедшую в негодность прокладку срубуют зубилом.

При разборке фланцев необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы освобожденная деталь не упала на ноги. После замены прокладки сборку производят так, как описано в разделе «Соединение стальных труб».

Ремонт полимерных трубопроводов. Трубопроводы из пластмассы обладают не очень большой прочностью по сравнению с чугунными или стальными. Поэтому ремонт труб из пластмассы требует некоторой осторожности, поскольку им противопоказаны большие напряжения, удары и царапины.

Временный ремонт пластмассовых труб можно осуществить путем накладывания бандажа из липкой полиэтиленовой ленты или поливинилхлоридной липкой ленты с использованием универсального клея для пластмасс. Перед склеиванием поверхность трубы следует хорошо зачистить и обезжирить.

Ремонт пластмассовых труб с помощью раструбной вставки. Для этого надо освободить трубопровод от креплений и обозначить границы участка трубы, который пришел в негодность, а затем вырезать ножовкой отмеченный участок. Из запасной трубы такого же диаметра вырезают вставку, длина которой должна быть больше вырезанного участка на 50—60 мм (по 25—30 мм на каждую сторону). На концах вставки формируют раструбы длиной 25—30 мм. Для этого концы вставки нагревают паяльной лампой или размягчают в кипятке.

Сначала опытным путем определяют, какой должна быть температура пламени паяльной лампы. Для этого надо взять кусок трубы из вырезанного участка и определить, при каком удалении от пламени пластмасса будет плавиться, но не дымиться. После этого можно приступать к приварке раструбов к трубам.

Ремонт труб в косой стык. Этот способ применяется в тех случаях, когда отсутствует осевое перемещение трубы. Как и в предыдущем варианте ремонта, вырезают ножовкой поврежденный участок, но срез в этом случае делают строго под углом в 45°. Под таким же углом вырезают и заготовку, которая будет длиннее вырезанного участка на 20 мм. Лучше всего для этого использовать шаблон. Затем струбциной прижимают по вертикали концы соединяемых труб и временно закрепляют участок фиксирующей муфтой. Оплавляют сначала один конец вставки и трубы и плотно прижимают их друг к другу струбциной внахлест. Сваренный стык следует держать плотно прижатым не менее 10 минут. Затем струбцину снимают и таким же образом сваривают второй конец вставки.

Утечки в скрытых трубопроводах. Определить место фактической утечки в скрытом водопроводе иногда довольно сложно, поскольку визуально ее последствия могут проявиться в любом месте.

После отключения стояков придется разобрать часть облицовки стен или пола в месте проявления протечки. Если дефект трубопровода на этом этапе определить невозможно, придется последовательно проверить все участки трубопровода, прослушивая каждый из них. После обнаружения протечки из стояка снова надо сбросить воду и приступить к ремонту. Как правило, причиной протечек является некачественно выполненное или устаревшее резьбовое соединение.

Ремонт резьбового соединения при утечке. Основная проблема при ремонте резьбового соединения длительной эксплуатации заключается в том, что его сложно демонтировать из-за коррозии и засохшей краски. Поэтому сначала надо прогреть его паяльной лампой или обдать кипятком. Уплотнитель при этом выгорит или размягчится, и соединение можно будет разобрать.

Подтягивать при ремонте резьбовые соединения, находящиеся в эксплуатации, не имеет смысла, поскольку подсыхающая льняная ткань или сдавленная лента ФУМ не смогут надежно герметизировать соединение.

Внутренняя трубопроводная сеть

Утечка из-под контргайки. Такие утечки происходят при отсутствии желобка с внутренней стороны муфты или при наличии желобка на ее торце. Это приводит в итоге к выдавливанию и разрыву уплотнительного материала.

Слив воду, надо отвернуть контргайку и удалить старый уплотнительный материал, очистить место соединения от старой краски. При уплотнении льняной прядью надо следить за тем, чтобы в ней не было посторонних материалов. Прядь наматывать по ходу вращения контргайки.

Утечка из-под муфты. При утечке из-под муфты или другой соединительной части после разборки и очистки соединения резьбу следует покрыть белилами. Прядь или ленту ФУМ наматывать на резьбу по ходу ее от начала резьбы до конца. Началом резьбы считается первая нитка, на которой будет накручена муфта.

При срыве витков на длинной резьбе сгона или на контргайке последняя, свободно вращаясь на трубе, не затягивает уплотнительный материал. В этом случае гайку или сгон надо заменить. Кроме того, контргайка может быть заменена муфтой. Для этого на длинной резьбе сгона нарезают дополнительную резьбу, на которую и наворачивают муфту. Дополнительная муфта упрется в целые нитки резьбы и при наличии уплотнительного материала надежно герметизирует зазор между муфтами.

Ликвидировать аварийные протечки можно при помощи герметика «Акватрон-8». Время схватывания — 40 секунд.

Гибкие пластиковые подводки. При утечке воды в месте соединения гибких подводок с водопроводной сетью или арматурой ремонт производится путем замены уплотнительной прокладки. Для этого отворачивается пластмассовая накидная гайка и вынимается прокладка. При необходимости она заменяется новой из мягкой резины толщиной 5 мм.

При обнаружении дефектов (заусениц, срывов первых витков) на резьбе труб или патрубках надо исправить их путем наворачивания на резьбу плашки. Заусеницы удаляются на-

пильником так, чтобы плоскость торца была ровной и перпендикулярной оси трубы. Вместо пластмассовой накидной гайки можно использовать металлическую, которая обеспечивает более надежное соединение.

Присоединение гибкой подводки к трубопроводам и арматуре. Прокладку надо установить между торцом трубопровода и буртом. Накидную гайку осторожно без перекосов наворачивают на резьбу трубы или корпуса арматуры. Затем следует устранить дефекты и повторно завернуть гайку. Окончательно пластмассовые гайки затягивают специальным ключом. Трубные ключи в этих случаях не используются.

Системы внутренней канализации

Система канализации из чугунных труб

Чугунные трубы используют как для наружной сети водопроводов, так и для внутренней сети канализации и водостоков. Изготавливают канализационные трубы и фасонные части к ним методом центробежного литья из серого чугуна, поэтому бросать их, править на них гвозди и пр. не допускается.

Для предохранения от коррозии трубы снаружи и внутри покрывают слоем нефтяного битума. Благодаря такому покрытию внутренняя поверхность труб становится более гладкой, что уменьшает трение воды о стенки. По сравнению со стальными чугунные трубы обладают повышенными антикоррозийными свойствами.

Цельность трубы проверяют при тщательном осмотре и простукивании. О наличии трещин, швов, раковин, свищей и других дефектов свидетельствует глухой звук. Поверхность труб снаружи и внутри должна быть чистой и гладкой. Металл тру-

бы в изломе должен быть однородным, мелкозернистым, плотным и легко поддаваться обработке режущим инструментом.

Чугунные канализационные трубы выпускаются с раструбами, длина которых зависит от диаметра труб. Ширина зазора между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью вставленного в раструб конца другой трубы составляет 6 мм для труб диаметром 50 и 100 мм и 7 мм — для труб диаметром 150 мм. Для соединения труб применяют чугунные фасонные части.

Под умывальники, мойки, раковины устанавливают трубы с диаметром 50 мм. Выпускной патрубков унитаза вдвигается в трубы с диаметром 100 мм, все туалетные и стояковые трубы имеют тот же диаметр.

Соединение чугунных труб. Чугунные канализационные трубы и фасонные части соединяют, заделывая зазор между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью вставленного в раструб конца трубы или фасонной части (рис. 8).

При укладке чугунные трубы располагают так, чтобы раструбы были направлены в сторону, противоположную течению воды (стояки ведут снизу вверх строго вертикально). Чтобы укоротить трубу, ее укладывают на деревянные бруски, зубилом за несколько проходов по метке выбивают канавку глубиной 1/3 толщины стенки, затем ударами молотка отделяют части трубы. Торцы необходимой части трубы должны быть расположены перпендикулярно ее оси и не иметь трещин, зазубрин и т. п.

При соединении хвостовую часть одной трубы вставляют в раструб другой так, чтобы оставался зазор в 5—6 мм, что проверяется специальным крючком. Затем трубы центрируют и кольцевой промежуток заделывают просмоленными прядями льна или пропитанным жиром пеньковым канатом.

Первый слой уплотнителя заводят в виде кольца так, чтобы концы прядей или каната не попали внутрь трубы. Уплотнение продолжается до тех пор, пока не будет заполнено 2/3 глубины



раструба. Последний слой уплотнителя накладывают прядью или канатом без смолы и жира, чтобы не препятствовать сцеплению уплотнителя и цемента. При этом непременно используют конопатку или чеканку. Трубу в раструбе после осадки уплотнителя центрируют клиньями.

Оставшуюся 1/3 глубины раструба заполняют раствором цемента марок 300—400 в пропорции по массе: 9 частей цемента на 1 часть воды. После утряски цемента конопаткой или чеканкой на него обычно кладут мокрую тряпку, чтобы обеспечить качественное затвердение. Вместо цемента можно использовать битумную мастику, асбестоцементную смесь, глину, их сверху промазывают масляной краской, битумом и т. п.

Асбестоцементную смесь составляют из цемента марки 400 и асбестового волокна в соотношении по объему 2:1. Увлажняют смесь водой перед заделкой зазоров. Асбестоцементной смесью стык заделывают примерно на 1/3 высоты раструба.

После осадки уплотнения трубу в раструбе центрируют с помощью деревянных клиньев, добиваясь равномерного зазора по всей окружности раструба.

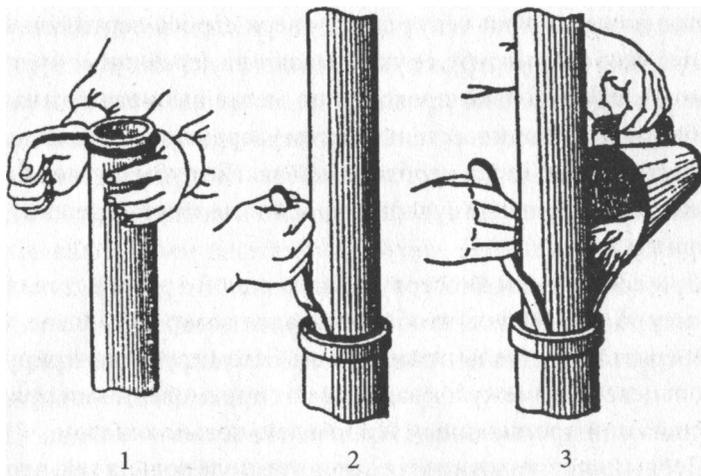


Рис. 8. Заделка стыков чугунных канализационных труб: 1 — намотка прядей; 2 — осадка прядей; 3 — заделка асбестоцементным раствором

Крепление труб. Крепление выполняют таким образом, чтобы удержать трубы в нужном положении и одновременно не препятствовать их перемещению в осевом направлении. Такое требование имеет особое значение для труб отопления и горячего водоснабжения.

Существуют неподвижные и подвижные крепления. В месте контакта неподвижные крепления прочно охватывают трубу, что приводит при нагревании или охлаждении к стягиванию труб между точками контакта. А на подвеске, даже при неподвижном креплении, трубопровод в целом может перемещаться.

Трубы с наружным диаметром до 40 мм фиксируются крючками, трубы большего диаметра укладывают на кронштейны и подвески. Канализационные чугунные трубы крепятся под раструбами. Расстояния между креплениями для труб с внутренними диаметрами 15, 20, 25 мм соответственно равны при горизонтальной прокладке без изоляции 2,5; 3; 3,5 м, с изоляцией — 1,5; 2,2 м. Вертикальные трубы крепятся через 3 м.

Ремонт чугунной канализации. Сначала на поврежденное место накладываются 2—3 резиновые прокладки, которые прижимаются к трубе металлическими пластинами. Обжатие самой ленты производится обручами с помощью болтов либо металлической проволокой достаточной толщины с закручиванием ее плоскогубцами, после чего можно затянуть бандаж с помощью рычага.

Заделка трещин в чугунных трубах. Стояк канализации или отводная труба могут получить и более серьезные повреждения. И если чугунная канализационная труба треснула, то одним бандажом уже не обойтись.

Вопреки сложившемуся мнению, треснувший чугун отремонтировать все-таки можно. Для этого трещину или другое повреждение трубы слегка разделяют, углубляя с помощью шабера, а затем тщательно обезжиривают. Составляют замазку, смешивая окись меди в порошке и ортофосфорную кислоту в пропорции по массе 1,5:1. Замазывают трещину сразу после смешивания, поскольку смесь очень быстро застывает.

Еще один рецепт замазки для заделки трещин: 2,5 кг железных опилок, 60 г порошкообразного нашатыря и 30 г серы. Все перемешать, перед употреблением добавить воды, чтобы получилась густая каша.

Системы канализации из пластиковых труб

В системах внутренней канализации используют трубы и фасонные части, изготовленные из полиэтилена высокой плотности, полипропилена (ПП) и непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). В последнее время на рынке появились шумопоглощающие пластмассовые трубы с минеральным наполнителем, с применением которых уровень шума снижается почти в два раза по сравнению с полипропиленовыми трубами.

Пластиковые трубы и фасонные части имеют высокую коррозионную стойкость, низкую теплопроводность, что значительно снижает возможность образования конденсата на поверхности труб. Гладкая внутренняя поверхность обеспечивает лучшую пропускную способность, чем у чугунных труб того же диаметра. Кроме того, пластмасса является хорошим диэлектриком, благодаря чему исключается возможность появления блуждающих токов. Пластиковые трубы легко соединяются в раструб с резиновым уплотнительным кольцом, а также хорошо свариваются.

Но, как уже отмечалось, пластмассовым трубам присущи некоторые недостатки: чувствительность к механическим повреждениям, значительное тепловое удлинение, хрупкость при низких температурах, особенно в трубах из ПВХ. Поэтому монтаж систем из этих труб следует проводить при температуре наружного воздуха не ниже -15°C .

Канализационные пластиковые трубы и фасонные части к ним выпускают с условными проходами 40, 50, 85 и 100 мм длиной 3, 6, 8, 10 и 12 м. Поверхность труб и фасонных частей



должна быть ровной и гладкой, без трещин, раковин и посторонних включений. Концы труб должны быть обрезаны перпендикулярно оси труб и очищены от заусениц.

Соединение пластиковых труб в системе внутренней канализации. При монтаже систем внутренней канализации из полиэтиленовых и других пластиковых труб необходимо выполнять следующие правила:

- 1) расстояние между полиэтиленовыми и стальными трубами систем отопления и горячего водоснабжения, проложенными параллельно, должно быть не менее 100 мм, а при их пересечении — не менее 50 мм;
- 2) в местах прохода через строительные конструкции полиэтиленовые трубы следует обернуть листовым асбестом толщиной 3 мм;
- 3) расстояние между полиэтиленовыми трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20 мм;
- 4) для крепления полиэтиленовых труб к строительным конструкциям обычно используют металлические крепежные хомуты. Между скобами и трубами укладывают полиэтиленовые прокладки с буртиками. Толщина прокладки — 1,5 мм. Расстояние между креплениями — не более 1,5 м.

При монтаже пластиковых труб используют раструбные, сварные и клеевые соединения. Для герметичности раструбных соединений используют резиновые уплотнительные кольца, поверхность которых должна быть ровной, гладкой, без заусениц.

Раструбное соединение. Основной вид соединения пластмассовых труб и фасонных частей для систем внутренней канализации — раструбное соединение с установкой резинового уплотнительного кольца. Герметичность раструба при этом достигается за счет обжима резинового кольца между стенками раструба и гладким концом трубы.

Прежде всего надо очистить от посторонних примесей наружную поверхность трубы, внутреннюю поверхность раструба и желобок, а также резиновое кольцо. Далее в круговой



Сантехнические работы

желобок, выполненный в теле раструба, вставляют резиновое кольцо. Затем скошенный под углом 15° конец трубы или фасонной части смазывают мыльным раствором или глицерином и при легком вращении вдвигают в раструб до метки. После этого трубу поворачивают в раструбе, следя за тем, чтобы кольцо не выпало из желобка. Метку на трубе наносят с таким расчетом, чтобы гладкий конец трубы не доходил до упора раструба на 10 мм для обеспечения компенсации продольных температурных удлинений трубопровода.

Канализационные стояки из пластмассовых труб соединяют с чугунными трубами с помощью полиэтиленового переходного патрубка, на конце которого имеется раструб с желобком, обеспечивающий плотное соединение с пластмассовой трубой.

При соединении полиэтиленовых или других труб с чугунными канализационными трубами того же диаметра на гладкий конец полиэтиленовой трубы натягивают два резиновых кольца (для труб диаметром 100 мм — 107×10 мм, а для труб диаметром 50 мм — 56×8 мм). После этого трубу с кольцами вводят в раструб чугунной канализационной трубы и осаживают резиновые кольца с таким расчетом, чтобы от кольца до верха раструба осталось свободное пространство, равное $1/3$ высоты раструба. Свободное пространство заделывают цементным раствором.

Соединение на клею. Склеивание канализационных труб выполняют в два этапа. Первый заключается в подготовке концов труб, второй — собственно склеивание.

При подготовке концов труб склеиваемым поверхностям необходимо придать шероховатость, для чего наружный конец трубы и внутреннюю поверхность раструба обрабатывают шкуркой. Затем концы тщательно обезжиривают метиленхлоридом.

После подготовки концов труб надо нанести клей на $1/3$ глубины раструба и на всю длину калиброванного конца трубы. Наносить клей следует быстро, равномерным толстым слоем



Системы внутренней канализации

шириной 30—40 мм. Затем калиброванный конец трубы вводят в раструб до упора. Склеенные стыки в течение 5 минут не должны подвергаться механическому воздействию.

Сварка пластмассовых труб. Стыковые соединения на таких трубах выполняют контактной сваркой. Перед сваркой поверхности торцов труб очищают от всяких примесей и окисной пленки. Для соединения полиэтиленовых труб диаметром 100—250 мм применяют универсальную установку.

Прежде всего надо заготовить куски трубы необходимого размера. Это делают с помощью специальных ножниц, ножовки или дисковой пилы. Концы труб после обрезки зачищают шкуркой и обезжиривают. На конце свариваемой трубы снимают наружную фаску под углом $30-45^\circ$ на длину, равную толщине стенки трубы. Затем устанавливают раструб фасонной части в цилиндре до упора и трубу — в кольцо до упора в диск. При сварочных работах надо соблюдать осторожность и не превышать предписанной температуры нагревательной оправки в 260°C .

После оплавления одновременно снимают детали с рабочих элементов, после чего их соединяют с выдержкой 10—30 сек. Промежуток времени между окончанием нагревания и соединением оплавленных труб должен быть в пределах 2—3 сек.

Подключение сифона к канализационному трубопроводу

Пластмассовые сифоны присоединяют к системе канализации с помощью резиновой переходной детали, которая вставляется в раструб трубы из полиэтилена высокой плотности. Такая резиновая деталь обеспечивает простоту соединения, создавая вместе с тем надежную герметичность.

За неимением резиновой детали стык заделывают пропитанной полиизобутиленом льняной прядью или раствором цемента.

Подключение унитаза к канализационному трубопроводу

Существует два основных варианта присоединения выпуска керамического унитаза к канализационному трубопроводу из полиэтиленовых труб.

В первом случае герметичность стыка достигается уплотнением резиновыми кольцами с последующей заделкой цементным раствором на глубину $1/3$ раструба.

В другом случае стык уплотняют льняной прядью, пропитанной раствором полиизобутилена в бензине (65 % по массе полиизобутилена и 35 % бензина). Раствор пригоден в течение 24 часов после его приготовления. Пропитанную льняную прядь уплотняют в раструбе на глубину $1/3$ высоты раструба, а остальную часть заделывают цементным раствором.

Замена коммуникаций в квартире

Капитальный ремонт санитарного узла невозможно произвести без замены коммуникаций (стояков горячего и холодного водоснабжения, канализации, труб и запорно-регулирующей аппаратуры). В процессе монтажа системы коммуникаций в любом случае заменяются стояки горячего и холодного водоснабжения, а при необходимости — и канализационный стояк. При этом важно помнить, что любое вмешательство в инженерные сети дома требует непременно согласования с соответствующими службами.

При ремонте санузла могут понадобиться такие материалы и оборудование: *металлопластиковые трубы и фитинги, коллекторы на две и три линии; шаровые краны (на ввод горячей и холодной воды), шаровые краны для подключения сантехоборудования (для каждого прибора) на холодную и горячую воду, редукторы давления с манометром, сетчатый фильтр грубой*



очистки, счетчики расхода воды, гибкие подводки, канализационные трубы и фитинги.

В настоящее время количество приборов-водопотребителей достаточно велико. Это обычная и гидромассажная ванны, раковина, душевая кабина, унитаз, стиральная машина, кухонная мойка, посудомоечная машина, накопительный или проточный водонагреватель, фильтр очистки питьевой воды. Рост числа санприборов влечет за собой повышенные требования к проектированию и монтажу систем водоснабжения (рис. 9).

Прежде всего необходимо исключить перепады давления в различных точках водопотребления. Для этого следует увеличить диаметр подводящей трубы и использовать коллекторную (веерную) схему, где на каждую точку водопотребления закладывается отдельная труба. Без этого невозможна нормальная и продолжительная работа сантехприборов.

Чаще всего разводка выполняется металлопластиковыми трубами, которые хорошо зарекомендовали себя в различных условиях эксплуатации. В большинстве случаев такие трубы рассчитаны на рабочую температуру $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 10 атм. Их можно смонтировать открыто или же замуровать в стены

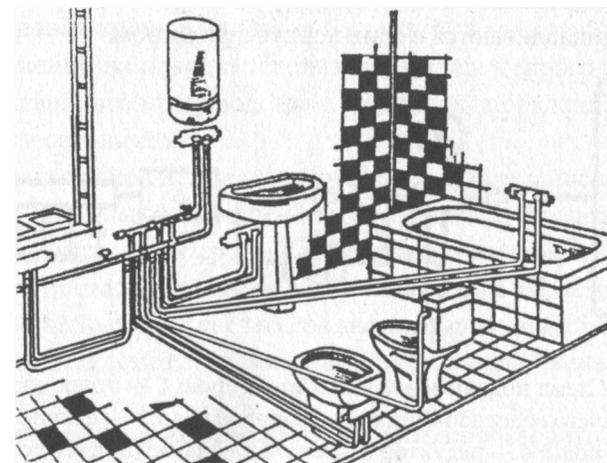


Рис. 9. Коллекторная схема разводки



Сантехнические работы

или стяжку. Надежность труб особенно высока, если они прокладываются единым отрезком, без соединений от точки водоразбора (коллектора) до точки водопотребления.

Для монтажа сантехприборов все чаще применяются специальные каркасные конструкции с необходимыми фитингами — т. н. системы инсталляций. Эти устройства имеют немало преимуществ при монтаже, позволяя оригинально спланировать ванную комнату и туалет.

Стабильная работа сантехприборов и бытовой техники невозможна без регулировки напора воды и ее очистки от механических загрязнений. Для этих целей применяют запорную арматуру, фильтры грубой очистки и редукторы давления (рис. 10).

Редукторы давления позволяют не только сохранить сантехнику от ударов и повышенного давления, но и установить одинаковое давление холодной и горячей воды в квартирных магистралях. Обычно редукторы располагают после фильтров грубой очистки. Как правило, изначальное давление колеблется в диапазоне от 0,5 до 6—7 атм. Оптимальные для работы сантехники показатели (3—4 атм) выставляются с помощью встроенного манометра. Регулировка осуществляется посредством маховичка или винта, размещенного в корпусе радиатора. Некоторые редукторы устанавливаются в один корпус с фильтром.

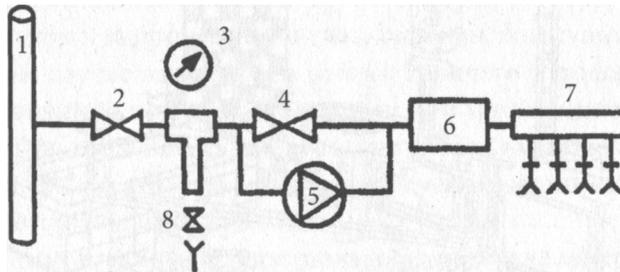


Рис. 10. Схема подключения сантехприборов: 1 — стояк холодного или горячего водоснабжения; 2 — шаровый кран; 3 — фильтр грубой очистки воды; 4 — редуктор давления; 5 — насос (при его установке редуктор не ставится); 6 — счетчик расхода воды; 7 — коллектор; 8 — слив в канализацию



Системы внутренней канализации

При малом давлении в сети (ниже 0,85 атм) можно смонтировать на вводе в квартиру повышающий насос. Правда, его установка потребует соответствующего согласования, так что лучше поручить это дело специалисту. Делая покупку самостоятельно, следует обратить внимание на такой параметр, как напор, создаваемый насосом (измеряется в метрах; 10 м напора эквивалентны делению в 1 атм). Желательно также выяснить диапазон рабочих температур насоса.

Как правило, заготовки новых стояков в квартирах устанавливаются заблаговременно из стальных оцинкованных труб отечественного производства, а затем монтируются. Стойки желательно заменять полностью — от пола до потолка. Все отводы лучше делать сварными. Рекомендуется производить заготовки стояков на полуавтоматическом сварочном оборудовании с использованием метода двойного шва, при котором один сварной шов накладывается поверх другого. При этом обеспечивается высокая герметичность соединений, а срок службы всего изделия продлевается до 25 лет.

Часто в качестве запорной арматуры используют шаровые краны. Они обычно рассчитаны на давление не менее 35 атм при максимальной рабочей температуре 95 °С.

Шаровый кран на водоводе в квартиру надо ставить непосредственно на отвод от стояка, а не после старого вентиля отечественного производства с резиновой прокладкой и набивным сальником.

Нередко такой вентиль не срезают, а ставят шаровой кран после него, пытаясь избежать хождений по разным РЭУ и сэкономить на операции по отключению воды. Но впоследствии старый вентиль, как ненадежный элемент конструкции, непременно даст о себе знать неприятной протечкой. И уж тогда хлопот и финансовых затрат будет неизмеримо больше.

Сборку резьбовых стыков лучше всего производить на льноволокно (лен, пакля) с использованием уплотнительной пасты или специальные уплотнительные нити.

Сварные и резьбовые стыки после окончания монтажа стояков необходимо загрунтовать и затем облицевать теплоизоляцией. Она будет препятствовать образованию конденсата на трубах, предотвращая коррозию. Сам конденсат, как известно, появляется из-за повышенной влажности воздуха, в основном на холодном стояке. А летом в период отключения горячей воды — и на горячем.

Замену канализационного стояка надо производить сразу после монтажа стояков холодного и горячего водоснабжения, пока они не заполнены водой. Это позволит избежать слива большого объема канализационных стоков с верхних этажей. Оптимальное время работ — с 10 до 15 часов в период низкой загрузки канализационного стояка.

Чугунный стояк с расколотыми фасонными частями и разгерметизированными стыками обычно заменяют полипропиленовыми. Старый стояк удаляется полностью, от пола до потолка. При этом у потолка остается отрезок длиной 10 см, на который затем надевается специальный переходник «чугун — пропилен». Он включает в себя полипропиленовый патрубок и комплект из двух уплотняющих прокладок специальной формы.

Стояки горячего и холодного водоснабжения не рекомендуется замуровывать, поскольку это сделает практически невозможным последующий ремонт. По возможности стояки следует размещать в сантехническом шкафу.

При разводке труб в каждой точке водопотребления по коллекторной схеме удобно пользоваться модульными или модульными комбинированными коллекторами (коллектор со встроенными запорными кранами). Это позволяет вводить сантехприборы в эксплуатацию по мере их установки, а также перекрывать воду отдельно для каждого прибора, не воздействуя на работу всей системы.

Разводку канализационных труб необходимо выполнять с уклоном 1,5—4° в сторону стояка, по возможности избегая резких поворотов. При достаточно длинной трубе это может



вызвать определенные трудности, ведь незаметно ее не провести и под стяжкой не спрятать. Очень сложно создать отступ на канализационном стояке (его местный излом). Такая мера иногда требуется, чтобы вмонтировать какой-нибудь прибор в сантехнический короб. Недопустимо, чтобы какие-либо участки отступа получились горизонтальными: в подобных случаях велика опасность засора стояка в квартире и срыва гидравлических затворов приборов у соседей, живущих этажом ниже. Правильная работа канализационных линий не требует дополнительного оборудования.

Для стиральной машины необходимо установить сифон (гидрозатвор), который исключит проникновение канализационных запахов в прибор и помещение.

Гидромассажная ванна и душевая кабина, стиральная и посудомоечная машины и т. п. требуют подключения не только к воде, но и к электричеству. В таких случаях должен использоваться электрический кабель, предназначенный для применения в помещениях с повышенной влажностью и имеющий необходимое сечение.

Все приборы следует подключать к УЗО (устройство защитного отключения) и непременно заземлять. Только выполнение этих условий гарантирует безопасность и надежную работу техники.

Запорная и водоразборная арматура

Арматура в санитарно-технических системах

Трубопроводную арматуру устанавливают на водопроводной сети для управления жидкостью — изменения ее расхода, давления, перекрытия потоков. В соответствии с этим в санитар-



но-технических системах применяют арматуру, которая в зависимости от назначения разделяется на:

- **запорную** — для полного перекрытия потока среды, а также для выключения отдельных участков трубопровода или систем;
- **регулирующую** — для регулирования параметров среды путем изменения ее расхода;
- **водоразборную** — для разбора воды у санитарных приборов, а также для автоматической защиты оборудования от аварийных изменений параметров.

Каждый из видов арматуры предназначен для определенной среды — холодной или горячей воды, пара и др.

В качестве запорной арматуры используются *задвижки* и *пробковые натяжные краны для газопроводов*. К запорно-регулирующей арматуре относятся *вентили* и *шаровые краны*. К водоразборной арматуре относятся *краны*, подающие воду одной температуры (холодной или горячей), и *смесители*, имеющие две подводки воды (холодную и горячую) и позволяющие изменять расход и температуру подаваемой воды, а также *поплавковые клапаны* для наполнения емкостей до определенного уровня.

Задвижки

Задвижки служат для перекрытия доступа воды на отдельные отрезки или весь трубопровод. Их ставят там, где необходимо на длительное время открывать и закрывать магистраль, где требуются минимальное сопротивление проходу воды, протекающей в прямом и обратном направлении.

Задвижки устанавливают на трубопроводах садовых участков, поселковой сети, перед сельскохозяйственными комплексами, на входных и выходных коммуникациях в подвальных помещениях многоэтажных домов и т. д. На коллективных садовых участках задвижки располагают обычно прямо на земле, так же как и трубопроводы. В поселках и городах за-

движки прячут в специальные колодцы, от которых в траншеях под землей проложены трубопроводы.

За исправностью задвижек обязаны следить только специалисты-сантехники. При этом следует заметить, что перекрывать задвижку можно исключительно в аварийных ситуациях, поскольку через нее проходит вода на сотни садовых участков, домов или квартир.

Вентили

В квартирной водопроводной разводке вентили устанавливаются на вводах труб холодной и горячей воды. Любой сантехприбор также должен иметь на подводке холодной и горячей воды индивидуальный вентиль (рис. 11).

Различают два вида вентиля — *муфтовые* с прямым или наклонным шпинделем и *фланцевые*. Корпус вентиля может быть выполнен из ковкого чугуна, стали или латуни.

Во внутренней перегородке корпуса вентиля, через который проходит вода, находится клапан с прокладкой, запирающий это отверстие, и шток с возвратно-поступательным ходом, проходящий в головке корпуса. Соединение клапана со штоком может быть «плавающим» при помощи шарового соединения. Втулка сальника может поджиматься накидной гайкой. Встречаются также вентили со спецвтулкой, выполняющей роль накидной гайки — она имеет резьбу и вкручивается в резьбу, нарезанную внутри головки.

Между корпусом и вентиляльной головкой может быть полужесткая прокладка, изготовленная из паронита, либо же соединение уплотняется льняной прядью с пропиткой.

Поскольку рабочее состояние вентиля — «открыто», каждый элемент конструкции должен быть надежным. Особенно большую нагрузку испытывает контрольный вентиль на вводе. Клапан вентиляльной головки имеет прокладку, закрепленную гайкой с шайбой на центрирующем выступе шпинделя.



Сантехнические работы

Приобретая новый вентиль, необходимо обратить внимание на конструкцию клапана. Последний хорошо виден с одной из сторон подсоединения труб. Надо вывернуть за маховик шток и убедиться, что на клапане есть прокладка, прикрепленная гайкой. На стороне клапана, которой он примыкает к седлу, может быть ровная поверхность. Такой вентиль непригоден в домашних условиях. Это паровой вентиль, и сдерживать воду он будет плохо.

На самом корпусе вентиля обязательно должны быть стрелка и цифры. Стрелка при установке вентиля должна быть направлена в сторону тока воды. Цифры показывают диаметр условного прохода воды. Например, цифра «1д» означает диаметр (мм) свободного пространства, которое остается для воды после вкручивания в корпус вентиля трубы.

Есть вентиля, у которых вместо маховика — латунная переключательная с квадратным отверстием. Переключательную надевают на соответствующий конец штока и закрепляют его торец, что обеспечивает крепление переключательной. Головки корпуса таких

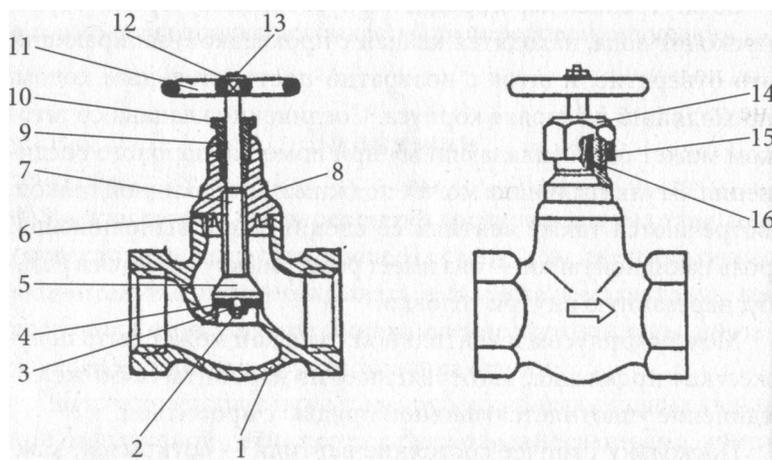


Рис. 11. Устройство вентиля: 1 — тело вентиля; 2 — гайка; 3 — шайба; 4 — прокладка; 5 — клапан; 6 — уплотнение; 7 — шток; 8 — спец-штулка; 9, 16 — сальник; 10, 15 — втулка сальника; 11 — маховик; 12 — шайба; 13 — винт; 14 — накидная шайба



Запорная и водоразборная арматура

вентилей с цифрой «15» взаимозаменяемы с головками кранов труб с внутренним диаметром 15 мм.

Вентиль ставится между двумя трубами, и если он расположен неверно, не по стрелке, то возникнут большие гидравлические сопротивления. Они особенно мешают на верхних этажах зданий.

Полная замена вентиля на уже имеющейся подводке — довольно непростая операция и может даже потребовать разборки некоторых труб. В узком пространстве, вблизи стен лучше всего накручивать корпус вентиля со снятой головкой.

Маховик вместе со штоком должен занимать крайнее положение, допустимое при выворачивании, иначе из-под накидной гайки начнет сочиться вода. Но иногда вентиль может быть частично открыт, например перед смывным бачком на первых этажах зданий.

Частичное открытие вентиля возможно при достаточной набивке сальника. Но в этом случае необходимо периодически осматривать сальники. При наличии воды немного закручивают гайку и вытирают воду тряпкой. Если вода появится снова, подкручивают еще. Однако сильно заворачивать гайку не следует, чтобы не зажать шток.

Ремонт вентиля. Главным признаком засорения вентиля на ответвлении от стояка является слабый напор воды в кранах при полном их открытии. Для того чтобы устранить засор, вентиль у стояка полностью закрывают, затем полностью открывают краны в квартире. После этого несколько раз быстро открывают и закрывают вентиль у стояка. Посторонние частицы, засорившие седло вентиля, должны быть удалены напором воды через открытые краны.

Если засор не удалось таким способом ликвидировать, то вентиль необходимо разобрать. Для этого нужно перекрыть кран стояка, к которому присоединен вентиль. Такие краны могут находиться в подвале здания или между этажами. Перекрыв стояк, разводным ключом отворачивают крышку вент-

ля. Сняв крышку со шпинделем, приступают к основательной очистке седла клапана. Ее можно производить проволокой или проволочным ершом.

При этом не следует забывать, что поверхность седла (если оно не имеет своей прокладки) должна быть гладкой и не иметь заусениц. Иначе прокладка клапана быстро придет в негодность, и прочищенный вентиль вскоре после сборки утратит способность полностью перекрывать поток воды, хотя маховичок и будет завернут до отказа. Если и после прочистки вентиля напор воды не увеличился, значит, засорился стояк.

Протечка, как правило, определяется очень быстро: вода протекает через прокладки и сальники вентиля. Самой простой бывает утечка через сальниковое уплотнение. Для ее устранения подтягивают ключом гайку до прекращения просачивания. Если это не помогает, вентиль следует разобрать. Последовательность действий здесь такая же, что и в описанной выше ликвидации засора вентиля.

Сальник можно заменить и без перекрытия крана стояка. В этом случае, вращая маховичок, открывают вентиль полностью. Клапан, прижимаясь к крышке корпуса, перекроет поток воды вверх к сальниковому уплотнению. Конечно, вода будет просачиваться, однако исчезнет напор, мешающий ремонту. Отвинтив гайку, снимают втулку, после чего извлекают сальниковую набивку. Новая набивка должна быть подготовлена заранее. Сборка вентиля после набивки нового сальника производится в обратном порядке.

Если обнаружится, что после затягивания сальникового уплотнения гайкой утечка вентиля полностью не ликвидирована, то придется снимать крышку вентиля. В этом случае перекрывают кран стояка, который может быть расположен в подвале или на этаже. После перекрытия стояка разводным ключом выворачивают крышку корпуса вентиля. Пришедшую в негодность прокладку заменяют новой. Предварительно ее следует осмотреть и зачистить кромки крышки и корпуса вентиля, чтобы прокладка плотно прилегала к кромкам.

Клапаны вентиля не имеют заглабления, и ребро прокладки в них не защищено от давления воды и гидравлических ударов. Отчасти этот недостаток устраняется тем, что прокладки крепятся к клапану с помощью гайки и шпильки с резьбой. Прижимающая прокладку шайба в некоторой степени усиливает прокладку, придавая ей дополнительную жесткость.

Если производится ремонт вентиля горячей воды, температура которой не превышает 60–70 °С, то можно ставить новую прокладку из резины или кожи. Но если температура воды 120–140 °С, то прокладка должна быть из теплостойкой резины, фибры или паронита.

Если вентиль имеет прокладки клапана и прокладки седла, то одновременно с заменой прокладок надо тщательно осмотреть их в месте прилегания клапана к седлу. В других конструкциях клапана может не быть, а плотность обеспечивается прилеганием клапана к седлу. Изношенные прокладки надо заменить. На вентиль для горячей воды ставятся прокладки из материала, рекомендованного выше.

Вентиль также может не перекрывать поток воды из-за прокручивания шпинделя с износившейся резьбой. В этом случае надо отсоединить клапан от шпинделя, затем вывернуть шпиндель из крышки вентиля, предварительно ослабив или даже совсем сняв сальниковую гайку. Новый шпиндель с надежной резьбой устанавливается в порядке, обратном разборке.

Стальной шток в сочетании с чугунной головкой корпуса имеет одну неприятную особенность: со временем сталь ржавеет, намертво соединяясь с чугуном. Поэтому при ремонте приходится устанавливать новую головку корпуса в сборе со штоком. А вот латунный шток в чугунном вентиле более надежен в эксплуатации. Головку корпуса из латуни обычно отворачивают сразу. Сделать то же самое с головкой из ковкого чугуна, если вентиль старый, гораздо сложнее. Разобрать его можно лишь при нагревании головки паяльной лампой или газовой горелкой.

Шаровые краны

Шаровые краны монтируют на трубопроводах отопления, газоснабжения, водопроводах и т. д. Назначение шаровых кранов такое же, как и у вентилей. Однако имеются различия в конструкции, а в результате — и в качестве протекающей воды.

Здесь рукоятка поворачивается только на 90°, а не на 360°, как маховик вентиля. В нем нет резиновой прокладки, которая чаще всего мешает прекращению доступа воды к ремонтируемому прибору.

Шаровой кран не имеет и внутренних карманов для скопления песчинок, ржавчины и т. п. Поэтому при вращении рукоятки шарового крана не течет грязно-бурый поток, как из вентиля.

Смесители

Так именуются устройства для смешивания холодной и горячей воды с целью получения и подачи воды необходимой температуры. В традиционном смесителе температура воды регулируется отдельными головками. Корпус смесителя, в отличие от крана, имеет два патрубка, два гнезда для головок и один носик-излив.

Однорычажные смесители дают возможность быстро установить и сохранить необходимую температуру, следить за потоком при каждом включении или его останавливать. В однорычажных моделях для смешивания воды устанавливаются картриджи двух видов: *шаровой* (с шаровым механизмом) и *керамический* (с керамическими пластинами).

Как правило, однорычажные смесители несколько дороже, чем модели с двумя рукоятками. Причем шаровые с одним рычагом чуть дешевле смесителей с картриджем на керамических пластинах.

Смесители с шаровыми картриджами позволяют отрегулировать механизм поступления горячей воды, исходя из осо-

бенностей водоснабжения в каждой отдельной квартире. Управляя рычагом смесителя, можно легко установить зону приемлемой температуры. Кроме того, больший диаметр камеры смешивания, достаточный объем и больший диаметр отверстий для входа и выхода делают шаровой картридж менее чувствительным к загрязненной и жесткой воде.

Корпус картриджа выполнен из латуни, регулирующая головка — шар со штырьком — из нержавеющей стали. На штырек крепится рукоятка крана, с поворотом которой шарик вращается. Полый шар имеет три отверстия — два входных с подпружиненными тефлоновыми прокладками (седлами) и одно большое входное. Шар крепится к клапану-регулятору с помощью пластикового гнезда и накидной гайки.

В пластиковом гнезде установлены тефлоновые кольца (уплотнители и наружный резиновый сальник). Это обеспечивает герметичность соединений и легкое вращение шарового регулятора. Кожух крепления на смесителе отвечает за точное расположение шара относительно отверстий, обеспечивая поступление воды и ее выпуск в излив.

Принцип работы регулятора заключается в следующем. Вода поступает из водопровода через два подводящих канала и подпружиненные тефлоновые седла в шар-смеситель. Внутри шара происходит смешивание холодных и горячих потоков, и вода выходит наружу в излив сквозь большое отверстие.

Главные недостатки шарового затворного механизма — в чувствительности стального шара к коррозии и износ тефлоновых уплотнителей и соединительных прокладок. Чересчур хлорированная вода может к тому же вывести из строя прокладку из пластика, вследствие чего кран начинает подтекать. И прокладку, и картридж можно заменить в сервисном центре и установить самостоятельно.

Установка настенного смесителя. Для того чтобы сменить настенный смеситель, потребуются гаечный ключ соответствующего размера, прокладка и уплотнитель. При выборе

прокладок надо учитывать, что фибровые более долговечны, но их нельзя использовать, если трубы из стены выведены с перекосом.

В качестве уплотнителя используют ленту ФУМ — она более долговечна, особенно на трубе с горячей водой. Правда, работа с ней требует определенных навыков: нельзя наматывать ленту больше или меньше, чем необходимо, нельзя также в случае ошибки повернуть деталь обратно, поскольку тогда смеситель будет подтекать.

При таком подходе установка смесителя без замены накладных гаек и патрубков занимает всего 2—4 мин. Как правило, смесители продаются в комплекте с двумя патрубками и двумя накладными гайками. Старый патрубок заменяют новым только тогда, когда они одинаковой длины. Если они по длине разные, то надо заменить оба старых патрубка новыми.

Надо сказать, что для замены патрубков требуются некоторые усилия, особенно при выворачивании старых. К замене прибегают лишь тогда, когда резьба накладных гаек не совпадает с резьбой на корпусе смесителя. Старые патрубки выворачивают тем же инструментом, которым заворачивают новые в муфту, иначе говоря, в прямоугольное отверстие с округленными краями старого патрубка вставляют прямоугольный или квадратный стержень, выступающий конец которого охватывают рычажным или гаечным ключом. Разводной ключ здесь неприменим из-за слишком слабой резьбы. Если стержень не сдвинет с места старый патрубок, то в этом случае зубцами зева захватывают буртик патрубка, отодвигая накладную гайку поближе к торцу муфты.

Трубный рычажный ключ, выворачивая патрубок, всегда мнет его буртик. Правда, бывают случаи, когда из-за накладной гайки невозможно захватить зевом рычажного ключа буртик патрубка, поскольку он слишком глубоко завернут в муфту. Тогда ножовкой по металлу просто разрезают накладную гайку и удаляют ее.



Подсоединять смесители к трубопроводам с горячей и холодной водой необходимо только при закрытых вентилях (рис. 12).

Накладные гайки вместе с патрубками отворачивают с корпуса нового смесителя и надевают на них шайбы. Каждый патрубок так изогнут, что позволяет при закручивании в муфты на трубопроводах регулировать расстояние между центрами отверстий на патрубках с буртиками. Последние удерживают на патрубках накладные гайки и обеспечивают уплотнения между патрубками и корпусом, когда в зазор между ними закладывают резиновую прокладку.

После того как перекрыта вода и вывернут старый смеситель, расправляют волокна льна и очищают их. Уплотнение в виде прядей конусообразно, от начала с утолщением к концу, по часовой стрелке, туго наворачивают на резьбу патрубков, оставляя последние 2—3 нитки открытыми. Этими нитками резьбы патрубки вначале вкручивают в муфту трубопроводов. Для продления срока эксплуатации лен смазывают железным суриком или любой другой грубодисперсионной краской.

После этого патрубки (эксцентрики) аккуратно вкручивают в угольники труб примерно до половины резьбы. Затем вставляют поочередно в каждый патрубок четырехгранный или прямоугольный стержень. Разводным или трубным рычажным ключом вращают стержень, вкручивая патрубки.

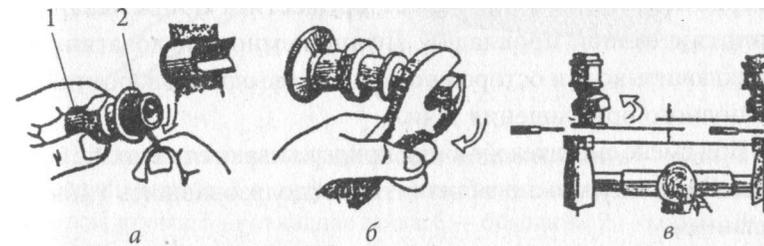


Рис. 12. Монтаж смесителя на трубопроводах: *а* — наматывание нитей уплотнения на патрубок; *б* — заворачивание патрубка; *в* — подсоединение корпуса к патрубкам, заворачиваемым постепенно в муфты трубопроводов: 1 — патрубок; 2 — декоративная шайба



Сантехнические работы

Один из патрубков необходимо недовернуть на 2—3 мм по отношению к другому.

Пока патрубки завернуты лишь наполовину, надо выровнять их по горизонтали и подогнать расстояние между ними примерно до 150 мм. Для выравнивания по горизонтали лучше воспользоваться уровнем.

Смеситель примеривают к обоим патрубкам. При расстоянии между центрами отверстий больше, чем расстояние между соответствующими отверстиями корпуса смесителя, торцы патрубков окажутся в одной плоскости после доворачивания одного из патрубков. Если же отверстия патрубков и отверстия корпуса сразу совпадут, то патрубки следует докрутить до момента попадания их торцов в единую плоскость и одновременного соответствия отверстиям корпуса. Патрубки при такой регулировке нельзя выворачивать даже на 1—2 витка, поскольку при выкручивании могут порваться нити уплотнения. Такой дефект неизбежно вызовет течь воды в возникший зазор между патрубком и муфтой.

Поиск соответствия патрубков и корпуса смесителя надо продолжать до тех пор, пока накидные гайки не начнут свободно накручиваться на резьбу корпуса. Нередко при выполнении этой операции патрубки затягивают слишком туго, что недопустимо. При установке накидных гаек тоже нельзя переусердствовать, ибо это может привести к прорезыванию уплотнительной прокладки. Лучше немного недозатянуть, подключить воду и осторожно сделать еще один поворот гайки до полного прекращения течи.

При смене смесителей мойки придерживаются таких же правил. Подгонку можно облегчить, воспользовавшись гибким шлангом.

Ремонт смесителя с пробковыми переключателями «ванна — душ». Смесители пробкового типа, общие для ванны и умывальника (рис. 13), соединяются с подводными трубами с помощью втулки и накидной гайки. Главной деталью такого переключателя является притертая к корпусу пробка (ко-



Запорная и водоразборная арматура

нус), с одной стороны которой имеется вырез. При совмещении в процессе вращения выреза с отверстиями впуска и выпуска воды кран открыт, при дальнейшем вращении вырез смешается, и корпус пробки запирает кран.

Наиболее частые причины протечек такого вида переключателя состоят в плохом прилегании пробки к корпусу из-за недостаточной притирки, в наличии царапин, сколов, эрозии, посторонних частиц.

Переключатель пробкового типа, состоящий из неподвижного и подвижного конусов, может пропускать воду одновременно в душ и излив при появлении зазора между стершими-

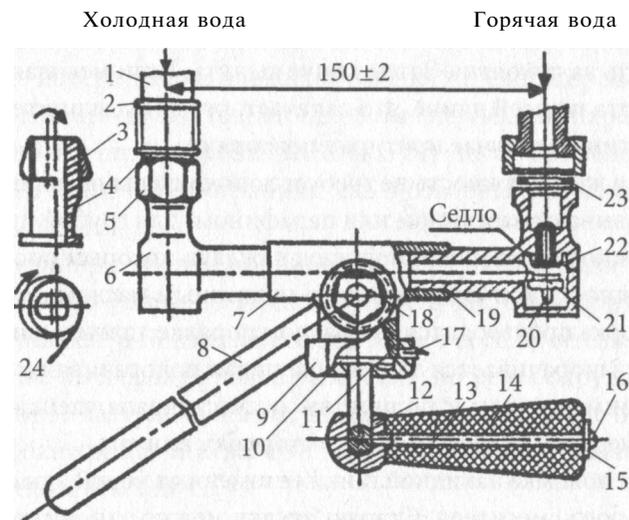


Рис. 13. Смеситель с пробковым переключателем «ванна — душ»: 1 — подводная труба; 2 — муфта; 3 — уплотнение втулки; 4 — эксцентрическая втулка; 5 — накидная гайка; 6 — боковина; 7 — корпус; 8 — излив; 9 — накидная гайка; 10 — шайба латунная; 11 — ограничитель; 12 — остов; 13 — ось; 14 — рукоятка; 15 — шайба; 16 — специальный винт; 17 — стопорный винт; 18 — конус (пробка); 19 — уплотнение; 20 — клапан; 21 — прокладка головки крана; 22 — втулка ремонтная; 23 — прокладка накидной гайки; 24 — направление намотки Уплотнения

ся коническими поверхностями. В этом случае необходима притирка пробки к корпусу смесителя специальной пастой.

Порядок разборки переключателя. Сначала отворачивают винт и снимают ручку. Затем, отвернув накладную гайку, снимают стопорную шайбу и вынимают подвижной конус (пробку). Далее надо нанести на его поверхность тонкий слой пасты и вставить на место. После этого, нажимая на рукоятку в осевом направлении, многократно поворачивают ее влево-вправо, разъединяя и вновь соединяя конусы.

Для проверки качества притирки конус следует снова вынуть, протереть его и неподвижный конус, удалив пасту, на всю длину (образующую) подвижного конуса нанести мелом черту, вставить его в неподвижный конус и несколько раз повернуть за рукоятку. Затем конус вынуть. Если меловая черта растерта по всей длине, это означает, что конусы притерлись. В противном случае притирку повторяют.

Если же поверхность не требует дополнительной обработки, ее смазывают вазелином или парафином. Для грубой притирки можно использовать порошок наждака, которым посыпают поверхность конуса, смазанную машинным маслом.

Сборка производится в обратном порядке, причем накладная гайка заворачивается так, чтобы ручка поворачивалась с небольшим усилием и полностью отсутствовала утечка воды. В последнюю очередь закрепляют ручку винтом.

При поломке накладной гайки ее заменяют новой или снятой со старого смесителя. Старую втулку можно заменить новой такой же длины.

Перед вкручиванием втулки на ее резьбу наматывают уплотнение, оставляя свободными две нитки на конце. Вкручивают втулку до тех пор, пока она не дойдет на 2–3 мм до плоскости торца второй втулки. Если при примерке смесителя расстояние между центрами отверстий патрубков оказалось больше, чем между отверстиями боковин смесителя, то эти 2–3 мм будут погашены при доворачивании втулки. Накладные гайки должны накручиваться свободно.

Запорная и водоразборная арматура



В смесителях старого образца накладная гайка фиксируется стопорным винтом без головки. Со временем вывинтить его очень трудно, а значит, и снять накладную гайку. В этом случае накернивают головку винта и высверливают его либо гаечным ключом выкручивают накладную гайку вместе с винтом и пропиливают в нем новую прорезь. Если винт высверлен, то в накладной гайке нарезают новую резьбу под новый винт.

Ограничитель служит для переключения подачи воды к душевой сетке и изливудля ванны. Выпавший ограничитель вставляют в предназначенное для него отверстие в конусе. Для этого слегка ударяют молотком по выступающей части ограничителя. Основание последнего раздается, предотвращая выпадение.

Ограничитель, как правило, изготовлен из латуни, потому при его потере делают новый из кусочка латунной проволоки. Торцы его затачивают так, чтобы он был перпендикулярен продольной оси ограничителя. Жесткую латунную проволоку отжигают. Закрепляют ограничитель в отверстии легкими ударами молотка.

Иногда при долгом пользовании верхушка ограничителя срезается об упоры корпуса. В этом случае, предварительно накернив центр в обломке, высверливают ограничитель. Можно также высверлить новое отверстие, но не по окружности, на которой застрял обломок, а выше или ниже. Новое отверстие должно располагаться в плоскости, в которой лежат ограничитель и ось конуса.

Любые металлические винты, установленные в сантехнике, следует заменять латунными даже при наличии антикоррозийного покрытия. В качестве временной меры можно вывернуть стальной винт, смазать его нежидкой смазкой и снова завернуть.

Одна из распространенных неисправностей смесителя — невозможность переключения поступления воды с излива на Душевую сетку, и наоборот. Причина — в поломке рукоятки. Если ее необходимо заменить, а винт не выворачивается, откручивают накладную гайку и вынимают подвижной конус.



Сантехнические работы

Затем выполняют те же операции, что и с застрявшим в штоке головки крана винтом.

Нередко из-за слишком сильной затяжки накидной гайки ломаются рукоятки. Затяжка не устраняет одновременной течи в излив и душевую сетку. Лучше протирать конус с помощью специальных паст. Если кроме поломки рукоятки конус стал неподвижным, легкими ударами по остаткам рукоятки заставляют его выйти из сцепления, предварительно ослабив или вообще сняв накидную гайку. Если же рукоятка развалилась по крепящему отверстию и нет под рукой новой, ударяют прямо по квадрату оси, на которую надевается рукоятка. Только надо учитывать, что квадрат, как и весь смеситель, выполнен из латуни, поэтому лучше ударять деревянным молотком.

При отсутствии аналогичной рукоятки можно использовать алюминиевый или чугунный маховик от вентиля или фаянсовый маховик от головки крана с вращательно-поступательным движением штока. Чтобы достать маховик из такого старого крана, ножовкой разрезают шток со стороны корпуса крана у самого маховика и осторожно выбивают квадрат штока.

При другом способе отвинчивают спецгайку, вынимают указатель и высверливают заливку с головкой винта. Для этого корпус крана закрепляют в тисках и полностью вворачивают шток. После сверления и охлаждения фаянса маховик легко отделяется от других деталей головки крана. В последнее время винт в головке крана такого типа уже не заливают оловом, поэтому достаточно вывинтить винт и снять маховик.

Вместо сломанной рукоятки можно поставить пластмассовый маховик с головки крана. Но поскольку его квадратное отверстие меньше, его расширяют надфилем.

Ремонт смесителей с золотниковыми переключателями «ванна — душ». Подобные смесители с душевой сеткой на гибком шланге, штангой и зажимом являются общими для ванны и умывальника. Металлическая штанга крепится к стене.



Запорная и водоразборная арматура

Выпускаются два вида переключателей золотникового типа — с прокладками на торцах золотника и с резиновыми кольцами на золотнике (рис. 14).

Переключатели золотникового типа с резиновыми кольцами на золотнике. Золотники этого типа снабжаются резиновыми кольцами, натянутыми на их боковые поверхности.

В комплект смесителя входят два новых резиновых кольца, но они если и понадобятся, то не скоро.

В смесителях с держателем душевой сетки на корпусе возможен дефект, когда вода может поступать в излив. В этом случае необходимо проверить кольца на золотнике. Для этого отсоединяют гибкий душ, затем переходник, вынимают кривошип, предварительно сняв указатель, рукоятку, накидную гайку. Золотник выталкивают через отверстие для кривошипа или снизу, после откручивания излива.

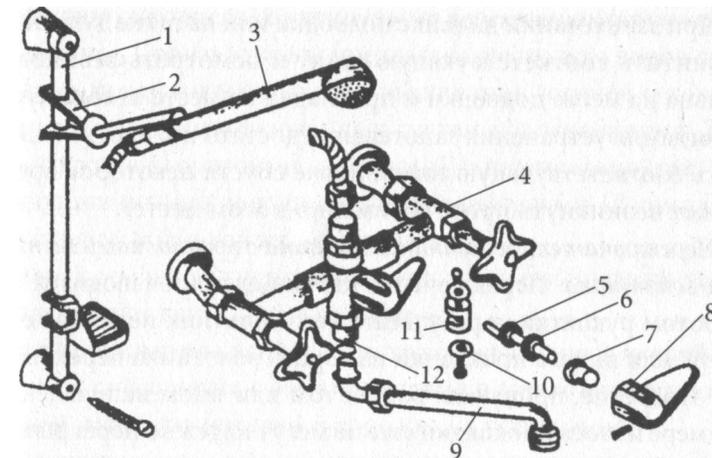


Рис. 14. Смеситель с золотниковым переключателем, имеющим резиновые кольца и штангу: 1 — штанга; 2 — держатель; 3 — душевая сетка; 4 — корпус; 5 — кривошип; 6 — нитяное уплотнение; 7 — специальный винт; 8 — рукоятка; 9 — излив; 10 — прокладка золотника; 11 — золотник; 12 — переходник

Если утечка воды случается между рукояткой и накидной гайкой, то следует заменить резиновое кольцо кривошипа. Для этого надо просто отвернуть накидную гайку, вынуть кривошип вместе с гайкой из корпуса и заменить резиновое кольцо.

Кольца снимают с золотника шилом или отверткой. Новые кольца, натянутые на золотник, смачивают водой для легкости вхождения золотника в корпус.

При сборке паз с литым углублением на золотнике направляют в ту сторону, в какую идет палец кривошипа. Соблюдение этих правил предотвратит заедание кривошипа в корпусе и даст возможность действовать переключателем.

Течь из-под рукоятки кривошипа устраняют дальнейшим закручиванием накидной гайки. Если это не помогает, то можно сделать набивку нитяным пеньковым уплотнением между резиновым и стопорным кольцами кривошипа. Если резиновые кольца на штоке износились или стали хрупкими, их необходимо заменить новыми.

При запотевании на гайке подводки или на гайке душа надо отвинтить соответствующую гайку и осмотреть резиновые кольца на месте подводки и прокладку на месте отвода душа. Иногда для устранения запотевания достаточно плотно завернуть соответствующую гайку, иначе спустя некоторое время может возникнуть протечка именно в этом месте.

Переключатели золотникового типа с прокладками на торцах золотника. Переключение струи воды производится поворотом рукоятки, в результате чего золотник перемещается вверх или вниз, а прокладки на торцах золотника перекрывают отверстие, пропуская воду в том или ином направлении. По мере износа прокладки уже не могут надежно перекрывать отверстие, и тогда вода поступает одновременно в излив смесителя и в душевую сетку.

Для осмотра прокладок отворачивают накидную гайку гибкого шланга и снимают его. Выкручивают переходник, рукояткой подают золотник вверх и осматривают прокладки. При их износе переключатель следует разобрать. Для этого снима-

ют рукоятку, накидную гайку, сальниковую набивку, кривошип и извлекают золотник. Устанавливают прокладки из резины толщиной 3—4 мм средней твердости. После замены прокладок переключатель собирают в обратной последовательности. При необходимости дополняют сальник нитяной прядью, намотав новое уплотнение.

Утечка воды между рукояткой и накидной гайкой чаще всего случается из-за ослабления сальниковой набивки. Для устранения течи следует вернуть гайку, для чего сначала снимают ручку и накидную гайку. Если утечка не прекратилась, надо полностью заменить сальниковую набивку. Сборку производить в обратной последовательности, заменив уплотнение.

Утечка воды по корпусу в месте расположения переключателя является следствием порыва прокладки переходника. В этом случае отсоединяют гибкий шланг, выворачивают переходник, заменяют прокладку или накручивают нитяное уплотнение на резьбу.

Ремонт смесителей с кнопочными переключателями «ванна — душ». Производители предлагают несколько видов смесителей, предназначенных для смешивания горячей и холодной воды из централизованных систем водоснабжения. Это конструкции с горизонтально (рис. 15) и вертикально (рис. 16) расположенными кнопочными переключателями. (В комплекте с газовой колонкой их не используют!)

Перед ремонтом кнопочного переключателя предварительно закрывают вентиляные головки.

Ниже приведены наиболее часто встречающиеся *неисправности в смесителях с горизонтально расположенным кнопочным переключателем* и способы их устранения.

Оттягивание на себя кнопки горизонтального переключения не приводит к направлению воды в гибкий шланг.

Причина в том, что стенки отверстий клапана, через которые пропущен шплинт, имеют излом.

Способ устранения. Сначала надо закрыть вентили на подводящих воду трубопроводах. Излив и гибкий шланг отсоеди-



нить от корпуса. Массивные металлические стержни вставить в отверстия крышки и переходника. Стержень в переходнике с силой вращать против часовой стрелки. Стержень в крышке удерживать на месте или направлять по часовой стрелке. Клапан после выкручивания переходника вынуть. Новое отверстие в клапане просверлить под углом в 90° к остальным. Чтобы поломка не повторилась, предпочтительно на токарном станке из латуни выточить новый клапан с утолщенными стенками.

Вытянутая кнопка горизонтального узла переключения не возвращается в исходное положение после прекращения доступа воды.

Причина в поломке пружины.

Способ устранения. Новую пружину намотать на стержень с диаметром несколько меньшим, чем внутренний диаметр

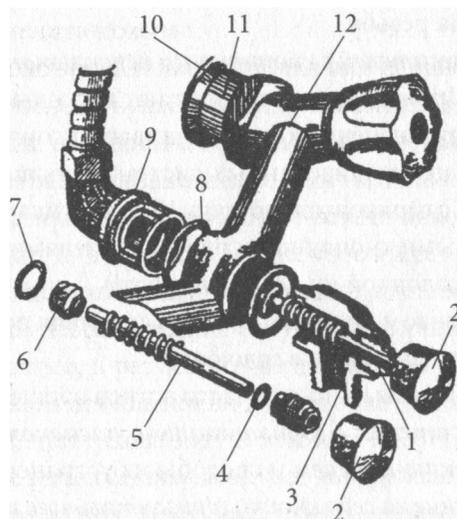


Рис. 15. Смеситель с горизонтально расположенным кнопочным переключателем: 1 — специальный винт; 2 — кнопка; 3 — переходник; 4 — резиновое кольцо сальника; 5 — шток; 6 — клапан; 7 — резиновое кольцо клапана; 8 — резиновая прокладка; 9 — крышка; 10 — декоративная шайба; 11 — патрубок; 12 — корпус

лопнувшей пружины. Желательно, чтобы проволока была из рессорно-пружинной стали с диаметром в сечении $0,4\text{--}0,6$ мм и имела гальваническое покрытие. Новая пружина должна возвращать кнопку в исходное положение при закрытых вентилях и поддаваться давлению воды. Упругость пружины достигается после ее нагрева до вишнево-красного цвета и охлаждения в воде.

Спецвинт выкручен полностью, однако вода проходит в зазор между ним и штоком.

Причина в изношенности резинового кольца сальника.

Способ устранения. Закрыть вентильные головки. Кнопку и спецвинт вывернуть и снять со штока. Чтобы последний застопорился, его надо придержать плоскогубцами через мягкую прокладку для сохранения покрытия. При этом кнопка перестанет крутить шток и будет свинчена. Излив и гибкий шланг отсоединить от корпуса. Разборку переходника и крышки произвести так, как описано выше. Клапан со штоком извлечь из переходника. Изношенное резиновое кольцо сальника удалить из переходника и поставить новое. Сборка — в обратном порядке. Продавленные прокладки между корпусом, переходником и крышкой заменить нитяным уплотнением, которое наматывать в сторону заворачиваемого переходника.

Если нет нового резинового кольца сальника, то ремонт можно упростить. Спецвинт выкрутить гаечным ключом из переходника и оставить на штоке. Прядь уплотнения подмотать по часовой стрелке в кольцевое пространство над изношенным резиновым кольцом сальника. Уплотнение затрамбовать обрезком проволоки, чтобы обнажить две нитки резьбы для неполного ввинчивания спецвинта, который закручивают по мере износа уплотнения.

Вода протупает в зазор между штоком и отверстием в переходнике.

Причина в изношенности резинового кольца сальника.

Способ устранения. Кольцо заменяют описанным выше способом. При отсутствии нового резинового кольца можно вырубить просечками кольцо из листовой резины. Причем внутренний диаметр самодельного кольца должен быть на 1–1,5 мм меньше, чем диаметр штока, проходящего через это кольцо. Шток немного смазать перед введением в самодельное кольцо.

Холодная или горячая вода не поступает через вентиляющую головку после ее открытия.

Причина — в корпусе не просверлены отверстия.

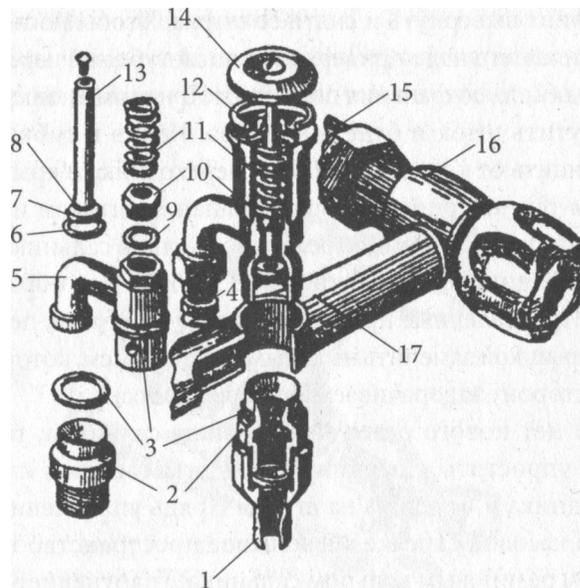


Рис. 16. Смеситель с вертикально расположенным кнопочным переключателем: 1 — излив; 2 — переходник; 3 — уплотнительное резиновое кольцо; 4 — гибкий шланг; 5 — угольник; 6 — нижнее резиновое кольцо; 7 — верхнее резиновое кольцо клапана; 8 — пластмассовый клапан; 9 — резиновый сальник; 10 — втулка сальника; 11 — пружина; 12 — кнопка; 13 — шток; 14 — колпачок; 15 — патрубок; 16 — корпус; 17 — основание

Запорная и водоразборная арматура



Способ устранения. Скорее всего, это заводской брак, но его можно устранить самостоятельно. Смеситель укрепить в тисках или кондукторе под вертикально-сверлильным станком. Сверло диаметром 5–7 мм и длиной 115–130 мм зажать в патроне станка. Место сверления накернить и засверлить. Процесс сверления осуществлять постепенно, с охлаждением жидкостью.

Вода подтекает из излива при закрытых вентиляющих головках.

Причина в изношенности уплотнительной прокладки клапана вентиляющей головки.

Способ устранения. Вентиль на протекающем трубопроводе перекрыть. Маховик на дефектной головке максимально отвернуть, проверить наличие воды в подводящем трубопроводе. Отсутствие воды в изливе свидетельствует о возможности разборки вентиляющей головки. Указатель снять, винт вывернуть, маховик отделить. Вентильную головку выкрутить и заменить резиновую прокладку.

Одновременное поступление воды в излив и душевую сетку.

Причина в изношенности резинового кольца клапана или попадании в него соринки.

Способ устранения. Заменить кольцо и прочистить клапан описанными выше способами.

Наиболее характерные *неисправности в смесителях с вертикально расположенным кнопочным переключателем* и способы их устранения.

В новом смесителе кнопка неподвижна.

Причина в том, что слишком сильно закручена втулка сальника.

Способ устранения. Вентильные головки закрыть. Колпачок снять, винт выкрутить, кнопку и пружину вынуть. Гаечным



Сантехнические работы

ключом на 12 мм отвернуть втулку сальника настолько, чтобы шток свободно перемещался.

Кнопка неподвижна и после закрытия вентиляльных головок.

Причина в потере упругости пружины.

Способ устранения. Нагрев до красного цвета и охлаждение в воде или масле на более длительный срок стабилизирует упругость растянутой пружины.

Вода проникает через уплотнительное резиновое кольцо.

Причина в слабом сжатии уплотнительного резинового кольца.

Способ устранения. Вентильные головки закрыть, излив отсоединить. Шестигранный металлический стержень с расстоянием между противоположными гранями 12–13 мм или прямоугольную металлическую пластину с размерами в поперечном сечении 12–13 мм на 4,5–6 мм осторожно ввести в отверстие переходника. Если конец пластины или шестигранника не загнут, его надо зажать в зеве разводного или гаечного ключа. Угольник придержать и переходник вращать так, чтобы сдавить уплотнительные резиновые кольца.

Ремонт центральных смесителей настольного типа с верхней камерой смешивания. Такие смесители (рис. 17) сейчас довольно распространены, хотя устанавливать и ремонтировать их довольно сложно.

Наиболее часты утечки в той части смесителя, которая возвышается над полочкой, поэтому вода стекает в щель между самой полочкой и стеной. В местах, где полочка по бокам заканчивается, делают специальные буртики, препятствующие течи воды на пол вдоль полочки.

Вода может сочиться и из-под втулки сальника в кранах с вращательно-поступательным движением штока. В этом случае закручивают втулку за грани разводным или гаечным ключом. Если втулка завернута до предела, то набивают сальник.



Запорная и водоразборная арматура

Смеситель может быть оснащен вентильными головками с возвратно-поступательным движением шпинделя. Чтобы устранить течь из-под маховика, перекрывают воду вентилем, снимают маховик, предварительно немного вывернув шток. Затем выкручивают головку. Способы ремонта сальников здесь те же, что и для сальникового кольца излива.

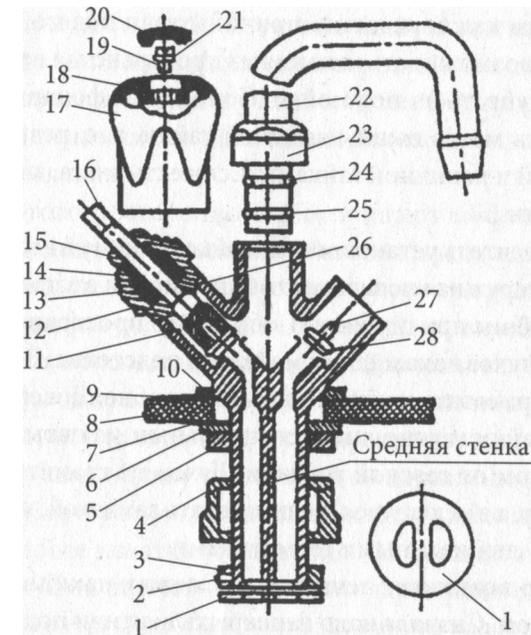


Рис. 17. Смеситель центральный настольный с верхней камерой смешивания типа «елочка» с накладной гайкой и тройником: 1 — прокладка смесителя; 2 — стопор; 3 — гайка четырехгранная установочная; 4 — накладная гайка; 5 — поджимная гайка; 6, 10 — металлические шайбы; 7, 9 — резиновые прокладки; 8 — полочка мойки или умывальника; 11 — корпус смесителя; 12 — корпус головки крана; 13 — сальник; 14 — кольцо; 15 — втулка сальника; 16 — шток; 17 — маховик; 18 — шайба маховика (латунь); 19 — винт; 20 — указатель; 21 — металлическая шайба; 22 — излив; 23 — накладная гайка; 24 — разжимное пластмассовое кольцо; 25 — резиновое кольцо; 26 — уплотнение; 27 — клапан; 28 — прокладка

Несколько реже возникают протечки между наружной резьбой корпуса любой головки крана и резьбой корпуса смесителя. В этом случае тоже перекрывают соответствующий вентиль горячей или холодной воды и перематывают уплотнение или заменяют прокладку. Пластмассовые прокладки при частом использовании расплющиваются, особенно при излишних усилиях, вызванных закручиванием головки крана.

Перед тем как определить причины течи под мойкой, надо устранить возможность капания из пространства над мойкой, после чего убрать из-под мойки. С помощью фонаря или лампы ощупать место выше накидной гайки, т. е. резьбу между поджимной и накидной гайками. Если есть влага, значит, течь не устранена.

Если смеситель установлен на мойке и к нему подсоединены трубы, то наружная поверхность борта мойки отстает от стены на 120—130 мм при глубине П-образного пространства около 200 мм в случае нахождения мойки на подстолье. В этом пространстве работать ключом весьма неудобно. Довернуть поджимную гайку можно лишь специальным ключом, вырезанным резаком от газовой горелки. Лучше устранить причину течи сверху, а имеющуюся щель заделать замазкой, монтажной пеной или специальными герметиками.

Нередко возникает течь в зазор между накидной гайкой и тройником. Сначала надо перекрыть вентили подачи холодной и горячей воды, которые могут располагаться под мойкой на трубах. Если накидная гайка довернута до упора, то течь возможна из-за пересохшей прокладки. Тогда мойку снимают вместе с корпусом смесителя. Поддевают отверткой или кончиком ножа старую прокладку, поднимают ее и кладут на кусок листовой резины толщиной 3—4 мм, из которого будет изготовлена новая прокладка. Намечают точные контуры и вырезают по ним новую прокладку.

Без специального ключа (50 мм для чугунной накидной гайки) все операции с накидной гайкой на тройнике выполняются только при снятой мойке. Для этого подводящие трубы разъединяют.



Чугунную мойку снимают и кладут на пол вверх дном. Накидную гайку отворачивают и проверяют состояние прокладки, при необходимости ее заменяют. Наворачивают накидную гайку на тройник с прокладкой и затягивают.

Сборка выполняется в обратном порядке. Устанавливают мойку на подстолье так, чтобы торцы разъединенных труб совпадали. Предварительно готовят резьбу труб, на которые будут накручены муфты. Отступив на 2—3 нитки от торца, наматывают нити льна по часовой стрелке, т. е. в том направлении, в каком будут накручены муфты. Остатки прежнего уплотнения снимаются. Для очищения канавок можно воспользоваться шилом.

После этого постепенно выворачивают муфту, стараясь поймать 2—3 витка, оставленные без льна, находящиеся на той короткой резьбе, с которой спустили муфту при разъединении труб. Сама муфта должна идти от руки даже в момент схватывания витков присоединяемой трубы. Доворачивают муфту до сбега резьбы на присоединяемой трубе только инструментом.

Доведя муфту до «тупика», вдоль противоположного ее торца наворачивают прядку уплотнения в направлении вращения контргайки, которая должна находиться на расстоянии 3—4 мм от муфты после зажатия уплотнения. До зажатия этот интервал должен быть равен 5—6 мм. Благодаря смежности торцевых стенок контргайки и муфты возникает то кольцевое углубление, в которое без расползания укладывается уплотнение.

После укладки уплотнения заворачивают контргайку. Открывают вентили после сборки второй пары труб. Пустив воду, внимательно осматривают все соединения.

Особенности смесителя «елочка» с трубками. В этом смесителе отсутствуют фигурная резиновая прокладка, тройник и накидная гайка. Эти детали заменены двумя латунными трубками, соединенными непосредственно с корпусом смесителя. В результате не требуется точная подводка труб: они должны быть расположены на расстоянии, достаточном для присоединения трубок смесителя. Радиус изгиба трубок при их присо-



Сантехнические работы

единении не должен быть меньше 30 мм. Кроме того, этот смеситель можно монтировать на уже установленной на подстолье мойке.

Для этого отворачивают гайку и вместе с ней снимают с корпуса смесителя прокладку и металлическую шайбу, пропускают сквозь отверстие в полочке мойки трубки и корпус смесителя. Затем надевают на трубки прокладку, шайбу и гайку уже под мойкой, доводят их до корпуса смесителя и закрепляют его. Трубки примеряют к трубам подводки холодной и горячей воды. Если трубки гнутся плохо, их надо отжечь с помощью газовой горелки или над газовой плитой, предварительно сняв смеситель.

При установке смесителя изгибом трубок добиваются соединенности их с трубами подводки. На трубки надевают соединительные детали (ниппели), накручивают их на трубы с применением подмотки и затягивают гайки сальника. Установка смесителя значительно облегчается, если вместо латунных трубок используют гибкие шланги.

Основные неисправности смесителя с трубками устраняют так же, как и у смесителя с тройником.

Ремонт изливов. В некоторых случаях из-за сильной затяжки накладной гайки кольцо соскакивает с трубки и излив смесителя (рис. 18) выпадает в ванну или умывальник. Временно неисправность можно устранить путем развальцовывания трубки.

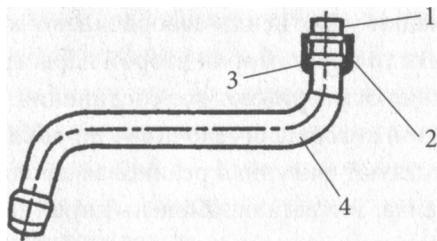


Рис. 18. Наиболее распространенный (современный) тип излива: 1 — резиновое кольцо; 2 — накладная гайка; 3 — разжимное пластмассовое кольцо; 4 — трубка



Запорная и водоразборная арматура

В конструкции закрепления накладной гайки со штифтом на трубке короткий штифт пронизывает кольцо и трубку. Концы штифта для закрепления можно расклепать. В другом варианте конструкции со штифтом, когда штифт большей длины, его среднюю часть изгибают внутри трубки.

Часто в результате стирания резинового кольца при открытии головки крана по изливу идет течь. Изношенное кольцо в этом случае заменяется новым. Можно кольцо изготовить самому. Для этого берут резиновую трубку с подходящими внутренним и наружным диаметрами и нарезают такое же кольцо. Кроме того, можно намотать на изношенное кольцо нити льна в таком количестве, чтобы трубка излива могла войти в соответствующее отверстие корпуса смесителя.

Нередко у излива ломается или теряется разжимное пластмассовое кольцо. Без него под сильным напором воды трубка излива выскакивает из корпуса смесителя. Для устранения неисправности из медной проволоки изгибают новое кольцо. Его диаметр и диаметр проволоки определяют по размеру канавки на изливе. Можно изготовить кольцо также из резиновой трубки подходящего диаметра. В качестве временной меры можно намотать на изношенное кольцо нити льна или ленту ФУМ так, чтобы трубка излива могла войти в соответствующее отверстие корпуса смесителя.

Резиновые прокладки на изливах прежних лет тоже часто разрушаются. Для их замены используют листовую резину средней твердости толщиной 3—4 мм. Для этого очерчивают старую прокладку и с помощью просечки вырезают новую, сохраняя округлую форму. Диаметр отверстия прокладки должен быть на 2—3 мм меньше наружного диаметра трубки излива. Прокладку натягивают отверстием на трубку излива, повышая тем самым срок ее службы.

При замене прокладки важную роль играет ее наружный диаметр, он должен быть таким, чтобы прокладка немного застревала в резьбе накладной гайки. Это обеспечит надежное

уплотнение при закручивании накидной гайки на соответствующей резьбе корпуса смесителя.

Ремонт душевых сеток. Часто душевая сетка забивается твердыми частицами, находящимися в воде. Как правило, такие сетки изготовлены из пластмассы или хромированной латуни. Крепится латунная сетка к трубке (или к остову — при гибком шланге) на резьбе. Сетку отворачивают против часовой стрелки, шилом или иголкой расширяют отверстия. Под носик крана или излив смесителя ставят сетку вверх плоскостью и пускают воду. Способом противотока промывают и внутреннюю полость сетки, иначе оставшиеся частицы снова забьют сетку.

Некоторые пластмассовые сетки можно разобрать самостоятельно. Придерживая плоскогубцами за сужение тыльной стороны, пробуют рукой отвернуть лицевую часть сетки с отверстиями. Если это не удастся, то сетку прочищают, как и латунную.

В наши дни выпускаются сетки с пластмассовыми рукоятками и латунной распыливающей тарелкой. Для прочистки отвинчивают винт в середине тарелки. При наворачивании неразборных душевых сеток на трубку или остов и при отсутствии прокладки подматывают нити льна в сторону закручивания сетки. Лен можно заменить паронитом или резиной, вырезав из них прокладку. А вот уплотнение из обычных ниток недолговечно, поскольку быстро перепревает.

Гибкий шланг смесителя после длительной эксплуатации начинает пропускать воду через хромированную спиральную оболочку. Чаще всего это случается в самом низком месте перегиба оболочки при поднятом за рукоятку шланге. Причем выброс воды через сетку при этом резко уменьшается. Причина — в разрыве резиновой трубки шланга под хромированной оболочкой вблизи подсоединения его к смесителю.

Для ремонта гибкого шланга перед его отсоединением ставят рукоятку смесителя в положение, при котором вода будет поступать через излив в ванну. Затем отворачивают накидную гайку, крепящую гибкий шланг к смесителю, и вынимают про-

кладку. Сдвигают накидную гайку на хромированную оболочку, отверткой поддевают ниппель, освобождают резиновую трубку. Если при растягивании на ней появляются отверстия, то вместе с ниппелем отрезают этот участок трубки. Раскручивают проволоку и освобождают ниппель, который затем переставляют и закрепляют на оставшемся длинном участке трубки. Ниппели последних лет, как правило, пластмассовые, поэтому извлекать их надо осторожно.

Резиновую трубку к пластмассовому ниппелю крепят, заземляя ее между внутренней стенкой хромированной оболочки и конической частью ниппеля. Понятно, что укорачивание резиновой трубки — мера временная. Трубка при натягивании хромированной оболочки может выдернуться из заземления у пластмассового ниппеля, поэтому надежнее крепить трубку проволокой вокруг латунного ниппеля.

При наличии новой резиновой трубки в дополнение к вышеописанной разборке отсоединяют вторую накидную гайку от узла душевой сетки. Снимают один из ниппелей, а за второй вытягивают старую резиновую трубку. Вводят в хромированную оболочку новую трубку и устанавливают ниппели. Сборка — в обратном порядке.

Если трубка с трудом втягивалась в оболочку, то берут не присоединенную накидную гайку и поднимают так, чтобы душевая сетка повисла внизу. Тянут за рукоятку до тех пор, пока оболочка полностью не растянется, вобрав в себя наибольшую часть трубки. Свободную часть трубки отрезают, оставляя выступ 10—15 мм. Вставляют второй ниппель, прокладку, прикручивают накидную гайку к смесителю.

На смесителях прошлых лет выпуска имела вилка, на которую клали рукоятку, точнее, остов гибкого шланга, подобно телефонной трубке. Сейчас остов зацепляют за кронштейн на стене или непосредственно душевой сеткой за смеситель. В этом случае почти всегда возникает перегиб оболочки и даже ее излом.

В первом варианте ремонта восстанавливают первоначальные качества оболочки. Полностью разбирают гибкий шланг.

Оставляют на длинном куске оболочки только накидную гайку. Вторую накидную гайку снимают с отломившегося куска оболочки и надевают на длинный кусок оболочки. Излом за ним немного выпрямляют плоскогубцами на такую длину, чтобы из спирали согнуть кольцо, подобное отломанному.

Перед тем как сделать кольцо, счищают с полоски спирали напильником и ножом хромированное покрытие в тех местах, где будет пайка. Паяльник должен иметь стержень — выступ, который позволит паять кольцо изнутри с помощью олова и кислоты. Места для пайки обезжиривают.

Сборка выполняется в обратном порядке. Резиновую трубку укорачивают в том случае, если отломан значительный кусок оболочки. При этом важно, чтобы в оболочку втянулась вся трубка.

При втором способе ремонта удаляют оболочку вместе с содержимым и заменяют толстостенной резиновой трубкой. (Можно даже использовать кусок шланга от кислородного баллона.) Это потребует вытачивания специальных ниппелей с удлиненной трубкой для зажатия на ней резиновой трубки или шланга с хомутом.

Его легко изготовить из полоски жести и винта с гайкой. Хомут проще сделать из стальной отожженной проволоки диаметром 2—3 мм с кольцом на закрутке для разборки. Хороши проволочные хомуты, которые затягивают с двух сторон. Для этого на шланг натягивают согнутый в виде буквы П кусок проволоки, закручивают концы, подложив с противоположной стороны под петлю проволоки хвостовик напильника. После закручивания концов проволоки плоскогубцами делают два витка хвостовиком напильника с противоположной стороны.

Оставшееся от хвостовика напильника кольцо используют для ослабления хомута при съеме шланга с ниппеля. Закрутка с двух сторон хомута требуется при толстой проволоке для равномерного обжатия ниппеля. Чем хуже отожжена проволока, тем больше витков придется сделать хвостовиком, чтобы устранить слабинку хомута.

Ремонт кранов (вентильных головок)

Ремонт вентильных головок с вращательно-поступательным движением штока (рис. 19). Основная неисправность — износ прокладки клапана. Для ее замены ключом выворачивают вентильную головку, предварительно сняв маховик. Прокладка обычно крепится к клапану винтом. Если его не удастся отвернуть, можно капнуть на него маслом. При безвинтовом креплении прокладку можно снять отверткой. Диаметр прокладки на 0,5—1 мм больше внутреннего диаметра гнезда клапана. Толщина резиновой прокладки 3—5 мм.

Если вода просачивается между шпинделем и гайкой сальника, на его хвостовике обновляют уплотнение, обернув вокруг шпинделя (штока) прядь или льняной шнур, пропитанный техническим вазелином. После набивки гайку туго заворачивают. Втулку (гайку) сальника заворачивают, как и головку, только ключом, но меньшего диаметра.

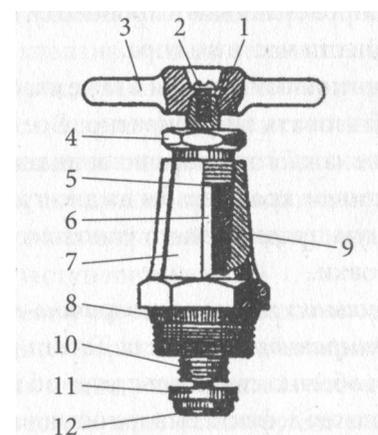


Рис. 19. Устройство вентильной головки с вращательно-поступательным движением штока: 1 — указатель; 2 — винт; 3 — маховик; 4 — втулка сальника; 5 — латунное кольцо; 6 — набивка сальника; 7 — корпус; 8 — пластмассовая прокладка; 9 — уплотнительная набивка штока; 10 — шток; 11 — клапан; 12 — резиновая прокладка

Основная неисправность штока — стертая резьба, в результате чего из крана или излива смесителя начинает бежать вода. Для замены штока разбирают вентиляльную головку: выворачивают винт, отделяют маховик, выворачивают и выталкивают шток с дефектом, который легче выходит из корпуса при немного выкрученной втулке сальника. Затем вставляют новый шток либо заменяют всю вентиляльную головку.

Если винт, крепящий маховик, не выворачивается из штока, надо слегка ударить молотком по торцу отвертки, стоящей лезвием в прорези винта. Он может не поддаться, тогда выворачивают головку и разбирают маховик, если он фаянсовый, или разрезают ножовкой, если он пластмассовый. Квадрат штока кладут гранью на тиски и ударяют по противоположной грани молотком. Винт выворачивают плоскогубцами.

Для устранения засорения под седлом корпуса крана или боковины смесителя перекрывают вентиль, выкручивают головку и стараются подальше продвинуть проволоку в отверстие, вокруг которого расположено седло. Приоткрывают немного вентиль, проворачивают проволоку и вытягивают ее. Вода должна вынести частицы сора.

Уплотнение вентиляльной головки в виде пластмассового кольца можно использовать многократно. Все остальные виды уплотнений после каждого выворачивания вентиляльной головки удаляют. Отступив от края резьбы на две-три нитки, наматывают утолщающую прядь свежего уплотнителя в сторону закручивания головки.

Ремонт вентиляльных головок с возвратно-поступательным движением шестигранного шпинделя. Течь из-под маховика вентиляльной головки обычно свидетельствует об износе резиновых колец. Для устранения дефекта выворачивают головку, перекрыв поступление к ней воды. Отверткой выталкивают стопорную шайбу. Затем четырехгранным концом штока, на котором фиксируется маховик, нажимают на опору, удерживая головку за корпус. Шток и шпиндель должны выйти из корпуса. Если этого не происходит, надо ударить четырехгранным концом штока

по деревянной поверхности. После разборки из колец штока удаляют остатки резиновых колец и на их место ставят новые.

Сборку вентиляльной головки производят в обратном порядке. Шток выворачивают в шпиндель (резьбы у них левые). Шток со шпинделем легче войдут в корпус при смазывании новых колец растительным маслом и винтового соединения штока со шпинделя — консистентным. Торец шпинделя упирают в доску, а на корпус нажимают пальцем. Когда из торца корпуса выйдет кольцевая канавка на штоке, палец убирают. Затем, подталкивая отверткой в канавку, вставляют стопорную шайбу. На резьбу корпуса наворачивают уплотнение, оставляя 2—3 нитки резьбы незаполненными, что обеспечит правильную установку головки в кран или смеситель.

Кольца можно нарезать из резиновой трубки с соответствующими наружным и внутренним диаметрами.

При появлении течи из «носика» крана следует тут же заменить прокладку, иначе вода промоет седло крана (кольцевой выступ, в который упирается прокладка). При появлении на седле промоин (раковин) кран чаще всего приходится менять.

Прокладку из клапана не надо вырывать. При замене прокладки отверткой поддевают клапан снизу и снимают его вместе с прокладкой с центрирующего выступа. После этого прокладка легко отделяется от клапана. Новую прокладку, когда она уже находится на клапане, протыкают шилом, а затем с клапаном надевают на смазанный маслом, мылом или кремом центрирующий выступ шпинделя.

Прокладки можно заготовить впрок из резины средней твердости толщиной 3 мм с помощью специальной просечки.

Если уплотнение между корпусами головки и крана износилось, его удаляют. Новый уплотнитель изготавливают из распущенной льняной или пеньковой бечевки. Отступив от края резьбы на 2—3 нитки, наматывают пряди в сторону заворачивания головки. Маховик вентиляльной головки заменяют аналогичным. Форма его внутренней поверхности не допускает выпадения стопорной шайбы.



Ремонт вентильных головок с возвратно-поступательным движением трехпазового шпинделя (рис. 20). Если из-под маховика закапала вода, то после снятия указателя выворачивают винт с шайбой и складывают в полость снятого маховика, поставив его наподобие стаканчика. Дальнейшие действия аналогичны описанным выше.

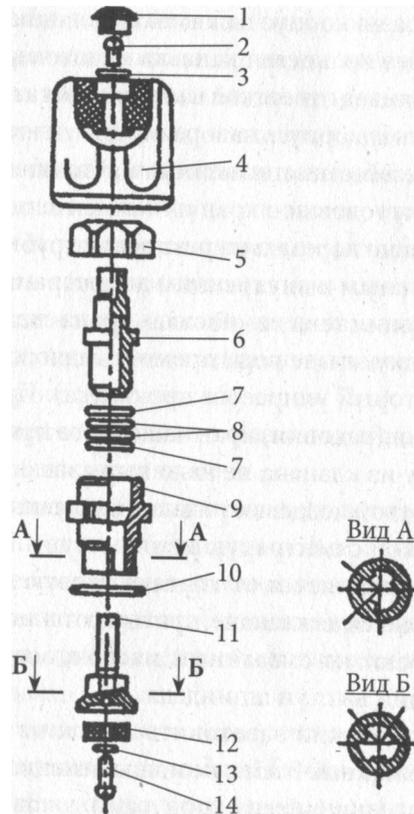


Рис. 20. Вентильная головка с возвратно-поступательным движением трехпазового шпинделя: 1 — указатель; 2 — винт; 3 — шайба; 4 — маховик; 5 — накидная гайка; 6 — шток; 7 — пластмассовая шайба; 8 — сальник резиновый; 9 — корпус; 10 — прокладка корпуса; 11 — шпиндель; 12 — прокладка клапана; 13 — шайба клапана; 14 — винт клапана

При просачивании воды из-под накидной гайки ее выворачивают ключом, предварительно слегка вывернув шток. Поступление воды к вентильной головке перекрывают. Если накидная гайка уже была полностью затянута, выкручивают головку из корпуса крана с перекрытием воды.

Для полной разборки головки полностью отворачивают и снимают накидную гайку. Пальцами охватывают выступающую часть шпинделя с прокладкой и одновременно корпус. Три впадины на цилиндрической части шпинделя не должны выйти из зацепления с тремя выступами внутри корпуса. Вращая шток по часовой стрелке, добиваются его выхода из корпуса. Этот квадрат можно крутить пальцами правой руки или надеть на него маховик.

Отделив шток, а затем и шпиндель от корпуса, извлекают из последнего стертые сальники и заменяют новыми. Сборка — в обратном порядке. Чтобы шток легко вошел в новые сальники, контактирующую поверхность смазывают любым жиром.

Стертые или сделанные из подходящей резиновой трубки сальники могут не перекрывать полностью воду даже при максимально завернутой накидной гайке. Уменьшенные размеры можно компенсировать подмоткой.

После перекрытия поступления воды к вентильной головке снимают маховик и накидную гайку. Выворачивают шток настолько, чтобы между краем корпуса и буртиком штока появилась щель 1,5–2,5 мм, в которую наматывают уплотнение. Вворачивают шток и надевают накидную гайку. Уплотнение должно быть таким, чтобы накидная гайка схватила в упор как минимум 2–3 нитки наружной резьбы корпуса.

Подмотка дополнительного уплотнения будет более аккуратной при полностью выкрученном штоке, если головка вывернута из крана. При этом уплотнение нитей может полностью заменить сальники. Надо лишь перед его намоткой надеть на буртик одну из пластмассовых шайб, а вторую оставить на дне внутренней плоскости корпуса.



Сходство конструкций уплотнений вокруг штоков вентиля и описываемой головки является одним из ее достоинств по сравнению с головкой с шестигранным шпинделем. Другое ее достоинство — наличие прокладки. Для замены прокладки выкручивают винт с шайбой. Новую прокладку, на 1—1,5 мм превышающую наружный диаметр, вставляют в чашечку шпинделя и обрезают по всей окружности верхний край под углом 45°.

Течь из-под маховика может появиться и при ослабленном уплотнении между корпусом головки и корпусом крана. У новой головки и у головок другого типа корпус имеет кольцевое углубление, в которое закладывается пластмассовое кольцо. После некоторых вывертываний и заворачиваний головки кольцо продавливается и приходит в негодность. Заменить кольцо можно нитями любого уплотнения, слегка смазанными жиром.

Сильное вкручивание маховика редко прекращает течь из крана или смесителя. Предпочтительнее выкрутить головку и проверить состояние прокладки, седла и т. д.

Недостаток подобной конструкции проявляется в самоотворачивании накладной гайки. Чтобы избежать этого, под резьбу наматывают уплотнение или ленту из ткани.

Санитарные и канализационные приборы и устройства

Сифоны под санитарными приборами

Сифонами называются гидравлические затворы, препятствующие проникновению в помещение газов из канализационной сети. Они устанавливаются под санитарными приборами — умывальниками, мойками, ваннами, раковинами (рис. 21).

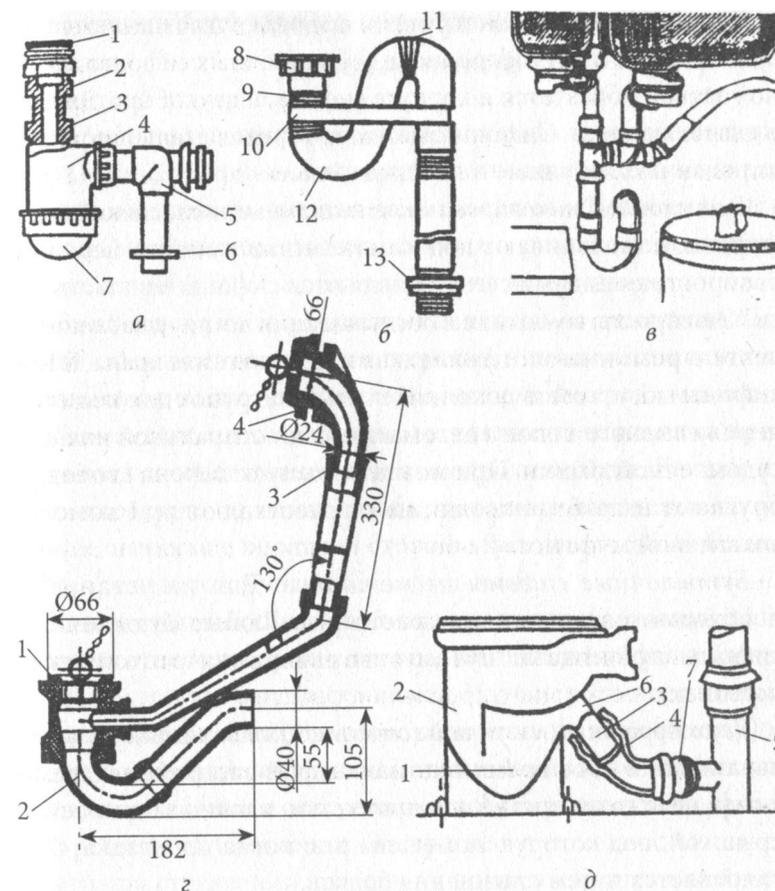


Рис. 21. Виды сифонов: *а* — пластмассовый для моек типа СБПВсЛМ; *б* — пластмассовый гофрированный для моек и умывальников: 1 — латунный выпуск; 2 — пластмассовый переходной патрубков; 3 — пластмассовая накладная гайка; 4 — стакан; 5 — колено; 6 — резиновое кольцо; 7 — отстойник; 8 — пластмассовая накладная гайка; 9 — гофрированная труба; 10 — пластмассовая стяжка; 11 — полукорпус верхний; 12 — полукорпус нижний; 13 — пластмассовое кольцо; *в* — трубный сифон для двойной мойки с отводом для посудомоечной машины; *г* — пластмассовый напольный сифон для ванн: 1 — выпуск; 2 — водяной затвор; 3 — переливной трубопровод; 4 — перелив; *д* — сифон унитаза: 1 — сифон; 2 — отверстие сифона; 3 — соединительная муфта; 4 — отводная труба; 5 — стояк; 6 — выпуск; 7 — соединение стояка

В зависимости от конструкции сифоны подразделяются на *бутылочные* и *двухоборотные*. В бутылочных сифонах водяной затвор образуется в корпусе сифона, в двухоборотных — в изгибе корпуса. Сифоны бывают чугунные, стальные, никелированные, латунные и пластмассовые.

Бутылочные никелированные, латунные и пластмассовые сифоны устанавливают под умывальники и мойки. Самыми распространенными сегодня являются сифоны из пластмассы. Они просты в монтаже и обслуживании, их продают в комплекте с резиновыми прокладками и уплотнителями. Такие сифоны могут иметь дополнительный патрубок для подключения сливного шланга автоматических стиральной или посудомоечной машин. При монтаже выпуск сифона свободно опускают в трубу, а изоляцию осуществляют при помощи эластичной муфты.

Бутылочные сифоны из металлов. Для их установки необходимо зачеканивать раструбы. Любые бутылочные сифоны прочищают путем отворачивания отстойников (крышек).

Двухоборотный чугунный (стальной) сифон-реvizию устанавливали в свое время в домах старой застройки. Сверху в сифоне есть отверстие для прочистки, плотно закрываемое крышкой, под которую помещена резиновая прокладка. Она уплотняется путем стягивания болтов.

Двухоборотный пластмассовый сифон встречается довольно редко, его устанавливают чаще всего под умывальником. В отличие от чугунного, он имеет верхнее съемное колено, которое значительно облегчает прочистку отводных труб. Прочищают такой сифон путем отвинчивания накидной пластмассовой гайки.

Туалетный унитаз тоже имеет сифон. Дренажная труба от унитаза соединяется с вертикальной частью сточной трубы, верхний конец которой вентилируется. Для удаления нечистот унитаз снабжен смывным бачком, размеры которого обеспечивают необходимый объем воды.

Установка и эксплуатация умывальников

Эти приборы изготавливаются из фаянса, фарфора и полуфарфора (рис. 22). В сливное отверстие вставляют выпуск из бронзы или пластмассы, соединяемый с сифоном. Присоединение двух умывальников, расположенных в разных помещениях с двух сторон стены, к общему сифону недопустимо.

В настоящее время выпускается несколько размеров умывальников, в основном без отверстий в полке. Если один из размеров оснащают смесителем с нижней камерой смешения или смесителем типа «елочка», то в полке умывальника пробиваются соответственно три или одно отверстие. Каждое из них осторожно послойно пробивают узким самодельным зубилом, начиная с обратной стороны полочки, чтобы обеспечить лучшую устойчивость умывальника.

Даже у опытных сантехников не всегда получается вырезать крупное отверстие с ровными краями, поскольку фаянс бывает разной твердости и пластичности. Идущие в комплекте с крапом прокладки и шайбы такое отверстие не перекроют. Поэтому рекомендуется из алюминия или нержавеющей стали вырезать пластины с отверстиями, соответствующими размерам резиновых прокладок. Отверстие будет полностью перекрыто при стягивании пластин и прокладок контргайкой, которая имеется на корпусе крана.

Для настенных кранов и смесителей отверстия, конечно, не требуются. Трещины, возникающие в процессе эксплуатации, затирают эпоксидной смолой или отстоем масляной краски с обратной стороны чаши умывальника. Хлопчатобумажную ткань желательно приклеить полоской к еще не застывшей краске по всей длине трещины. Щель между полкой умывальника и стеной заполняют цементным раствором и перекрывают ребром керамических плиток.

Если сток умывальника забился, засор устраняют вантузом. При легком засоре и отсутствии вантуза можно попробовать



под водой прокачать его свернутой мокрой тряпкой или просто ладонью, плотно прижатой к вогнутостям умывальника вокруг выпуска.

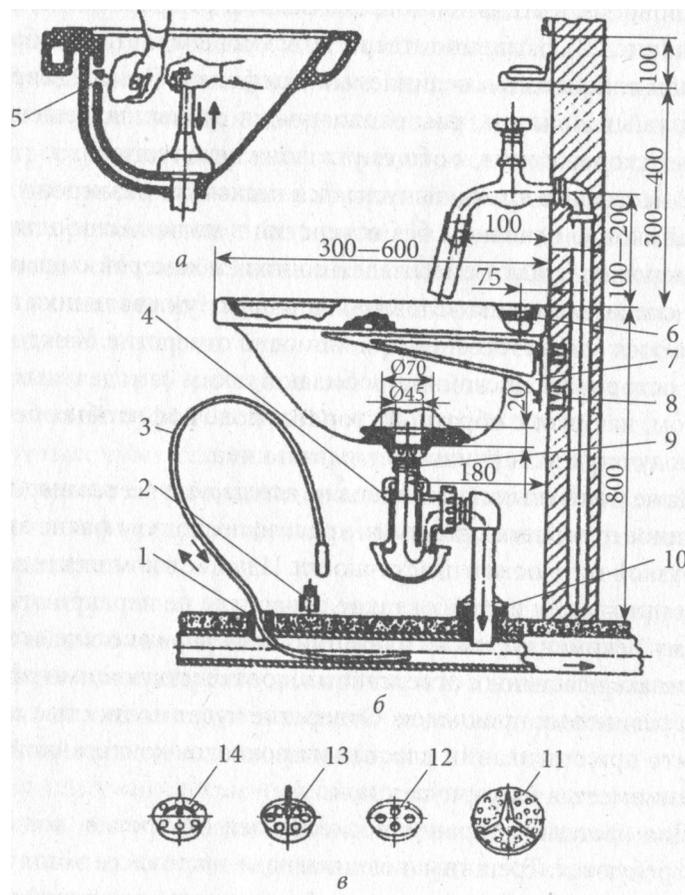


Рис. 22. Типовые умывальники: *а* — умывальник с переливом; *б* — умывальник без перелива: 1 — прочистка; 2 — заглушка; 3 — трос; 4 — пластмассовый бутылочный сифон для умывальников и моек типа СПБМ; 5 — перелив; 6 — отверстие для смесителя; 7 — литой чугунный кронштейн; 8 — дюбель; 9 — пластмассовый выпуск типа ВСПУ; 10 — резиновое кольцо; в — сетки для выпусков: 11 — металлическая сетка; 12, 13 — пластмассовые сетки; 14 — пластмассовая сетка на леске

Часто стоки умывальника настолько засорены, что прокачка вантузом оказывается безрезультатной. В этом случае необходимы другие способы и инструменты.

Сразу за выпуском умывальника, как правило, находится сифон, который препятствует проникновению запахов из канализационной трубы и собирает часть того, что ее засоряет. Наибольшее распространение получил бутылочный пластмассовый сифон. При его засорении откручивают отстойник и очищают от грязи. При этой операции применяют трубный рычажный ключ № 2 или № 3, осторожно цепляя его за выступы отстойника. Нити льна наворачивают прямо на резьбу стакана по часовой стрелке, а затем накручивают сам отстойник.

Устранение запахов и засорений

Причиной появления запахов могут быть повреждения стыка канализационных труб, плохо пригнанные ревизии стояков, отсутствие воды в гидрозатворах и засоры канализационной сети квартиры.

В гидрозатворе отсутствие воды обуславливается ее испарением или срывом гидрозатвора. Испарение воды может объясняться длительным бездействием санитарного прибора. Поэтому при отсутствии в квартире жильцов более двух недель гидрозатворы санитарных приборов необходимо залить машинным маслом или другой слабо испаряющейся жидкостью.

При срыве гидрозатвора из него в стояк отсасывается вода. Причина — образование вакуума в стояке при движении больших объемов воды. Срыв гидрозатвора может возникнуть и при больших длинах и уклонах подводок к санитарным приборам, когда при сбросе воды из заполненного прибора резко понижается давление и гидрозатвор с трубопроводом начинает работать подобно сифону.

О срыве гидрозатвора свидетельствуют громкие хлопающие звуки. Такое случается при малом диаметре стояка. При этом



Сантехнические работы

гидрозатвор срывается у санитарного прибора, который наиболее близко по вертикали расположен к месту засорения. Чтобы устранить неисправность, участок стояка выше этого прибора надо прочистить.

Нередко встречается дефект в бутылочном полиэтиленовом сифоне — укороченная перегородка. В результате этого водяной затвор в сифоне небольшой и отсасывается, когда вода сливается в умывальник. Запахи из стояка проникают в ванную комнату, а затем в помещение. Такой сифон следует заменить.

Запахи могут также исходить из подвала дома, где нередко испаряется вода в гидрозатворах кранов, которыми редко пользуются. Особенно опасно смешивание канализационных газов с газом из системы газоснабжения — это может привести к нарушению работы всех внутридомовых систем.

Засоры в системах спуска воды моек, раковин, умывальников, ванн. В нижнем колене сифона скапливаются жировые продукты, ограничивая проход воды. Основным признаком засора мойки — когда вода стекает медленно или вообще не уходит в канализацию.

Устранить засор можно промывкой горячей водой под давлением. Для этого надевают шланг на горячий выпуск крана-смесителя, а другой конец шланга опускают в выпуск мойки. Уплотняют конец шланга ветошью и полностью открывают кран горячей воды. Струя горячей воды под напором сможет разрыхлить и протолкнуть засор в отводную трубу.

Если это не помогает, можно залить в сливное отверстие крепкий раствор щелока или каустической соды. Через час залить в сифон горячую воду и прочистить его вантузом. С каустиком следует обращаться осторожно: он растворяет эмалевые краски, а в соединении с горячей водой бурно кипит.

Систему спуска воды в умывальнике можно эффективно прокачать с помощью вантуза. Для этого раковину наполняют водой — ее уровень должен полностью закрывать резиновую часть вантуза. Затем с силой толчками нажимают на ручку сверху вниз. При этом боковые стенки вантуза сжимаются



Санитарные и канализационные приборы...

и заставляют толчком перемещаться столб воды под колпачком, что способствует прочистке трубы и сифона.

Если засор не устраняется ни промывкой, ни прокачкой, ни вантузом, необходимо прочистить гидрозатвор или сифон под мойкой. Чтобы прочистить бутылочный сифон умывальника или мойки, необходимо отвернуть «бутылку», предварительно подставив емкость для приема грязи. Если вода и после этого проходит плохо, необходимо отсоединить отводную трубу, снять переходное колено и прочистить все участки отвода воды ершом или щеткой.

Для того чтобы прочистить двухоборотный гидрозатвор, необходимо отвернуть крышку и гибким тросиком прочистить трубу в направлении сифона мойки и к стояку по отводной трубе. При этом доступную часть двухоборотного гидрозатвора рекомендуется прочищать ершом или щеткой, а затем промыть горячей водой.

Перед постановкой на место крышки надо проверить сохранность резиновой прокладки. Ее лучше заменить даже при незначительном повреждении. Все болты и шайбы смазать солидолом.

Если под мойкой или раковиной установлен чугунный сифон-ревизия, то при отсутствии прочистки на канализационной трубе можно снять крышку сифона, которая крепится гайками или заглушками. В отверстие вставляют трос и поворачивают его в двух направлениях — в сторону трубы и в сторону умывальника. После пробивки засора можно прокачать мойку вантузом и на несколько минут пустить горячую воду.

В выпусках ванн засоры имеют те же причины и последствия, что и засоры мойки и умывальника. Аналогичными будут и меры, направленные на ликвидацию засора. Чтобы прокачать выпуск ванны вантузом, необходимо сначала плотно закрыть отверстие перелива, иначе в системе «выпуск — сифон — выпускная труба» не удастся добиться необходимого перепада давления.

Ванна при прокачке вантузом должна быть заполнена водой на 10—15 см. При необходимости таким же образом можно

Сантехнические работы

применять гибкий тросик. После работы с тросиком в любом случае надо прокачать выпуск с помощью вантуза.

Желательно изредка прокачивать и перелив ванны, поскольку там возможны образования налета. При прочистке перелива выпуск закрывать не надо. Находящаяся в ванне вода позволит создать условия для промывки перелива. После устранения засора ванну заполняют на четверть объема одной горячей водой. Пройдя по очищенному сифону и отводной трубе, она вымоет остатки грязи.

Засоры в унитазе. Унитазы могут засориться из-за чрезмерного скопления грязи в сифоне и устье выпуска, в отводной трубе или в самом стоке. В унитазе устранить засор можно попытаться сначала с помощью небольшого мешочка с песком. Его привязывают к веревке, затем опускают в сифон и спускают воду из смывного бачка. Вода смоет мешочек в сифон, затем в выпуск и там под действием тяжести протолкнет грязь в отводную трубу.

Если этим способом засор не устраняется, необходимо осуществить прокачку сифона унитаза. Это можно сделать с помощью вантуза, уплотнив ветошью входное отверстие сифона. Можно изготовить специальный клапан-поршень из куска резины, вырезав его по диаметру отверстия сифона. При работе вантуза в сифоне создается значительное давление, которое в состоянии протолкнуть источник загрязнения в отводную трубу.

В случае, когда засорение слишком плотное и прокачка вантузом не помогла, засор надо устранить тросиком диаметром 5—10 мм и длиной 1,5 м. Тросик с утолщением на конце вводят в сифон унитаза и вращают по часовой стрелке, одновременно продвигая его вглубь сифона. В любом случае это позволит разрыхлить грязь в сифоне, а то и полностью ликвидировать засор.

Если и этого окажется недостаточно, вытаскивают заглушку из отверстия унитаза и, введя туда гибкий тросик или проволоку с загнутым концом, делают прочистку выпуска и отводной трубы вращательными движениями. Следует, однако,

Санитарные и канализационные приборы...



помнить, что слишком толстая металлическая проволока или стержни легко могут повредить керамический унитаз.

Засоры канализационных труб и стояка. Все квартирные сантехнические устройства (мойка на кухне, ванна, раковина в ванной комнате, унитаз) соединены общей канализационной трубой, которая может засориться независимо от сифона. Если перечисленные выше способы прочистки не дали результата, придется отсоединить сифон у конечного устройства (как правило, это мойка на кухне) и прочистить трубу длинной проволокой диаметром 3—4 мм. Для этого, возможно, придется разобрать и снять раковину, а также колено канализационной трубы.

При необходимости стояк прочищают тросиком или проволокой. Крышку ревизии снимают и вводят в отверстие тросик. При этом рекомендуется отверстие стояка обмотать полиэтиленом, что обезопасит от возможных выбросов грязи сверху по стояку.

Устранение засоров и запахов в канализационной системе коттеджа

Если опорожнение полной раковины умывальника длится больше 12 сек, а полной ванны — более 3 мин, то это значит, что трубопроводы уже начали засоряться. Чем более шероховата внутренняя поверхность трубы, в том числе из-за коррозии и отложений, тем больше вероятность засорения. Иначе говоря, чем сложнее сеть трубопроводов, тем вероятнее возможность возникновения неисправности. Потому системы канализации необходимо периодически прочищать.

Для этого в трубопроводах предусмотрены ревизии (небольшие уплотнительные люки) и прочистки (отверстия в стенке трубы, закрытые пробкой). Их ставят там, где поток воды резко меняет характер движения, например перед местом присоединения нескольких труб, резким поворотом, отступом, а также на выпуске.



Сантехнические работы

Если на нижнем этаже наблюдается выброс воды из затвора в чашу прибора, то вероятнее всего, засорен выпуск. Если же срывы периодически происходят у приборов на разных этажах, значит, неправильно подобран диаметр стояка.

При увеличении уклона труб поток потечет быстрее, но толщина слоя жидкости станет меньше, при малом объеме стоков крупные предметы осядут на дно. То же происходит и при необоснованном увеличении диаметра труб при неизменном объеме стоков.

Если в выпуске из дома условие самоочистения труб не выполняется, можно предложить два выхода. Первый, самый простой, но не совсем экономичный, — чаще сливать как можно больше воды из приборов. Второй — сделать уклон произвольным, исходя из диапазона 2—10% (чем короче выпуск — тем больше уклон). При этом установить на выпуске прочистку и периодически прочищать его механическими средствами.

Образование отложений также может замедлить действие жирославляющего приспособления, установленного на выходе из мойки. Чем больше разовый расход воды, тем лучше происходит самоочистение труб, и наоборот. К слову сказать, импортный, эстетически привлекательный унитаз со сливным бачком малой емкости, безусловно, позволяет экономить воду, но не всегда способствует самоочистению труб в наших системах канализации.

Очищая трубы химическими средствами типа «крот» и т. п., можно уничтожить микроорганизмы, разлагающие отходы в очистных сооружениях коттеджа, и тем самым приостановить очистку отходов на некоторое время. Однако более надежный, хоть и несколько дорогой путь — это установка в основании стояка сборной емкости и ее периодическое опорожнение специальным насосом. Сейчас выпускаются гидрозатворы высотой 50, 60 и 70 мм. На это стоит обращать внимание при покупке импортной сантехники в комплекте с сифонами.

Основные причины проникновения газов из канализации в помещение следующие:

Санитарные и канализационные приборы..

- неплотность в местах соединений трубопроводной сети;
- трещины в резиновой манжете на сливе унитаза;
- срыв гидравлического затвора какого-либо прибора.

Первые две причины довольно просто устраняются мелким ремонтом, например подтягиванием гайки, заливкой герметика, заменой уплотнения. А вот устранение срыва затвора требует более полного обследования системы, а иногда и ее переделки.

Стоки, вливаясь из отвода в стояк, перекрывают часть его сечения и далее, стекая вниз, увлекают за собой воздух. Если сверху в стояк поступает достаточный объем воздуха, то ниже уровня входа в него жидкости дефицита воздуха не возникает и давление будет равно атмосферному. В противном случае возникнет разрежение. Если оно велико, то вода из гидравлического затвора будет втянута в отвод, и тогда путь газам открыт, что и называется срывом затвора. Чем больше объем стоков в стояке и диаметр отвода, чем ближе к 90° угол присоединения отвода к стояку и чем меньше высота затвора, тем больше вероятность подобной аварии.

На конструкцию стояка и вытяжки проблема срыва затворов оказывает большое влияние. Например, на устройство вытяжки от стояка туалета, расположенного в одноэтажной пристройке коттеджа или напротив окон второго этажа. В таких случаях стояк можно сделать невентилируемым, т. е. не выводить его выше кровли здания. Стояк на уровне верхних приборов оканчивают прочисткой, а подводы к нему делают из труб увеличенного диаметра. Возможность применения подобной конструкции непременно следует проверить расчетом.

В случае, когда в доме имеется несколько стояков, например если туалеты расположены в противоположных частях дома или установлено большое количество приборов разных типов, стояки на чердаке можно объединить одной трубой и сделать одну вытяжку. В любом случае хотя бы один стояк в доме должен быть вентилируемым.

Вытяжку располагают не ближе 4 м от окон и балконов и выводят на 0,3—0,4 м выше кровли. Более высокая труба зимой

будет забиваться льдом вследствие конденсации влаги из канализации. А это означает неминуемый срыв затворов. Дефлектор на вытяжке лучше не ставить — он способствует ее замерзанию.

Если у приборов самого верхнего этажа постоянно срывает затворы, скорее всего, замерзла или засорена вытяжка.

Унитазы и смывные бачки

Несмотря на простоту конструкции, *унитаз* является главной частью туалетного комплекта. Помимо смывного бачка в него также входят накладное сиденье и крышка из пластмассы.

Керамические унитазы изготавливают из фаянса, полуфаянса и фарфора. Впрочем, бывают изделия из других материалов: из акрила, нержавеющей стали, «литого мрамора» и др., применяемые в виде исключения или сделанные по индивидуальному заказу.

Фарфоровые изделия можно отличить по белоснежному цвету и по слою блестящей глазури, придающей поверхности нарядный вид, обеспечивающей долговечность и стойкость к агрессивным веществам. Соответственно и цена таких комплектов выше. Фаянсовые изделия выглядят скромнее, правда, и стоят дешевле.

По своим конструктивным особенностям унитазы бывают *раздельные* (бачок и унитаз изготавливаются и монтируются порознь) и *моноблоки* (бачок и унитаз составляют единое целое). Кроме более простого монтажа моноблоки имеют еще одно преимущество — расстояние от пола до крышки бачка у них на 10—15 см меньше, чем у раздельных моделей, правда, они стоят дороже.

Существуют три варианта выпуска унитазов в канализационную систему: *вертикальный* (в пол), *горизонтальный* (ровно в стену, под прямым углом) и *косой выпуск в стену* (под углом к полу). В большинстве типовых квартир установлены унитазы именно с косым выпуском.



Перед покупкой изделия следует обратить внимание также на расположение сливного отверстия на канализационной трубе. В принципе горизонтальный и косой выпуски более универсальны. С помощью переходных патрубков их подсоединяют к канализационным стоякам в любом положении. Унитазы с вертикальным выпуском монтируются в тех случаях, когда канализация выведена из пола. Вертикальный выпуск в иные переделать невозможно.

По способу крепления унитазы бывают *напольные* (классический унитаз, крепящийся к полу), *приставные* (крепятся к полу и стене) и *подвесные*. Приставные унитазы, как и подвесные, могут устанавливаться в паре со скрытым бачком. Монтировать такую систему значительно проще и дешевле, чем систему инсталляции: здесь не требуется стальная силовая арматура, поскольку унитаз опирается на пол. Необходимо просто закрепить пластмассовый сливной бачок в сантехническом шкафу. В результате такой унитаз занимает места меньше, чем обычный, на 10—15 см.

Чаши унитаза конструктивно можно разделить на два вида — *с полочкой* и *без полочки*. Чтобы предотвратить всплеск воды в чаше унитаза, делают ту самую полочку — своеобразный керамический выступ. В нем обычно создают выемку, т. н. трамплин для водного потока. Но, избегая всплеска, такая конструкция сулит другие неприятности. Во-первых, по краям лужицы воды в углублении трамплина постоянно образуется ржавый ободок (если в системе нет фильтра). Во-вторых — постоянное присутствие запаха, который распространяется по объему туалета, когда еще не смыта вода. В-третьих, поток воды может смыть далеко не все, поэтому приходится использовать ершик.

Основное преимущество моделей без полочки в том, что все содержимое унитаза сразу попадает в воду. Это позволяет одновременно сэкономить воду и уменьшить распространение запаха. К тому же многие производители, особенно зарубежные, сопровождают свою продукцию т. н. системой «анти-всплеск», которая не позволяет воде разбрызгиваться.



Сантехнические работы

По смывающему потоку унитазы имеют как каскадный слив, так и душевой. В первом приборе вода оmyвает чашу сплошным потоком, а во втором — поток направляется по периметру чаши, в результате чего создается воронка-водоворот, засасывающая в сливное отверстие содержимое унитаза. Последний вариант используется большинством производителей.

Сиденья и крышки унитаза бывают полужесткими и жесткими. Последние изготавливаются из более прочного материала и комплектуются петлями и крепежом из высококачественной стали или пластика. Они меньше впитывают влагу, запахи и служат намного дольше.

Смывной бачок. Это самая сложная часть всего комплекса. Он должен обеспечивать быстрый и полный смыв по всей поверхности чаши или воронки унитаза, а затем автоматически наполняться водой.

Используются чугунные, фаянсовые и пластмассовые бачки. Чугунные модели высокого расположения почти вышли из употребления. Пластмассовые бачки среднего расположения удобны из-за своей легкости, но не создают достаточно надежной опоры для внутреннего механизма бачка, да и вид их не вполне гармонирует с фарфоровыми и фаянсовыми унитазами.

Фаянсовые бачки более тяжелые и хрупкие, чем пластмассовые. Они ставятся на самый верх унитаза и имеют довольно сложный внутренний механизм, состоящий из подвижных металлических деталей. Бачки новых моделей позволяют сливать воду двумя способами: сразу весь объем (6–8 л) или его часть (3–6 л). Или же сливают воду порциями, пока спускная клавиша остается прижатой.

В большинстве домов применяются смывные бачки, не имеющие звукоизоляции, хотя звукопоглощающие изделия уже выпускаются. С целью уменьшения шума бачки покрываются снаружи слоем звукоизолирующего материала, заключаются в футляр или встраиваются в стену. Для уменьшения шума при наполнении водой применяются специальные трубки винтовой конструкции, по которым вода мягко стекает на дно.

Санитарные и канализационные приборы...



По способу наполнения различают бачки с заполнением *сбоку* (рис. 23, а) и с заполнением *снизу* (рис. 23, б).

Арматурой с боковым поступлением воды до сих пор комплектуются не очень дорогие отечественные унитазы. Часть импортных унитазов тоже наполняются сбоку, но, как правило, их арматура дополняется стационарным каналом, выводящим воду в нижнюю зону бачка, благодаря чему шум от этих агрегатов значительно меньше. А вот в системе, подающей воду снизу, шум практически не слышен, такие бачки бывают в основном импортного производства.

По способу приведения в действие сливного устройства бачки можно разделить на *вытяжные* и *нажимные*. В первых

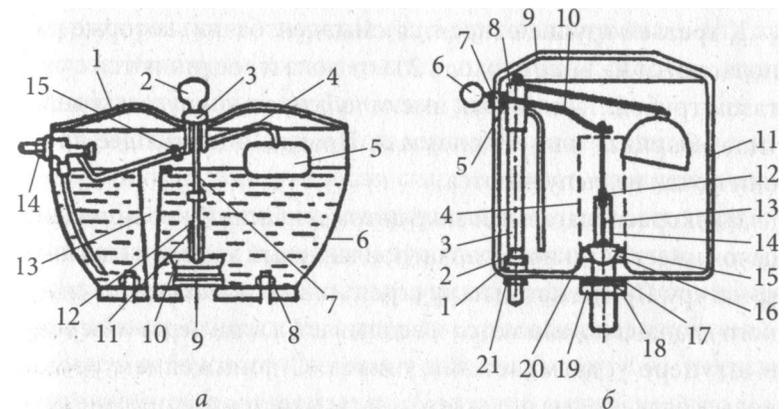


Рис. 23. Конструкции смывных бачков: *а* — смывной бачок с боковой подводкой воды с верхним пуском: 1 — крышка бачка; 2 — кнопка пуска; 3 — гайка; 4 — рычаг клапана; 5 — поплавок; 6 — корпус; 7 — тяга; 8 — крепление к унитазу; 9 — седло; 10 — клапан; 11 — крепление клапана; 12 — направляющие; 13 — перелив; 14 — подвод воды; 15 — шайба; *б* — смывной бачок с нижней подводкой воды: 1 — резиновая прокладка и металлическая шайба; 2, 5, 21 — контргайки; 3 — стойка; 4 — перелив; 6 — ручка; 7 — втулка механизма спуска; 8 — вертикальный поплавковый клапан; 9 — крышка бачка; 10 — рычаг; 11 — корпус бачка; 12 — втулка; 13 — тяга; 14 — дуга; 15 — груша; 16 — резиновая прокладка седла; 17 — резиновая прокладка; 18 — металлическая шайба; 19 — гайка седла; 20 — седло

для смыва необходимо дернуть шток за ручку вверх, а в нажимных требуется вдавить кнопку. Сейчас вытяжная арматура встречается все реже и только в некоторых устаревших моделях.

По высоте расположения над полом и способу присоединения к унитазу смывные бачки разделяют на три группы. Первая группа — это смывные бачки, которые расположены низко и непосредственно присоединяются к унитазу. Они имеют фаянсовый корпус с крышкой, боковую или нижнюю подводку воды и присоединяются к унитазу через полочку.

Ко второй группе относятся смывные бачки, которые прикрепляются к стене на высоте 1 м и соединяются с унитазом изогнутой трубой. Они изготовлены из пластмассы и отличаются долговечностью. Подводка воды — боковая.

К третьей группе относятся смывные бачки, которые располагаются на высоте около 2 м от пола и соединяются с унитазом трубой. Такие бачки имеют чугунные корпуса и крышки типа «Эврика» или «Экономия». Правда, в настоящее время они почти не выпускаются.

Низкорасполагаемый полуавтоматический керамический бачок имеет спускной клапан, поплавковый клапан и спускную арматуру. При нажатии на ручку спускного рычага груша спускного клапана поднимается и всплывает, а вода через отверстие в штуцере устремляется в унитаз. С понижением уровня воды в бачке груша опускается, засасывается в отверстие штуцера и закрывает его. Одновременно опускается поплавок, открывается поплавок клапан, и вода поступает в бачок, заполняя его до определенного уровня.

В среднерасполагаемом пластмассовом бачке спускная арматура с поршневым сифоном состоит из стакана с дном в виде решетки, которая перекрывается мембраной из полиэтиленовой пленки, а также из центральной трубы и установленного на ней колокола с поплавком. При нажатии на спускную кнопку колокол, опускаясь, заряжает сифон и приводит в действие бачок.

В устройствах заводской сборки арматура в бачке установлена и отрегулирована. Такие унитазы поставляются в трех



вариантах. Первый представляет собой моноблок, второй — сливной бачок, соединенный с основанием, и третий — унитаз отдельно, бачок отдельно, а привинчивать их друг к другу можно уже на месте эксплуатации. Монтаж унитаза, который можно собрать на месте, значительно проще, правда, и цена такого изделия несколько выше.

Установка и ремонт унитазов

Керамические унитазы, как правило, устанавливаются на бетонные или плиточные полы и крепятся с помощью дюбелей, шурупов или клея. Между полом и унитазом прокладывается листовая резина с отверстием для прохода прямого выпуска унитаза. Изделие может крепиться шурупами к тафте — деревянной доске, заделанной в бетон (рис. 24).

Обычно после долгого использования тафта находится в плохом состоянии, и ее, как и сам старый унитаз, приходится заменять. Если шурупы не отворачиваются, их просто перерезают ножовочным полотном, просунутым под унитаз.

Перед тем как снять старый унитаз, перекрывают подачу воды в бачок, сливают из него воду и отсоединяют трубу смыва. Затем осторожно вынимают выходной патрубок унитаза из входной трубы канализации. После этого извлекают из выемки старую тафту вместе с остатками шурупов и кладут новую из дубовой или лиственничной доски, пропитанной консервирующим составом. Выемку в полу предварительно очищают от грязи, просушивают, а новую доску кладут на клей-герметик, заделав, если необходимо, все щели и трещины в полу и доске.

Перед установкой унитаза выпускной отросток с наружными канавками смазывают разведенным в олифе суриком и туго наматывают на него смоляную прядь, не доводя ее до конца отростка на 3—4 мм. Затем прядь промазывают сверху суриком и унитаз устанавливают выпускным отростком в раструб, закрепляя шурупами.



Чтобы в дальнейшем можно было снять унитаз, шурупы перед завинчиванием смазывают солидолом. Под головки шурупов подкладывают кусочки кожи или резины и металлические шайбы.

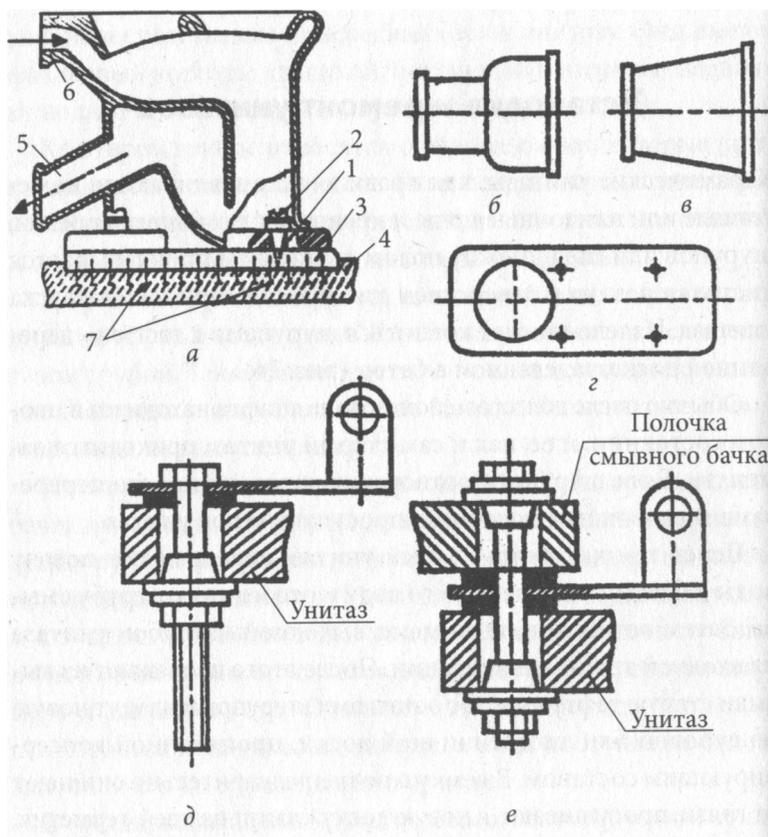


Рис. 24. Крепление унитаза и монтажные узлы: *а* — крепление унитаза на тафте: 1 — отверстие в приливе унитаза; 2 — шуруп; 3 — деревянная доска — тафта; 4 — бетон; 5 — унитазный выпуск; 6 — труба подачи воды из сливного бачка; 7 — гвозди, забитые наполовину в тафту; *б, в* — манжеты; *г* — тафта; *д* — крепление кронштейна сиденья к унитазу с цельнолитой полочкой; *е* — крепление кронштейна сиденья между унитазом и приставной полочкой



Сиденье крепят болтами непосредственно к унитазу. К нижней стороне сиденья привинчивают резиновые буферки, предупреждающие унитаз от повреждения при падении сиденья.

Установка тарельчатого унитаза с выпуском под углом 30° производится двумя способами: 1) унитаз подсоединяется к двухплоскостному тройнику, который является частью канализационного стояка; 2) унитаз присоединяется к канализационной сети с помощью переходного тройника, который является частью отводной линии. В этом случае унитаз устанавливают с откосом от канализационного стояка. Смывной бачок типа «Компакт» укрепляют на удлиненной полочке унитаза двумя болтами. К унитазу приворачивают специальную арматуру для крепления сиденья.

Установка унитаза на пол. Выпуск унитаза надо опустить в раструб канализационной трубы и завернуть шурупы. При установке унитаза непосредственно на кафельную плитку удобно использовать дюбель-гвоздь. Распорный пластиковый дюбель вставить через отверстие в приливе в подготовленное отверстие в полу. Затем вставить дюбель-гвоздь в распорный дюбель и забить молотком, пока не почувствуется сопротивление. Далее вкручивать дюбель-гвоздь как обычный шуруп.

Приклеивание унитаза. Опорная часть унитаза приклеивается непосредственно к бетонному полу эпоксидным клеем. Его наносят на опорную поверхность унитаза металлической лопаткой в четырех местах по углам с таким расчетом, чтобы общая площадь приклеивания была не менее 20—25 мм². Толщина клеевого слоя — 4—5 мм.

Унитаз устанавливается выпускным отверстием в раструб канализационной трубы и плотно прижимается к полу. В таком положении унитаз должен находиться 10—12 часов при температуре не ниже +5 °С.

Цементирование приливов. Для того чтобы приливы были зацементированы, они должны находиться ниже уровня пола. Вокруг приливов необходимо сделать канавку, которая затем заполняется цементом. Он должен перекрывать приливы на

15—20 мм, т. е. любое изменение крепления унитаза к полу может потребовать переделки пола, жесткой подводки воды и т. п.

Устранение неисправностей. Если появилась течь в месте стыка унитаза с косым выпуском и канализационной трубой, надо прежде всего устранить зазор и возможные щели. Для этого щели заделывают прядями льна и пакли, свернув их жгутиками. Используют также мешковину и ветошь, смазанные жиром.

Зазор между канализационной трубой и выпуском унитаза освобождают от старого уплотнения и заполняют свежесготовленными жгутиками с помощью отвертки или конопатки, оставив сверху кольцевую канавку глубиной 8—10 мм, которую замазывают чистым цементом или раствором. Вместо цемента или раствора можно использовать пластилин, при этом кольцевая канавка должна быть чистой и сухой.

Если унитаз, прикрепленный к тафте шурупами, расшатался, необходимо осторожно, чтобы не отколоть прилив, повернуть шурупы. В случае, когда унитаз «выскакивает» из бетонной заливки, надо заново приготовить раствор и залить углубление.

Замена тафты. Между торцом прилива и полом пропустить ножовочное полотно и перерезать шурупы. Закрывать вентиль и отсоединить гибкую и жесткую подводку от смывного бачка. Вынуть унитазный выпуск из канализационного раструба, поставить конструкцию к стене. Отсоединить смывной бачок. Из тафты вывернуть плоскогубцами остатки шурупов.

После этого очистить выпуск унитаза от прежнего уплотнения, протереть насухо и промазать канавки суриковой замазкой или густой масляной краской. Сверху туго намотать пряди уплотнения, не доводя до края выпуска 3—5 мм, и вновь промазать выпуск с уплотнением замазкой или масляной краской.

Для замены сгнившей тафты надо очистить выемку от цемента. Новую тафту выпилить из дубовой доски, выдерживая размер старой. Самое большое отверстие в тафте обсерлить, перемычки перерубить с помощью стамески. Тафту несколько раз проолифить, разметить и просверлить отверстия под шурупы.



Выемку заполнить цементом и погрузить в него тафту, затем опустить выпуск унитаза в раструб канализационной трубы и завернуть шурупы.

Замена зацементированного унитаза. Если унитаз зацементирован без тафты, его демонтировать невозможно. Поэтому при засоре канализационной трубы разбивают цемент вместе с приливами, поднимают оставшуюся часть унитаза и после прочистки трубы устанавливают новый.

Ремонт смывных бачков

Главное, за чем необходимо всегда следить, — нет ли протечек под бачком и в месте соединения трубки подачи воды к бачку. Особое значение при этом имеют прокладки (сальники), их правильный подбор и установка. Они должны быть надежно подогнаны, плотно прилегать к кромкам корпусов или деталей и быть хорошо обжаты гайками (шайбами).

Наиболее распространенными являются смывные бачки с боковой подводкой воды. Причина течи может быть в неисправности тяги груши, спускового рычага, дуги поплавкового клапана и т. п. Для определения неисправности снимают крышку и нажимают пальцами на плоскую часть груши, после чего течь должна прекратиться.

В принципе тяга должна свободно скользить под тяжестью груши во втулке. Если этого не происходит, ее снимают со спускового рычага и выворачивают из груши. Затем выпрямляют, обращая внимание на ее изогнутый П-образный участок, который не должен цепляться своими боковыми сторонами за спусковой рычаг. При искривлении участка тяги поблизости от резьбы его можно выпрямить молотком.

В случае срыва резьбы на тяге нарезают новую резьбу с помощью плашки необходимого размера. Чтобы не проткнуть грушу насквозь при заворачивании тяги, П-образный участок можно переформатировать в кольцевой, лишь бы он не цеплялся за детали бачка. Можно изготовить новую тягу из сталь-

ной омедненной или латунной проволоки подходящего диаметра. В качестве временного варианта можно использовать и стальную проволоку, но она быстро ржавеет и обламывается в месте закручивания в грушу.

Иногда в смывном бачке с верхним расположением спускового механизма разбивается крышка. Придерживая плоскогубцами короткую тягу, отвинчивают грушу. Выдергивают за шаровую рукоятку внутренность спускового механизма и примерно на конце полуметрового куска подходящей по диаметру проволоки нарезают резьбу для груши. Противоположный конец проволоки загибают. Прямой конец проволоки с резьбой пропускают в направляющую трубку. Когда он выйдет со стороны дуги, наворачивают грушу.

Направляющую трубку во избежание качания накрест привязывают к бачку тонкой проволокой или синтетической бечевкой, пропустив ее под бачок в отверстия у верхней кромки. Эта удлиненная тяга может служить до приобретения новой крышки. Такая тяга может дозировать количество сливаемой воды.

У бачков с верхним спускным механизмом добраться до тяги в случае ее дефекта не так просто. Для этого отворачивают шаровую рукоятку, придерживая трубку. Отвинчивают втулку и кладут отдельно вместе с прокладкой. Снимают крышку и закрывают вентиль. Спускают воду из бачка, после чего отворачивают грушу и вынимают тянущую трубку с тягой. Если тягу необходимо отделить от трубки, проверяют ее прямизну. Не следует при этом забывать, что тянущая трубка выполнена из латуни и покрыта хромом. Если расковырять ее суженный конец, тяга будет выпадать.

Случается, что расклепка тяги, стопорящая ее в тянущей трубке, быстро стирается и тяга выпадает. В этом случае необходимо вновь наклепать головку, диаметр которой должен быть таким, чтобы тяга свободно скользила в трубке.

При поломке тяги новую можно изготовить из тяги для бокового спускового механизма бачка или из тяги для бачка с нижней подводкой воды.

При нормальной работе тяги причина течи может заключаться в неисправной груше. Чаще всего стенки ее сферической части стираются, теряют упругость и местами прогибаются внутрь. При этом исчезает кольцевой контакт между грушей и отверстием седла, в результате чего в зазор проникает вода. В этом случае лучше всего заменить грушу новой. Взавшись ладонью за грушу, другой ладонью выводят П-образный участок тяги со спускового рычага. Вывинчивают тягу и ставят новую грушу.

Иногда неверное положение занимает спусковой рычаг, что мешает груше закрыть отверстие в седле. Для устранения дефекта не следует подгибать рычаг, лучше сразу проверить винты крепления пластин, которые его удерживают. Болтающиеся винты или винт закручивают.

Можно также попробовать плоскогубцами затянуть винты с внутренней стороны смывного бачка, сжимая губками резьбу на концах винтов. При этом вертикальная четырехугольная пластина с двумя резьбовыми отверстиями должна упираться горизонтальным отгибом в самый низ выемки на стенке бачка. Тогда все крепление рычага при закрученных винтах будет неподвижным.

Неисправность седла определяют, нажимая пальцами на верхнюю плоскость, чтобы вода не проникла в зазор между корпусом, прокладкой и седлом. Перекрывают вентиль спуска воды, опорожняют бачок и подтягивают гайки крепления седла. При этом удобнее пользоваться не гаечным, а торцовым ключом.

Возможен и другой дефект седла, которое обычно изготавливается штамповкой из стального листа с антикоррозийным покрытием. Но из-за стирания в месте контакта со сферической частью груши на седле нередко проступает ржавчина. В этом случае приподнимают или свинчивают грушу и ножом соскребают наслоения. На седлах, изготовленных из пластмассы, такой дефект отсутствует, однако они менее жесткие, чем металлические. Крепящие гайки на них затягивают равномерно во избежание перекашивания плоскости седла, что приводит к неполной посадке груши и протеканию воды.



Из дуги часто выпадает направляющая втулка. Самый быстрый ремонт — это вставить втулку в отверстие дуги, снизу и сверху на нее намотать несколькими слоями тонкую аптечную резину. Можно также натянуть кольца, срезанные с резиновой трубки подходящего диаметра.

При неисправности перелива также может возникнуть постоянно текущая струйка в унитазе. В этой ситуации нажимают на его раструб. Если течь прекратится, значит, отвинтилась гайка перелива. Ее надо завернуть, отсоединив полочку.

Перелив ничем не должен быть закупорен, иначе при неисправности вода переполнит бачок и польется на пол. Иногда вода и без закупорки не попадает в перелив. Такое случается, если ослабевают болты крепления полочки к унитазу. Если наклон бачка слишком велик, а болты из-за ржавчины завернуть не удастся, то укорачивают перелив. Для этого достаточно проделать в нем, начиная с верхнего края, треугольную выемку. Ее глубина должна равняться тому уровню воды, который необходимо установить в бачке.

Если вода течет по наружной стенке бачка, то наиболее вероятная причина этого — слишком высокий уровень воды в бачке, из-за чего вода попадает в отверстия у верхней кромки корпуса. Для устранения дефекта подгибают рычаг поплавкового клапана или более глубоко втискивают поплавок, отогнутый под прямым углом конец рычага. После этого уровень воды сразу должен понизиться.

Другой причиной течи может стать трещина в вертикальной стенке корпуса. В этом случае перекрывают воду вентиляем, чтобы высох корпус, трещину затирают жидким стеклом или эпоксидным клеем, а сверху промазывают краской. Состав по консистенции должен приближаться к замазке. После затирки трещины можно сверху с наружной стороны корпуса провести полосу жидкой краски и наклеить бинт или марлю.

Чтобы обнаружить подтекание из-под манжеты или прямо из нее, следует одну ладонь поставить под манжету, а другой нажать на рукоятку спускного механизма. Если вода про-



льется, значит, манжета неисправна. Она может быть снята с горловины унитаза перекосившимся смывным бачком. При такой неисправности надо подпереть бачок специальной подставкой, а затем довернуть гайки винтов, которые соединяют полочку и унитаз. Вновь натянуть манжету на горловину унитаза.

Если на манжете появились продольные трещины, то ее надо заменить. При жесткой трубной подводке воды к бачку отсоединяют поплавковый клапан, винты крепления полочки к бачку унитаза и снимают крышку бачка. Сдвигают манжету с горловины унитаза. Переворачивают бачок и ставят полочкой вверх. На освободившийся патрубок полочки надевают манжету стороной с меньшим диаметром. Следует иметь в виду, что на патрубке будет одна треть длины манжеты, остальная часть — на горловине унитаза и на промежутке между торцами горловины и патрубка. Эту часть выворачивают наизнанку, натянув вторым слоем на патрубок так, чтобы почти выглядывал его торец. Чем тщательнее это будет проделано, тем легче охватить манжетой горловину унитаза.

Дальнейшие действия следующие. Переворачивают бачок в нормальное положение, ставят полочку на унитаз. Подсоединяют поплавковый клапан, вставляют винты и их направляющие втулки в соответствующие отверстия унитаза и полочки, надевают и полностью заворачивают гайки. Натягивают манжету на горловину унитаза, постепенно выворачивая в обычное состояние с патрубка полочки.

При гибкой подводке к поплавковому клапану манжету отсоединять не обязательно. Вынимают винты из отверстий полочки и унитаза и снимают манжету. Дальнейшие операции лучше проводить вдвоем. Один человек поднимает бачок, другой меняет манжету так же, как и в предыдущем случае.

Доплившую полочку из фаянса склеить невозможно. При трещине вода будет сливаться по патрубку полочки и попадать на пол. Отсоединяют бачок и переворачивают его — трещина сразу обнаружится.



Сантехнические работы

Покупая новую полочку, следует проверить ее плоскостность ребром линейки. Кстати, металлическая полочка гораздо прочнее фаянсовой.

Ремонт смывного бачка с нижней подводкой воды. Ремонт многих деталей этого бачка аналогичен ремонту бачка с боковой подводкой воды. Поэтому далее приведены наиболее характерные неисправности и способы их устранения.

- *Вода переполняет корпус и по переливу стекает в унитаз.* Причина, скорее всего, в том, что стойка в местах установки контргайки проржавела. Для устранения неисправности перекрывают вентилем поступление воды в бачок, опорожняют его, отсоединяют трубу подводки воды к стойке, отворачивают контргайку. Снимают прокладку. В прижиме, тисках или в трубном рычажном ключе зажимают стойку и отворачивают контргайку. Рычажным ключом откручивают поплавковый клапан. Изготавливают новую стойку, используя старую в качестве шаблона. Сборку выполняют в обратном порядке с новыми резиновыми прокладками и свежим уплотнением на краске под корпус вертикального поплавкового клапана.
- *Ручка вместе с втулкой механизма спуска качается в отверстии корпуса бачка.* Причина в том, что отвернута контргайка на втулке механизма спуска. Необходимо подтянуть контргайку, закрепив рычаг так, чтобы стенки прорези на нем заняли вертикальное положение. Это обеспечит свободное движение тяги во втулке.
- *При нажатии на рукоятку вода из бачка не выливается.* Скорее всего, отвалилась шайба на верхнем конце тяги. При отсутствии шайбы подбирают аналогичную или делают новую тягу из проволоки. Верхний конец тяги сворачивают в спираль в горизонтальной плоскости. Максимальный размер спирали должен превышать ширину плоского конца новой тяги. Нарезают резьбу в зависимости от резьбы прежней тяги.
- *Наружное дно бачка мокрое, вода течет по подводящей трубе между контргайками стойки.* В этом случае наверняка



Санитарные и канализационные приборы...

потрескались или пересохли прокладки. Их следует заменить новыми, изготовленными из листовой резины средней твердости. Разборку выполнить как описано выше, только при этом не надо отворачивать корпус вертикального поплавкового клапана со стойки.

- *Течет вода по выпускной трубе.* Причина — в ослабленном уплотнении гайки у седла. При устранении неисправности перекрывают поступление воды в бачок. Его опорожняют, вытирают насухо, вводят в зазор между гайкой седла и дном бачка прядь уплотнения на краске.

Ремонт поплавковых клапанов. Поплавок, выполненный в большинстве современных моделей унитаза из пластмассы, должен быть абсолютно герметичным, чтобы не нарушить при затоплении регулировку поплавкового клапана.

Надо сказать, что поплавковый клапан в сборе с поплавком — самый сложный элемент конструкции бачка. Любой его вариант должен обеспечивать основную задачу — автоматическое управление поступления воды, а также ее надежное перекрытие, как только требуемый уровень будет достигнут. Выпускается с двумя видами рычажного механизма: противодействия и попутного давления.

Клапан *противодавления* работает таким образом: при наполнении бачка поплавок с рычагом поднимается, и рычаг поворачивается вокруг оси, давит на поршень, который приближается к седлу в корпусе клапана. При заданном уровне воды в бачке поршень герметично закрывает седло резиновой прокладкой. Уровень воды в бачке можно регулировать, перемещая поплавок по вертикальной части рычага. Когда бачок опорожняется, поплавок с рычагом опускается, поршень отодвигается от седла, и бачок начинает заполняться водой.

В клапанах попутного давления давление воды на клапан прижимает его к прокладке. При опорожнении бачка он отодвигается от седла под действием массы поплавка и рычага, и вода по зазору поступает в бачок. Промежуточные звенья



увеличивают усилие открытия. При заполнении бачка поплавки с рычагом поднимаются, и клапан закрывается.

Горизонтальный поплавок-пластмассовый клапан имеет свои конструктивные особенности (рис. 25), однако для него характерны многие неисправности, присущие латунному клапану. Установка пластмассового клапана в смывной бачок имеет некоторые особенности.

К бачку может подходить жесткая или гибкая подводка воды. Жесткая подводка (рис. 25, *а*) состоит из водопроводной трубы и угольника. Отступив на две-три нитки резьбы от торца корпуса, который вворачивается в угольник, накручивают прядку льна. При этом сосок корпуса клапана должен быть

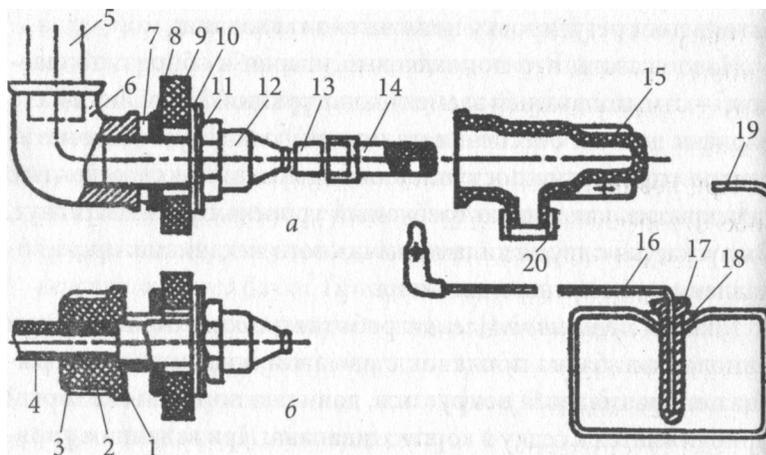


Рис. 25. Конструкция горизонтального поплавок-пластмассового клапана: *а* — пластмассовый с жесткой подводкой; *б* — пластмассовый с гибкой подводкой: 1 — прокладка резиновая; 2 — пластмассовая накидная гайка; 3 — прядь уплотнения; 4 — трубка пластмассовая; 5 — труба подводки с Ду = 15 мм; 6 — угольник; 7 — прядь уплотнения; 8 — контргайка пластмассовая; 9 — корпус смывного бачка; 10 — прокладка резиновая; 11 — шайба пластмассовая; 12 — корпус клапана; 13 — прокладка (пробка); 14 — шток; 15 — втулка; 16 — рычаг стальной; 17 — чулок; 18 — поплавок; 19 — ось латунная; 20 — резиновая трубка



направлен и находится внутри корпуса смывного бачка, а цилиндрическая с резьбой часть клапана продета в отверстие вблизи края его боковой стенки. Шестигранная часть корпуса клапана опирается на шайбу (пластмассовую или резиновую). Контргайку накручивают после продевания корпуса клапана в отверстие корпуса бачка.

Гаечным ключом корпус клапана за шестигранный поясик вкручивают в угольник. Подводят по резьбе контргайку на расстояние 2—3 мм от торца угольника, и в этот кольцевой промежуток в сторону доворачивания контргайки накручивают уплотнение. Пассатижами, в крайнем случае трубным ключом, осторожно доворачивают контргайку, которая вместо граней имеет выступы. Между резьбами контргайки и корпуса клапана должно быть плотное сцепление. Контргайка не должна быть свободной на резьбе корпуса клапана. Это следует учитывать при покупке нового поплавок-пластмассового клапана.

При возникновении течи из соединения «корпус — угольник» отворачивают контргайку несколькими витками, снимают уплотнение и протирают кольцевой зазор до полного высыхания. Прядь уплотнения смачивают в масляной краске и наворачивают в кольцевой промежуток. После закручивания контргайки не рекомендуется пользоваться смывным бачком 2—3 дня, с тем чтобы краска подсохла.

Вода течет обычно по наружной стенке корпуса бачка, поскольку контакт пластмассового корпуса и угольника находится именно за этим местом. Меньше трудностей возникает при ремонте, если к корпусу клапана вода подводится гибкой подводкой (рис. 25, *б*). На ней могут быть установлены накидные гайки из разного материала. Но в любом случае между торцом трубки в накидной гайке и соприкасающимся торцом корпуса клапана следует устанавливать резиновую прокладку.

При гибкой подводке контргайка повернута и зажимает корпус клапана в отверстии корпуса бачка. Если этого не сделать, то весь поплавок-пластмассовый клапан будет свободно передвигаться



Сантехнические работы

в бачке, так как в гибкой подводке нет жесткости стальной трубы и угольника.

Пластмасса, из которой изготовлены детали клапана, имеет свойство при нагревании плавиться. Поэтому при поломке ребер, в которые вставляется ось, соединяющая втулку и рычаг, можно заделать трещину при помощи нагретого металлического стержня. Ремонт остальных деталей аналогичен ремонту латунного поплавкового клапана.

Вертикальный поплавковый клапан (рис. 26). Если переполнен бачок и вода течет через перелив в унитаз, значит, скорее всего, пришла в негодность прокладка.

Пассатижами отворачивают накидную гайку, стараясь при этом не выронить шток. Новую прокладку вырезают из листовой резины толщиной не более 2 мм. При сборке шток должен быть обращен закругленной частью к фасонному рычагу. Разборку и сборку узла проводят, не поворачивая стойку во избежание течи по дну бачка и подводящей трубе.

Если при наполнения бачка слышен гул, дрожат трубы, причиной этого может быть вибрация резиновой прокладки. Для ее устранения бывает достаточно подтянуть или ослабить накидную гайку или заменить прокладку более подходящей.

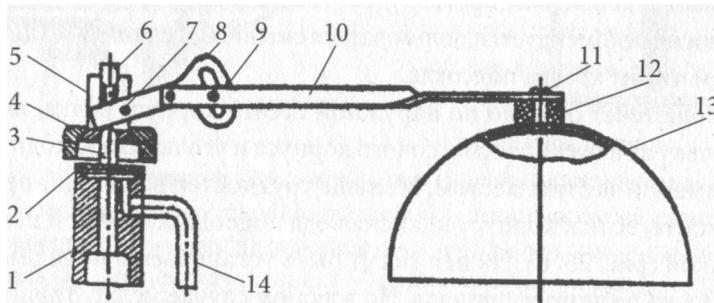


Рис. 26. Устройство вертикального поплавкового клапана: 1 — корпус; 2 — резиновая прокладка; 3 — шток; 4 — накидная гайка; 5 — валик; 6 — спецвинт; 7 — шплинт; 8 — рычаг фасонный; 9 — барашек; 10 — рычаг поплавка; 11 — винт; 12 — втулка пластмассовая; 13 — поплавок; 14 — трубка сливная

Санитарные и канализационные приборы...



Если вода продолжает поступать в бачок через сливную трубу при опорожненном бачке и приподнятом пальцем рычаге, то при исправной прокладке это может означать, что у выходной части центрального отверстия корпуса клапана образовалась раковина. В этом случае проще всего заменить корпус, отвернув дефектный.

Новый корпус устанавливают с применением уплотнения — пряди, смазанной масляной краской. В ином случае можно сточить раковину с помощью напильника с широким полотном, ручной фрезой или на токарном станке. При этом необходимо соблюдать условие: размер углубления выходной части при удалении раковины должен компенсироваться сторцеванием резьбовой стороны корпуса. Только в этом случае клапан будет работать исправно.

Слишком медленное или слишком быстрое наполнение бачка можно исправить, немного выкрутив или закрутив специальный винт.

В случае переполнения бачка, когда вода постоянно течет через излив в унитаз, причин неисправности может быть несколько. Если выпал шток, его вставляют на место или изготавливают новый из латунного (алюминиевого) прута. Может быть сорвана резьба на барашке или в резьбовом отверстии рычага поплавка. Барашек заменяют обычным винтом, который заворачивают короткой отверткой. При срыве резьбы в отверстии рычага ставят гайку.

Еще одна причина — расклеились втулка и поплавок. Сначала перекрывают доступ воды в бачок, затем выворачивают винт и отделяют пластмассовую втулку. Поплавок и втулку склеивают эпоксидной смолой или суперцементом. Помещают втулку внутрь поплавка. Вкручивая винт во втулку, притягивают поплавок к рычагу. Вставляют резиновую прокладку между втулкой и поплавком.

Если узел отремонтировать невозможно, устанавливают современный поплавок, прикрепив его к рычагу шурупом. Головку шурупа и кольцевую канавку на поплавке заливают масляной краской для герметичности.

Системы инсталляций

Подвесная система сантехники вписывается в любые интерьеры, кроме того, она еще и гармоничнее традиционной. Сама система представляет собой конструкцию, на которой устойчиво закреплена вся инженерная обвязка унитазов, биде, раковин, сливных бачков и т. п. Это позволяет незаметно подключить любой сантехнический прибор к системам водоснабжения и канализации как отдельно, так и в общей системе.

В целом монтаж системы инсталляции выглядит таким образом. Раму выставляют точно по высоте и жестко прикрепляют к полу, стене или каркасу. Затем зашивают материалами типа гипсокартона и проводят окончательную отделку с облицовкой или покраской. На заранее вкрученные шпильки монтируют подвесную технику. Таким образом, получается устойчивая компактная конструкция, способная выдержать нагрузку до 400 кг.

Сегодня система инсталляций является одним из наиболее популярных конструктивных и дизайнерских решений в проектировании санузлов. Такое конструктивное решение дает возможность не только сэкономить пространство, но и надежно закрепить сантехнику, спрятать коммуникации за отделкой, ускорить процесс монтажа, а значит, снизить себестоимость работ.

Конструкция системы инсталляций может быть *рамной* или *блочной*. Рамные модули — это жесткие металлические универсальные рамы, на которых смонтирована сантехническая арматура (трубы, фитинги, запорные устройства) и сугубо индивидуальный для каждого прибора крепеж. Все эти элементы сообщаются между собой для того, чтобы обеспечить стандартные расстояния между патрубками, крепежными шпильками и нулевой отметкой.

Блочная конструкция состоит из крепежных элементов (пластин и анкерных болтов), сливного бачка для унитаза и водопроводной и канализационной арматуры. Она более проста

и предназначена для монтажа только на несущие стены. Блочные варианты выпускают почти все производители систем инсталляций.

С помощью системы можно в любой комбинации размещать необходимый набор сантехники на любой перегородке, даже с обеих ее сторон. Для монтажа таких перегородок фирмы-производители выпускают полный набор комплектующих — усиленные направляющие, соединительные элементы, комплекты крепежа, гипсоволокнистые листы, в которых есть отверстия под трубы и крепежные шпильки.

Монтаж системы достаточно прост и не требует особой квалификации. Прежде всего, надо обратить внимание на инсталляции, прикрепляемые к стенке с помощью т. н. лапок. Их необходимо расположить так, как указано в инструкции, иначе неправильно распределятся нагрузки при использовании подвесной сантехники. Важно также правильно выставить систему инсталляций по высоте, т. е. совместить метку на раме с метровой меткой от уровня пола.

Сливное и выпускное отверстия после монтажа системы закрывают специальными заглушками, входящими в комплект. Отверстие для кнопки встроенного бачка закрывают специальной накладкой, которая чуть меньше самой кнопки. Эта накладка защищает бачок от попадания внутрь строительного мусора и позволяет точно выполнить плиточные или отделочные работы, создав отверстие необходимых очертаний и размеров.

Для качественной отделки плиткой важно точно задать положение системы инсталляций относительно ее швов. Кнопка сливного бачка должна располагаться по центру шва между плитками или по центру плитки. Поэтому система размещается строго по расчету, а укладка плитки начинается от кнопки.

Системы инсталляций, как и любая другая сантехника, требуют установки механического фильтра для очистки от мелких частиц, грязи и ржавчины. Поэтому следует очис-



Сантехнические работы

тить элементы бачка от маслянистых пленок, которые могут появиться в самом начале эксплуатации прибора. Образование пленок приводит к изменению коэффициента трения на элементах управления сливом, что может вызвать залипание кнопок.

Крышки-биде

Эти устройства совмещают две функции — они служат крышкой обычного унитаза и помогают превратить унитаз в биде. Благодаря своей экономичности крышки-биде хорошо подходят для малогабаритных туалетов и ваннных комнат. Внешне они выглядят как обычные крышки-сиденья и надеваются сверху на унитаз.

В той части модели, которая ближе к бачку, расположены однорычаговый смеситель и два крана по бокам. В середине — трубка, подающая воду. Устройство подключается к системе водопровода.

Существуют и более сложные устройства, главным образом от иностранных производителей. Сбоку на унитазе в них расположен небольшой блок управления с нагревательным элементом. Для подключения устройства нажимают кнопки на пульте управления, после чего из-под крышки выходит маленькая трубочка, подающая воду. Такая конструкция пользуется большим спросом во многих европейских странах. У нас подобное устройство хорошо использовать летом, когда коммунальные службы отключают горячую воду.

Крышки-биде подходят практически для любых обычных моделей унитазов, правда, и стоимость их довольно высока. При подборе крышки можно воспользоваться методом шаблона. В магазине по полученной мерке унитаза продавец поможет правильно подобрать конструкцию и размер крышки.

Санитарные и канализационные приборы...



Кухонные мойки

Кухонные мойки представляют собой сантехнические приборы с одним или двумя отделениями, предназначенные для мытья посуды и продуктов.

По форме и конструкции мойки бывают *прямоугольными, угловыми, круглыми, одночашевыми, полуторчашевыми, двухчашевыми*, с крылом или без. Классическое исполнение — прямоугольная или квадратная чаша, которая позволяет вписать в кухонную мебель емкость максимального размера. Оптимальной считается глубина чаши 160—200 мм, обеспечивающая достаточную вместительность.

Современные кухонные мойки могут изготавливаться из разных материалов, отличающихся друг от друга потребительскими свойствами. Это, прежде всего, мойки из нержавеющей стали, а также «гранитные», т. е. мойки, изготовленные из композитных материалов. У разных производителей эти материалы называются по-разному, но суть при этом одна: 80 % — гранит, силикатный кварц или гидроксил алюминия, 20% — полимеры.

Недавно на рынке появился новый материал, применяемый при изготовлении кухонных моек, в состав которого входят мелкие стеклянные шарики и связующие элементы. Мойки, выполненные из этого материала, отличаются гигиеничностью, невосприимчивостью к любым красителям и более гладкой поверхностью.

Стальные и чугунные эмалированные мойки бывают трех видов: малые с одним отделением, большие с одним и двумя отделениями — для установки на стальном шкафчике или подстоле.

Мойки из нержавеющей стали внешне выглядят вполне современно, эстетично, их легко мыть, на них не возникают сколы, трещины и потертости. Кроме того, они обеспечивают длительную сопротивляемость коррозии и устойчивы к воздействию бытовых кислот и моющих средств.

Самый распространенный материал для моек — хромоникелевая нержавеющая сталь, или сталь легированная, содержащая 18 % хрома и 10 % никеля. К недостаткам моек из стали следует отнести то, что они довольно шумные. Поэтому нередко выбирают модели со звукопоглотителем — резиновой наклейкой под раковиной.

Мойки из нержавейки могут быть штампованными или сварными. Достоинства таких моек заключаются в отсутствии швов, простоте изготовления, что, в свою очередь, снижает себестоимость. Глубина подобных моек составляет приблизительно от 130 до 160 мм.

Мойку монтируют на подстолье или кронштейнах. Чугунные мойки ставят на чугунные кронштейны, мойки из нержавеющей или эмалированной стали — на стальные тонкостенные кронштейны.

Смеситель или туалетный настольный кран закрепляют на мойке до того, как уложить ее на кронштейны или подстолье. После установки мойки к смесителю или крану подводят водопроводные трубы. В последнюю очередь подводят канализацию через выпуск и сифон. Если применен латунный выпуск, то между ним и бутылочным пластмассовым сифоном монтируют пластмассовый переходной патрубков.

Подстолье не имеет задней стенки, что облегчает монтаж арматуры на мойке. Но при необходимости и боковую стенку или стенки подстолья прорезают для подведения водопроводных и канализационных труб.

Для разъединения мойки и подстолья снимают смеситель, выталкивают клинья с каждой стороны и выворачивают шурупы из приварных ушек.

В четырехугольном отверстии полочки мойки сложно обеспечить уплотнение против просачивания воды, если кран или смеситель смонтированы не совсем точно. Наличие хода для воды в отверстии полки может повлечь за собой лишнюю работу. Так, под трубой подводки холодной воды есть вероятность возникновения лужицы на полу, да и сама труба будет



постоянно влажной. В жаркое время года лужица образуется из-за конденсата трубы, особенно если часто открывают вентиляционную головку. Впрочем, возникновение лужицы в любое время года может быть вызвано нарушением герметичности уплотнения между муфтой и корпусом крана или у накладной гайки смесителя.

Распылитель воды

В настоящее время выпускается немало специализированных устройств для кухни. Их монтаж не требует особых навыков, поскольку принцип подключения — один для всех подобных устройств. Распылитель для мытья посуды и промывки овощей подключается, так же как и водопроводная труба, к вентилю. Вентили различаются по принципу работы, поэтому с самого начала надо ясно представлять, какие функции он должен выполнять.

Для двояной мойки устанавливают смесители с управляющим рычагом. Он закрывает, открывает, регулирует подачу воды необходимой температуры до тех пор, пока рука находится на рычаге. Как только рычаг отпускается, подача воды автоматически блокируется. В распылитель по одному общему шлангу поступает уже отрегулированная по температуре вода.

Прежде всего, в раковине мойки надо подготовить второе отверстие для распылителя. Расстояние такого отверстия от смесителя выбирается произвольно. Разметка делается циркулем, затем зубилом выбивается сквозное отверстие, куда вводится ножовочное полотно и выпиливается круг. Края зачищаются напильником и наждачной бумагой.

Распылитель прикрепляется к раковине мойки по тому же принципу, что и смеситель. На отвод смесителя через адаптер надевается шланг распылителя. Соединения шланга со смесителем должны быть герметичны.

Обустройство ванной комнаты

Душевые установки

Основное оборудование ванной комнаты составляют *душ, раковина, ванна, унитаз и гигиенический душ*. Все остальное — смеситель, краны, трубы и другую арматуру — относят к принадлежностям основного оборудования (см. предыдущие главы).

Душ с фиксированной головкой в виде лейки хотя и остается еще во многих квартирах, но уже признан анахронизмом. Обычная же, широко применяемая разновидность оборудования — душевой комплект, содержащий вертикальную штангу, прикрепляемую к стене, и головку в виде лейки. В комплект входит также гибкий шланг подачи воды к головке, фиксатор и крепежные детали.

Более сложное устройство подобного типа устанавливается над ванной и имеет настенную панель со встроенной вертикальной штангой для скользящей съемной головки и с регуляторами работы, приводимыми в действие автоматически.

Головка имеет отверстия разного диаметра и может работать в разных режимах: в режиме одной сильной струи; с использованием такой же, но пульсирующей струи; с подачей нескольких сильных вихревых струй; в режиме обливания; с использованием струй, подаваемых без напора. С помощью программы можно задать последовательность работы головки в нескольких режимах.

Место в ванной комнате или квартире, оборудованное подобными устройствами, обычно именуется душем. Оно может иметь ограждение в виде занавески или жесткой перегородки, но отнюдь не является душевой кабиной, поскольку душевая кабина в современном представлении — это более высокий уровень душевой установки с набором новых эксплуатационных характеристик.

Душевые кабины

В общепринятом понимании душевая кабина — это отдельная передвижная внутриквартирная конструкция с функциональным внутренним пространством, оборудованная душевым комплектом. Кабина состоит из каркаса, задних и боковых стенок с дверью и крышей.

Душевая кабина может стоять непосредственно на полу — такой вариант широко распространен в разных странах, хотя у нас применяется редко. В таких кабинах поддона нет, а вода сливается прямо на пол со сливом в канализацию. Тем не менее кабины с поддоном считаются более надежными. Стандартные размеры квадратных поддонов — от 80x80 до 120 x 120 см. Существуют также модели и других форм: прямоугольные, радиальные и др.

У каждого материала, из которого изготавливаются поддоны, есть свои достоинства и недостатки. Например, *чугунный* поддон устойчив, но слишком тяжел, к тому же его толстые стенки долго прогреваются. *Фаянсовый* поддон также устойчив, хорошо моется, но, как всякий фаянс, подвержен механическим воздействиям.

Наиболее удобны в применении *стальные и акриловые* поддоны с покрытием из эмали или акрила. Стальные — более прочные и устойчивые, акриловые — более легкие и лучше сохраняют тепло. Акриловый поддон должен иметь ребра жесткости или армирующий каркас, иначе он лишится устойчивости и будет легко прогибаться.

Поддоны *из искусственного (литьевого) мрамора* изготавливаются из полимерной смолы с наполнителем. Такие изделия не пропускают шумы и долго держат тепло. К слову сказать, прочность искусственного мрамора намного выше, чем натурального.

Любой поддон должен иметь рифленый пол, т. е. нескользкое покрытие, сливное отверстие с пробкой и установочные выступы или ножки регулируемой длины. На поддоне уста-



навливается алюминиевый каркас, на котором закреплены стенки и крыша. Стенки сделаны из закаленного стекла — прозрачного, тонированного или узорчатого. Они могут быть и пластмассовыми, хотя закаленное стекло все-таки надежнее: оно не бьется, не покрывается трещинами, отлично сохраняет гигиенический и эстетический вид. Задние стенки могут быть пластмассовыми с облицовкой из керамической плитки.

Дверцы кабины могут быть распашными (на петлях) или раздвижными (на роликах), последние позволяют сэкономить место, зато распашная дверь считается более надежной. Потолок делается из пластмассы или из алюминия с декоративным защитным покрытием.

Оборудование душевой кабины. Помимо основного оборудования кабина может иметь также сиденье, полочки для принадлежностей, потолочный светильник, стереомагнитолау с колонками, встроенными в потолок. Потолок нередко оборудуется системой декоративной подсветки или подсвечивается разноцветными лучами для цветотерапии — модного нынче способа оздоровления.

Оборудование успешно функционирует при наличии необходимого давления воды в водопроводе. Вода из душевых головок и отверстий для гидромассажа подается за счет давления в водопроводной сети. Функция гидромассажа осуществляется только при определенном давлении воды.

При выборе душевой кабины принимается во внимание качество всех ее компонентов, но в первую очередь — поддона, душевых головок и шланга. Металлические головки считаются более надежными, чем пластмассовые. Шланги различаются по типу защитной оплетки и должны иметь подшипники в основании шланга и на входе в ручку душевой головки.

Для любителей просто освежиться и расслабиться под хорошим душем выпускаются кабины с круглой потолочной душевой головкой увеличенного размера примерно 30 см в диаметре. Это плоский хромированный стальной диск толщиной около 2 см, подающий вниз тонкие прямые водяные струи,

напор и температуру которых можно регулировать. Головка может работать и в режиме экономного расходования воды.

Среди состоятельных людей сегодня популярна модель **многофункциональной** душевой кабины, стоимость которой сравнима разве что со стоимостью легкового автомобиля. В ее набор входят такие функции, как «душ + баня», «душ + гидромассаж» и другие приятные и полезные процедуры. К примеру, режим «турецкая баня», создаваемый в многофункциональной душевой кабине, обеспечивает подачу влажного пара при температуре до 60 °С. Это, конечно, меньше, чем в сауне, но вполне достаточно для общего прогревания с целью очищения организма через поры и для лечения простудных заболеваний способом ингаляции путем вдыхания паров лекарственных трав. Как правило, подобные устройства приобретают по заказу у западных фирм с описанием желательных или всех необходимых функций.

Установка душевой кабины. Можно пойти и другим путем — приобрести душевую установку, поддон, алюминиевый профиль для каркаса, материалы для перегородок и смонтировать кабину самостоятельно, что не так уж и сложно сделать. При этом не стоит забывать, что использовать можно не обычное, а только закаленное стекло или прозрачный полимерный материал. Задние стенки делают из алюминиевого листа или водостойкой фанеры, оклеив ее керамической плиткой.

Душевую кабину в принципе можно установить в любом месте дома или квартиры, правда, с соблюдением нескольких условий: необходимо подсоединение к трубопроводам подачи горячей и холодной воды, подсоединение к канализации и наличие вентиляции. Если кабина устанавливается в ванной комнате или рядом с ней, то все эти проблемы решаются сами собой. А вот если возникает желание установить ее, например, в спальне, то придется принять во внимание устройство внутриквартирной системы водопровода и канализации.

Для начала рекомендуется составить схему всех внутриквартирных трубопроводов и выбрать точное место для уста-

новки кабины. После этого делается основание под кабину, подводятся трубы канализации, водопровода и горячей воды и оборудуется система проветривания или вытяжной вентиляции. Трубы прокладываются либо открытым способом, либо с заглублением в пол или в стены.

Наиболее сложная операция — устройство слива сточной воды. Слив необходимо устраивать через сифон (во избежание неприятных запахов и проникновения микробов из канализации), а использованная вода должна уходить в канализацию самотеком, причем уклон сточной трубы должен соответствовать установленным нормам. Диаметр сточной трубы — не менее 40 мм. Сифон устанавливается под полом или же между полом и поддоном кабины, если кабина ставится на основание, которое в этом случае должно иметь высоту не менее 15 см.

Подача холодной воды производится от соответствующего трубопровода с учетом того, что холодная вода подается от стояка отдельным независимым трубопроводом. В частном доме желательно включить во внутриквартирный водопровод промежуточный резервуар — накопитель холодной воды, чтобы из него подавать воду в душ. Это позволит избежать перепадов давления при открывании других кранов в квартире.

Для осуществления вентиляции подводится гибкий воздуховод, другой конец которого выводится в окно или в систему вентиляции дома.

Вместо полностью укомплектованной душевой кабины можно установить в ванной комнате (над ванной или в углу над поддоном) настенную панельную душевую установку, огордив это место занавеской или перегородкой.

Раковины для ванных комнат

Среди множества моделей раковин можно выделить три наиболее распространенные: *навесная* (прикрепляемая к стене); *на подставке* (с опорой на пол); *встроенная* (заподлицо с по-

верхностью стола или тумбочки). Поскольку раковина давно уже стала предметом постоянного пользования, то и модели получили определенные бытовые названия — навесная именуется просто раковиной, на подставке — «тюльпаном», встроенная с зеркалом на стене — «мойдодыром».

Навесная раковина крепится к стене шурупами и поддерживается двумя боковыми кронштейнами. Раковина имеет сливное отверстие, расположенное в дне или задней стенке. Навесные раковины могут быть *стальными, с эмалевым покрытием или хромированными, фаянсовыми* или изготовленные *из нержавеющей стали*. Последние считаются самыми удобными благодаря легкости, простоте ухода и долговечности. Удобны и стальные эмалированные раковины, а вот фаянсовые хрупки, тяжеловаты и потому требуют усиленного крепления.

По декоративному оформлению все три модели примерно равноценны, имеют красивую гладкую поверхность, стойкую к химическим воздействиям. Однако фаянсовая раковина может расколоться от удара или треснуть от резкого перепада температур. Эмалированная поверхность тоже может покрыться трещинами от сильного удара. Кроме того, фаянс и эмаль со временем желтеют и покрываются сеткой мелких трещин под воздействием температурных деформаций.

Раковина «тюльпан», изготовленная из высококачественного санитарного фарфора, выглядит гораздо эстетичнее навесной раковины, вид которой часто портит сливная труба с сифоном. Ее чаще всего предпочитают именно потому, что все дополнительное оборудование спрятано в подставку, а общий вид хорошо гармонирует с остальным оборудованием ванной комнаты.

«Тюльпан» делают не только из фаянса и фарфора, но также из новых материалов — литого мрамора или кварцита. Такие изделия разнообразны по цвету и выглядят вполне эстетично. Выпускаются также «тюльпаны» из хромированной стали и тонированного стекла.

Встроенная раковина устанавливается заподлицо с поверхностью стола или шкафа, на задней стенке которого монтируется зеркало. Такая конструкция удобна в эксплуатации, поскольку закрывает коммуникации, сохраняя в то же время возможность свободного доступа к ним для ремонта и обслуживания.

Встроенные раковины делают из тех же материалов, что навесные и «тюльпаны», подставку — из водостойкого ДВП, ДСП или из дерева. Применение литого мрамора и подобных ему материалов позволило выпустить на рынок т. н. моноблоки, в которых раковина и подставка составляют единую цельнолитую конструкцию — водостойкую и удобную для пользования. Такие раковины обычно встраиваются в стол или комод и нередко продаются в комплекте с зеркалом под общим названием «мойдодыр».

Выпускаются также раковины, которые могут быть установлены над стиральной машиной. Это компактные прямоугольные раковины со сливом, расположенным не на дне, а на задней стенке так, чтобы он не мешал разместить под раковиной малогабаритную стиральную машину высотой не более 70 см.

Раковины выпускаются в двух вариантах: с отверстием для установки смесителя и т. н. глухие. Для типовых ванных комнат, где разводка труб предусматривает установку одного смесителя для душа и раковины, вариант без отверстия подходит больше — не придется в этом случае устанавливать заглушку.

Большая часть тумб для «мойдодыров» сделана из водостойкой ДВП с различной наружной отделкой. В более дорогих вариантах встречается подстолье из дерева со специальной водоотталкивающей пропиткой. Многие «мойдодыры» имеют столешницы из полированного мрамора.

Некоторые импортные и отечественные раковины имеют систему «перелив» (защиту от переполнения). Вода через отверстие в верхней части чаши по специальному каналу внутри керамики стекает в пространство под донным клапаном и оттуда попадает в сифон. Стандартные отечественные сифоны

для таких раковин не подходят, поэтому лучше всего приобретать их в комплекте с сифоном.

Особенности импортных моделей. Раковины зарубежного изготовления отличаются некоторыми деталями. Как правило, они имеют не только сливное, но и переливное отверстие с отводящей трубкой, предохраняющее от переполнения раковины (например, при засорении слива). Здесь также пробка сливного отверстия открывается с помощью рычажка, помещаемого обычно на задней стороне смесителя.

Импортные изделия выглядят весьма привлекательно, однако они часто не стыкуются с нашим оборудованием. Поэтому, покупая раковину, желательно сразу же приобрести все дополнительное оборудование — смеситель, сливную трубу с сифоном и комплектующие детали и материалы, иначе возможны некоторые нестыковки. К примеру, к импортной раковине, имеющей две выпускные трубки (слива и перелива), не подходит наш сифон, имеющий только одно отверстие. Кстати, сифон с двумя входными отверстиями удобен и для подключения стиральной машины.

Установка раковины. Навесная раковина обычно состоит из двух частей: чаши и спинки. Сначала крепят чашу, на задней стенке которой, на специальных выступах, имеются отверстия под шурупы. В стене просверливают отверстия, вставляют в них пластмассовые дюбели и прикручивают чашу раковины никелированными или оцинкованными шурупами. Желательно, чтобы струя воды из крана попадала прямо в сливное отверстие.

Как правило, чаша раковины опирается также на два кронштейна, которые тоже прикручиваются к стене шурупами крупного размера. Иногда чаша раковины опирается не на кронштейны, а на стальную сливную трубу, которая подходит к сифону «бутылочного» типа под прямым углом. После крепления чаши крепят к стене спинку раковины тоже с помощью шурупов.

Установка раковины типа «тюльпан» осуществляется примерно так же, как и навесной. Чаша опирается на два анкерных

болта, вставленных в отверстия, просверленные в стене, и на подставку. На заднюю сторону чаши наносится выравнивающий и уплотняющий слой, после высыхания которого затягивают гайки болтов. После закрепления основных частей раковины подсоединяется сливная труба к канализации через сифон. Обычно применяется сифон бутылочной конструкции.

Прочистка раковины осуществляется путем прокачки вантузом или с помощью сантехнического тросика. После прочистки производится промывка горячей водой. Если ликвидировать засорение прокачкой не удастся, то откручивается дно сифона, откуда сливается вода и грязь. Сифон прочищается щеткой-ершом, после чего пробка ставится на место. Применение химических средств возможно как исключение, поскольку эти вещества при частом применении плохо действуют на трубы канализации.

Типы ванн и уход за ними

Ванна по праву считается одной из главных принадлежностей ванной комнаты. Правда, с появлением multifunctional душевых кабин ванна в некоторых семьях постепенно стала как бы отходить на второй план. Тем не менее большинство граждан по-прежнему считают ванну жизненно необходимым бытовым предметом.

Ванну оценивают по нескольким параметрам — по размеру, форме, материалу, типу конструкции и наличию дополнительного оборудования и приспособлений.

Что касается размера, то в наших, в основном стесненных, условиях наиболее оптимальны и удобны ванны длиной 150—160 см при ширине 70—80 см, хотя все, конечно, зависит от вкусов обитателей квартиры и возможностей самой ванной комнаты.

Классическая форма ванны — прямоугольная, со слегка наклоненными наружу боковыми сторонами, хотя здесь возможны любые вариации. Сейчас выпускаются ванны и эллипсо-

видные, и овальные, и полуовальные с увеличенным скосом одной или двух сторон.

Прямоугольная ванна с отвесными бортами удобна тем, что ее можно поставить вплотную к стене, установив на ножках. Овальную ванну нередко встраивают в ограждающую конструкцию, облицованную керамической плиткой. Другая распространенная модель напоминает по форме треугольник, имеющий две прямые стороны, а третью сторону — в виде дуги окружности. Такая ванна удобна в первую очередь для установки в малогабаритных помещениях.

Что касается материала, то лучшей ванной до сих пор считается чугунная с эмалевым покрытием, хотя в последнее время широко применяются более современные материалы, потеснившие чугун. Достоинства чугунных ванн хорошо известны — прочность, устойчивость, способность хорошо удерживать тепло. К недостаткам можно отнести сложности в монтаже, а также пожелтение и растрескивание эмали после длительного использования.

Стальные ванны с эмалевым покрытием не уступают по качествам чугунным, а в некоторых случаях и превосходят их. Вес стальных ванн — около 30 кг, толщина стенок — около 3 мм. Технология изготовления стальных ванн позволяет создать эмалевое покрытие более высокого качества, чем у чугунных, поэтому некоторые фирмы гарантируют сохранение качества изделий в течение не менее 15 лет.

Хорошо себя зарекомендовали ванны из нержавеющей стали, имеющие прекрасные характеристики: высокую прочность и стойкость к любым воздействиям, относительно небольшой вес, разнообразие форм. По долговечности и простоте ухода таким изделиям практически нет равных, поскольку ванна не имеет самого уязвимого компонента — эмали, склонной к растрескиванию и желтизне.

Все большей популярностью пользуются ванны, изготовленные из разных видов пластмассы, прежде всего из акрила. Такие ванны отличаются легкостью, прочностью и стойкостью к хи-



Сантехнические работы

мическим воздействиям, они имеют привлекательный вид и стоят значительно дешевле металлических.

Акрил мягче металла и эмали и подвержен некоторым механическим воздействиям. К примеру, не рекомендуется ронять в ванну тяжелые и острые предметы, лить туда кипяток, да и вообще со временем на поверхности могут появиться прожоги, трещины и царапины. Но у акрила есть одно несомненное достоинство: его поверхность легко восстанавливается с помощью нехитрого набора для ремонта.

При таких повреждениях необходимо прежде всего зачистить дефекты наждачной бумагой. Акрил — материал однородный, поэтому небольшая шлифовка не приведет к изменению цвета. Затем обрабатывают поверхность специальной полиролью. При глубоком прожоге отверстие заливают жидким акрилом, а уже потом полируют.

Если возникла трещина, ее сначала растачивают дрелью, затем зашпаклевывают, после высыхания зачищают наждачной бумагой и равномерно красят при помощи аэрографа, очень точно подбирая краску под цвет ванны. В течение 1—2 суток краска кристаллизуется, по истечении этого срока поверхность обрабатывают специальной полиролью.

Глубокие дефекты заделывают крупнодисперсной шпаклевкой, образующей однородный ровный слой, не подверженный осыпанию. Затем шлифуют наждачной бумагой. Чистовая обработка предполагает мелкодисперсную шпаклевку, которую зачищают мелкозернистой шкуркой. В конце процедуры переходят к покраске. По окончании кристаллизации краски (процесс займет 1—2 суток) поверхность обрабатывают специальной полиролью.

Кроме чугуна, стали и акрила для изготовления ванн сегодня используются композитные материалы — полимеры с добавлением натурального наполнителя (каменной крошки). Литевой мрамор (или полимербетон) по виду похож на натуральный камень, самыми популярными образцами являются малахит, оникс, мрамор.

Ванны из литьевого мрамора прочны, устойчивы к внешним воздействиям, но, как и другие полимеры, литевой мрамор боится абразивов. Из него изготавливают изделия любого цвета. Что же касается форм, то на рынке представлены как стандартные прямоугольные модели, так и угловые и многогранные чаши. К такой ванне можно сразу подобрать весь комплект сантехники из литьевого мрамора.

Словно стремясь примирить поклонников основательных стальных и теплых акриловых ванн, уже спроектированы ванны из материала под названием *старилан*. Рабочая поверхность таких изделий — высококачественный акрил, а под ним находится стальная форма, выполненная из единого листа стали. Обе «скорлупы» спрессовываются через особую подложку из композиционного материала, в результате чего получается бесшумный, прекрасно держащий тепло прочный корпус. Он хорош для тех, кто любит мягкую, теплую на ощупь акриловую поверхность и в то же время ценит стабильность и добротность.

К одной из последних разработок можно отнести *куарил*, представляющий собой смесь акрила с порошком из кварца, которая отливается в форму. Ванны из куарила тяжелее акриловых, но легче чугунных и выполненных из литьевого мрамора, что упрощает их монтаж и снижает риск повреждения при транспортировке и установке. Благодаря добавлению кварца, куариловая ванна, подобно акриловой, не нуждается в армировании, да и превосходит ее по толщине.

Куарил обладает низким коэффициентом теплопроводности, а потому теплый на ощупь (ванна медленно охлаждается). За счет того что куариловый корпус сам по себе имеет высокую прочность, его стенки допустимо делать практически отвесными.

Восстановление эмали. Процедура восстановления эмали в ванной не слишком трудоемка, особенно при соблюдении последовательности операций и применении соответствующих материалов.

Первая стадия обработки — удаление ржавчины со сколов. Для этого слабоагрессивную щавелевую кислоту смешивают с водой до кашицеобразного состояния и с помощью тканевого или поролонового тампона наносят на ржавчину и глянцевые «островки» эмали, сохранившие свой блеск. Через 30—40 минут уже можно смыть кислотную шубу водой. Если ржавчина удалена не полностью, можно после высыхания обработать эти места наждачной бумагой.

Промывка после механической и химической обработок должна быть очень тщательной. После промывки надо дать ванне полностью просохнуть.

Вторая процедура заключается в нанесении на сухую поверхность грунтовки. Сейчас, при множестве аэрозольных грунтовок, это уже перестало быть проблемой. После нанесения грунта необходимо дать ему просохнуть.

Последняя операция — подбор эмали. Она может быть как импортная, так и отечественная. Лучше применять густую баночную нитроэмаль, поскольку в аэрозольных баллончиках содержится значительное количество растворителя, который снижает срок службы краски. Поверхность ванны затирают тканевым тампоном (поролоновый растворяется нитроэмалью) в три слоя, каждый из которых должен подсохнуть в течение 20—30 минут. После этого обсушивают воздухом с помощью рефлектора.

Верхний подсохший слой эмали надо слегка смочить растворителем с помощью тампона (предварительно убрав рефлектор). Растворяя эмаль этого слоя и быстро улетучиваясь, растворитель способствует созданию ровной полуглянцевой пленки. Полностью эмаль высыхает через сутки. После этого поверхность можно отполировать полировочной пастой с помощью фланелевого лоскута.

Оборудование ванны. К оборудованию ванны относят слив, перелив, сифон и смеситель. Ванна имеет два отверстия — нижнее (донное) и верхнее (бортовое), которые служат для слива воды и для перелива ее избытка при заполнении. Оба

отверстия снабжаются решетками, предохраняющими трубы от засорения, и герметичными пробками.

К нижнему отверстию ванны подсоединяется сифон, который представляет собой устройство, содержащее изогнутую трубку, улавливающую мусор и посторонние предметы и направляющую использованную воду в канализацию. В нем также имеется гидрозатвор — слой воды, препятствующий проникновению запахов из канализации в квартиру. К этому сифону подсоединяется и трубка перелива, по которой направляется избыток воды, заполняющий ванну.

В головной части ванны устанавливается смеситель, который иногда оборудуется термостатом — устройством, обеспечивающим постоянство заданной температуры воды. Если над ванной устроен душ, то вместо смесителя устанавливается водоразборный узел.

Монтаж ванны. Ванны всех типов должны иметь две клеммы для присоединения уравнивателя электрических потенциалов между корпусом ванны и металлической трубой холодного водоснабжения. Уравниватель потенциалов защищает человека от поражения статическим электричеством, возникающим при ударе струи воды о поверхность ванны.

При установке ванну кладут набок и монтируют напольный пластмассовый сифон с переливом. Ножки присоединяют после сифона и лишь затем ставят на них ванну, которую двигают до тех пор, пока выходной патрубок сифона не войдет в канализационную трубу.

Ванну по возможности вплотную придвигают к стене, подкладывая под ножки пластмассовые пластинки, придавая ей небольшой уклон в сторону выпуска. Стык сифона и канализационной трубы зачеканивают. Уравниватель электрических потенциалов приворачивается одновременно с монтажом сифона. К имеющейся на корпусе ванны специальной клемме присоединяется металлический провод.

Вторую сторону уравнивателя подсоединяют к водопроводной трубе или заземляют после установки ванны. При этом

места соединения должны быть зачищены до металлического блеска. Под ножки всех ванн, особенно стальных и чугунных, необходимо подкладывать лист фанеры или отрезок доски, чтобы распределить нагрузку по всей площади пола.

Устройство обогрева ванной комнаты

Пол ванной комнаты должен быть прочным, водонепроницаемым, не скользким и хорошо сохранять тепло. В силу таких требований он должен иметь как минимум четырехслойное строение — слой бетона, слой теплоизоляции, слой бетонной стяжки и слой покрытия. Желательно, чтобы опорный бетонный слой и стяжка были сделаны из водонепроницаемого бетона или покрыты слоем гидроизоляции.

В качестве покрытия используется линолеум, покрытие из пробки, керамическая или поливинилхлоридная плитка.

Гидроизоляция стен и пола. Так именуется совокупность мероприятий, которые обеспечивают водонепроницаемость поверхности или перекрытия (стены) на всю их толщину. Так называются и вещества, используемые для обеспечения водонепроницаемости.

Можно выполнить гидроизоляцию как всего помещения, так и отдельных его частей. При этом устройство гидроизоляции не приводит к закупориванию помещения, поскольку сохраняется возможность воздухообмена через обработанные поверхности и перегородки.

Первый способ гидроизоляции пола состоит в сочетании бетонных слоев из водонепроницаемого бетона. Для этого в раствор вносится в определенной пропорции к цементу расширяющая добавка, придающая бетону такие свойства, что он способен не пропускать воду под давлением в 20 атмосфер. Такая структура не дает возможности появляться трещинам, которые образуются под влиянием деформации.

Второй способ гидроизоляции — обработка поверхности раствором специальной гидротехнической смеси, которая содержит различные химические добавки и наполнители в виде чистого кварцевого песка.

Смесь, нанесенная на обрабатываемую поверхность, обладает проникающим действием и уплотняет слой материала, а также создает на поверхности мембранную пленку толщиной около 3 мм. Смесь также придает материалу ряд дополнительных свойств: упрочняет его и препятствует образованию плесени. Поэтому ее можно наносить на поверхность пола или стены перед укладкой облицовочной плитки.

Подогреваемый пол — одно из самых модных комфортных новшеств, которое, правда, доступно далеко не всем. Об этом удобстве собственники квартир и специалисты, занимающиеся ремонтом, думали давно. Одно время даже пробовали подогревать полы с помощью водяного отопления, но этот способ не прижился из-за неудобств эксплуатации. Теперь же все большее распространение получает способ электроподогрева, хотя и о нем говорят иногда неоднозначно.

Первое сомнение связано с опасностью того, что электрический ток под ногами может быть небезопасен, мол, неизвестно еще, какая там изоляция и контакты. Второе возражение связано с наличием электромагнитных полей низкой частоты, о вреде которых наслышаны многие. Такое поле создается электрическим кабелем, уложенным петлями: долговременное воздействие поля считается вредным для здоровья, поэтому в ряде стран установлены нормативы, ограничивающие параметры поля.

Далее: устройство подогрева требует наращивания толщины существующего пола примерно на 1—3 см, что не подходит Жильцам квартир высотой 2,5 м.

И, наконец, стоит это удовольствие недешево. Согласно данным некоторых фирм, при укладке кабеля на площади около 5 м² придется заплатить за комплект оборудования немалую

сумму. Помимо этого предстоят расходы на установку и дополнительную плату за электроэнергию.

С другой стороны, комфорт, уют и тепло под ногами, возможно, того и стоят. К тому же, как утверждают специалисты, нет никакого риска, что произойдет утечка тока, поскольку оборудование вполне надежное, и его штатная работа гарантируется на протяжении более 15 лет. В частности, для нейтрализации действия электромагнитных полей используется специальный одножильный или двухжильный кабель, благодаря которому создаваемое поле становится слабее и действует недолго, поскольку термостат включает обогрев лишь на короткое время.

Само устройство состоит из нагревательного кабеля, термостата-терморегулятора, датчика температуры пола, заключенного в защитную трубу, монтажной ленты для закрепления кабеля, соединительных муфт и монтажных проводов. Нагревательный кабель имеет двойную экранирующую изоляцию и оплетку, что обеспечивает его использование в помещении любой влажности. Термостат регулирует температуру подогрева, обеспечивая экономное расходование электроэнергии.

Выпускается двух видов — для ручной и автоматической регулировки, которая осуществляется по заданной суточной или недельной программе. Датчик температуры передает в термостат фактическую температуру пола. Герметические соединительные муфты служат для соединения секций кабеля между собой и с выходными монтажными проводами. Параметры системы подбираются в зависимости от выбранного режима отопления.

Установка системы на полу осуществляется следующим образом: устанавливают термостат на стене в удобном месте; на бетонной стяжке или на старом плиточном покрытии укладывают слой теплоизоляции; укладывают нагревательный кабель витками расчетного размера и подключают его к термостату; заливают кабель раствором фирменной цементно-песочной стяжки; укладывают на стяжку новое плиточное покрытие или линолеум.

Важно помнить, что время полного затвердевания бетона составляет 28 суток. До истечения этого срока нельзя производить подачу напряжения в электроцепь системы подогрева.

Выпускается и другой вариант системы, при котором высота наращивания пола составляет всего 0,5 см. В этом варианте используется сверхтонкий кабель, уже смонтированный на сетке из стекловолокна и образующий готовую конструкцию в виде нагревательного мата, который укладывается прямо под плитку. Это ускоряет монтаж и позволяет устраивать обогрев комнат высотой не более 2,5 м.

Данная система обогрева достаточно экономична, поскольку обеспечивает равномерное распределение тепла по всему помещению, экономя площадь, освобожденную от отопительных приборов.

Другие системы обогрева ванных комнат. Для тех, кто пока не может устроить пол с подогревом, есть возможность воспользоваться другими современными и вполне эффективными системами обогрева ванной комнаты.

Алюминиевые радиаторы водяного отопления. Во многих квартирах до сих пор стоят чугунные радиаторы многолетней давности — тяжелые, засорившиеся, дающие мало тепла. Сегодня можно воспользоваться новинкой — радиаторами из алюминиевого сплава, которые отличаются легкостью, элегантностью и высокой тепловой отдачей. Такие радиаторы меньше по глубине и хорошо становятся в нише под узким подоконником. Они рассчитаны на давление более 60 атмосфер, а их конструкция и тепловыделение спроектированы так, чтобы полностью отсекал потоки холодного воздуха и сохранять нормальный уровень влажности в помещении. Изделия работают более экономично, чем обычные чугунные радиаторы, и имеют достаточно продолжительный гарантированный срок службы.

Панели теплового излучения. Эти современные устройства обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с обычными электронагревателями конвективного типа, подогревающими не пол и стены, а сам воздух.



Сантехнические работы

Панельный обогреватель закрепляется на потолке. Его главный элемент — теплоизлучающая пластина — нагревается электрическим током до температуры 260 °С и посылает с помощью отражателя инфракрасные лучи вниз, на пол и стены, нагревая их непосредственно. Такой принцип работы обеспечивает высокий КПД обогревателя, а также способствует созданию комфортного климата, при котором большая часть тепла сосредотачивается внизу, согревая пол и ноги. При этом обогреватель не занимает площадь пола, освобождая ее для предметов обстановки и оборудования.

Нагрев помещения производится быстро, температура нагревания регулируется с высокой точностью, что обеспечивает экономичную работу прибора, который сам отключается при достижении заданной температуры.

Еще одно преимущество — возможность использования панели теплового излучения для направленного обогрева отдельных мест в большом помещении или заданной зоны комнаты. Особенно важно, что обогреватель работает в любом влажном помещении.

Конвективно-инфракрасный модульный обогреватель. Главной частью этого прибора является нагревательный элемент оригинальной конструкции, содержащий нихромовую нить, запрессованную в особый порошок. Он помещен в цельнолитой корпус из материала под названием *силумин*. Все материалы подобраны так, что работают с одинаковым коэффициентом температурного расширения, а это очень важно для обеспечения надежной длительной и бесшумной работы конструкции.

Внешне нагреватель выглядит как панель из черной стеклокерамики, которая навешивается на стены и выглядит вполне современно. Обогреватель устроен по модульному принципу, что позволяет варьировать его размер и мощность.

Прибор имеет электронный термостат и блок управления, который обеспечивает регулировку температуры нагрева с вы-

сокой точностью и работу в четырех режимах. Нагревательный элемент имеет температуру 350 °С, при том что температура самой поверхности панели — всего 60 °С.

Устройство является брызгозащищенным, имеет класс высокой электробезопасности, а значит, пригодно для работы в ванной комнате.

Выпускается модификация описанного устройства в виде обогревателя конвективного действия (без инфракрасного обогрева), тоже модульной конструкции. Этот прибор выглядит как панель из прозрачной стеклокерамики с горизонтально расположенным жалюзи и дает настолько сильный поток теплого воздуха, что его можно сравнить с потоком от теплового вентилятора, хотя панель не имеет движущихся частей и работает практически бесшумно.

Система обогрева помещения «горячие плитусы» давно используется за рубежом, а в последние годы соответствующее оборудование выпускается и отечественными фирмами. Устроено оно таким образом: в помещении снимаются и удаляются обычные деревянные плитусы, а на их место ставятся секции, сделанные в форме плитусов из пористого камня со специально подобранным коэффициентом температурного расширения и другими свойствами (прочность, устойчивость к растрескиванию, влагостойкость и т. д.). В секции встроены нагревательные элементы, благодаря которым получается достаточно эффективная система обогрева, занимающая минимум места.

«Регулируемый пол». Нередко возникает потребность в полном переустройстве ванной комнаты, в том числе и пола. В таких случаях можно воспользоваться новой технологией устройства «регулируемого пола». Она состоит в том, что листы влагостойкой фанеры размером 1,5 x 1,5 м и толщиной 12 мм устанавливаются на бетонное основание на винтах, высоту которых можно регулировать.

Такие винты изготавливаются из пластмассы особой прочности, благодаря чему покрытие выдерживает достаточно



большие нагрузки. Винты крепятся к основанию и вкручиваются в пластмассовые втулки, вставленные в отверстия, просверленные в фанере. Втулки располагаются в пределах листа в шахматном порядке.

Путем регулировки винтов лист фанеры устанавливается на заданной отметке в заданной горизонтальной плоскости, после чего производится установка следующего листа. Получается идеально ровное покрытие, на которое для прочности настилается второй лист фанеры, а на него уже можно укладывать отделочное покрытие. Общая высота пола (от основания до верхнего листа) составляет не более 3 см, поэтому данный способ пригоден для ремонта пола в помещениях не ниже 2,5 м.

Поскольку фанера стоит на винтах, как на ножках, то между ней и основанием образуется воздушная прослойка, которая усиливает теплоизоляцию пола и дает возможность укладки коммуникаций и слоя дополнительной тепло- и звукоизоляции. Кроме того, все это избавляет от необходимости убирать мусор и остатки материалов, которые неизбежно накапливаются в ходе ремонта, да и продолжительность монтажа составляет всего 1–2 дня.

Для помещений с высотой потолков больше 2,5 м можно применить другой вариант технологии — с укладкой влагостойкой фанеры не на винты, а на несущие лаги, которые устанавливаются на регулируемые винты. Этот способ более пригоден для старых домов, где после разборки пола остается пустое пространство, которое невозможно заполнить бетоном из-за устаревших конструкций дома.

Наливной пол. Ровный горизонтальный пол можно создать и прямо на бетонном основании, залив его сверху слоем жидкого полиуретана с добавками и наполнителями. Получается отличное покрытие — добротное, стойкое на износ, упругое и водонепроницаемое. Такой пол легко настилать и убирать, он обеспечивает высокий уровень гигиеничности помещения. Подойдет такое покрытие для любых ванных комнат.

Уход за сантехникой

Способы прочистки труб

Как правило, в процессе эксплуатации сантехники возникает необходимость мелкого ремонта, справиться с которым вполне можно самостоятельно.

Пожалуй, каждый сталкивался с такой неприятной вещью, как засор канализационных труб или грязноватый налет на не старой еще сантехнике. Обычно для прочистки канализационных труб, как уже говорилось, используются механические методы — вантуз, проволока, ерш. Но если это не помогает или дает только частичный эффект, можно применить специальные препараты, которые появились в последнее время.

Один из самых распространенных и недорогих — отечественный «Крот». Однако он содержит едкий натр, поэтому пользоваться им стоит осторожно. Перед применением банку с препаратом надо слегка встряхнуть, не открывая крышку. Затем 1–2 столовые ложки препарата насыпают в сливное отверстие канализационной трубы (ванны, раковины или унитаза), наливают стакан теплой воды и оставляют на 1–2 часа. Затем трубу промывают большим количеством воды.

Удаление ржавчины и солей

Даже если заменить в квартире все трубы металлопластиковыми, городские коммуникации все равно остаются прежними, и при прохождении по ним воды, содержащей растворенный кислород, они неизбежно будут окисляться. Так и появляется ржавчина, которая оседает на поверхности ванн, унитазов и других сантехнических изделий.

Для удаления образовавшихся ржавых пятен, подтеков используются чистящие средства в виде жидкостей, паст



Сантехнические работы

и порошков. Все эти препараты содержат определенные кислоты, которые растворяют ржавчину. Но кислоты, растворяя ржавчину, в результате реакции образуют соли. Если сразу же после чистки их не смыть, они начинают разрушать эмаль, которой покрываются санитарно-технические приборы.

Как же снять отложения солей, скажем, с унитаза? Если он старый и сам фарфор пожелтел от времени, никакие средства не помогут. Для чистки относительно новых приборов применяются чистящие и дезинфицирующие средства «Санитарный-1», «Блеск», «Санитарный-2», «Санорор», «Сосенка», «Суржа», «Восточная», «Санита». 1–2 ложки препарата с помощью щетки или губки наносят на влажную поверхность унитаза и оставляют на 15 минут. Затем поверхность следует протереть губкой, после чего смыть водой из бачка.

Если поверхность унитаза покрылась ржавчиной, применяют препараты «Суржа», «Санитарный-1» и «Санитарный-2», которые благодаря своей кислотной основе легко растворяют налет. Избавиться от ржавчины можно и при помощи обычной соляной кислоты. Небольшое ее количество (около 2 столовых ложек) наливают на сухую поверхность унитаза, протирают и смывают из бачка.

Некоторые умельцы рекомендуют использовать для этих же целей уксусную эссенцию. Но уксус снимает только очень тонкий слой ржавчины, запах же будет держаться долго. Следует иметь в виду, что все средства содержат агрессивные компоненты, поэтому работать с ними следует осторожно, в резиновых перчатках.

Чистящие средства

Большинство чистящих средств содержат в своем составе абразивы и моющие добавки, позволяющие очищать приборы не только от ржавчины, но и от других отложений. Надо сказать, что такие чистящие средства нельзя применять для еже-



Уход за сантехникой

дневной чистки эмалированных изделий, т. к. через определенное время это неизбежно приведет к размягчению и даже растворению эмали.

Для очистки керамических и фаянсовых изделий промышленностью выпускается достаточное количество чистящих средств. Большинство из них, предназначенных для ванн, унитазов, умывальников и т. п., содержат молотый кварц, пемзу и пр. Все эти средства выпускаются в виде порошков и паст. Помимо абразивов, они содержат обычно поверхностно-активные вещества, фосфаты натрия и некоторые другие компоненты.

Существуют и жидкие, не содержащие абразивов средства, в состав которых могут входить сильные кислоты. Наиболее эффективны препараты с дезинфицирующими свойствами, поскольку, как правило, ванны, раковины и унитазы надо не только чистить, но и дезинфицировать.

Разрушающее действие на раковины и унитазы, изготовленные из керамики, никакая из кислот (ни щавелевая, ни соляная) не оказывает. Многие изделия, которые применяются в современной сантехнике, изготовлены из сплавов, имеющих специальные покрытия — позолоту, хромирование, никелирование и т. д. Чтобы эти изделия прослужили как можно дольше, за ними надо умело ухаживать.

Для чистки всех этих изделий совершенно непригодны средства, содержащие твердые крупнозернистые абразивы, которые могут поцарапать очищаемую поверхность и уменьшить блеск изделий. Поэтому в состав средств, которые используют для чистки изделий из цветных металлов, входят лишь мягкие абразивы (мел, диатомит) или тонкодисперсные (силикагель). В состав таких чистящих средств также вводят воск, органические растворители, аммиак и др.

Чтобы восстановить блеск изделия из алюминия, его можно протереть кусочком ткани, смоченным в горячем растворе, содержащем 15 г буры, 5 г 10-процентного нашатырного спирта и 0,5 г воды, а затем промыть теплой водой. (Не следует

обрабатывать этим раствором столовую алюминиевую посуду, так как бура ядовита.)

Для чистки предметов из меди, латуни, бронзы, мельхиора, серебра, нержавеющей стали, изделий с никелированными и хромированными поверхностями используют различные пасты как отечественного, так и зарубежного производства. Способ применения паст весьма прост: на кусок фланелевой или шерстяной ткани наносят немного пасты и чистят загрязненную поверхность, после чего протирают ее чистой тканью до появления блеска.

Для чистки никелированных и хромированных приборов, изделий из анодированного алюминия нельзя использовать препараты, содержащие твердые абразивы и соду, так как они разрушают довольно тонкий слой покрытия. Такие приборы (кроме изделий из анодированного алюминия) лучше всего чистить специальными средствами и порошкообразным мелом или мыть стиральными средствами, растворенными в теплой воде.

Изделия из анодированного алюминия можно мыть только растворами моющих средств. Предметы из меди и латуни чистят растворами пищевой или кальцинированной соды, а мелом — цинковые, оцинкованные, медные и латунные изделия.

Склеивание сантехизделий

Для склеивания сантехизделий существует множество составов, которые можно легко подобрать в магазине. Инструкция по склейке зависит от выбранного клея и подробно изложена на упаковке.

Для склеивания стеклянных или фарфоровых изделий, которые не будут подвергаться действию нагревания, можно самостоятельно приготовить пасту из гипса и негашеной извести: 50 г гипса, 10 г негашеной извести, 1 яичный белок и 10 г воды смешивают непосредственно перед применением.

Для склеивания фарфора или керамики 10 г каолина и 1 г прокаленной буры замешивают с водой до пастообразного состояния. Изделия, склеенные такой пастой, обжигают на сильном огне до светло-красного каления. Шов жаростоек и водостоек.

Для склеивания фарфоровых изделий можно приготовить такую пасту: 20 г готового казеинового порошкообразного клея смешать с 8 г силикатного клея. В этом случае склеенное изделие не будет бояться воды, так как получится достаточно водостойкий клеевой шов. Можно также приготовить состав из столярного клея: в раствор столярного клея добавляют 12 г крахмала и 7 г мела. Полученную смесь тщательно перемешивают.

Для склеивания стеклянных предметов на 20 г сухого казеинового клея берут 100 г жидкого стекла. При склеивании стекла таким составом применяют контактный способ: на обе склеиваемые поверхности наносят слой клея и дают ему слегка подсохнуть. После этого соединяют склеиваемые предметы и сильно нагревают.

Фарфор и фаянс можно склеить пастой, которая получается при введении гипса в 3-процентный раствор желатина. Пасту готовят непосредственно перед применением. На основе желатина готовят также другой клей для склеивания фарфора и фаянса: 25-процентный раствор желатина смешивают с равным количеством уксусной эссенции.

Действия в аварийных ситуациях

Ими не сложно овладеть с помощью простейшего набора инструментов, некоторых запчастей и материалов.

Разморозивание труб. Если в холодную погоду вода из крана не течет или не наполняется бак-накопитель, это может быть вызвано образованием ледяной пробки в какой-то из подающих труб. В тех трубах, которые подают воду к нормально работающим кранам и поплавковым клапанам, пробки быть не может,

поэтому необходимо найти участок с пробкой. Обычно образование пробок бывает в подкрышном пространстве.

Поскольку медные трубы хорошо проводят тепло, надо осторожно нагреть подозрительную трубу с помощью фена для сушки волос, начиная с водоразборного крана и продвигаясь вдоль трубы. Кран при этом желательнее держать открытым, чтобы вода сразу же потекла, как только пробка растает. Если почему-то невозможно применить фен, лучше обернуть трубу горячим полотенцем или приложить к ней бутылку с горячей водой.

Предупредительные меры предполагают теплоизоляцию труб и арматуры (кранов, вентилях, клапанов и т. п.), особенно тех, которые расположены на чердаке или под полом. Если дом не будет отапливаться в течение длительного периода зимой, необходимо слить воду из системы. Исправить все капающие краны, чтобы вода не замерзла в системе канализации.

Ремонт пробитой трубы. Если не известно точное расположение медных труб, очень легко повредить их, например при прибивании отставшей половой доски. Может быть, удастся услышать шипение воды, но более вероятно, что вы не заметите ошибки, пока не появится мокрое пятно на потолке у соседей снизу или не дадут о себе знать проблемы повышенной влажности.

Когда гвоздь находится на своем месте, вода вытекает сравнительно слабо, поэтому не следует вытаскивать его, пока не сольется вода.

Если планируется положить ковер и закрепить его под плинтусом, можно на половых досках краской нанести трассу прохождения труб, чтобы избежать таких инцидентов в будущем.

Ремонт протечки. В морозы вода в трубах превращается в лед, ее объем при этом увеличивается и может разорвать трубу или соединение труб. Медные трубы более подвержены разрыву, чем свинцовые, которые могут растягиваться и ком-



пенсировать расширение замерзающей воды, что позволяет им пережить несколько суровых зим, прежде чем они достигнут своего предела прочности. Можно временно отремонтировать медную или свинцовую трубу и заменить старую свинцовую трубу медной после ликвидации протечки.

Единственной причиной текущих труб является механическое повреждение — либо по причине порчи материалов, либо из-за нарушения соединений. По возможности стоит сделать текущий ремонт вместо аварийного, вставив новую секцию трубы вместо поврежденной или заменив протекающее соединение. (Если это компрессионное соединение — соединение обжимом или опрессовкой, сначала можно попробовать дополнительно обжать его.)

На определенное время можно сделать и аварийный ремонт. Первым делом слить из трубы воду, а если она заморожена — то сначала надо ее отремонтировать.

Бандаж протекающей трубы. Для временного ремонта взять кусок садового шланга достаточной длины, чтобы закрыть повреждение. Разрезать его вдоль и надеть на трубу. Затянуть шланг с помощью двух или трех хомутов или с помощью петли из проволоки. Можно также использовать специальную ленту для ремонта труб.

Ремонт эпоксидной мастикой. Эпоксидная мастика (шпаклевка) склеивает большинство металлов и твердых пластиков. Отремонтированное место прослужит довольно долго, хотя лучше вставить новую секцию трубы. Мастика состоит из двух частей, которые начинают застывать после их смешивания, и в течение 20 минут с мастикой можно работать.

Сначала проволочной мочалкой зачистить 25—50 мм трубы с каждой стороны протечки. Смешать компоненты мастики и впрессовать ее в повреждение или вокруг соединения труб, сделав толщину слоя 3—6 мм. Она полностью застынет в течение 24 часов, но воду в системе с низким давлением можно включать сразу же, если на мастику наложить бандаж из клеящейся ленты.

Слив и заполнение системы водой

Если планируется зимой покинуть дом на некоторое время, надо слить часть воды из системы, оставив, если возможно, отопление включенным на малую мощность. При более длительном отсутствии желательно полностью сливать воду из системы.

Частичный слив. В питающий и расширительный бак добавить специальный антифриз и установить краткосрочный режим работы отопления на два раза в день. Кроме того, следует перекрыть запорный кран стояка и открыть все краны.

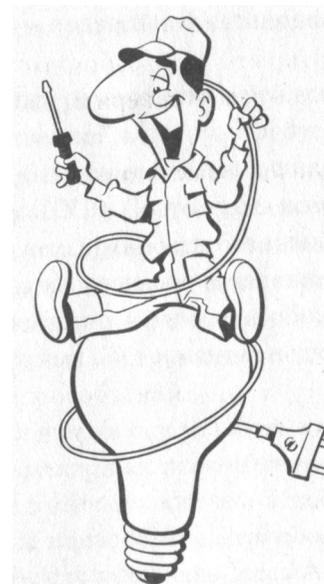
Полный слив. Отключить и остудить водонагреватель. Закрыть запорный кран стояка и, если возможно, запорный кран коммунальной сети. Открыть все краны в доме. Открыть сливной кран у основания бака для горячей воды. Если есть сливные краны в подающем стояке и в каких-либо трубах нижнего этажа, слить воду и из них. Спустить воду из смывного бачка. Слить воду из бойлера и радиаторов отопления. Насыпать в чаши унитазов соль, чтобы не замерз водяной затвор (сифон).

Заполнение системы. Закрыть все краны. Открыть запорный кран стояка. Открыть водоразборные краны, чтобы вышел воздух и пошла вода. Проверить работу поплавковых клапанов.

Удаление воздушной пробки. Воздух можно выгнать с помощью давления воды в самой системе. Подсоединить один конец секции шланга к неисправному крану, а второй — к любому крану, в который поступает холодная вода непосредственно из магистрального водопровода. Оставить на некоторое время оба крана включенными. При необходимости повторить операцию, пока вода не потечет должным образом.

Раздел 2

Работы по электро- оборудованию



Инструменты, приспособления, приборы

Инструменты для текущего ремонта

Современная квартира насыщена сложной домашней техникой, питающейся от электрической сети. Это и сама электропроводка с элементами защиты и коммутации, и различные электроприборы, перечень которых достаточно велик.

В каждой группе приборов, однородных по назначению и принципу работы, имеется целый ряд моделей, отличающихся друг от друга конструкцией, мощностью, наличием дополнительных функций. Соответственно различны причины и характер возможных повреждений этих приборов, в том числе получение пользователями электротравм, ожогов, возникновение загораний. Избежать этого можно только одним способом — правильной установкой и эксплуатацией приборов.

Самостоятельный ремонт домашней электротехники — дело весьма ответственное, а потому требует квалифицированного подхода и соблюдения действующих Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Поэтому без ясного понимания причины, вызвавшей неисправность, без знания принципа работы устройства весьма небезопасно вмешиваться в систему.

Домашнему электрику в работе не обойтись без небольшого набора стандартных инструментов и нескольких несложных самодельных приспособлений.

Так, для сборки и разборки резьбовых соединений в корпусах приборов и в электрических контактах потребуются комплекты *отверток и гаечных ключей*, а также *пассатижи*. Для нарезания резьбы понадобятся *метчики, плашки, сверла по металлу, вороток для метчиков, плашкодержатель*. При за-

чистке изоляции и соединении проводов необходимы *монтажный нож, боковые кусачки (бокорезы), электропаяльник.*

При резке, опиливании металла и пластмассы не обойтись без *ножовки по металлу, напильников, небольших тисочков.* Для пробивания в стенах канавок и гнезд под провода, выключатели, розетки следует иметь *монтажное зубило, шлямбур, молотки, сверла с твердосплавными режущими кромками.* И, конечно, домашнему электрику желательно иметь под рукой *электродрель с набором сверл и электроточило.*

В наборе потребуются также *приспособления для сварки алюминиевых жил электрических проводов, резак* для резки листового материала (гетинакса, текстолита, алюминия), а также *приборы для контроля электрической цепи и наличия в ней напряжения* (омметр, индикатор напряжения, контрольная лампа).

При проведении скрытой проводки используется *перфоратор* с насадками, *сверла* с алмазными или победитовыми режущими кромками, *пила-«болгарка»* с абразивным кругом, *шлямбур, зубило монтажное, молоток, шпатель, изоляционная лента из ПВХ, пружинные* или *винтовые клеммы.*

Безопасность и качество работы зависят и от состояния инструмента. Он должен быть исправным, удобным в обращении, а режущий инструмент — острым и правильно заточенным.

Кроме обычных инструментов и приспособлений в электрике используется целый ряд приборов для определения наличия напряжения в сети и для проверки ее целостности. Для измерения сопротивления изоляции применяют мегомметры, рассчитанные на напряжение 400 В. Сопротивление заземляющих устройств проверяют с помощью прибора М-146. Измерения напряжения в сети и тока в цепи производят при помощи измерительного прибора (авометра, ампервольтметра) с пределом измерения не менее 600 В переменного тока. Измерения проводят в соответствии с руководством по эксплуатации приборов.



Указатели (пробники) и индикаторы напряжения

Эти приборы применяются для определения наличия напряжения в электрической сети, на токонесущих частях приборов и устройств, для нахождения фазного провода на контактах установочных элементов электропроводки. Принцип действия индикатора основан на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока. Для ограничения тока неоновой лампы и предотвращения перехода тлеющего разряда в пробой последовательно с лампой включают резистор сопротивлением порядка 1 МОм. Порог зажигания лампы — не менее 90 В.

При работе с индикатором для приведения его в действие необходимо коснуться рукой его контактной головки. Ток, протекающий при этом через тело человека, при напряжении в сети 220 В составит доли мА, не представляя для человека никакой опасности.

Отечественная промышленность выпускает несколько типов индикаторов, в частности индикатор-отвертка типа ИНО-70 (рис. 27). Недостатком подобных приборов является то, что неоновая лампочка почти одинаково светится при напряжении 100 В и 200 В. Кроме того, нельзя также отличить нейтральный от фазного провода, имеющего обрыв, или определить принадлежность проводов к одной или разным фазам.

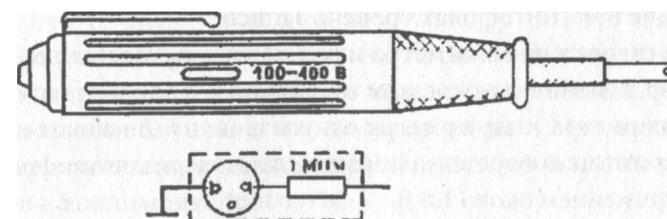


Рис. 27. Индикатор напряжения — отвертка типа ИНО-70

Это можно сделать при помощи контрольной лампы — наиболее простого приспособления для проверки состояния электрических цепей и установочных элементов под напряжением.

Для предохранения колбы лампы ее следует поместить в защитный колпачок, который можно сделать из пластмассового стаканчика. В дне стаканчика вырезается отверстие под размер резьбового участка корпуса патрона. Патрон закрепляется в стаканчике. Лампу желательно брать малой мощности, например от холодильника или швейной машинки.

Концы шнуров должны быть в изоляционных трубках с фланцами на концах и выступающими из них штекерами диаметром 2—3 мм и длиной около 20 мм. На штекеры плотно надеваются изоляционные трубки длиной 12—15 мм, исключая возможность касания рукой оголенных штекеров, причем наружный диаметр трубок не должен быть больше 4 мм, чтобы штекеры могли входить в гнезда розеток.

Омметр-пробник используется для проверки целостности обесточенной электрической цепи, нахождения места неисправности и приблизительного измерения сопротивления элементов цепи. Прибор состоит из последовательно соединенных электромагнитной стрелочной головки, гальванического элемента, резистора — ограничителя тока через головку и шнуров со щупами.

Электромагнитную головку желательно подобрать с током полного отклонения стрелки в пределах 100 мкА — 1 мА. Для этой цели годятся головки от любого вольтметра, миллиамперметра или амперметра. Удобны и головки приборов, измеряющие в магнитофонах уровень записи.

Из головки от вольтметра нужно выпаять добавочный резистор, заменив его отрезком проводника, а в головке от миллиамперметра и амперметра откусить шунт. В качестве элемента питания берется один элемент от карманного фонаря с напряжением около 1,5 В.

Сопротивление резисторов для ограничения тока рассчитывается как отношение напряжения элемента питания к току



полного отклонения стрелки прибора. Например, для элемента в 1,5 В и при токе отклонения стрелки на всю шкалу в 1 мА резистор должен иметь сопротивление 1,5 кОм. После сборки омметра резистор можно подобрать точнее путем подключения к рассчитанному резистору параллельно еще одного, с сопротивлением в несколько десятков раз больше (если стрелка не доходит до конца шкалы), или подключением последовательно второго сопротивления — в несколько десятков раз меньше (если стрелка зашкаливает).

Для корпуса омметра можно использовать подходящую по размерам коробку из пластмассы, например мыльницу. Щупы удобно сделать из цанговых карандашей или корпусов шариковых ручек. Шкалу омметра наиболее просто отградуировать путем измерения известных сопротивлений, например 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, и промежуточных значений, например кратных трем или пяти. Для безопасности на корпусе прибора необходимо сделать надпись: «Под напряжением не работать!»

Все виды точных измерений можно производить тестером. Это достаточно сложный прибор, который оборудован звуковым сигналом и многоразрядным жидкокристаллическим дисплеем. Современные тестеры позволяют измерять большой диапазон напряжений и электрического сопротивления, они также различают переменный и постоянный ток, определяют фазовый провод.

Некоторые правила безопасности

Устройство защиты от коротких замыканий в квартирной электропроводке должно быть в исправном состоянии. Замена предохранителей самодельными суррогатами, даже на короткое время, категорически воспрещена, поскольку может привести к возгоранию проводки.

Изоляция электропроводки, электроприборов, предохранительных щитков, электроустановочных устройств, шнуров

к приборам, радио- и видеоаппаратуре также должна быть исправной. Ее состояние необходимо периодически проверять и своевременно ремонтировать.

Не допускается подвешивание электропроводки на гвоздях, металлических и деревянных предметах; перекручивание проводов; закладывание проводов и шнуров за батареи отопления, водопроводные и газовые трубы; подвешивание на электропроводку каких-либо предметов; вытягивание вилки из розетки за шнур, побелка и окрашивание проводов.

Вбивать гвозди, дюбеля, костыли, пробивать отверстия и борозды в квартирах со скрытой проводкой под штукатуркой можно только после определения трассы электропроводки специальными приборами.

Очистку ламп и осветительной арматуры от загрязнения и пыли нужно проводить при отключенном выключателе сухой тряпкой, стоя на токопроводящей подставке.

Ремонт электроприборов и аппаратуры, электроустановочных устройств можно проводить, лишь отключив их от электросети, а ремонт электропроводки — вывернув пробки или отключив автомат.

При пользовании светильниками, переносным инструментом нельзя одновременно касаться батарей отопления, водопроводных труб и других заземленных конструкций.

В ванных комнатах, туалетах и других сырых помещениях не допускается установка выключателей, розеток, пользование включенными в сеть электронагревательными приборами, переносными светильниками, стиральными машинами, не имеющими специальной защиты.

Опасность поражения электротоком может возникнуть при пользовании электроприборами с нарушенной изоляцией, электроплитками с открытой спиралью, самодельными печами, электронагревателями, а также при заполнении водой электрочайников и самоваров, включенных в электросеть, при использовании оголенных концов проводки без штепсельной вилки.

Электропроводка

Защита электроприборов и типы заземления

При покупке электроприборов необходимо обращать внимание на показатель защиты от пыли и воды. Эти данные, как правило, указаны на упаковке. Показатель защиты электроприборов (индекс IP) состоит из двух цифр. Первая показывает защиту от проникновения твердых частиц внутрь конструкции розетки, вторая — защищенность от влаги.

Таким образом, если в инструкции указан показатель IP 44, это означает, что, к примеру, электророзетка защищена от частиц пыли более 1 мм и брызг воды. Такого показателя достаточно для установки розетки в ванной комнате или других местах с повышенной влажностью, поскольку в ней стоят дополнительные резиновые прокладки. А вот что касается мощных электроприборов, то для их подключения лучше всего использовать розетки с устройством защитного отключения.

Типы заземления обозначаются так: TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT. В отечественной практике до настоящего времени применялась система TN-C, в которой открытые проводящие части электроустановки (корпус, кожух) соединены с заземленной нейтралью источника совмещенным нулевым защитным и рабочим проводником (PEN) — занулены. Эта система относительно проста и дешева, однако не обеспечивает необходимого уровня безопасности.

В системе TN-S, наиболее распространенной в Европе, все открытые проводящие части электроустановки здания соединены отдельным нулевым защитным проводником (PE) непосредственно с заземленной нейтралью источника.

В системе TN-C-S во вводном устройстве конкретной электроустановки совмещенный нулевой защитный и рабочий проводник (PEN) разделен на нулевой защитный (PE) и рабо-



чий нулевой (N) проводники. При этом в данной электроустановке нулевой защитный проводник (PE) соединен со всеми токопроводящими открытыми частями и может быть многократно заземлен, в то время как рабочий нулевой проводник (N) не должен иметь соединения с землей. Таким образом, наиболее перспективной на практике является система TN-C-S, позволяющая обеспечить высокий уровень электробезопасности в электроустановках без их особой реконструкции.

В системах TN-S и TN-C-S электробезопасность потребителя обеспечивается не собственно системами, а возможностью применения в них устройств защитного отключения (УЗО) — наиболее современного и эффективного электрозащитного средства (об УЗО см. ниже).

При ненадежном контакте между проводом и розеткой (выключателем, патроном светильника и т. д.) так или иначе придется устанавливать новые розетки, светильники, ремонтировать участки электропроводки, а то и полностью их заменять. С учетом вида помещения, характера нагрузки, условий эксплуатации определяется вид электропроводки, марка провода или кабеля, сечение жил, способ крепления проводов, оконечных устройств, типы соединений, характеристики устройств защиты и т. д.

Это предполагает знание существующих типов проводов, схем проводки в квартире, характеристики проводов, принципов работы устройств, входящих в электропроводку, правил монтажа и приемов работы с инструментом, методов поиска и устранения неисправностей. При этом следует иметь в виду, что внесение в электропроводку принципиальных изменений должно предварительно согласовываться с организацией, эксплуатирующей здание. А при проектировании и монтаже электропроводки в индивидуальных домах и других личных сооружениях необходимо руководствоваться инструктивными материалами Госэнергонадзора, содержащими требования к проектной документации на проводку, правила монтажа и испытаний, ответственность за ее состояние и правильность эксплуатации.

Электропроводка, выполненная в соответствии с ПУЭ, при правильной эксплуатации надежно работает десятки лет. Ее повреждения вызываются, как правило, механическими воздействиями, токовой перегрузкой при неисправной защите или включением неисправных электроприборов.

Виды неисправностей в принципе сводятся к двум: замыканию или обрыву, но конкретных причин и последствий повреждений множество.

Основными причинами замыкания могут быть повреждение изоляции токонесущих жил и элементов приборов, их ненадежное крепление и соединение между собой или с заземленными трубами отопления, газо- и водоснабжения, с корпусами заземленных приборов.

Обрывы в цепи электропроводки происходят из-за надломов жил (особенно алюминиевых) в результате их частых изгибов, из-за коррозии жил, ослабления контактных зажимов. Обрывы часто возникают даже в гибких шнурах питания электроприборов у выхода их из вилки или корпуса прибора.

В этих участках шнура (внутри его изоляции) может возникнуть электрическая дуга, способная вызвать прожог изоляции и короткое замыкание. Перегрузка проводов проводки током от включения приборов, потребляющих мощность, превышающую расчетную для проводки, может вызвать ее загорание. Поэтому исправность защитных устройств — важнейшее условие безопасной эксплуатации электропроводки. Применение самодельных «жучков» в предохранителях недопустимо.

Ответительные коробки и плинтусы

Электропроводка по виду исполнения подразделяется на *открытую* и *скрытую*. В жилых помещениях выполняется, как правило, скрытая проводка. Провода марок АППВС, АПН, АППВ, АПВ, АПРН и др. прокладываются внутри стен, под полом, в каналах строительных конструкций, под слоем штукатурки.



Работы по электрооборудованию

В зданиях из унифицированных конструктивных элементов направления каналов в панелях и перекрытиях определяются при их проектировании, исходя из кратчайших путей для проводов. Каналы в панелях пересекаются с гнездами под выключатели, розетки или оканчиваются этими гнездами. На выходе каналов из панелей и перекрытий формируются узлы сопряжения проводов, концы которых после сварки и изоляции заделываются цементным раствором, гипсом или заводятся в *ответвительные коробки* (рис. 28).

В сочетании со скрытой проводкой в общественных местах жилых домов провода прокладывают в *электротехнических плинтусах*. Плинтус — длинный и узкий пенал с рядом продольных перегородок, изготовленный из негорючей пластмассы.

Крышка из того же материала защелкивается на пенале его пружинящими боковыми стенками. Плинтусы укрепляются на стенах у пола, потолка и по периметру дверных проемов. В таких плинтусах прокладывают также телефонные линии, телевизионные кабели, сети радиотрансляции.

Новую электропроводку можно проложить только открытого вида или под последующую штукатурку. Ремонт на проводке, скрытой в панелях и перекрытиях, целесообразно ограничить лишь сменой розеток, выключателей, осветительной арматуры,

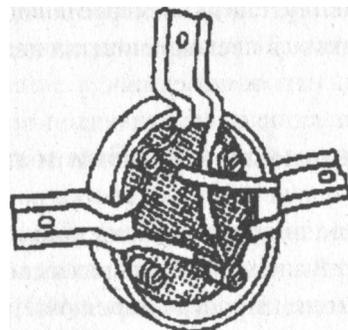


Рис. 28. Соединение проводов в ответвительной коробке



Электропроводка

укреплением слабых контактов и, в крайнем случае, заменой поврежденного участка проводов между ответвительными коробками и закладными коробками розеток, выключателей.

Для этого удаляется поврежденный провод и одновременно протягивается через канал новый. Если это не удастся, то провод перекусывается у выхода из коробок, а новый укладывается в пробитую для него канавку в стене. Затем канавка заделывается цементным или алебастровым раствором.

Перед монтажом электропроводки необходимо определить места установки группового щитка, светильников, розеток, стационарных электроприборов, произвести разметку проводов, мест их поворотов, проходов через стены. Для открытой проводки наметить места крепления проводов.

В жилых домах высота установки розеток выбирается исходя из назначения помещения, оформления интерьера, удобств подключения электроприборов. Обычно розетки размещают на высоте от 50 до 80 см от пола. Выключатели потолочных светильников устанавливаются на высоте 1,5 м. Выключатели у входной двери в помещение ставят так, чтобы открытая дверь их не загоразивала. В детских комнатах розетки и выключатели поднимают до высоты 1,8 м от пола.

Как уже отмечалось, внутри туалетных и ваннных комнат выключатели и розетки без специальной защиты устанавливать нельзя. Исключение составляют розетки для электробритв и фенов, которые питаются через разделительный трансформатор с двойной изоляцией. Последний монтируется в специальном блоке за пределами этих помещений.

Запрещено также устанавливать розетки ближе 50 см от заземленных металлических устройств (трубы, батареи, раковины, газовые и электрические плиты). Розетки на стене, разделяющей две комнаты одной квартиры, удобно ставить с каждой стороны стены, включая их параллельно через отверстие в стене.

В помещениях соединения и ответвления проводов при всех видах электропроводок выполняются в соединительных и ответвительных коробках. Места соединений проводов не должны

испытывать механических воздействий, их изоляция обязана быть равноценной по электрической прочности основной изоляции провода. Жилы заземляющих и нулевых защитных проводов соединяются между собой посредством сварки. Присоединение этих проводников к электроприборам, подлежащим заземлению или занулению, выполняется болтовыми соединениями.

Металлические корпуса электроплит (стационарных) зануляются, для чего от квартирного щитка прокладывается отдельный проводник сечением, равным сечению фазного провода. Этот проводник присоединяется к нулевому защитному проводнику питающей сети перед счетчиком. На проводниках, обеспечивающих защитное заземление или зануление, не должно быть предохранителей и выключателей. В противном случае при срабатывании защиты все приборы, включенные в данную линию, окажутся под опасным потенциалом сети.

Потолочные светильники подвешиваются на специальных металлических крюках, укрепленных в отверстиях перекрытий, и изолируются от этих крюков пластмассовой трубкой (рис. 29). Легкую осветительную арматуру допускается подвешивать на питающих ее проводах только тогда, когда эти провода изготовлены для подобных целей. Однако во всех случаях провода в местах контактных зажимов, в патроне и соединительной колодке на потолке не должны нести механических нагрузок.

В эксплуатации сейчас имеются патроны для ламп накаливания и с токоведущей винтовой гильзой (устаревшая конст-

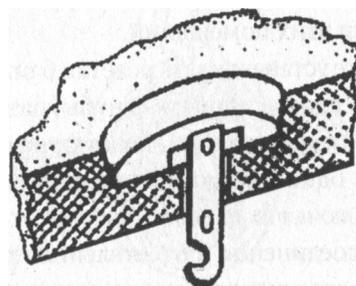


Рис. 29. Крюк для подвески к плите перекрытия



рукция), и с изолированной. В целях электробезопасности токоведущие гильзы должны быть присоединены к нулевому (заземленному) проводу, центральный пружинящий контакт патрона — к фазному проводу. Патроны с изолированной гильзой в этом отношении безопаснее, так как цоколь ввертываемой в них лампы окажется под напряжением только после того, как будет утоплен в изоляционный корпус патрона.

Схемы электропроводки

Без знаний принципиальной электрической и монтажной схем электропроводки (особенно скрытой) часто сложно, а иногда и невозможно найти неисправность. Например, из-за последовательного и параллельного соединения отдельных участков схемы исчезновение напряжения на каком-либо оконечном устройстве может быть вызвано нарушением контактов совсем в другом месте. Поэтому для начала необходимо изучить схему электропроводки в квартире, составить ее принципиальную и монтажную схемы (рис. 30).

Ознакомление с электропроводкой целесообразно начинать с вводного устройства. В этих устройствах (они в современных городских домах, как правило, типовые) от вводно-распределительного щита жилого дома линия трехфазного переменного тока с напряжением 380/220 В разводится через стояки по этажным и квартирным групповым щиткам, которые располагаются в нишах лестничных клеток, на этажных площадках или в прихожей квартиры.

На групповых щитках установлены расчетные счетчики для каждой квартиры, а также выключатели и аппараты защиты (предохранители или автоматические выключатели) для каждой групповой линии. В одну квартиру может вводиться несколько самостоятельных групповых линий, в том числе отдельная силовая (более мощная) линия для питания электроплиты и других электроприборов кухни.



Для каждой групповой линии в квартиру вводится один фазный провод и нулевой рабочий провод, соединенный на трансформаторной подстанции с заземленной нейтралью. Нулевой и фазный провода составляют одну фазу. Аппараты защиты, стоящие на групповом щитке, включают в фазный провод.

Зафиксировав на плане групповой щиток с выключателями и аппаратами защиты, можно отметить на плане квартиры все розетки, выключатели, светильники, предохранители, звонок и его кнопку.

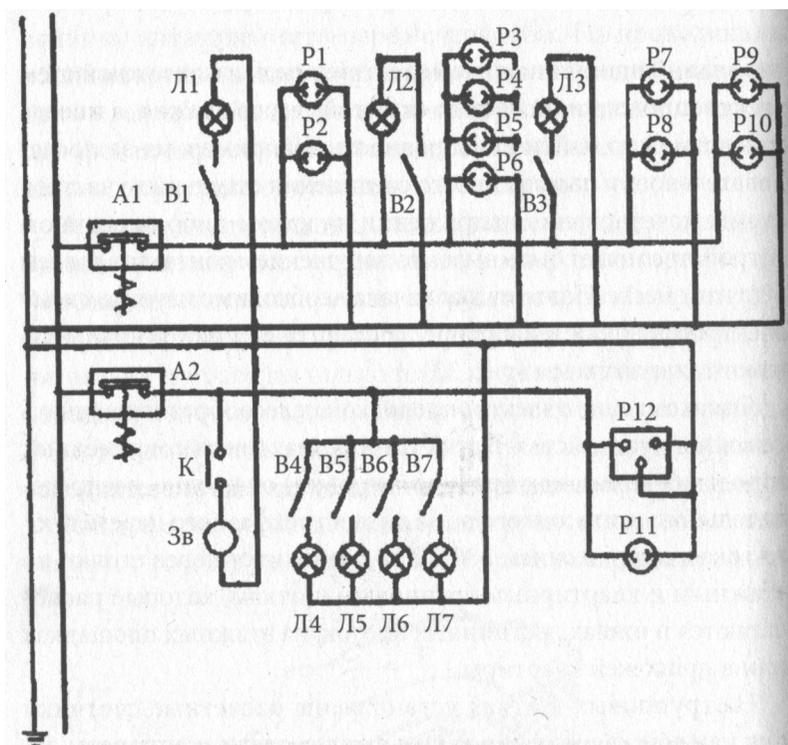


Рис. 30. Электропроводка в квартире — принципиальная схема: А1, А2 — автоматические предохранители; Л1—Л7 — лампы светильников; В1—В7 — выключатели светильников; Р1—Р11 — розетки; Р12 — разъем для подключения электроплиты; Зв — звонок; К — кнопка звонка



Затем надо определить число самостоятельных линий, составляющих электропроводку квартиры и имеющих свою автоматическую защиту, с одновременным выяснением принадлежности к ним каждого светильника и розетки. Для этого не нужны какие-либо специальные приборы. Нужно просто включить все светильники и задействовать розетки имеющимися настольными лампами, торшерами, радиоприемниками и другими приборами, по которым можно одновременно судить о наличии напряжения в розетках.

Отключая на групповом щитке по очереди защитные устройства (предохранители, автоматические выключатели), отметить обесточенные оконечные устройства и связать их на подготовленном плане с данной группой линией. Одновременно выяснить — по одному или по два предохранителя защищают каждую линию (рис. 31).

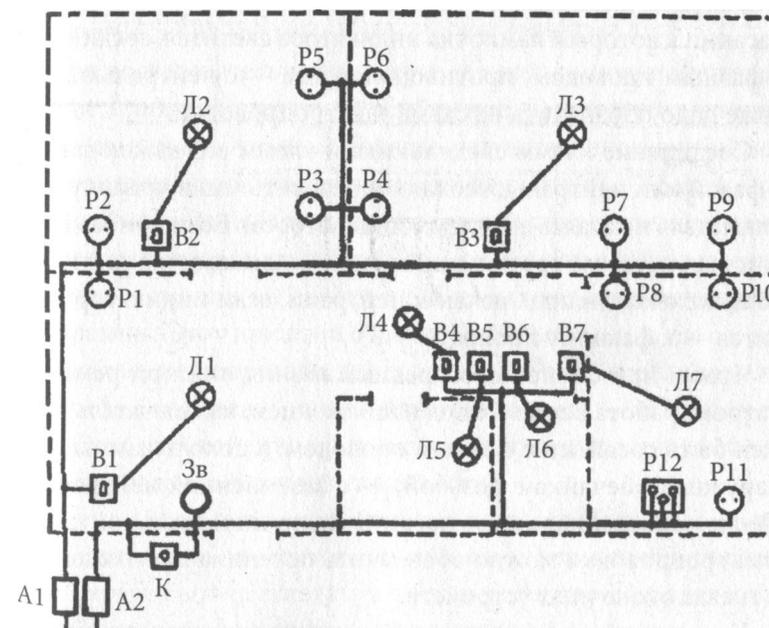


Рис. 31. Пример электропроводки квартиры — план расположения оконечных устройств

В современных многоэтажных домах автомат защиты стоит только в фазном проводе, в домах ранней постройки при напряжении в трехфазной линии 220/127 В один предохранитель стоит в прямом, другой — в обратном проводе. Так, если после выключения одного предохранителя выключение другого не меняет состояния оконечных устройств, значит, эти два предохранителя защищают одну фазу с обеих сторон. Если же после отключения предохранителей обесточиваются разные группы оконечных устройств, значит, эти устройства принадлежат к самостоятельным линиям. Когда на групповом щитке стоят три предохранителя на квартиру, то третий, как правило, будет общим (включается он перед счетчиком).

Для определения принадлежности гнезд розеток, клемм выключателей и патронов светильников к фазным проводам линии или к ее нейтрали понадобится индикатор напряжения с неоновой лампочкой. Все контактные гнезда розеток, при касании к которым лампочка индикатора светится, соединены с фазным проводом, противоположные — с нейтралью. Это тоже надо обозначить на схеме электропроводки.

Соединение клемм светильника и клемм его выключателя с фазой или нейтралью можно определить, сняв крышку выключателя и касаясь его клемм индикатором. Если при замкнутом выключателе светильник горит, а индикатор не светится, то выключатель подключен к нейтрали, если индикатор светится — к фазному проводу.

Чтобы при смене перегоревшей лампы или при ремонте патрона работа велась не под напряжением, выключатель должен быть соединен с фазным проводом, а цоколь лампы (его наружная обечайка с резьбой) — с заземленной нейтралью. После проведенного исследования на принципиальной схеме электропроводки можно обозначить потенциальные клеммы и гнезда оконечных устройств.

Для полной информации об электропроводке желательно знать и монтажную схему проводки с обозначением ответвительных коробок. В открытой проводке все цепи и соединения

можно проследить визуально. Для скрытой электропроводки требуются специальные приборы, определяющие ее трассу и места повреждений.

Возможен вариант изучения схемы последовательным отсоединением участков проводки от ответвительных коробок и оконечных устройств с «прозвонкой» этих участков. Такая работа трудоемка и может быть оправдана только в случае возникновения повреждений в электропроводке.

Поиск неисправностей в электропроводке

Прежде чем начать поиск неисправностей, можно рассмотреть простой пример. В елочной гирлянде последовательно включены 32 лампочки. Как за минимальное время найти перегоревшую, если их цветные колбы не прозрачные?

При последовательной проверке каждой лампочки в худшем случае придется сделать 31 измерение. Такой метод поиска будет самым длительным. Гораздо результативнее другой метод, заключающийся в делении всей гирлянды на 2 равные по числу ламп группы, определении группы с перегоревшей лампой путем проверки группы в целом, очередном делении уменьшившейся группы на 2 части и т. д. до нахождения перегоревшей лампы. Этот принцип будет оптимальным, т. к. где бы ни находилась перегоревшая лампа, она найдется в гирлянде максимум за 5 измерений, а в гирлянде из 16 ламп — за 4 измерения. Этот простой пример показывает преимущество системного подхода к поиску неисправности.

Схема электропроводки сложнее гирлянды не только из-за большего числа элементов, но и потому, что неисправности в ней могут быть результатом последовательного проявления целой цепочки причин и их последствий.

Допустим, например, что в результате ослабления контактного зажима в разьеме шнура питания электроплитки замкну-

лись концы проводов и произошло перегорание предохранителей. По этой причине появилось новое следствие — погасла настольная лампа. Это стало конечным проявлением данной цепочки причин и следствий, которое и вынуждает искать неисправный элемент.

Лампа могла погаснуть и от нарушения ее контактов в патроне, обрыва шнура, перегорания самой лампы и т. д. Предохранитель мог сгореть тоже по другой причине. Но как найти причину действительную, основную? Проверять все подряд? Но на примере с гирляндой видно, что это нерационально. В подобных случаях спешат сменить предохранители. Но в приведенном примере они снова сгорят, так как причина (замыкание в разьеме) не устранена.

Для поиска неисправности электропроводки может быть рекомендован метод выделения из общей схемы подозреваемых участков на основании проявляющихся последствий и предполагаемых причин, которые могли их вызвать. При этом первоочередной проверке вероятных причин неисправности следует подвергать те, которые проверяются более простыми средствами.

Следует помнить, что замену сгоревшего предохранителя или повторное включение автоматической защиты можно производить только после устранения причины, вызвавшей короткое замыкание или перегрузку линии.

Если включение в сеть прибора вызвало мгновенное отключение защиты, то почти наверняка неисправен этот прибор, кроме случая, когда потребляемая им мощность, добавившись к имевшейся нагрузке линии, превысила защищаемый уровень. Если же защита сработала неожиданно и без явной причины, придется отключить все приборы и только тогда включать защитные устройства. При их повторном срабатывании неисправность следует искать в электропроводке.

Обрывы проводов при скрытой проводке случаются очень редко, и обычно они возникают в виде изломов у многократно изгибаемых в одном месте одножильных проводов. Например,

у плохо закрепленных розеток и выключателей, в месте выхода проводов из канала потолочного перекрытия у люстры из-за ее частого качания при протирке от пыли, от смены ламп.

Концы проводов, выходящие из каналов строительных конструкций, имеют запас, который позволяет после излома на конце один-два раза провести повторную зачистку изоляции для укрепления провода в контактном зажиме. Если после излома провод не доходит до зажима, его надо нарастить отрезком другого провода.

Соединение медных жил проводят пайкой, алюминиевые жилы можно соединить трубкой, имеющей у концов винтовые зажимы. Трубка должна быть стальной с антикоррозийным покрытием. Места соединений изолируются хлорвиниловой трубкой или липкой лентой.

Крепление проводов

При открытой электропроводке провода закрепляют непосредственно на поверхности стен, потолков, балок, а также на изоляторах, в металлических, пластмассовых трубах, в коробах, в электротехнических плинтусах и т. п.

Открытую электропроводку, располагаемую на поверхности бетонных, кирпичных или оштукатуренных деревянных стен, в частности оклеенных обоями, выполняют плоскими проводами марок АППВ, ГШВ, АППР, защищенными проводами или легкими небронированными кабелями. Для этого сверлят по разметке или пробивают в стене отверстия диаметром 10 мм, в которые вмазывают скобы (полоски из жести шириной 8—10 мм).

Скобы могут крепиться и при помощи дюбелей. Расстояния Междуточками крепления провода вдоль его оси не должны быть больше 400 мм, при креплении гвоздями (на деревянной стене) — 250—300 мм. В местах пересечения проводов отверстия под скобу сверлят на расстоянии 50 мм от центра пересечения.

Ответвительные коробки крепятся на деревянном основании шурупами, на негорючем — пластмассовыми дюбелями с шурупами или при помощи клея. Допускается вариант без крепления коробки, которая в этом случае будет удерживаться проводами.

Провода, обрезанные с небольшим запасом под соответствующие участки линий, перед монтажом выправляют, протягивая их 2—3 раза через ветошь. Затем отрезки проводов по разметке закрепляются на бетонной или кирпичной стене вмазанными в основание металлическими скобами, которые изгибаются и обжимают провод. Под скобами провода защищаются слоем изоляционной ленты (рис. 32).

На деревянном основании провода крепятся гвоздями диаметром 1,5—1,75 мм и длиной 20—25 мм со шляпкой 3 мм. Гвозди сначала забиваются примерно на 3/4 длины, а затем при помощи оправки — до касания шляпкой перемычки провода. Для удобства на оправке делается лунка под шляпку гвоздя (рис. 33).

В месте пересечения проводов на один из них подматываются 1—2 слоя изоляционной ленты на участке длиной 25—30 мм.

Провода в местах пересечения с трубами вводятся в изоляционные трубки и утапливаются в вырубленные в стене бо-

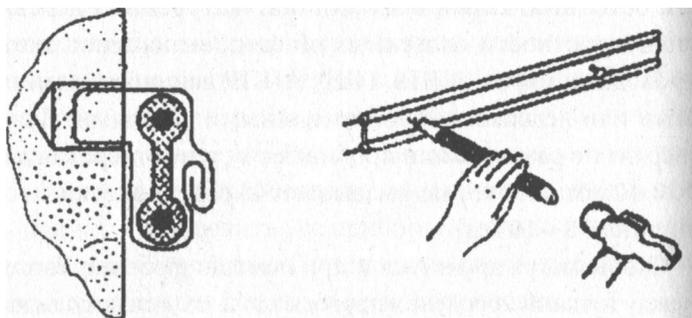


Рис. 32. Крепление плоских проводов металлическими скобами

Рис. 33. Крепление плоских проводов гвоздями

Электропроводка



роздки. Изоляционные трубки надеваются на провода и в местах их прохода через стены.

В местах изгиба (поворота) электропроводки разделительное основание провода (перемычка) вырезается на длину 70—80 мм. Удобно это сделать ножницами, боковыми кусачками или ножом.

Концы провода, вводимые в ответвительные коробки или в коробки установочных устройств, откусываются с запасом в 65—75 мм, что обеспечит возможность повторного соединения жил и удобной замены розетки, выключателя.

В коробку провода вводятся так, чтобы вырезанный в них участок разделительного основания не выходил из коробки. Жилы проводов соединяются в коробках, оголенные концы жил изолируются липкой лентой, которая обматывается несколькими слоями внахлест без щелей для обеспечения надежной электрической изоляции и защиты жилы провода от окисления.

Изолированные концы проводов укладываются в коробках таким образом, чтобы они между собой не соприкасались. Концы проводов у ввода в коробку закрепляются на стене на расстоянии 50 мм от коробки. Коробка закрывается крышкой (рис. 34).

При открытой проводке выключатели и розетки защищенного исполнения устанавливаются на прикрепленных к стене деревянных или пластмассовых подрозетниках диаметром на 8—10 мм больше устанавливаемого на нем устройства.

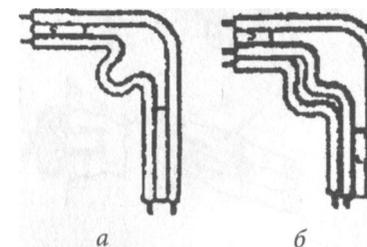


Рис. 34. Изгиб проводов: а — двухжильного; б — трехжильного

Прокладка кабелей

Технология прокладки электропроводки с защищенными проводами и кабелями практически не отличается от прокладки проводки с плоскими проводами. Различие лишь в способах крепления токопроводящих жил.

Легкие небронированные кабели с двумя жилами крепятся к основанию металлическими скобами с одной лапкой или скобами с пряжками, а два-три параллельно идущих кабеля — скобами с двумя лапками (рис. 35). На бетонном или кирпичном основании скобы фиксируются шурупами, ввинчиваемыми в распорные дюбели или в металлические спирали, вмозанные в основание. На дереве скобы удерживают шурупами.

Расстояние между точками крепления кабеля не более 500 мм, в местах изменения направления кабеля радиус его изгиба должен быть не менее 10 диаметров. Первая скоба располагается в 10—15 мм от начала изгиба.

Проходы кабеля через деревянные стены выполняются в отрезках металлических труб, в негорюемых стенах — в пластмассовых трубках или втулках.

Соединяются кабели в ответвительных пластмассовых коробках, которые закрепляются на основании шурупами. Ка-

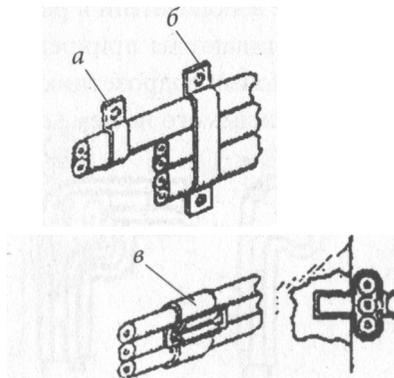


Рис. 35. Крепление кабелей скобами: *а* — с одной лапкой; *б* — с двумя лапками; *в* — с пряжкой

бель, вводимый в корпус светильника, выключателя или розетки, дополнительно закрепляется на расстоянии 50—100 мм от ввода. Разводка и крепление защищенных проводов идентичны разводке и креплению кабельной линии.

Электропроводку под штукатурку, выполняемую мокрым способом, прокладывают проводами АППВ, АПВ, АППВС, АПН. По предварительной разметке электропроводки заготавливают гнезда под ответвительные коробки, коробки розеток и выключателей, пробивают проходные отверстия в стенах. Коробки вмозывают в свои гнезда так, чтобы они выступали из стены на толщину слоя будущей штукатурки.

Провода нарезают необходимой длины с запасом 100—120 мм на каждую сторону для соединения и закрепляют («примораживают») на поверхности стены небольшими порциями алебастрового раствора (рис. 36). Чтобы эти алебастровые островки не выступали над слоем будущей штукатурки, их надо минуту-две после укладки, пока они не затвердели полностью, приплюснуть почти до изоляции провода.

После закрепления коробок и проводов, введения концов проводов в коробки с надетыми на эти концы отрезками изоляционных трубок можно накладывать на стены слой штукатурки. Соединения и ответвления проводов в коробках, уста-

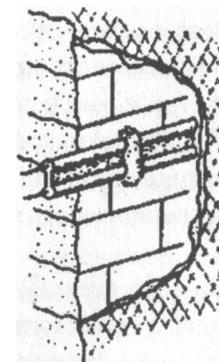


Рис.36. Крепление провода алебастровым раствором («примораживание»)

новка выключателей и розеток производится после окраски стен или оклейки их обоями.

При ремонте или модернизации электропроводки под слоем сухой штукатурки пробивать в ней канавки для проводов по всей трассе не рекомендуется. Сухая штукатурка обычно закрепляется на стене на рейках, и между стеной и штукатуркой имеется пустота. В этом случае, чтобы проложить провода, достаточно по обозначенной трассе пробить в штукатурке несколько отверстий диаметром 30—40 мм, через которые последовательно протолкнуть жесткую проволоку, с помощью которой затем можно протащить провода по всей трассе.

В местах перехода через рейку в штукатурке придется пробивать короткие канавки, оканчивающиеся сквозными отверстиями. Все отверстия и канавки заделываются алебастровым раствором. Чтобы не испортить обои, их надо в местах отверстий и канавок подрезать и отогнуть, а после окончания работы подклеить обратно.

И в заключение несколько простых правил, выполнение которых обеспечит надежную эксплуатацию электропроводки и обезопасит от нежелательных повреждений в сети.

Первое правило прокладки электропроводки состоит в том, что осуществлять ее надо сразу и целиком. Принцип: сегодня сделать в гостиной комнате, после — в спальне и прихожей — здесь явно не подходит. Если менять провода по частям или просто переставлять розетки и выключатели, заменяя электропроводку, то получится большое количество соединений, надставок и скруток, наглухо спрятанных в стенах. А между тем любое не очень качественное соединение вряд ли прослужит долго.

Второе правило — заранее все планировать. Еще до вызова электрика или до начала самостоятельной работы необходимо составить подробный план расположения выключателей, розеток, ламп, бра, люстр. Решить, где будут стоять

стиральная машина, холодильник, электроплита или проточный нагреватель, а уже затем производить монтаж электропроводки.

Третье правило — рассчитать потребление можно, посмотрев паспортные данные электроприборов по их потребляемой мощности. Особое внимание обратить на те приборы, которые будут запитаны от одной линии. Надо распределить их так, чтобы на одном проводе не «висела» слишком большая мощность — не больше 5 кВт на одну линию.

Четвертое правило — не экономить. Чем хуже окажется «мелочевка» — розетки, выключатели, ответвительные коробки, трубки для проводов, тем быстрее ее придется заменять. Подбирая выключатели, следует обратить внимание на комплекты со встроенными реостатами. Это пластинка, прикосновение к которой увеличивает или уменьшает яркость света. С одной стороны, это может создать большее разнообразие вариантов освещения в комнате, с другой — несколько уменьшит расходы на электричество. Розетки, конечно же, надо приобретать «евро» — вся современная техника рассчитана именно на них.

Пятое правило — в щиток без определенных знаний и навыков лучше не вторгаться, поскольку разобраться со всевозможными схемами подключения «автоматов» и УЗО дилетанту и сложно, и опасно. Самое главное: не надо подключать все приборы к одной защите. В случае утечки тока или короткого замыкания отключаться должна только та линия, в которой это произошло, а не все электроприборы в доме. Поэтому обычно в отдельные ветки со своей защитой выделяют свет, розетки, кухонные приборы, ванную комнату.

Шестое правило — замена электропроводки делается после основного ремонта, но до отделочных работ. Провода от щитка вводятся по заранее размеченным маршрутам. Они должны быть в трубках — гладких или гофрированных. Но надо понимать, что заменить впоследствии в случае необхо-



димости провод в гофрированной трубке очень сложно, — скорее всего, придется вскрывать стены.

Седьмое правило — думать о будущем. Обеспечить возможность максимально простой прокладки электропроводки в тот момент, когда она начнет стареть. Срок службы алюминиевого провода — 30 лет, медного — больше, но необходимость монтажа электропроводки может возникнуть и раньше, например при случайном ее повреждении.

Электропроводка в коттеджах и дачных домиках

Ввод электроэнергии в жилой дом осуществляется от ближайшей линии центральной воздушной сети через устанавливаемый на столбе, в месте отвода, предохранитель и фарфоровые воронки, заделанные в стену дома. Для ввода применяют провод в изоляционных трубках с тонкой металлической оболочкой. Вводные изоляторы устанавливают на высоте не менее 3,5 м. Внутри дома, в месте ввода, на капитальной стене устанавливается счетчик расхода электроэнергии.

Подводку проводов к счетчику, т. н. петлю, выполняют скрыто — под штукатуркой в трубках или открыто — трубчатым проводом. После счетчика через групповой щиток (предохранитель) делают разводку внутриквартирной сети к осветительным точкам и штепселям.

Имеется два типа внутриквартирной разводки: 1) открытая, выполняемая прокладкой провода на поверхности стен и потолков; 2) скрытая, проложенная в теле стен и потолков и закрытая штукатуркой или облицовкой.

Выбор трассы электропроводов во всех случаях производят с учетом наикратчайших расстояний в зависимости от планировки помещений. Кроме того, при скрытой проводке трассу прокладывают так, чтобы в процессе последующей эксплуата-



ции можно было легко определить расположение проводов и исправить случайные повреждения.

Скрытую прокладку провода по потолку осуществляют по кратчайшему расстоянию между ответвительной коробкой и светильником. Горизонтальную проводку, как правило, выполняют по стенам параллельно линиям пересечения стен с потолком. Вертикальную прокладку (спуски, подъемы, ответвления) выполняют строго перпендикулярно линии потолка, причем провода, проходящие вертикально у окон и дверей, прокладывают в полосе шириной 10 см от края окна или двери.

Надо сказать, что все эти системы достаточно сложны, ошибки в их проектировании и исполнении могут привести к различным неприятностям. Так, большая часть пожаров возникает из-за ошибок при монтаже или неправильной эксплуатации электропроводки, печей или отопительных котлов, подключения газа.

Неправильно устроенная канализация может стать причиной заражения всего участка, а непрофессионально установленная охранная сигнализация создаст у хозяев иллюзию защиты. Поэтому проектирование и монтаж инженерного оборудования дома следует поручить специалистам. Ниже приводятся сведения, связанные с инженерным оборудованием и проверкой на наличие ошибок в исполнении этих систем.

Прежде всего необходимо рассчитать, какие электроприборы предполагается установить в доме и какова будет их суммарная мощность.

Проводка начинается с подключения щитка с электросчетчиком и группой предохранителей к электросети. Если планируется использовать в садовом домике только маломощные потребители электроэнергии, вполне достаточно однофазного (фаза и 0) подключения к сети и двух автоматических предохранителей (на фазу и 0).



Потребители электроэнергии

	Потребители	Мощность, кВт	Примечание
Маломощные	Освещение	0,1—0,2	Без заземления
	Телевизор, приемник, ПК, тостер, миксер, кофемолка и т. п.	0,1—0,3; заземлять необходимо	Допустимо, но нежелательно включать по несколько приборов в одну розетку
Средней мощности	Холодильник, пылесос, старая стиральная машина, кухонный комбайн, ручной электроинструмент (дрель, рубанок, пила, газонокосилка и т. п.)	0,5-1; заземлять необходимо	Для каждого необходима своя розетка, но на одном проводе допустимы 2—3 розетки
Мощные	Электрокамин, чайник, переносная плитка, накопительный водонагреватель, стационарный электроинструмент и т. п.	1,5-2,2; заземлять необходимо	Для каждого необходима своя розетка, с персональным проводом и, желательно, предохранителем
Высокомощные	Автоматическая стиральная машина, стационарная электроплита, проточный водонагреватель, печь для сауны, система отопления дома, сварочный аппарат и т. п.	4—20; заземлять необходимо	Для каждого необходима своя розетка, с персональным проводом и предохранителем, желательна трехфазная подводка

Если на даче будут использоваться потребители средней мощности, можно обойтись однофазным подключением, но по возможности предпочтение следует отдать трехфазному (3 фазы и 0 — четыре провода) подключению. Автоматические предохранители следует ставить отдельно для освещения, для

Электропроводка

каждой группы розеток (розеток, подключенных к одному проводу). На «0» при трехфазном подключении предохранитель ставить не следует.

Сечение проводов и характеристики предохранителей

Проводка выполняется 2-жильным проводом + 3-я жила — заземление. Предназначение цепи	Мощность, кВт	Ток, А на АВ	Однофазная проводка	
			Сечение провода, мм ²	
			Медь	Алюминий
Освещение в 2—3 комнатах	2	10	1	1,5
Розетки бытовые для приборов средней мощности — 2—3 шт. или 1 электрокамин, чайник, переносная плитка, накопительный водонагреватель	4	20	2,5	4
Автоматическая стиральная машина, стационарная электроплита, проточный водонагреватель, печь для сауны	8	40	10	12
Подключение дома	12	60	14	16
	15	75	16	25

Для использования в коттедже мощных электроприборов необходимо трехфазное подключение. Каждая розетка для мощного электроприбора должна быть подключена к своему предохранителю на щите. Дом, в котором используются электроприборы средней и высокой мощности, непременно должен быть оборудован заземлением.

**Сечение проводов и характеристики предохранителей
для трехфазного подключения**

Проводка выполняется 4-жильным проводом + 5-я жила — заземление. Предназначение цепи	Мощность, кВт	Ток, А на АВ	Трехфазная проводка	
			Сечение провода, мм ²	
			Медь	Алюминий
Освещение, 3 группы по 2—3 комнаты, или одна 3-фазная электроплита, или 1 накопительная водонагревательная коробка	8	16	1,5	2,5
3 группы — розетки бытовые для приборов средней мощности по 2—3 шт. или по 3 розетки для электрокамина, чайника, переносной плитки, накопительного водонагревателя	12	20	2,5	4
Станки трехфазные, проточная водонагревательная колонка	15	25	4	6
Сварочный аппарат	30	50	12	14
Подключение дома	60	100	25	—

Проводку в загородном доме следует проводить проводом в двойной изоляции. Допустимо, но нежелательно использование провода в простой изоляции для скрытой проводки в кирпичном доме.

Внутренняя электропроводка

Провода, кабели, шнуры

В электротехнике *провод* — это одна неизолированная или несколько изолированных жил, поверх которых в зависимости от условий эксплуатации и прокладки может быть неметаллическая оболочка, обмотка или оплетка из волокнистых материалов или проволоки.

Провода, применяемые в электропроводках

Марка	Сечение жил, мм ²	Число жил	Характеристика
АПВ	2,5—120	1	Провод с алюминиевой жилой и поливинилхлоридной изоляцией
АППВ	2,5—6	2;3	Провод с алюминиевыми жилами, поливинилхлоридной изоляцией, плоский, с разделительным основанием
АППР	2,5 - 102,5	2; 3;4	Провод с алюминиевой жилой, не распространяющей горения резиновой изоляцией и разделительным основанием
АПР	2,5—120	1	Провод с алюминиевой жилой, резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противогнилостным составом
АПРН	2,5—120	1	Провод с алюминиевой жилой, резиновой изоляцией, в негорючей резиновой оболочке
АМПВ	1-10	1	Провод с алюминиевой жилой и поливинилхлоридной изоляцией



Окончание таблицы

Марка	Сечение жил, мм ²	Число жил	Характеристика
АМППВ	1,5—6	2;3	Тот же, но плоский, с разделительным основанием
ПВ-1	0,5—95	1	Провод с медной жилой и поливинилхлоридной изоляцией
ПВ-2	2,5-95	1	Тот же, но гибкий
ППВ	0,75-4	2;3	Провод с медными жилами, поливинилхлоридной изоляцией, плоский, с разделительным основанием
ПР	0,75; 120	1	Провод с медной жилой, резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противогнилостным раствором
ПРВД	1—6	1	Провод с гибкими медными жилами, витой, резиновой изоляцией, в поливинилхлоридной оплетке
ПРГ	0,75—120	1	Провод гибкий, с медной жилой, резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противогнилостным раствором
ПРГИ	0,75—120	1	Провод гибкий, с медной жилой, резиновой изоляцией, обладающей защитными свойствами
ПРД	0,75—6	2	Провод с гибкими медными жилами, витой, с резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи
ПРИ	0,75—120	1	Провод гибкий, с медной жилой, резиновой изоляцией, обладающей защитными свойствами

Кабель представляет собой несколько изолированных проводов в герметичной металлической (неметаллической) защитной оболочке. В зависимости от условий проводки и эксплуатации поверх оболочки может иметься броня.



Кабели, применяемые в электропроводке

Марка	Сечение жил, мм ²	Число жил	Характеристика
АВВГ	2,5—50	1;2; 3;4	Кабель силовой, с алюминиевыми жилами, поливинилхлоридной изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке
АВРГ	4-300 2,5—300	1;2; 3;4	Кабель с алюминиевыми жилами, резиновой изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке (без покровов)
АНРГ	4—300 2,5-300	1;2; 3;4	Кабель с алюминиевыми жилами, резиновой изоляцией, в резиновой маслостойкой и негорючей оболочке (без покровов)
АПВГ	2,5—50	1;2; 3;4	Кабель силовой, с алюминиевыми жилами, полиэтиленовой изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке
ВВГ	1,5—59 2,5—50	1;2; 3;4	Кабель силовой, с медными жилами, хлоридной изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке
ВРГ	1-240	1;2; 3;4	Кабель с медными жилами, резиновой изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке
НРГ	1-240	1;2; 3;4	Кабель с медными жилами, резиновой изоляцией, в резиновой маслостойкой и негорючей оболочке
ПВГ	1,5—50	1;2; 3;4	Кабель силовой, с медными жилами, полиэтиленовой изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке

Шнур представляет собой две или более изолированные гибкие жилы сечением до 1,5 мм², скрученные или уложенные параллельно, поверх которых, в зависимости от условий эксплуатации, могут быть наложены неметаллические оболочки и защитные покрытия. Шнур предназначен для подключения электрических бытовых приборов к электрической сети.

Большинство бытовых электроприборов (кроме утюгов и плиток) выпускается со шнурами в поливинилхлоридной изоляции с опрессованной (неразборной) вилкой. Для замены вышедших из строя шнуров можно применять шнуры марок ШВ-1 и ШВ-2 (без защитной оболочки) и ШВВП (с оболочкой). Для утюгов и плиток выпускаются шнуры в резиновой изоляции, например ШРС и ШТР. Для подвески легких светильников применяют специальный грузонесущий шнур марки ШПС.

Выбор сечения жилы провода определяется длительным значением максимального тока, нагревающего изоляцию, и механическими нагрузками на провод, в том числе в контактных зажимах оконечных устройств электропроводки. Рабочая температура проводов и шнуров в резиновой изоляции не должна превышать 65 °С, в пластмассовой — 70 °С. Следовательно, при комнатной температуре в 25° допустимый перегрев изоляции не должен быть больше 40—45°.

При расположении нескольких проводов в общей трубе в канале скрытой проводки условия их охлаждения ухудшаются, они нагревают друг друга, поэтому допустимый ток для них должен быть уменьшен на 10—20%.

При относительно малых токах сечение жил определяется механической прочностью проводника, особенно в винтовых контактных зажимах. Исходя из этого, сечение медной жилы не должно быть меньше 1 мм², алюминиевой — 2 мм². Для открытой стационарной внутренней проводки на роликах сечение алюминиевой жилы не должно быть меньше 2,5 мм².

Соединение проводов

В электропроводке в основном применяются алюминиевые жилы, которые дешевле медных, хотя последние допускают в 1,5 раза большую плотность тока, в 2—3 раза прочнее при растяжении, не «текут» в контактных зажимах и устойчивее к коррозии.

Соединения жил проводов между собой и электроустановочными устройствами (розетками, патронами и т. п.) должны обладать необходимой механической прочностью и малым электрическим сопротивлением в течение всего срока эксплуатации.

Основные требования к электрическому соединению заключаются в обеспечении надежного и долговечного контакта в электрической цепи с сопротивлением, не превышающим сопротивление эквивалентного участка целого проводника, а для соединений, работающих в условиях, не исключающих случайное растяжение, должна быть обеспечена также механическая прочность не менее прочности проводника. Неразборные соединения выполняются пайкой, сваркой, опрессовкой; разборные (без учета разъемных) — стягиванием при помощи болтов, винтовых зажимов, штыревых выводов.

Наибольшие трудности при соединениях вызывают алюминиевые жилы, на поверхности которых всегда имеется плохо проводящая, твердая и тугоплавкая оксидная пленка. После зачистки поверхности алюминия она мгновенно образуется вновь. При пайке эта пленка препятствует сцеплению с припоем, при сварке — образует в расплаве нежелательные включения. При креплении в винтовых зажимах алюминий проявляет другой свой недостаток — низкий предел текучести, в результате чего алюминий «вытекает» из-под зажима, ослабляя контакт.

Места соединений и ответвлений проводов надежно изолируют, они, как правило, не должны при эксплуатации подвергаться растяжению и должны быть доступны для осмотра и ремонта. Как уже говорилось, соединяемые участки и ответвления проводов размещают в соответствующих коробках с закрывающейся крышкой (рис. 37). В соединительных и ответвительных коробках проводники могут стягиваться винтовым соединением, для чего в основании коробок запрессовываются либо гайки, либо винты.

Такие зажимы, благодаря простоте и удобству, широко применяются для присоединения проводов к розеткам, выключа-



телям, к токнесущим элементам электроприборов, для соединения и ответвления проводов в электропроводке.

Контактные зажимы разделяются на *винтовые* и *безвинтовые* (пружинные). Винтовые зажимы для проволочных алюминиевых и многопроволочных медных жил снабжаются фасонной шайбой или шайбой-звездочкой, препятствующей выдавливанию жилы из-под крепления, а алюминиевые жилы — и разрезной пружинной шайбой, обеспечивающей постоянное давление на жилу.

Стальные детали, а также детали для соединения с алюминиевыми проводами должны иметь антикоррозионное гальваническое покрытие. С конца провода, подготавливаемого для изгиба в кольцо, срезают изоляцию на длине, равной трем диаметрам винта плюс 2—3 мм. Чтобы отдельные проволочки многопроволочной жилы не расходились, их сви-

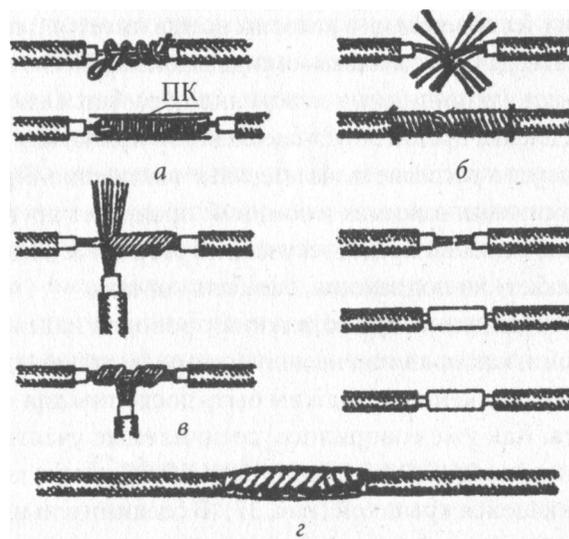


Рис. 37. Соединения и ответвления проводов: *а* — однопроволочных — бандажом и пайкой; *б* — многопроволочных — скруткой; *в* — ответвление многопроволочных проводов; *г* — соединение многопроволочных проводов спрессовыванием; *ПК* — место пайки

вают в плотный жгутик. Жилы зачищают мелкой наждачной бумагой, смазанной вазелином.

Подготовленный конец жилы круглогубцами (или пассатижами на круглой оправке) изгибают в кольцо с диаметром отверстия, соответствующим винту. Изгиб кольца на винтовом зажиме должен быть направлен по часовой стрелке. Зажимной винт или гайку затягивают до полного сжатия пружинной шайбы и дожимают еще примерно на половину оборота.

Соединение проводов пайкой. При пайке алюминиевых проводов сечением 4—10 мм² снимают изоляцию с концов жил, зачищают ножом, стальной щеткой или наждачной бумагой до блеска и скручивают. Место соединения пламенем горелки или паяльной лампой облуживают специальными припоями без использования флюса.

При применении мягких припоев используют флюс типа АФ-44. Места пайки очищают от остатков флюса, протирают бензином, покрывают влагонепроницаемым (асфальтовым) лаком, а затем изоляционной лентой, которую также лакируют.

Медные однопроволочные и многопроволочные провода сечением до 10 мм² соединяют скруткой с последующей припайкой места соединения припоями ПОС-30 (30 % олова и 70 % свинца) или ПОС-40 и канифолью в качестве флюса. Места соединения скруткой должны быть длиной не менее 10—15 наружных диаметров соединяемых жил.

Оконцевание проводов под винтовой зажим осуществляется в виде кольца, а под плоский зажим — в виде стержня (рис. 38).

При сечении провода до 4 мм² включительно оконцевание в виде кольца выполняют таким образом: с конца провода снимают изоляцию на длине, достаточной для выполнения кольца. Жилу жесткого провода закручивают в кольцо по часовой стрелке, а гибкого — в стержень, а затем в кольцо и обслуживают. Переход между трубчатой частью кабельного наконечника и изоляцией провода изолируют полихлорвиниловой трубкой или изоляционной лентой.



Присоединение к одному контактному зажиму более двух проводов недопустимо. Зажимы должны соответствовать величине номинального напряжения и тока. Зажимные винты рассчитаны на присоединение проводов следующих сечений: в зажимах до 10 А — двух проводов сечением до 4 мм² без наконечников, в зажимах до 25 А — двух проводов сечением до 6 мм² без наконечников, в зажимах до 60 А — двух проводов сечением до 6 мм² без наконечников и одного провода сечением 10 или 16 мм² с наконечником.

Винтовой зажим, к которому присоединяются алюминиевые жилы, должен иметь устройство, ограничивающее возможность раскручивания колечка и не допускающее ослабления контактного давления вследствие текучести алюминия. Колечко алюминиевого однопроволочного провода перед вводом под контакт зачищают и по возможности смазывают кварцево-вазелиновой и цинко-вазелиновой пастой.

Присоединения проводов к аппаратам, имеющим контактные лепестки, производят пайкой. Спаянные монтажные соединения должны обеспечивать надежность электрического контакта и необходимую механическую прочность. Основным материалом для пайки является припой ПОС-40, а для более

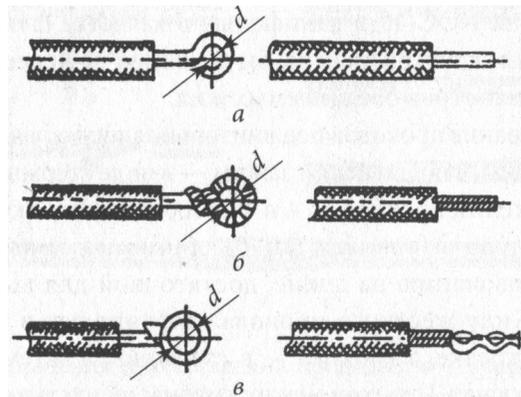


Рис. 38. Соединения проводов под винтовой и плоский зажимы: *а* — жесткий провод; *б*, *в* — гибкий провод



сложной аппаратуры — ПОС-61. Припой рекомендуется применять в виде трубок с канифольным наполнением или проволоки диаметром 1—3 мм. Флюсом служит раствор канифоли в спирте или сосновая канифоль высшего сорта.

В этих операциях применяют пресс-клещи ПК-3 — недорогой и надежный инструмент для опрессовки гильзами алюминиевых жил проводов и кабелей сечением от 7,5 до 20 мм², а также оконцовки медных жил сечением от 1,5 до 6 мм² кольцевыми наконечниками. С помощью гильз для опрессовки типа ГАО диаметром от 7,5 до 65 мм этим инструментом можно сращивать провода (рис. 39, *а*).

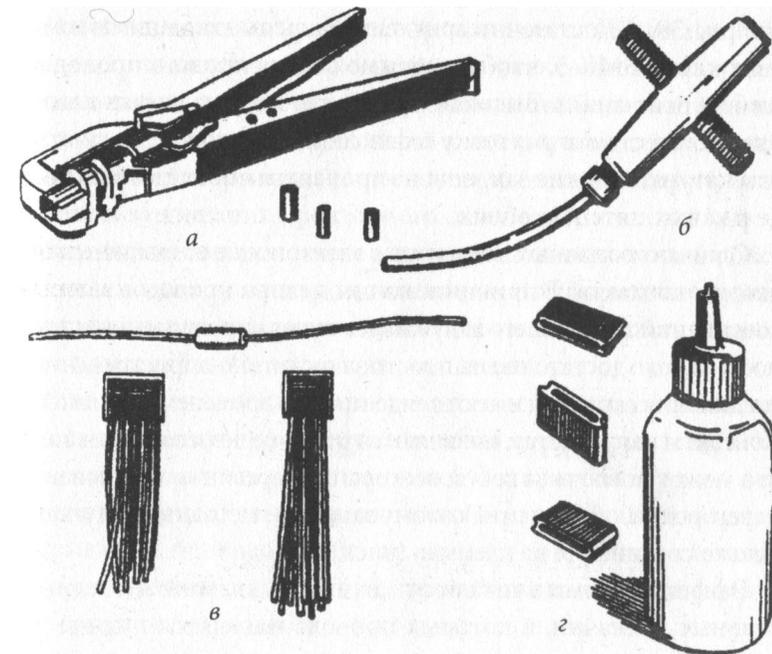


Рис. 39. Соединительные приспособления: *а* — пресс-клещи ПК-3 и гильзы ГАО; *б* — соединительные клеммы «Wago»; *в* — пластиковые соединители СПЭП и специальный ключ для сращивания проводов; *г* — пластиковые пластины-закрепы ПК, прикрепляемые к стене клеем БМК-5

Надежное соединение медных и алюминиевых жил проводов сечением $2,5 \text{ мм}^2$ обеспечивают пластиковые соединители для электропроводов СПЭП, которые выпускаются в двух вариантах — для сращивания трех и пяти жил (рис. 39, в).

Помещенные в соединитель концы проводов срачиваются между собой путем поворота вокруг соединителя специально ключа, входящего в комплект. При сдавливании соединителя ключом находящаяся внутри кварцево-вазелиновая паста сдирает с проводников покрывающую их оксидную пленку и защищает провода от повторного окисления.

Применение пластиковых пластин-закрепов ЗП избавит от необходимости крепить провод-«лапшу» к основанию гвоздями (рис. 39, г). Достаточно приклеить закрепы входящим в комплект клеем БМК-5, чтобы надежно зафиксировать провод на любом основании. Высокая прочность клея на отрыв позволяет осуществить рихтовку и фиксацию проводов. Покрытые штукатуркой, такие закрепы не проявятся впоследствии в виде ржавых пятен на обоях.

Одними из главных элементов в электротехнике являются надежные контакты. В принципе концы медных проводов в местах соединений лучше всего залуживать оловянно-свинцовым припоем, однако достаточно их просто зачистить. Распространенные соединения скруткой имеют тенденцию со временем окисляться. Контакты нарушаются, появляются токи утечки и заискривание, что может повлечь за собой возгорание деревянного основания перегородки, обоев и пр. Поэтому западные методики допускают только соединения на клеммах (рис. 39, б).

Эффективными считаются зажимные клеммы и соединительные колпачки, в которых провода находятся в среде защитной токопроводящей смазки. Это позволяет не только экономить время при монтаже, но и повысить качество контакта, что достигается калиброванной и соответствующей сечению проводника силой зажима. В результате получаются вибрационно-устойчивые и не требующие технического ухода соединения.

Неплохо себя зарекомендовали и винтовые клеммы, однако каждые три-четыре года следует проверять качество контактов и при необходимости подтягивать винты, особенно если соединены алюминиевые провода.

В настоящее время уже разработаны два типа пружинно-зажимных устройств — плоскопружинный зажим для соединения одножильных проводников сечением от $0,5$ до 4 мм^2 и зажим, изготовленный из хромоникелевой пружинной стали. Они предназначены для соединения как одножильных, так и многожильных проводников сечением от $0,08$ до 35 мм^2 , в том числе для проводников с уплотненными жилами, герметически сжатой втулкой или штифтовым кабельным наконечником.

Розеточные клеммы с плоскопружинным зажимом предназначены для надежного и компактного электромонтажа в распределительных коробках. Эти клеммы наполнены контактной пастой, которая при подключении алюминиевого проводника автоматически снимает с него защитную оксидную пленку, смазывает и защищает от повторного окисления.

Каждый проводник имеет отдельный зажим, который обеспечивает защиту электромонтажника от соприкосновения с оголенными концами проводов. Надежность контакта исключает возникновение короткого замыкания.

Клеммы для светильников с монтажной стороны (потолок или стена) имеют плоскопружинный зажим для жестких медных или алюминиевых проводников и зажим со стороны светильника для подключения многожильных, в том числе и луженых медных, проводов. Они, так же как и розеточные клеммы, наполнены контактной пастой, защищают от соприкосновения с проводниками, позволяя подсоединить светильник без применения отвертки.

Соединение проводов сваркой. Наиболее простой способ сварки алюминиевых жил сечением до 10 мм^2 и медных до 4 мм^2 — контактный разогрев их концов угольным электродом до образования расплавленного шарика. Нагрев происходит в точке соприкосновения электрода и жилы. Концы сварива-

емых жил и электрод подключают к вторичной обмотке трансформатора с выходным напряжением 6—10 В (рис. 40).

Для сварки можно применить лабораторный девятиамперный автотрансформатор (ЛАТР). При работе с ним надо снять с него регулирующий напряжение ползунок и намотать поверх сетевой обмотки вторичную обмотку, которую изолируют от сетевой несколькими слоями бумаги от крафт-пакетов и поверх нее — несколькими слоями лакоткани или изоляционной ленты с хлопчатобумажной основой.

С проводов, подлежащих сварке, осторожно срезают изоляцию на длине 40—50 мм, зачищают провода наждачной бумагой до блеска и скручивают под сварку. Для защиты расплава от кислорода электромонтажники применяют флюс «ВАМИ», состоящий из хлористого калия, хлористого натрия и криолита в соотношении 5:3:2 (по массе). Можно обойтись и обычной бурой, продающейся в аптеках.

Перед сваркой в лунку угольного электрода насыпают флюс и опускают скрутку проводов, прижимая их к электроду. Вклю-

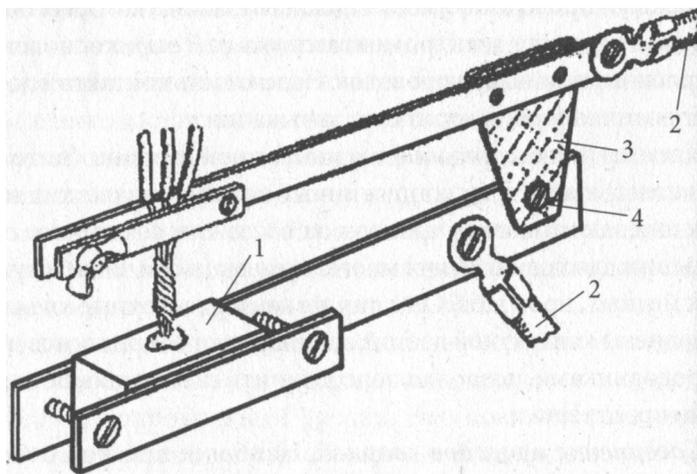


Рис. 40. Зажим для сварки жил проводов: 1 — угольный электрод; 2 — шина для подключения к сварочному трансформатору; 3 — изоляционная пластина; 4 — шарнирное соединение

чают трансформатор. Под слоем расплавленного флюса концы жил оплавляются и сливаются в шарик. При этом надо помнить, что отводить жилы от электрода можно только после остывания (затвердевания) спая.

За процессом сварки наблюдают через очки для газосварщика или синий светофильтр, закрепленный на очковой оправе. Чтобы уменьшить потери напряжения, трансформатор размещают поближе к месту сварки. Сетевой выключатель выводят отдельным шнуром и держат в левой руке. Для этого подходит проходной выключатель, устанавливаемый в торшерах или настольных лампах в разрезе шнура. После сварки соединение очищают от флюса стальной щеткой, покрывают лаком и изолируют.

Хотя сварка проходит без брызг и капель расплавленного металла, для перестраховки ее следует выполнять в перчатках (лучше кожаных) и в защитных очках-светофильтрах. На пол необходимо положить лист асбеста, оргалита или фанеры.

Полезно предварительно освоить технологию процесса сварки на отрезках ненужных проводов, причем угольный электрод заранее следует обжечь на открытом воздухе.

Устранение неисправностей скрытой проводки

При отсутствии тока в одной комнате проверяют прежде всего распределительную коробку, от которой проводка идет в эту комнату. Если в ней нет напряжения, значит, повреждение находится перед ней, если же напряжение есть — после нее. И так до тех пор, пока повреждение не будет обнаружено. Наиболее частая неисправность скрытой проводки — *излом жилы провода*.

При отсутствии фазы или земли (нуля) в поисках дефекта не обязательно долбить стену, снимать покрытие, соединять жилу в месте излома или укладывать в возникшую борозду

другой провод, заштукатуривая поверхности стен при отделочных работах. Новый проводник в период между ремонтами лучше проложить по поверхности стены, потолка, карниза или под ними.

При устранении излома жилы скрытой проводки соблюдают такую последовательность операций. Патрон, выключатель и розетка смонтированы по вертикали стены и соединены между собой так, что ток поступает от розетки к патрону. Лампа при нажатии клавиши выключателя не зажигается. Для выяснения причины отсутствия накала используют метод исключения.

Клавишу выключателя оставляют включенной. Лампу выкручивают и вкручивают другую. Смотреть на лампу допустимо лишь в момент контакта цоколя лампы и резьбы патрона. Позже — опасно, так как возможен взрыв колбы, хотя, как правило, сгорает лишь ее спираль.

Если и вторая лампа не загорается, то клавишу выключателя устанавливают в положение «выключено» и выкручивают лампу в юбку патрона. Затем пластинчатые контакты отгибают в сторону, противоположную вкладышу. Сборку ведут в обратном порядке. Если снова нет света, приступают к следующему этапу.

Отвинчивая винт или нажимая фиксатор, снимают крышку или клавишу выключателя. При этом под ногами должен быть сухой нетокопроводящий материал — деревянный пол или резиновый коврик. Замыкают контакты выключателя губками плоскогубцев или отверткой, держа их за изолированные ручки. Появление света подтвердит неисправность выключателя.

Меняют выключатель при вывернутых электропробках или отключенных автоматических выключателях на щитке. Иногда это делают, не обесточивая линию, но стоя на резиновом коврике. В частности, чтобы устранить искрение между контактами выключателя и концами жил проводов, снимают с последнего нагрузку, т. е. заменяют выключатель новым с клавишами, зафиксированными в положении «выключено».



Если замыкание контактов выключателя не вызвало накала спирали лампы, то приступают к очередному этапу ремонта. Выворачивают два шурупа из подрозетника или, если он отсутствует, — из других креплений. Патрон повисает на проводах, выходящих из отверстия в подрозетнике.

Проверяют провода в месте выхода из стены. Иногда отверстие в стене расширяют для качественного испытания проводки. Снимают провода с контактов патрона и качают из стороны в сторону, перегибая примерно на 90° (упругая пластмассовая оболочка-изоляция скрывает излом жилы).

Место провода, которое вызывает подозрение, контролируют двумя способами. Поскольку провода к патрону подведены от розетки, используют контрольную лампу. Вставляют один щуп контрольной лампы в любое гнездо розетки, а другой прикладывают к концу той или иной жилы. Выключатель оставляют включенным. Если контрольная лампа не загорается, то щуп переставляют к концу другой жилы. Укладка проводов скрыта, и поэтому сразу сложно угадать, к какому проводу следует прижать щуп. Именно поэтому его из одного гнезда розетки переставляют в другое. Контрольная лампа будет гореть только тогда, когда ее щупы касаются разноименных полюсов, с фазой и «землей», т. е. разных цельных жил проводки. Если контрольная лампа не загорелась, значит, есть излом жилы.

Место излома часто наблюдается у провода в борозде, где к нему никто не прикасается. Возможно, частично излом жилы был еще при ее укладке, а электронагрузка на провод усугубила неисправность. Иной вариант: жила была случайно перебит гвоздем или разорвана сверлом электродрели.

Другой способ проверки: в месте выхода из стены в подготавливаемом месте ножом срезают изоляцию провода по длине 7—12 см, чтобы увидеть жилу. Такой надрез ослабит ее упругость, и излом жилы вызовет провисание изоляции при колебании. Если надрез не обнаружил излома, то его оборачивают изоляционной лентой.

Возможен вариант, когда контрольная лампа не вспыхивает после проверки хотя бы одного провода. В этом случае поступление тока прекращают, отключив подачу электричества на квартирном щитке. Отключение электротока проверяют включением люстры или индикатором.

Жила дефектного провода от патрона уже отсоединена, ее второй конец находится, к примеру, у розетки. Отворачивая винт контакта розетки, ослабляют прижим жилы и вынимают ее. Новый провод, который заменит дефектный в борозде, подбирают несколько длиннее, чем скрытый. При этом предпочтительнее использовать многожильный провод, который не ломается. Концы жилы или жил в многожильном проводе освобождают от изоляции на длину 10—15 мм, загибают в петли и зажимают в контактах. Вворачивают пробки или включают автоматические выключатели на квартирном щитке. Лампа должна загореться при правильном положении выключателя.

Выключив свет, патрон прикрепляют шурупами к подрозетнику или дюбелям. Крышки розетки и выключателя возвращают на место так, чтобы они прижали растянутый по стене новый провод.

Случается, что лампа в патроне не вспыхивает после замены одного провода между розеткой и патроном. Дефект может быть в проводе между выключателем и розеткой либо выключателем и патроном, либо оба провода с изломами жил. Неисправность выясняют с помощью контрольной лампы. Снимают крышку выключателя и розетки, один щуп контрольной лампы вставляют в гнездо розетки, другой прикладывают к контакту выключателя.

Если контрольная лампа не реагирует, то второй щуп оставляют в том же положении, а первый вставляют в другое гнездо розетки. Лампа вновь не вспыхивает. Теперь вторым щупом касаются второго контакта выключателя. Если лампа по-прежнему не загорается, то первый щуп перемещают в другое гнездо розетки.

Отсутствие света в контрольной лампе свидетельствует об изломе жилы между выключателем и розеткой. Новый провод выбирают и подготавливают так же, как и на предыдущем этапе. Вопрос лишь в том, между каким контактом выключателя и гнезда розетки его протянуть. Если был заменен провод между одним из гнезд розетки и контактом патрона, то этот провод подсоединяют к другому гнезду розетки и к любому контакту выключателя. Если провод между гнездом розетки и контактом патрона цел, тогда с помощью контрольной лампы определяют места его подсоединения в патроне и розетке.

Провод между выключателем и патроном — последнее место возможного излома жилы. Один щуп контрольной лампы прикладывают к тому контакту патрона, который не зажимает жилу провода, направленного непосредственно к розетке. Вторым щупом касаются оставшегося контакта выключателя, поскольку один контакт уже занят жилой провода от гнезда розетки. Клавиша выключателя при этом должна быть в таком положении, чтобы промежуточные детали выключателя зажали его контакты. Присутствие слабого света в последовательно соединенных лампах при вкрученных пробках подтверждает излом жилы.

Надо снова обесточить электропроводку. Концы жил дефектного скрытого провода извлекают из-под контактов патрона и выключателя, а затем изолируют. Новый провод подбирают и готовят, как и ранее. Концы жилы этого провода зажимают в свободных контактах выключателя и патрона. Пробки предохранителей заворачивают или включают автоматические выключатели. Лампа в патроне должна загореться.

После этого ток снова отключают. Патрон крепят к подрозетнику так, чтобы из-под основания выступал лишь новый провод. Оставшиеся концы от натягивания провода вдоль стены прячут под крышку выключателя или под основание патрона.

Реконструкция квартирной электропроводки

Нередко в домах старой постройки приходится менять провода, розетки, выключатели и другие приспособления. В этих случаях заменять старое новым необходимо с основательным запасом прочности, чтобы в дальнейшем не пришлось решать проблемы с электричеством.

В современной квартире потребляющие электроэнергию приборы размещены достаточно плотно, а значит, для их подключения необходимы многочисленные розетки. По новым требованиям для таких энергоемких аппаратов, как микроволновая печь, стиральная машина и т. д., требуется отдельная розеточная группа, не говоря уже о домашней сауне. А кроме того, есть многочисленные люстры, торшеры, бра и пр.

Конечно, такую работу лучше всего проводить при согласовании с соответствующими службами электроснабжения и Госэнергонадзора. К тому же новую электроустановку, по существующим правилам, необходимо сертифицировать. Поэтому самое рациональное решение — связаться с фирмой, имеющей опыт проектирования, согласования схем электроустановок и лицензию на право производства электротехнических работ.

Если при всех этих условиях решение принято, то реконструкцию придется начинать со сноса стен и перегородок. Простейший вариант — сохранить в квартире фрагменты ее первоначальной планировки. По большому счету, не следует трогать лишь несущие конструкции и перекрытия, а все коммуникации, включая электропроводку, в ходе ремонта необходимо прокладывать заново (рис. 41).

На стенах в местах, где по проекту должны были подключаться электроаппараты, имеются ответвительные коробки и розетка, а также выключатели. Провода или прокладывались к ним открытым способом (крепилась на изоляторах), или

Внутренняя электропроводка



проводились скрыто. Зачастую плоский провод-«лапша» просто замазывался штукатуркой. В этом случае его проще всего обрезать и оставить в стене.

Если же провод уложен в канал или трубу, то есть возможность затянуть на его место новый, сэкономив время и средства на выдалбливание стены. Обычно долбить несущие стены все же приходится, поскольку при перепланировке местопо-

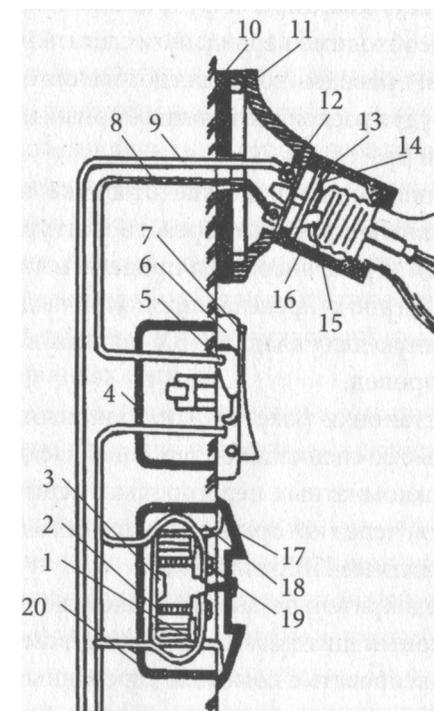


Рис. 41. Установочная аппаратура: 1 — распорная лапка; 2 — корпус розетки; 3 — скоба-фиксатор; 4 — монтажная коробка; 5 — контакт выключателя; 6 — остов выключателя; 7 — клавиша выключателя; 8 — проводник (фаза); 9 — проводник («земля»); 10 — подрозетник; 11 — основание патрона; 12 — контакт патрона; 13 — вкладыш; 14 — Центральный пластинчатый контакт патрона; 15 — боковой пластинчатый контакт патрона; 16 — юбка патрона; 17 — крышка розетки; 18 — гнездо розетки; 19 — контакт розетки; 20 — монтажная коробка

ложение электроприборов меняется и требуется установка новых розеток. К тому же использовавшиеся ранее для прокладки проводов резиновые шланги могут растрескаться и потерять изоляционные качества. В случаях, когда электроустановка подвергается дальнейшей реконструкции после завершения ремонта, можно использовать поливинилхлоридные (ПВХ) кабель-каналы для открытой проводки.

Согласно плану квартиры и функциональной схеме электроустановки необходимо карандашом сделать разметку штробов для укладки проводов, точек для долбления отверстий в стенах, мест, где будут располагаться квартирный щиток, розетки, выключатели и пр.

В стенах по нанесенной разметке (от щитка) пилой-«болгаркой» с абразивным кругом прорезать контуры штробов на глубину 4—5 см. Ту же операцию проделать на оштукатуренном потолке. Штроб в пределах пропилов выдолбить на глубину, достаточную для укладки ПВХ-шланга, в который будет затягиваться провод.

В местах установки розеток, коробок, выключателей высверлить дрелью со специальной режущей насадкой отверстия под них. В межкомнатных перегородках перфоратором пробить отверстия, через которые из одного помещения в другое протянуть защитные ПВХ-шланги.

В нише, предварительно выдолбленной в стене, установить новый квартирный щиток, который на первом этапе электроустановки зафиксировать с помощью деревянных клиньев. Впоследствии привинтить к стене шурупами с дюбелями, а щели замазать алебастром.

Фазный, нулевой защитный и нулевой рабочий проводники внутренней электропроводки и силового кабеля вывести на щиток через ПВХ-шланги и подключить к клеммам заземления, устройству защитного отключения (УЗО), защитным автоматам, счетчику электроэнергии и общему автомату защиты 40 А. Установочные устройства в щитке (УЗО, защитные автоматы) соединить между собой с помощью шины.

Шланг, независимо от того, пропущены ли в него провода или будут затягиваться позже, уложить в штроб так, чтобы его конец вышел в нишу для установочной либо ответвительной коробки, и временно закрепить на стене предварительно разведенным алебастром. В скрытый шланг затянуть провод сначала тросиком-протяжкой со стороны ближайшей розетки или ответвительной коробки, а затем — руками. Концы провода закрепить в клеммах соответствующего распределительного устройства.

Пластмассовые коробки для установки розеток и выключателей, а также ответвительные коробки, в которые заведены концы проводов, закрепить на стене алебастром.

Провода в ответвительных коробках соединить с помощью винтовых клемм. Провода, заведенные в подрозеточную коробку, соединить с тремя клеммами штепсельной розетки «под винт», после чего в коробку установить розетку, которую надо зафиксировать на стене в горизонтальной плоскости с помощью регулировочных винтов.

Аналогичным способом установить выключатель. Декоративно-защитную накладку розетки (выключателя) закрепить снаружи винтом.

Важный элемент электроустановки — *заземление ванны*, предназначенное для выравнивания электрических потенциалов. Многожильный провод-заземлитель сечением 6 мм² одним концом подсоединить болтом к приливу ванны, а другим — к клеммному распределителю. Последний можно укрепить шурупами в любом месте, например под ванной или на стене.

Трубу холодного водоснабжения соединить с «землей» квартирного щитка через тот же клеммный распределитель. Для этого провод-заземлитель сечением 6 мм² проложить под плинтусом и ввести в коробку щитка через ПВХ-шланг. Один конец провода-заземлителя прикрепить к трубе стальным хомутом, а другой зафиксировать на щитке отдельным болтом.

Электроустановочные устройства

Так именуется группа электрических аппаратов, к которой относятся *выключатели* и *переключатели*, *электрические двухполюсные соединители* (розетки, вилки), *зажимы* (контактные колодки), *патроны* для ламп накаливания и люминесцентных ламп, для стартеров, *предохранители* автоматические и плавкие.

Электроустановочные устройства должны рассчитываться, как и вся электропроводка, на длительную эксплуатацию (20—30 лет). Однако из-за ненадежного крепления, повышенных нагрузок, производственных дефектов или неудачной конструкции некоторые устройства выходят из строя значительно раньше этого срока.

Статистика говорит о том, что большинство неисправностей возникает либо в начальный период эксплуатации, при сдаче новых домов (скрытые дефекты), либо после очень продолжительной работы в результате износа.

На практике неисправное устройство не всегда требует замены — чаще всего его можно восстановить и отрегулировать. Для этого, а также для выбора и приобретения новых установочных устройств необходимо просто знать основные их типы, принципы и допустимые режимы работы, причины поломок.

Выключатели и переключатели

Эти устройства служат для коммутации электрических цепей освещения и бытовых приборов.

При замене выключателя или приобретении нового следует обращать внимание:

- на конструкцию механизма (клавишный, перекидной, поворотный, кнопочный, шнуровой);



- на конструкцию корпуса (для *скрытой* или *открытой* проводки; для установки *на проводе*; для встраивания в *электроприборы*);
- на число полюсов и коммутирующих цепей;
- на номинальный коммутируемый ток.

Наибольший ток для выключателей — 6 А, для металлокерамических контактов — 10 А.

Принцип работы выключателя. В качающемся механизме с пружиной сжатия (рис. 42, *а*) при нажатии на клавишу шарик, сжимая пружину, проходит через ось качания коромысла, после чего под действием пружины скользит по плечу коромысла, перекидывая его в противоположное положение.

В качающемся механизме с пружиной растяжения (рис. 42, *б*) рамка, механически закрепленная на клавише выключателя и прижимаемая к основанию пружиной, может качаться вокруг оси, вступая в контакт с пластиной или размыкая этот контакт. Пружина посредством детали при переходе рамки через вертикальную плоскость перекидывает рамку из положения «включено» в положение «выключено» или обратно, в зависимости от нажима на верхнюю или нижнюю часть клавиши.

Механизм применяется в выключателях с плоским корпусом с одной, двумя или тремя крупными клавишами в одном блоке. Выключатели эстетичны, удобны для пользования, пригодны для скрытой и открытой проводки. Металлокерамический контакт, содержащий серебро, обеспечивает надежную работу выключателя, рассчитанного на ток до 4 А.

В бытовых приборах применяются выключатели и переключатели тумблерного и кулачкового типов (рис. 43).

Надо заметить, что кулачковый механизм, применяемый в блоках на три выключателя, который устанавливается на наружной стене санузла типовых многоэтажных домов, является довольно-таки неудачной конструкцией, не обеспечивающей быстрого разрыва цепи, стабильного и достаточного усилия на контакт. Такой блок при первой же неисправности

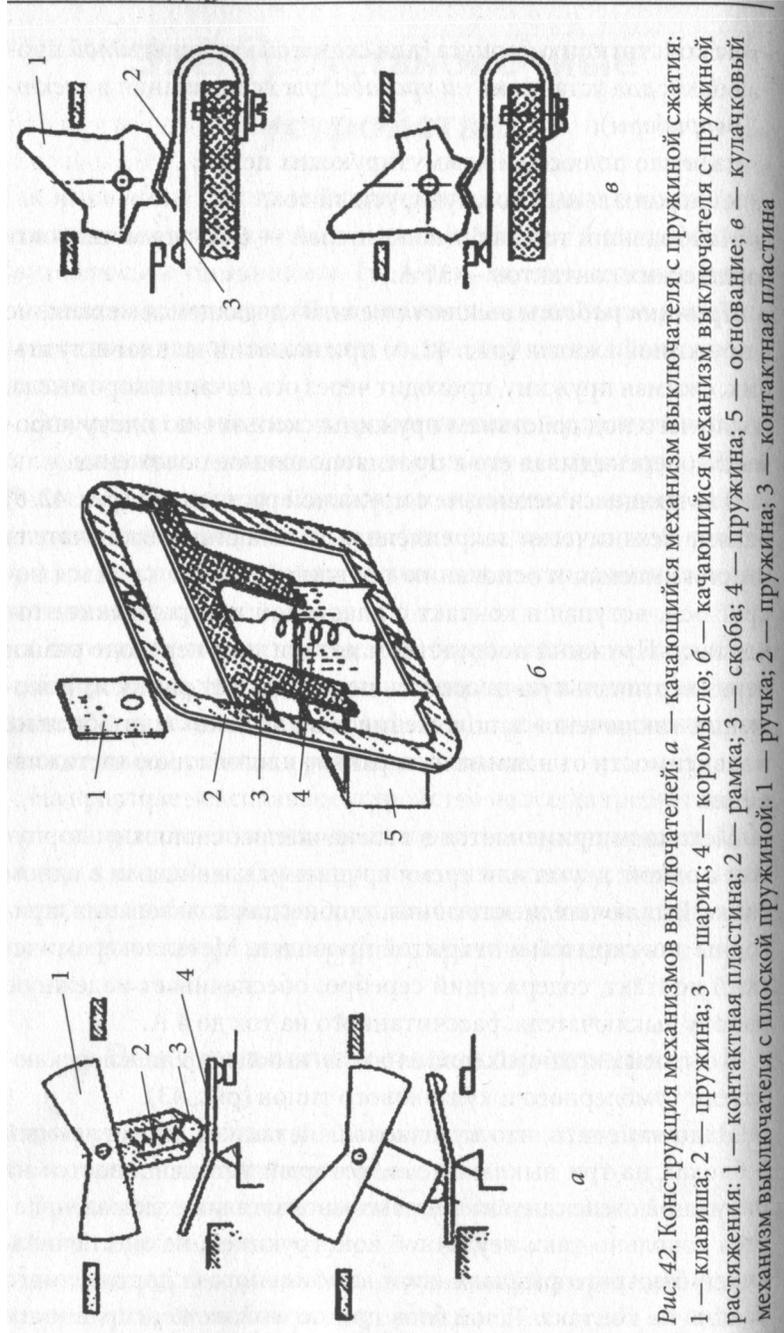


Рис. 42. Конструкция механизмов выключателей: *а* — качающийся механизм выключателя с пружиной сжатия; 1 — клавиша; 2 — пружина; 3 — шарик; 4 — коромысло; 5 — шарик; *б* — качающийся механизм выключателя с пружиной растяжения; 1 — контактная пластина; 2 — рамка; 3 — скоба; 4 — пружина; 5 — основание; 6 — кулачковый механизм выключателя с плоской пружиной; 1 — ручка; 2 — пружина; 3 — контактная пластина

стоит заменить целиком на блок с крупными клавишами и качающимся механизмом с пружиной растяжения.

Выключатели с подсветкой и контрольные выключатели при внешнем сходстве работают по разным схемам. На выключателе с подсветкой установлена индикаторная лампочка, показывающая местонахождение прибора в темной комнате. А вот горящая лампочка на контрольном выключателе сигнализирует о том, что прибор (или свет) включен. Такой выключатель, как правило, устанавливают у входа в подвал, чтобы знать, горит свет или нет.

Место установки выключателя зависит от его конструкции и характера помещения. Выключатели для светильников, установленных в сырых помещениях, в том числе в санузлах, рекомендуется выносить в смежные помещения с благоприятными условиями среды.

Выключатели для ванн, саун и для установки на улице отличаются от обычных. Чтобы они могли выдержать повышенную влажность и пыль, между декоративной крышкой и частью выключателя ставят пластиковый или резиновый кожух.

Нагревательные или осветительные устройства могут иметь переключатели, попеременно направляющие или распределяющие электрический ток по разным направлениям.

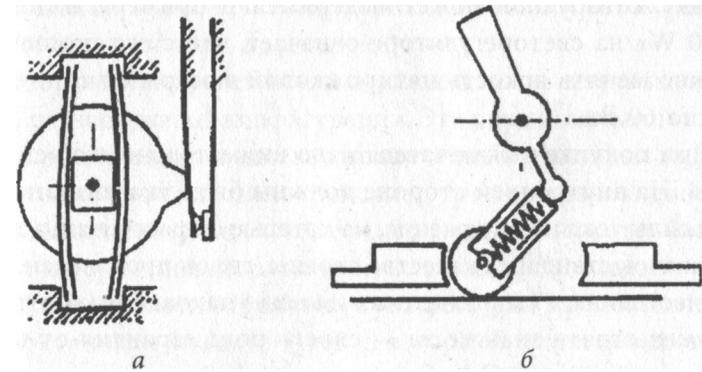


Рис. 43. Механизм выключателей (переключателей): *а* — кулачкового типа; *б* — тумблерного типа



Переключатель для включения и выключения с нескольких мест используется в осветительной технике в том случае, если необходимо включать одну люстру (другой светильник) с нескольких мест, например из кухни, коридора или гостиной при больших проходных комнатах.

Переключатель имеет три клеммы для подключения. Электрическая цепь смонтирована так, что для прохождения тока имеется два пути между клеммами. Лампочку можно включать или выключать двумя выключателями. На практике выключатели соединяются между собой не прямо, а через клеммник переключателя. Клемма с маркировкой «П» служит для подключения провода, подводящего напряжение. Оба других провода могут быть подключены к оставшимся клеммам произвольно.

Каскадный переключатель служит для включения различных комбинаций ламп в больших люстрах и устроен так, чтобы при желании можно было включить все или отдельные лампы в люстре.

Диммеры (светорегуляторы) не только зажигают свет, но и позволяют регулировать его яркость — от слепящего сияния до приглушенного освещения. Чтобы правильно выбрать необходимый прибор, надо знать суммарную нагрузку, которую он может выдержать. К примеру, надпись «300 W» на светорегуляторе означает, что с его помощью можно менять яркость пятирожковой люстры с лампочками по 60 Вт.

При покупке выключателя надо внимательно его осмотреть. На внутренней стороне должны быть указаны значения силы тока и напряжения, на которые он рассчитан, а также значок стандарта качества страны, где он произведен. На отечественных выключателях или на упаковке импортных должен стоять знак теста — своего рода гарантия от возможных подделок. В любом случае следует отдать предпочтение сертифицированным отечественным или западноевропейским аналогам.

Штепсельные соединения

Такие соединения используют для включения однофазных и трехфазных электроприемников с номинальным током 10 А в сеть напряжением 220 В и до 25 А — в сеть 380 В. Двухполюсные соединения бывают с цилиндрическими и плоскими контактами, трехполюсные — только с плоскими. У последних — меньшие размеры и больший срок службы.

Розетки. Штепсельные розетки по конструкции и назначению различаются как двухконтактные (двухполюсные), трехконтактные (трехполюсные) и удлинители. Двухконтактные розетки и удлинители делятся, в свою очередь, на одинарные, двойные и тройные.

Розетки с цилиндрическими латунными гнездами рассчитаны на вилки с разрезными и цельными штифтами. Они крепятся к корпусу с помощью резьбы. Петля жилы проводника надевается на резьбу гнезда и зажимается гайкой.

Другая конструкция гнезд предусматривает навальцовку их круговых кромок на шайбы, лежащие непосредственно на фарфоровом основании розетки. В корпусе такой розетки может быть смонтирован один или два предохранителя в виде проволоки, соединяющей два латунных зажима. При коротком замыкании проволочка перегорит, а пробки и автоматы на щите будут работать нормально.

Вторая группа розеток оснащена гнездами из латунных пластин разнообразной конфигурации. Эти пружинистые пластины прочно схватывают вводимые в гнезда штифты вилок. Круговые края пластинчатых гнезд третьей разновидности, обращенные к крышке, имеют специальные отвороты, благодаря которым штифты вилок легко попадают в гнезда.

Штепсельные надплинтусные розетки предназначены для установки над плинтусами, которые в целях повышения безопасности снабжены поворотной шайбой. Подключение вилки происходит только после ее поворота на определенный угол.

Розетки с защитными шторками предназначены для детских комнат. Отверстия этих розеток защищены специальными защитными шторками, открывающимися только при одновременном введении пары металлических контактных штырей вилки в розетку.

Розетки с защитным отключением. К установке в ванной комнате таких мощных электроприборов, как стиральная машина, надо относиться весьма осторожно. Во всяком случае, если этого не избежать, надо, по меньшей мере, обезопаситься при помощи специальной розетки с УЗО.

Розетки с указателем рабочего состояния снабжены специальным индикатором (лампочкой), которая показывает, есть ли напряжение в сети.

Розетки для любого типа вилок имеют все возможные отверстия. В них входят вилки любой конфигурации. Они подходят тем потребителям, у которых имеется большой набор техники из разных стран с разными типами вилок.

Из всех типов розеток можно отдать предпочтение конструкции с **прижимной пружиной**, которая обладает наибольшей надежностью (рис. 44).

Конструкция выключателей и розеток для скрытой электропроводки предусматривает присоединение к ним проводов после закрепления выключателя или розетки в гнезде на стеновой панели — это предохранит провода от лишних изгибов.

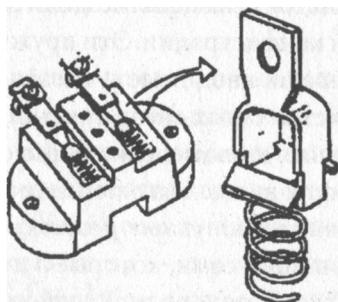


Рис. 44. Основание унифицированной розетки — контактный узел с прижимной пружиной

При пользовании выключателем удобна вмонтированная в его корпус неоновая лампочка, позволяющая находить выключатель в темноте. Вмонтировать неоновую лампочку можно практически в любой тип выключателя. К выводам лампочки подпаиваются отрезки изолированного провода, которые последовательно с гасящим сопротивлением подсоединяются к выводам выключателя.

Лампочку можно расположить непосредственно у крышки выключателя в любом свободном месте или под клавишей. Если крышка выключателя из непросвечивающего материала, в ней нужно просверлить отверстие диаметром 5—6 мм, в которое вклеить пробочку из оргстекла с полукруглой головкой (подобно заклепке). К этой пробочке внутри корпуса выключателя прижать баллончик неоновой лампочки.

Кстати, нередко на обоях около выключателя появляются пятна от рук. Этого можно избежать, если между крышкой выключателя и обоями проложить тонкую пластинку из оргстекла с отверстием под механизм выключателя.

Штепсельные вилки

В этих, как правило, неразборных изделиях штифты и присоединенные к ним концы шнура заформированы резиной или ПВХ-пластиком. Вилки в разборных корпусах чаще всего используют для комплектации приборов небытового назначения или для замены неразъемных вилок, вышедших из строя.

Вилки выпускаются с двумя или тремя штифтами. Двухштифтовые разборные вилки бывают четырех видов: с **разрезными** штифтами, с **цельными** штифтами, совмещенные вилки и разветвители.

Разборные вилки могут быть с цельными или разборными корпусами. Цельные корпуса имеют обычно разрезные штифты, которые завернуты в заформированные в пластмассовый корпус спецгайки. В конструкции вилок с разрезными полыми

штифтами и разборным корпусом предусмотрено наличие двух стальных игл. Каждая такая игла выходит из штифта и заканчивается пластмассовым наращением — «барашком». Вращением «барашка» регулируют просвет между частями штифта.

Вилка с разъёмными половинками снабжена металлической скобой, изолирующей прокладкой и двумя винтами для удержания шнура на основании корпуса. Изоляционные свойства корпуса вилки рассчитаны на определенную допустимую силу тока, проходящего через вилку. Величина этого тока обозначена на корпусе вилки.

Вилка-двойник с разрезными штифтами обеспечивает питание двух электроприборов от одной розетки. Такие же возможности имеет двойник с цельными штифтами, поджимное устройство в их гнездах отсутствует, а надежный контакт обеспечивается разрезными штифтами вставляемых в них вилок.

Вилка-тройник имеет разрезные штифты на всю длину гнезда, обеспечивающие контакт с любыми штифтами. Вилки-тройники с цельными штифтами могут иметь гнезда, которые закрываются шторками. Небольшие электро- и радиоустройства иногда совмещают с вилками, например выпрямителем для электробритвы, блоком питания антенного усилителя и т. д.

Вилки-разветвители используют цепочкой, вставляя одну в другую. При этом суммарная сила тока, создаваемая включенными в цепочку приборами, не должна превышать 6 А.

Установка устройств

Выключатели и переключатели для общего помещения устанавливают в доступных местах, обычно на стенах, сбоку от дверных проемов со стороны дверной ручки на высоте примерно 1,5 м. Штепсельные розетки намечают к установке в местах, удобных для пользования в зависимости от назначения помещения и оформления интерьера. Они должны находиться

ся на расстоянии не менее 0,5 м от заземленных металлических конструкций, таких как трубопроводы отопления, водопровода, газопровода и пр. Розетки надплинтусного типа устанавливаются на высоте 0,3 м от пола.

По способу крепления проводов выключатели и розетки бывают с **винтовым** и **безвинтовым зажимом**. В первом варианте провод с помощью винта зажимают между контактными пластинами. Такой способ крепления наиболее надежен для алюминиевых проводов. Поскольку в процессе работы они могут нагреваться, то со временем заметно деформируются, или, как говорят специалисты, начинают течь. Такой контакт ослабевает, искрит и греется. В этом случае достаточно лишь подкрутить винт.

Медные провода можно подключать безвинтовым зажимом — специальной клеммой. Для алюминиевых проводов использовать безвинтовые зажимы не слишком удобно, так как при ослаблении контакта необходимо вытаскивать провод, откусывать деформированные кончики и снова вставлять в зажимы, если, конечно, хватит провода.

По способу установки выключатели делятся на выключатели открытой и скрытой проводки.

При **открытой проводке** выключатели и розетки устанавливают на подрозетниках диаметром 60—70 мм и толщиной не менее 10 мм, изготовленных из разнообразных токопроводящих материалов. Подрозетники прикрепляют к стене шурупами с потайной головкой или приклеивают клеем.

Крепление шурупами делают с использованием дюбелей или деревянных пробок. Электроустановочные изделия крепятся к подрозетнику двумя шурупами со сферической головкой. На сгораемых основаниях надо устанавливать на подрозетники прокладки из асбеста. Затем к клеммам (зажимам) присоединяют оконцованные провода электропроводки.

Потолочные выключатели имеют металлическое основание, их прикрепляют непосредственно к стене без подрозетника. Наличие полостей под крышкой для размещения проводов позволяет не использовать ответвительную коробку.



При *скрытой проводке* выключатели и розетки старых моделей устанавливают в углублениях в стене в металлические или пластмассовые коробки. Оконцованные провода электропроводки подсоединяют к клеммам, оставляя некоторый запас провода. Вывинчивают из пластинок распорных скоб винты, чтобы задвинуть корпус выключателя или розетки в коробку. Когда винты закручивают, распорки раздвигаются, закрепляя корпус в коробке. Винты заворачивают поочередно, после чего устанавливают крышку.

Если раньше выключатели держались только за счет лапок, упирающихся в стену, то современные модели оснащены металлическими крепежными пластинами с отверстиями: в полость стены помещается установочная коробка и уже к ней шурупами крепится выключатель.

Установочная коробка

В ней размещаются провода и внутренняя часть выключателя. Его устанавливают в разрыв фазного (не нулевого) провода, идущего к патрону светильника. Это позволяет быстро обесточить электросеть при коротком замыкании и обеспечить безопасность при замене ламп и патронов. При монтаже выключателя надо обращать внимание на то, чтобы включение освещения производилось нажатием на верхнюю часть клавиши или верхнюю кнопку. Розетки подключают параллельно магистральным проводам электросети.

Одноклавишные выключатели устанавливают таким образом, чтобы контакты для подключения проводов находились снизу. Технология монтажа и подключения розетки состоит в следующем. Подрозетник закрепляют на стене, с розетки снимают крышку. Основание розетки прикрепляют двумя шурупами к подрозетнику. Оконцованные жилы кабеля прикручивают винтами к гнездам и контакту заземления розетки.

Кабель укладывают по плинтусу или под ним, закрепляя его скобами так, чтобы не нарушить изоляцию и не повредить скрытую в стене проводку. Кабель должен дойти до щитка с запасом не менее 2 м. Через отверстие в двери или стене кабель выводят за пределы квартиры.

Остальные операции по подключению кабеля к этажному щитку должен выполнять только профессиональный электрик. После выполнения работ специалист проверяет работоспособность установленной розетки с заземлением.

В домах старой застройки имеются этажные щитки и персональные квартирные. В таких ситуациях подключение кабеля к квартирному щитку и нулевой жилы к затяжному щитку тоже проводит электрик.

Резьбовые патроны

Из всей группы установочных устройств резьбовые патроны работают в наиболее сложных тепловых режимах. Их нагрев может достигать 200 °С и более, что приводит к ускоренному выходу из строя.

Для ламп накаливания с диаметром резьбы на цоколе 14 мм предназначен патрон типа E14, на лампы с резьбой 27 мм рассчитана серия E27, в которую входят прямой подвесной патрон, патрон с резьбовыми кольцами для крепления рассеивателя, потолочный патрон с фланцем и настенный патрон с наклонным фланцем. Корпуса патронов для работы в условиях повышенной температуры (для E14 — более 110°, для E27 — более 140°С) выполняются из керамики или жаростойкой пластмассы. Обычно такая температура создается при применении ламп с верхними значениями мощности внутри небольших закрытых плафонов.

Основной причиной повреждения патронов является плохой контакт либо зажимов провода, либо лампы с контактным лепестком патрона (часто возникающая в контактном соеди-

нении искра повреждает лепесток). Чтобы снять патрон с трубки светильника, нужно его разобрать на месте, отсоединить провода, ослабить стопорный винт внутри корпуса (в резьбе донышка) или отвернуть контргайку с резьбовой трубки. Без этих операций попытка отвернуть патрон приводит к порче резьбы на трубке или поломке патрона.

Предохранители

Предохранители с плавкими вставками состоят из пустотелого керамического корпуса с резьбой на цоколе и сменной трубчатой вставки, в которую впаяна тонкая проволока. Автоматические предохранители и автоматические выключатели содержат электромагнитный расцепитель, защищающий сеть от коротких замыканий, и биметаллический расцепитель, защищающий от длительных перегрузок по току.

Автоматические резьбовые предохранители применяются в старых домах для замены плавких предохранителей. В новых домах на групповых щитках устанавливают автоматические выключатели.

Устройства защиты всех типов самостоятельно ремонтировать и регулировать недопустимо. При сгорании плавкой вставки ее можно заменить только вставкой заводского производства. Применение «жучков» на пробках категорически запрещено.

Устранение неисправностей выключателей и штепсельных соединений

Одна из наиболее часто встречающихся неисправностей выключателя — механическое заедание рычажка или клавиши. Могут быть также обнаружены отломанные контактные пружины,



жины, подгоревшие контактные пластины, сломанные пластмассовые детали, трещины в основании и крышке. Понятно, что такие выключатели никакому ремонту уже не подлежат.

Механический износ контактов и выключателей происходит из-за их расклепывания, стирания, оплавления вольтовой дугой, возникающей в момент разрыва контактов или вибрации контактной пластины после удара контакта о контакт. Помимо этого нормальная работа выключателя во многом зависит от прочности пластмассы или керамики.

Наибольший износ возникает при медленном разведении контактов, когда вольтова дуга продолжается определенное время. Поэтому при выборе нового выключателя следует предпочесть конструкцию, обеспечивающую более быстрое разведение контактов на расстояние, не поддерживающее горения дуги.

Но самым опасным для выключателя является образование между контактами постоянного искрения из-за ненадежного прилегания контактов во включенном состоянии. Это может быть следствием недостаточного усилия перекидной пружины, окисления, загрязнения контактов. Неисправность обнаруживается по миганию лампы, в цепи которой стоит выключатель. Неисправность следует немедленно устранить, иначе выключатель полностью выйдет из строя.

Для надежной работы штепсельного соединения необходимо обеспечить контакт, при котором штифты штепсельных вилок плотно держатся в гнездах розеток. При отсутствии запасных сжимных пружин, появлении трещин и сколов в основании и крышке штепсельные розетки надо сразу заменить.

По мере эксплуатации упругость латунных пружин розеток постепенно снижается, они перестают прочно охватывать штифты вилок, а значит, ухудшается контакт. Корпусы розетки и вилки начинают греться, а если они пластмассовые, то могут и подгореть. В таких случаях надо обесточить розетку, снять крышку и отверткой подогнуть пластины, чтобы заузить отверстие для штифтов вилок.

Когда гнезда теряют свои пружинящие качества, под них вводят по сгибу тонкую медную проволоку. Концы каждого сгиба скручивают и откусывают так, чтобы у него осталось 1—2 мм скрутки. Можно также концы скрутки завести под гнезда (под их торец) и прижать, не откусывая проволоку. Для этого отделяют корпус розетки от подрозетника и немного отворачивают винты, фиксирующие гнезда. После заведения скрутки проволоки под торец гнезда винт снова заворачивают. Так поступают с каждым гнездом. Особое внимание надо уделить длине скрутки: сгиб проволоки и его скрутка должны обслуживать только одно гнездо. Касание сразу двух гнезд скруток приведет к короткому замыканию.

Если штифты вставлять в гнездо розетки со специальными отворотами со значительным перекосом, силовое давление на вилку приведет к пригибанию одного отворота к боковой поверхности другого. После этого никакое нажатие не поможет вставить вилку. Крышку снимают и возвращают отвороты в первоначальное положение.

Увеличение или уменьшение зазора между половинками каждого штифта вилки обеспечивает прочный контакт с гнездом розетки. Выступающие из корпуса вилки штифты можно также немного отогнуть плоскогубцами, но для этого лучше разобрать вилку и работать со штифтами, зажав их в тиски.

При выдергивании штепсельной вилки скрытая розетка может выпасть вместе с проводами. Вставлять ее обратно можно только предварительно обесточив электросеть. При закреплении розетки в коробке необходимо следить за тем, чтобы провода не попали под распорные лапки. Если под лапки розетки установить резиновые прокладки, то стена под лапки не станет крошиться, и розетка будет надежно закреплена в гнезде.

При одновременном включении в одну розетку через тройник-разветвитель нескольких мощных электроприборов большая нагрузка на подводящие к розетке провода



приводит к перегреву проводов и быстрому высыханию изоляции.

В неразборных вилках после многократных изгибов один или оба штифта могут потерять контакт с жилой шнура. Этот дефект можно обнаружить с помощью контрольной лампы или вольтметра. При наличии такого дефекта корпус вилки прорезают в предполагаемом месте неисправности и припаивают жилы к штифту. Затем корпус обматывают изоляцией. Впрочем, можно просто обрезать шнур и подсоединить его к разборной вилке.

При ремонте разборной вилки с цельным корпусом конец шнура пропускают сквозь отверстие корпуса. Внутренний диаметр петли на конце шнура должен быть таким, чтобы штифт заворачивался в него достаточно плотно (рис. 45).

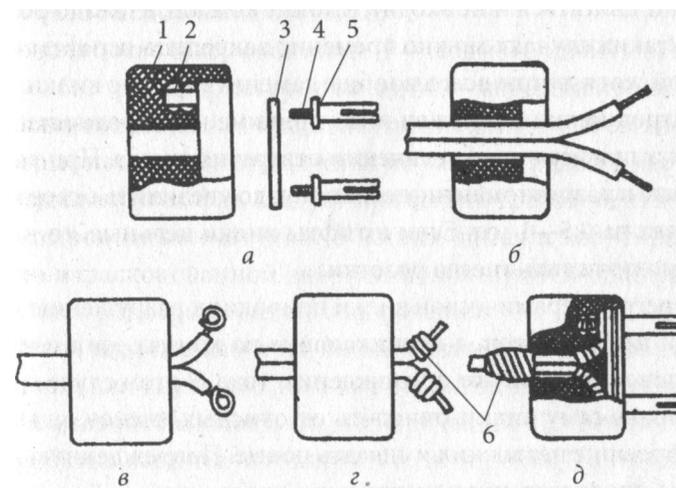


Рис. 45. Монтаж и ремонт вилки с разрезными штифтами и цельным пластмассовым корпусом: *а* — разборка вилки; *б* — протягивание проводников и зачистка жил по длине 10—15 мм; *в* — загиб концов жил в петли; *г* — изоляция места закручивания жилы, образующей петлю; *д* — наложение на петли планки и закручивание штифтов в спецгайки: 1 — корпус; 2 — спецгайка; 3 — планка; 4 — разрезной штифт; 5 — гайка шестигранная; 6 — изоляционная лента



Чтобы проверить соединение цельных штифтов в разборных вилках, выкручивают центральный винт, стягивающий половинки корпуса или крепящий крышку корпуса. Скрытые в корпусе части штифтов бывают разной формы, но все они имеют резьбовое соединение и винт с шайбой. Для восстановления поступления тока винт подкручивают.

Штифт после подсоединения к нему жилы шнура фиксируют в соответствующем углублении корпуса. Такая фиксация обеспечивает постоянное расстояние между штифтами, соответствующее расстоянию между гнездами розетки, и не допускает вытягивание штифтов из корпуса вилки. Штифты разной конструкции, как правило, не взаимозаменяемы.

Неплотное соединение конца жилы и штифта может стать причиной разогрева деталей. Штифт раскаляется и начинает выжигать пластмассу корпуса, в результате чего штифты начинают двигаться и не входят, в конце концов, в гнездо розетки. В таких случаях можно временно закрепить штифты изолянтной, хотя лучше всего вообще заменить корпус вилки.

Нагрев вилки возможен и по причине неисправности розетки, к примеру при увеличении отверстия гнезда. При таком дефекте в разрезном штифте вилки надо увеличить отверткой просвет на 0,5—1 мм. Если штифты вилки цельные, то необходимо починить гнезда розетки.

Перегрев керамической вилки приводит к разрушению изоляции проводников, а возникающие на концах жил пленки окислов препятствуют прохождению тока. В этом случае надо разобрать саму вилку, очистить от окисных пленок, удалить прогоревшие петли жил и сделать новые. Поврежденную изоляцию проводников заменить новой изолянтной.

Электросчетчики

Эти устройства монтируются, как правило, на квартирном щитке вместе с коммутацией и защитой. В многоэтажных



домах электросчетчики могут устанавливаться на этажных (групповых) щитках. Квартирные щитки ЩК-9 — ЩК-12 выпускаются с резьбовыми предохранителями или автоматическими выключателями типа ПАР. Квартирные щитки ЩК-13 — ЩК-16 выпускаются с автоматическими выключателями типа АЕ10.

В зависимости от конструкции, назначения и схемы включения счетчики бывают различных типов. На них имеется специальная маркировка, и разобраться в ней не так уж и сложно:

С — счетчик; А — активной энергии; Р — реактивной энергии; О — однофазный; 3 и 4 — для трех- или четырехпроводной сети; У — универсальный; И — индукционной измерительной сети.

Далее следуют три цифры, которые характеризуют конструктивное исполнение счетчика.

Буквы после цифр означают: П — прямоточный (для включения без трансформаторов тока); М — модернизированный.

Класс точности счетчиков электроэнергии — 2. В сетях 220 В, которые предполагают длительную работу в режиме неравномерных нагрузок фаз, следует применять трехэлементные четырехпроводные счетчики. В жилых домах и квартирах для учета израсходованной энергии используются однофазные счетчики непосредственного включения.

Перед квартирным счетчиком желательно установить рубильник или двухполюсный выключатель для безопасной замены устройства. Нагрузка подключается к счетчику через устройство защиты: предохранители (пробки), автоматические выключатели или аппараты защитного отключения.

Защитные устройства устанавливают в фазном проводе. Линию нулевого провода можно прерывать только одновременно с линией фазного провода, используя двухполюсные коммутационные защитные устройства. Установка защитных аппаратов в нулевом проводе при наличии электроприборов, требующих заземления, не допускается.

Электросчетчик и защитные устройства монтируются на щитке. В нижней части панели под счетчиком имеются четыре отверстия с пластмассовыми втулками для подвода проводов к зажимам счетчика.

Щиток устанавливают на стене не ближе 0,5 м от трубопроводов, строго вертикально на расстоянии от пола 0,8—1,7 м. Сверху щитка имеются четыре заводские метки, одну из которых открывают для ввода проводов комнатной электропроводки. Два одножильных провода подключают к нижним зажимам предохранителей, другие два конца проводов выводят на лицевую панель через второе и четвертое отверстия для подключения к счетчику. Провода ввода выводят через первое (фазный) и третье (нулевой) отверстия. Счетчик крепят к щитку тремя винтами и закрывают крышкой прижимную колодку.

Провода электропроводки, которые запитываются от щитка, вводят в открытое отверстие на щитке и подключают к верхним зажимам предохранителей. На колодки предохранителей устанавливают защитные крышки, крепят их винтовыми пластмассовыми шайбами, ввинчивают пробки.

Сечение проводов и кабелей, присоединяемых к счетчикам, должно быть не менее 4 мм^2 (для алюминия) и $2,5 \text{ мм}^2$ (для меди). В электропроводке к счетчикам пайки не допускаются.

В качестве предохранителей обычно применяются автоматические выключатели типа ПАР на 6,3, 10 и 16 А. Автоматический предохранитель после срабатывания снова готов к работе — достаточно нажать на его кнопку включения (большого диаметра). При нажатии на кнопку меньшего размера цепь отключается. Используют также однополюсные автоматические выключатели АЗ-161 или АБ-25 на 15—25 А, АЕ1111 на ток от 6,3 до 25 А либо АЕ10 на 16 А, 25 А, 250 В. После окончательной установки счетчика на нем должны быть поставлены пломбы с клеймом изготовителя и клеймом энергоснабжающей организации.

Установка устройств

Обычными однофазными приемниками (пылесос, стиральная машина, электродрель и т. д.) можно пользоваться как при однофазном, так и при трехфазном вводе, но трехфазный приемник можно подключить только при наличии трехфазного ввода.

Устранение некоторых неисправностей. Прежде всего, следует обращать внимание на состояние контактов. Ненадежное их соединение приводит к нагреву и обгоранию, разрушению изоляции и появлению искрения. Такие контакты необходимо зачистить и туго затянуть.

Автоматические выключатели, ПАРы и плавкие вставки предохранителей должны соответствовать нагрузкам и сечениям проводов и кабелей. Аппараты с поврежденными корпусами ремонту практически не подлежат, их необходимо заменить новыми.

Исправность счетчика можно определить по вращению диска, который при отключении должен останавливаться после совершения не более чем одного оборота. Если же после отключения приемников диск все-таки продолжает вращаться, то необходимо проверить счетчик в соответствующей организации.

Если счетчик окажется исправным, то это значит, что изоляция повреждена и происходит значительная утечка тока. В этом случае необходимо установить место повреждения проводки, исключив утечку электроэнергии.

К внешним признакам перегрузки счетчика относятся специфический запах подгоревшей изоляции, неестественное гудение счетчика, пожелтение стекла смотрового окошка. Жужжание счетчика, если оно не сопровождается самоходом, не является явственным признаком его неисправности.

Для того чтобы определить правильность показаний счетчика в домашних условиях, необходимо отключить все светильники, нагревательные приборы и другие потребители энергии. На несколько минут включают один потребитель с заведомо известной мощностью, например электролампу,



и определяют фактический расход электроэнергии, который должен совпадать с показаниями счетчика с учетом его погрешностей. После возвращения счетчика с проверки необходимо определить его показания, поскольку скорость вращения диска могут просто увеличить.

Счетчик может показывать повышенный расход электроэнергии при повышенной влажности. Дело в том, что изоляция проводки со временем изнашивается, на ней образуется множество микротрещин, сквозь которые проходит утечка энергии. Чем больше влаги осажается на поверхности стены, тем выше напряжение утечки, стало быть, увеличивается и возможность короткого замыкания.

Чтобы точно и быстро определить место замыкания, пользуются методом последовательного включения нагрузок. Для этого необходимо прежде всего отключить все электроприемники. Затем заменить пробку, включить ПАР или автоматический выключатель. Если защита срабатывает сразу, то наиболее вероятным местом короткого замыкания является электропроводка или штепсельная розетка. Если же защита сразу не срабатывает, то поочередно надо включить осветительные приборы, затем другие токоприемники — до возникновения короткого замыкания.

В светильниках повреждения чаще всего бывают в патронах. В той ситуации, когда защита срабатывает спустя некоторое время после включения нагрузки, необходимо отключить часть электроприемников, уменьшив тем самым нагрузку, поскольку нагрузка сети превышает ток срабатываемой защиты.

Перед включением в сеть любого бытового прибора надо убедиться, что напряжение, на которое рассчитан прибор, соответствует напряжению в сети. Нельзя включать в сеть приборы, не соответствующие напряжению сети. Перед включением в сеть нового прибора следует обратить внимание на потребляемый ток или мощность и подсчитать, выдержат ли предохранители и электропроводка включение этого прибора.

Устройства защитного отключения

Назначение и применение

Устройства защитного отключения (УЗО) являются дополнительным средством защиты человека от поражения электрическим током. Кроме того, они предупреждают возгорания и пожары, возникающие вследствие возможных повреждений изоляции, неисправностей электропроводки и электрооборудования. А при нарушении нулевого уровня изоляции, прямом прикосновении к одной из токоведущих частей или при обрыве защитных проводников УЗО является практически единственным быстродействующим средством защиты человека от поражения электрическим током.

УЗО оказывается полезным при повреждении изоляции проводов в электроприборах, неосторожном обращении с электропроводкой или электроприборами. Короткие замыкания, как правило, происходят из-за дефектов изоляции, замыканий на землю, утечек тока на землю (ситуация, когда часть тока не возвращается в УЗО) и т. д.

УЗО отслеживают утечку тока и предотвращают короткое замыкание, отключая электроустановку от источника питания и тем самым предотвращая недопустимый нагрев проводников, искрение и последующее возгорание.

С момента возникновения утечки тока автоматическое отключение всех фаз аварийного участка электроцепи производится за время, которое обычно не превышает период в 0,03—0,3 сек в зависимости от тока утечки. Проще говоря, УЗО сравнивает ток, ушедший в квартиру, с током, который вернулся из квартиры. Если эти токи оказываются разными, УЗО отключает напряжение.



Основные технические характеристики УЗО для объектов жилищного строительства

Технические требования	Этажные и квартирные щитки	
	вывод	линии
Номинальное напряжение	220+ 10—15 В	
Номинальный ток	(10), 16, 25, 32, 40, 63 А	
Время срабатывания (для коллективных УЗО)	До 100 мс	
Максимальный коммутируемый ток	1,5; 3; 6; 10 кА	1,5; 3кА
Номинальный отключающий дифференциальный ток	30; 100; 300 мА	10; 30 мА
Испытательное напряжение изоляции	2000 В	
Срок службы	Не менее 10 лет	
Коммутационная износостойкость (число циклов)	Не менее 4000	

Сегодня УЗО является неперенным элементом любой электроустановки промышленного или социально-бытового назначения. Этими устройствами оборудованы все передвижные объекты (торговые фургоны, фургоны общественного питания), ангары, гаражи. Все чаще данные устройства используются и в частном секторе.

Несмотря на то что в настоящее время на каждого жителя развитых стран приходится примерно по два УЗО, десятки производителей разрабатывают новые устройства электрозащиты самых различных модификаций, постоянно совершенствуя их технические параметры.



Действие УЗО основано на работе дифференциального трансформатора тока. Суммарный магнитный поток в сердечнике пропорционален разности токов в проводниках, являющихся первичными обмотками трансформатора тока. В результате в цепи вторичной обмотки протекает ток, пропорциональный разности первичных токов. Этот ток и приводит в действие пусковой механизм.

Защитные устройства типа УЗО устанавливаются в распределительном шкафу квартиры (можно использовать и уже имеющиеся шкафы). Существует несколько вариантов монтажа.

Одно УЗО на все жилище (должно быть с током утечки 30мА). К положительным моментам такого решения следует отнести невысокую цену устройства, а также то, что УЗО не будет занимать много места. К недостаткам данного устройства относится то, что в этом случае трудно определить, на какой из существующих линий произошла утечка, а также то, что при срабатывании устройства вся квартира остается без света.

Одно УЗО (30 мА на розеточную линию) + УЗО (10 мА) на каждую линию (например, на линии, питающие стиральную машину, джакузи и «теплые» полы). По сравнению с предыдущим этот вариант современнее и удобнее, поскольку при возникновении какой-либо проблемы с электропроводкой или электроприборами будет отключаться только соответствующая линия, а не вся квартира. Недостатки данной системы — более высокие затраты и необходимость иметь значительно больше свободного места. Более чем одно УЗО, как правило, удастся установить лишь в индивидуальный внутриквартирный щиток, специально спроектированный для этих целей. В обычном щитке на лестничной площадке для этого обычно не хватает места.

При использовании данного варианта рядом с автоматическим выключателем, защищающим весь дом, устанавливается УЗО. В этом случае лучше применить не обычное, а так называемое селективное УЗО, время срабатывания которого со-



ставляет 0,3—0,5 сек. Более длительное время срабатывания даст возможность среагировать на возникшую утечку и отключиться устройствам первой линии, защищающим отдельные электроприборы или линии дома (квартиры). Только в случае если они не сработают, УЗО отключит всю схему электроснабжения целиком.

Виды и типы УЗО

Современные УЗО бывают двух типов — АС и А. Первый реагирует на утечку переменных (синусоидальных) токов. Однако в электрических цепях возможна утечка не только переменного, но и постоянного (пульсирующего) тока. Второй тип, А, предназначен именно для таких случаев.

Поскольку схема измерения разности токов в УЗО последних типов более сложная, эти приборы и дороже в 1,1—1,5 раза. Подобные устройства должны применяться в ряде случаев (например, в инструкциях по эксплуатации стиральных и посудомоечных машин, других мощных бытовых электроприборов можно встретить требование установить именно этот тип УЗО).

УЗО различаются и по способам монтажа. Один из видов устанавливается на место существующей розетки, другой подсоединяется к имеющейся розетке, и затем уже в него включается вилка от электроприбора. К преимуществам данных устройств можно отнести отсутствие необходимости замены в домах старой застройки электропроводки. А к недостаткам — высокую стоимость (розетки со встроенным УЗО обойдутся примерно в 3 раза дороже, чем УЗО, устанавливаемые на распределительный щит).

Третьим видом устройств со встроенным УЗО является *УЗО-вилка*. К эффективным защитным устройствам также относятся дифференциальные автоматы, которые представляют собой комбинацию автоматического выключателя с *УЗО*

(по типу «два в одном»). Дифференциальный автомат срабатывает в обоих случаях: как при утечке тока, так и при коротких замыканиях и перегрузке. Их выгодно применять в том случае, когда на установку двух отдельных устройств не хватает места.

Самой распространенной ошибкой при монтаже УЗО является подключение к УЗО нагрузки, в цепи которой имеется соединение нулевого рабочего проводника с открытыми проводящими частями электроустановки или соединение с нулевым защитным проводником. Возможны и такие ошибки, как подключение нагрузок к нулевому проводнику до УЗО, подключение нагрузок к нулевому рабочему проводнику другого УЗО, перемычка между нулевыми рабочими проводниками различных УЗО.

Поэтому расчетом, монтажом и наладкой электросхем с использованием УЗО должны заниматься квалифицированные специалисты. Только в этом случае можно получить гарантию того, что защита работает вовремя.

А вот при наличии ветхой проводки в помещении УЗО нецелесообразно устанавливать, поскольку в этом случае способность устройства обнаруживать утечку тока может вызвать ряд проблем. Например, при старой электропроводке устройство электрозащиты может срабатывать непредсказуемым образом. Поэтому в данном случае рекомендуется установка в местах с повышенной опасностью розеток со встроенным УЗО.

При выборе УЗО всегда следует учитывать принцип действия устройства. Помимо вышеперечисленных существуют две основные категории УЗО: зависимые от напряжения питания — *электронные* и независимые от напряжения питания — *электромеханические* (рис. 46). Последние дороже электронных. В европейских странах подавляющее большинство УЗО — именно электромеханические. Их преимущество заключается в полной независимости от колебаний и даже наличия напряжения в сети. Это особенно важно, поскольку

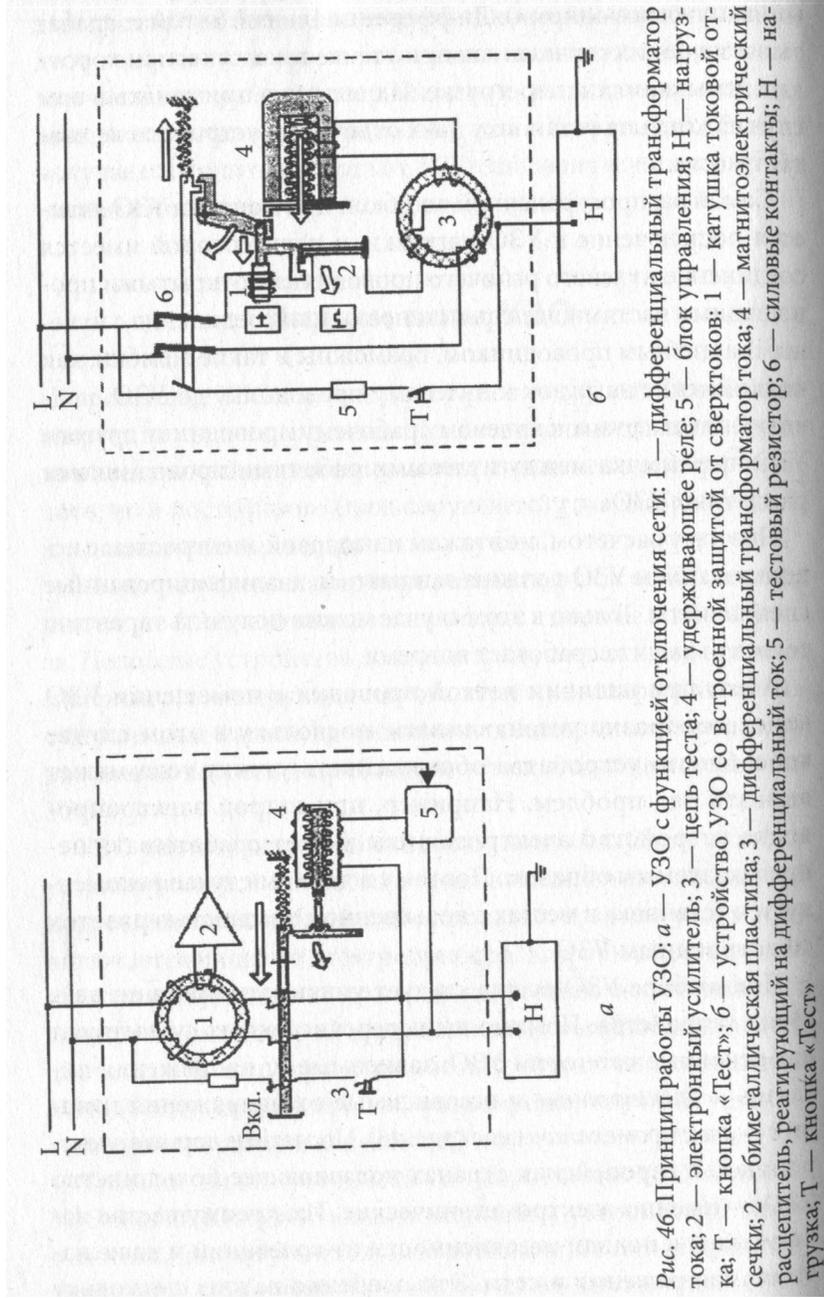


Рис. 46. Принцип работы УЗО: а — УЗО с функцией отключения сети; 1 — дифференциальный трансформатор тока; 2 — электронный усилитель; 3 — цепь теста; 4 — удерживающее реле; 5 — блок управления; Н — нагрузка тока; Т — кнопка «Тест»; б — устройство УЗО со встроенной защитой от сверхтоков; 1 — катушка токовой отсечки; 2 — биметаллическая пластина; 3 — дифференциальный трансформатор тока; 4 — магнитоэлектрический расцепитель, реагирующий на дифференциальный ток; 5 — тестовый резистор; 6 — силовые контакты; Н — нагрузка; Т — кнопка «Тест»

в электрических сетях часто случается обрыв нулевого провода, в результате чего возникает опасность поражения током.

В электронных УЗО функции порогового механизма выполняет электронная схема. По электротехническим нормам некоторых стран электронные устройства устанавливаются только в дополнение к имеющимся уже электромеханическим. Применение электронных УЗО целесообразно в тех случаях, когда необходима подстраховка в целях безопасности, например в особо опасных, влажных помещениях.

При выборе УЗО немаловажное значение имеют такие факторы:

- место установки УЗО;
- параметры устройства: номинальный ток нагрузки, номинальный дифференциальный отключающий ток, термическая стойкость;
- решение схем при различных системах заземления питающих сетей;
- тип УЗО.

В связи с вводом системы электроснабжения с третьим нулевым защитным проводом и применением УЗО в старых двухпроводных системах при монтаже этих устройств необходимо четкое разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводов в зоне действия УЗО. Нулевой рабочий провод не должен соединяться с заземленными элементами установки.

Перед вводом электроустановки с УЗО в эксплуатацию рекомендуется провести замеры фоновых токов утечки на землю при одновременном или последовательном включении всех электроприемников. Конечно, для этого следует обратиться в специализированную организацию.

Повреждение изоляции возможно и в фазных, и в нулевом проводах (при этом УЗО реагирует на утечку в обоих случаях). Однако при применении в электроустановке одно- и трехфазных автоматических выключателей без демонтажа схемы невозможно найти утечку с нулевого провода методом последовательного отключения. Поэтому в схемах сетей с нулевым

защитным проводником целесообразно применение 2- и 4-полюсных автоматических выключателей, коммутирующих как фазные, так и нулевые провода.

Стоит еще раз подчеркнуть, что УЗО — весьма сложный прецизионный прибор. Дать квалифицированную оценку соответствия параметров конкретного устройства требованиям стандарта могут лишь в специализированных лабораториях. Поэтому при покупке приходится руководствоваться в первую очередь информацией о репутации на рынке фирмы-производителя.

Другой важный критерий при выборе устройства — наличие сертификата. Причем не «экспортного», выдаваемого обычно на небольшую партию импортируемых устройств, а сертификата установленной формы с прямым указанием о соответствии изделий ГОСТу. Это весьма важно, поскольку в последнее время наблюдается большой наплыв сомнительных изделий из некоторых европейских и азиатских стран.

Если есть необходимость проверить соответствие покупаемого УЗО или дифференциального автомата требуемым параметрам, то надо соотнести характеристики прибора с аналогичными для таких устройств, как УЗО-2000, или для АСТРО УЗО. Если импортные аналоги им уступают, лучше приобрести отечественные изделия.

Осветительные приборы

Устройство и функции источников света

В группу осветительных приборов входят потолочные и настенные *светильники, настольные лампы, торшеры* и др. Приобретая осветительный прибор для того или иного помещения, часто руководствуются в основном эстетическим

фактором — чтобы светильник вписывался в общий интерьер, гармонировал с предметами мебели по стилю, цвету.

Реже придается значение функциональности светильника (разве что при выборе настольной лампы). И практически не берется во внимание фактор экономический. А ведь понятие рационального освещения включает в себя и эстетический, и экономический, и функциональный, и даже технологический фактор.

По функциональному назначению освещение может быть *общим, местным и комбинированным*. Общий тип освещения используется практически во всех помещениях: гостиных, столовых, спальнях, ванных комнатах и т. д.

Хотя и здесь возможны различные варианты, к примеру:

- чтобы получить хорошо освещенную зону помещения (обычно это главная зона), используются светильники, направляющие основной световой поток вниз;
- добиться мягкого освещения всей комнаты помогут светильники, направляющие световой поток вверх, в потолок. В этом случае световые лучи, отражаясь от поверхности потолка, равномерно рассеиваются и ровно освещают всю комнату.

В светильниках общего назначения возможно применение как одной лампы мощностью в 100—200 Вт, так и нескольких ламп общей мощностью 200—300 Вт.

Многоламповые светильники, помимо достаточно яркого освещения, позволяют изменять его мощность по своему выбору. Дело в том, что лампы многолампового светильника (обычно их пять) разделены на две группы, каждая из которых выведена на свой выключатель (именно для таких светильников используются двухклавишные выключатели). Поэтому они предусматривают три режима мощности светильника: две включенные лампы дают мягкий рассеянный свет; три рабочие лампы обеспечивают спокойное общее освещение; когда же задействованы все пять ламп, освещение становится самым ярким.

Такие помещения, как коридоры, прихожие, ванные и туалетные комнаты, хотя и требуют достаточной освещенности, но благодаря своим небольшим площадям могут получить необходимое освещение и без применения многоламповых светильников (тем более с разделением ламп на две группы). Обычно в помещениях подобного типа устанавливают светильники с одной, но достаточно мощной лампой.

Говоря о мощности ламп, следует учесть, что при одинаковой суммарной мощности светильники с разным числом ламп дают разный световой поток. Например, световой поток от трех ламп по 40 Вт будет менее ярким, чем световой поток от двух ламп по 60 Вт, а одна лампа в 120 Вт даст больший световой поток, нежели те же две 60-ваттные лампы.

В помещениях и зонах, не требующих мощного постоянного освещения, рациональнее установить светильники с *сенсорными выключателями, электронными регуляторами* мощности освещения. Включать и выключать такие светильники, а также регулировать мощность светового потока можно простым прикосновением пальцев к сенсорному регулятору.

Режим работы сенсорного регулятора: кратковременное касание сенсорного контакта (до 1 секунды) включает либо отключает лампы. Длительное прикосновение регулирует уровень освещенности от минимума до максимума, и наоборот (весь диапазон светильник набирает в течение 5 секунд).

В светильниках с сенсорным регулятором обычно используются две лампы накаливания мощностью по 40 Вт каждая (если иное не оговорено в инструкции к светильнику).

И еще одна тонкость. Если при касании сенсорного регулятора лампы не включаются или освещенность не регулируется, то следует вынуть вилку шнура светильника из розетки, перевернуть ее на 180°, вновь включить в сеть, после чего еще раз коснуться регулятора. Если светильник возобновил свою нормальную работу, значит, неисправность связана с полярностью подающихся на ввод потенциалов. Если светильник после смены полярности штырей вилки не работает, необходимо про-



верить целостность предохранителей и при необходимости заменить их. Если же и после такой манипуляции светильник не работает, то, скорее всего, из строя вышел сенсорный регулятор, отремонтировать который в домашних условиях практически невозможно.

Местное освещение используют в том случае, когда необходимо создать мощный световой поток в ограниченном пространстве. Такое освещение требуется довольно часто: на кухне над рабочим столом; в кабинете для работы за письменным столом или для чтения; в мастерской над станком и т. п. Как правило, в этих случаях используют в основном одноламповые светильники, как стационарные (настенные светильники, бра), так и переносные (настольные лампы, торшеры).

Все перечисленные светильники создают достаточный уровень освещения лишь на небольшом участке, поэтому источник светового потока местного освещения должен располагаться на расстоянии от освещаемой зоны не дальше 90 см.

Диапазон мощности ламп, используемых для местного освещения, достаточно широк — от 60 Вт (например, над кухонным рабочим столом) до 100 Вт (например, над столом письменным) и даже до 150 Вт (при работах, требующих особой точности).

Конструкции светильников для местного освещения могут быть самыми разнообразными. Но наиболее удобны из них те, которые позволяют регулировать расстояние от источника света до освещаемого места и направленность световых лучей, но при этом нет необходимости перемещать сам светильник. В качестве примера светильников подобного типа можно привести настольную лампу с пантографной системой.

Конструкция этого светильника удобна еще и тем, что позволяет закрепить его не только на горизонтальной поверхности, но и на вертикальной. Стойка (ножка) светильника разделена на две части пантографной системой, которая позволяет приближать и удалять отражатель с лампой от освещаемого места. Винтовой зажим делает возможным изменение направ-

ления светового потока: его можно направить как на поверхность стола, так и на стену и даже на потолок.

В качестве держателя светильника используется струбцина, имеющая два отверстия: вертикальное и горизонтальное. Если светильник необходимо закрепить на горизонтальной поверхности, то кронштейн ножки вставляют в вертикальное отверстие струбцины; при креплении к вертикальной поверхности — в горизонтальное отверстие. Крепят струбцину с помощью винтового зажима. Конструкция кронштейна стойки такова, что обеспечивает поворот светильника на 360°.

Комбинированный тип освещения представляет собой смешение общего и местного освещения, именно по такому типу делается освещение большинства помещений в квартирах и домах. Другими словами, имеется общий светильник, который освещает всю комнату, а рабочие места (письменный стол, рабочий стол на кухне, швейная машина и т. п.) дополнительно освещаются местными светильниками.

В помещениях, имеющих повышенную влажность, загрязненных горючей пылью, а также с высокой температурой воздуха — в банях, душах, столярных мастерских, саунах и т. п. — используют герметичные светильники.

Крышка такого светильника изготавливается, как правило, из жаропрочной пластмассы. С внутренней стороны на крышке укреплен патрон, а герметичность ввода проводов обеспечивается резиновой шайбой. Сверху на крышке предусмотрено кольцо для навешивания светильника.

Вторая часть светильника — плафон — выполнена из толстого стекла; при необходимости его дополнительно армируют металлической сеткой, защищающей от возможных механических повреждений. Резьбовое соединение верхней и нижней частей светильника препятствует попаданию внутрь влаги и горючей пыли.

Как показывает практика, в квартирах и комнатах с низкими потолками лучше устанавливать светильники, люстры с короткими и регулируемыми штангами, подвески с плоскими



рассеивателями, подобранными по декоративной расцветке, соответствующей цвету стен помещения. Можно применять плафоны с декоративной отделкой. Для комнат и квартир с высокими потолками и для просторных комнат подойдут многорожковые люстры, декоративные подвесные светильники с большим количеством рассеивателей.

Для подсобных помещений светильники выбирают по назначению и условиям окружающей среды. Погреба, коридоры, сени, веранды освещаются светильниками, изготовленными для помещений с повышенной влажностью, или подвесными патронами из фарфора.

Лампы накаливания

Для освещения жилых, подсобных помещений, для наружного освещения используют несколько типов ламп: *лампы накаливания, люминесцентные лампы, дуговые ртутные лампы* и др. Приобретая светильник, необходимо поинтересоваться, какого типа лампы используются в нем, поскольку каждому конкретному типу ламп соответствует определенный тип патрона.

Лампы накаливания являются самыми распространенными благодаря относительно небольшой стоимости в сочетании с высокой надежностью, а также простотой подключения и эксплуатации. Принцип получения видимого излучения (светового потока) ламп накаливания основан на явлении разогрева вольфрамового проводника до температуры 2200—2800°С при прохождении по нему электрического тока.

Лампы можно классифицировать по нескольким признакам. По диаметру цоколя лампы накаливания общего пользования могут быть 14, 27 и 40 мм; по номинальной мощности — 40, 60, 100 Вт и более; по диапазону напряжения — для использования в сети с напряжением 127 или 220 В.

По наполнению стеклянной колбы лампы делятся на *вакуумные, газонаполненные, с криптоновым наполнителем*, а по



покрытию стеклянной колбы — на *прозрачные, матовые, молочного цвета, опаловые*. Большинство этих признаков указывается в маркировке ламп.

Буквенные символы маркировок расшифровываются так: В — вакуумная, Г — газонаполненная, Б — биспиральная, БК — биспиральная с криптоновым наполнителем, МТ — матированная колба, МЛ — колба молочного цвета, О — опаловая колба. Цифровые символы маркировки указывают на мощность лампы (в ваттах) и диапазон напряжения питания лампы (в вольтах).

Несмотря на такое разнообразие марок ламп накаливания, их конструкция одинакова. Каждая из них имеет стеклянную колбу; в ней находятся два электрода, заканчивающиеся крючками, на которых укреплена вольфрамовая нить; узкий конец колбы вставлен в цоколь с резьбой, центральная часть которого представляет собой контакт. В среднем любая лампа накаливания рассчитана на 1000 часов непрерывной работы — это номинальный срок службы.

Люминесцентные лампы. Принцип действия люминесцентных ламп низкого давления основан на преобразовании ультрафиолетового излучения тлеющего электрического разряда электродов в газовой среде в излучение видимой части спектра. В качестве преобразователя выступает люминофор, которым покрыта внутренняя поверхность стеклянной колбы лампы.

Люминесцентные лампы имеют целый ряд неоспоримых достоинств. К примеру, их коэффициент полезного действия (КПД) приблизительно в 4 раза больше по сравнению с КПД ламп накаливания. Люминесцентные лампы — одни из наиболее экономичных, так как нагревательные спирали задействованы не все время свечения лампы, а включаются только на время ее разжигания. Кроме того, они отключаются с помощью стартера, а яркость светового потока у люминесцентных ламп ощутимо превышает яркость светового потока ламп накаливания.

Их видимое излучение имеет улучшенный спектральный состав, номинальный срок службы превышает срок службы ламп накаливания примерно в 12 раз, т. е. люминесцентная



лампа рассчитана на 12 000 часов непрерывного свечения. Достаточно широка и цветовая гамма в зависимости от состава используемого люминофорного покрытия.

Тем не менее используются такие лампы реже, чем обычные. Ограниченность применения объясняется тем, что для их надежной работы требуются определенные условия: температура окружающего воздуха должна быть не менее 18 и не более 25 °С, а относительная влажность воздуха — не более 70%.

Маркировка люминесцентных ламп легко расшифровывается, если известны значения буквенных и цифровых символов. Первая буква — Л, что значит «люминесцентная». Следующие буквы (до Ц, указывающей на характеристику цветности) дают информацию о спектральном составе и конструктивных особенностях ламп, так как их колбы (стеклянные трубки) могут быть самого разнообразного вида и размера: Б — белая, Д — дневная, ТБ — тепло-белая, ХБ — холодно-белая, Е — естественная, БЕ — белая естественная, Ф — фотосинтетическая, Р — рефлекторная, К — кольцевая, А — амальгамная. Цифры обозначают номинальную мощность лампы.

Следующий тип ламп, используемых в бытовых условиях, — *дуговые ртутные лампы высокого давления* (ДРЛ). Их действие основано на явлении дугового разряда, который в парах ртути дает мощное ультрафиолетовое излучение. Как и в люминесцентных лампах, люминофорное покрытие преобразует ультрафиолетовое излучение в излучение видимой части спектра.

Плюсом дуговых ртутных ламп является их экономичность. А вот низкое качество цветопередачи ограничивает область их применения: лампы ДРЛ используют в основном для наружного освещения. Работают они от сети с номинальным напряжением 220 и 380 В, а их мощность может быть от 50 до 2000 Вт.

Одной из разновидностей мощных ламп для освещения открытых площадок являются *металлогалогенные лампы* ДРИ. Их конструкция практически не отличается от ртутных ламп высокого давления: та же стеклянная колба, покрытая изнутри

люминофором; в ее полости размещаются кварцевая трубка, два основных вольфрамовых электрода, два дополнительных вольфрамовых электрода, резистор. С патроном лампа соединяется посредством цоколя с резьбой, а питание электрическим током осуществляется через центральную — контактную — часть цоколя.

Маркировка дуговых ламп: Д — дуговая, Р — ртутная, И — с излучающими добавками, З — зеркальная. Первое число после буквенного символа — номинальная мощность в ваттах.

Выпускаются лампы шести видов: от 250 до 3500 Вт. Срок службы ДРИ колеблется от 600 до 10000 часов непрерывной работы.

Самые простые в подключении к сети — электрические лампы накаливания: к боковой резьбе патрона этой лампы подсоединяют нулевой, к ее выключателю — фазный провод электропроводки. Провод, идущий от лампы к выключателю, соединяют с верхним контактом патрона. При положении выключателя «включено» цепь замыкается и лампа загорается. Кстати, применение в электропроводке переключателей, управляющих лампами с двух мест, является одним из способов экономии электроэнергии.

Включить в сеть люминесцентную лампу труднее, так как сложнее сам процесс ее работы: напряжение зажигания должно быть достаточно большим, чтобы пробить газовый слой между электродами. Но, как только между ними (электродами) возникнет разряд, пусковой накал нужно выключить, поскольку все возрастающая сила тока может их попросту сжечь.

Схема включения люминесцентной лампы в электрическую цепь, помимо лампы и выключателя, требует наличия *дросселя*, *конденсатора* и *стартера*. Дроссель, или ПРА (пускорегулирующий аппарат), облегчает зажигание и отвечает за ограничение тока, что способствует устойчивой работе лампы. Конструктивно дроссель представляет собой сердечник из листовой электротехнической стали с обмоткой. Порядок включения дросселя в цепь — последовательно с лампой.



Дроссели заводского изготовления имеют маркировку, в которой содержится информация о его назначении, устройстве, исполнении и рабочих параметрах, а также код государственного стандарта. Например, если на корпусе дросселя имеется маркировка 2УБИ-40/220-АВПП-900, то следует читать: двухламповый индукционный стартерный аппарат с предварительным подогревом электродов к лампам мощностью 40 Вт, для подключения к однофазной электрической сети напряжением 220 В, со сдвигом фаз между токами ламп встроенного исполнения, с особо пониженным уровнем шума, номер разработки — 900.

Если мощность ПРА не соответствует мощности самой лампы, она попросту не зажжется. Дроссель можно заменить лампой накаливания, которая будет выполнять функцию балласта в ограничении тока. А чтобы люминесцентная лампа в этом случае зажигалась более надежно, на ее поверхности располагают широкую металлическую полосу из фольги и присоединяют к одному из выводов электродов или заземляют. Можно обойтись и без фольги, если один из монтажных токоведущих проводов проложить вдоль самой лампы и закрепить его на концах стеклянной трубки проволокой.

Стартер играет роль выключателя нитей накаливания после того, как между электродами возникнет разряд.

В маркировке стартеров перед буквой С (стартер) указывают мощность лампы, для которой предназначен стартер, а после нее — его номинальное напряжение (127 или 220 В), например: 20С-127 — стартер для люминесцентных ламп предельной мощностью 20 Вт включительно, т. е. 4, 6, 8, 15, 18 и 20 Вт; 65С-220 — стартер для люминесцентных ламп мощностью 65 Вт. Но если в маркировке указано 80С-220, то это означает стартер для люминесцентных ламп предельной мощностью 80 Вт включительно, за исключением ламп мощностью 65 Вт, то есть 13, 30, 36, 58 и 80 Вт.

В электрическую цепь стартер включают параллельно люминесцентной лампе. Для подсоединения стартер имеет контактные



штырьки, которые вставляют в гнезда стартеродержателя, после чего стартер поворачивают по часовой стрелке до упора.

Саму лампу соединяют с патроном расположенными на ее торцах штырьками — контактными электродами: штырьки обоих цоколей одновременно вставляют в прорези в верхней части патрона до упора и лампу осторожно поворачивают на 90°.

Как уже отмечалось, люминесцентные лампы очень капризны в отношении влажности и температуры воздуха окружающей среды. Так, если относительная влажность достигает 75—80%, они могут не зажечься; аналогичная неприятность случается и при температурах, выходящих за диапазон 10—35 °С.

Помочь здесь может тонкая токопроводящая полоса (например, из металлической фольги), приклеенная на колбу лампы и заземленная или зануленная, либо покрытие стеклянной колбы слоем прозрачного гидрофобного лака. Механизм люминесцентной лампы реагирует и на понижение напряжения в сети на 10 %, что также следует учитывать при выборе в качестве осветительного прибора светильника с люминесцентными лампами.

Если цоколь лампы накаливания приржавел к патрону и лампу заклинило, то следует вывернуть нижнюю часть патрона вместе с лампой, отключив, конечно же, предварительно автоматический выключатель или вывернув пробки. Такое неразъемное соединение «патрон — цоколь» можно разъединить, разбив колбу и используя пассатижи, но смысла в этом нет, ибо дальнейшая эксплуатация заржавевшего патрона не рекомендуется.

Подобное может случиться и с люминесцентной лампой, и здесь следует действовать особенно осторожно, не допуская повреждения стеклянной трубки, поскольку в ней находятся пары ртути. Вообще, большинство неисправностей люминесцентного светильника трудно исправить в бытовых условиях, и только некоторые из них можно устранить самостоятельно.

В схеме включения в электрическую цепь дуговой ртутной лампы стартер отсутствует, поскольку не требуется отключения нитей накаливания после возникновения разряда между электродами. Однако конденсатор и дроссель необходимы.



Конденсатор включают параллельно с лампой, дроссель — последовательно.

Лампы ультрафиолетового излучения. С помощью таких ламп можно обеззаразить помещение, воду, получить «зимний загар» и т. д. Известно, что ультрафиолетовое излучение в определенных дозах оказывает благотворное влияние на организм. Оно также обладает бактерицидным действием для стерилизации воздуха, посуды и воды.

Источником ультрафиолетового излучения являются лампы ДБ, ЛЭ, ЛЭР и ДРТ. Последние используются в сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Режим работы устанавливается через 8—12 мин после включения.

Бактерицидные лампы типа ДБ представляют собой газоразрядные ртутные лампы низкого давления, устроенные подобно лампам ЛБ, ЛД и ЛЭ. Их мощность — 60 Вт и 30 Вт. Схема включения бактерицидных ламп аналогична схеме включения люминесцентных ламп.

Бактерицидные лампы применяют для обеззараживания воздуха, помещений, предметов обихода, питьевой и минеральной воды, а также для предохранения от микробного загрязнения пищевых продуктов, оборудования и тары на пищевых предприятиях. Обеззараживать воздух помещений ультрафиолетовым облучением можно как в присутствии, так и в отсутствие людей. В первом случае необходимо принимать меры к максимальному сокращению бактерицидной облученности на уровне до 2 м от пола.

Применять неэкранированные («голые») лампы, которые могут оказываться в поле зрения, категорически запрещено, поскольку их облучение может вызывать глазные болезни.

Подключение патрона

Патроны для электрических ламп накаливания делятся на две основные группы — *резьбовые* и *штифтовые*.



Для ламп накаливания и ДКЛ предназначены резьбовые патроны. Для ламп мощностью до 60 Вт — патроны с диаметром резьбы 14 и 27 мм (или резьбой Ц14 и Ц27). Для ламп мощностью до 200 Вт — патроны с резьбой Ц27, а для ламп мощностью от 300 до 1500 Вт — патроны с резьбой Ц40 (большой цоколь).

По форме исполнения патроны подразделяют на патроны для навинчивания на ниппель, патроны с фланцем и патроны для подвеса. Наиболее распространены патроны в пластмассовом и фарфоровом корпусах. Контакты и зажимы для присоединения проводов смонтированы на фарфоровых вкладышах.

К контактным зажимам патронов можно присоединить медные провода сечением 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5 мм² и алюминиевые сечением 2,5 мм². При зарядке патрона нулевой провод прикрепляют к винтовой гильзе, а фазный — к верхнему концу патрона.

Патроны для люминесцентных ламп бывают стоечные, круглые и накладные с корпусами из пластмассы. К контактным зажимам патронов можно присоединять медные провода сечением до 1,5 мм².

Монтаж светильника (люстры)

Во время подготовительных работ намечают место установки светильника, пробивают отверстия, сквозные проходы, гнезда для установки крепежных деталей. При этом, если потолок сплошной, сквозь него пробивают отверстие, через которое пропускают крюк и закрепляют гайкой с верхней стороны. Если перекрытие полое, то крюк укрепляют в полости панели с помощью проволочной защелки, после чего отверстие заделывают цементным раствором.

Подвесные светильники прикрепляют к перекрытиям на крюках. Производители выпускают несколько видов крюков и других приспособлений для крепления светильников к перекрытиям, выполненных как для многопустотных плит, так и для монолитной конструкции. Так, крюки У623Б применя-



ют для подвески светильников массой до 15 кг к многопустотным плитам перекрытий. В зависимости от размера этих плит опорные планки могут переставляться на оси. Концы крюков изолируют колпачком. Крюки У625, У629, размером соответственно 155 и 215 мм, стальные, с металлическим покрытием, используют для подвески светильников массой до 7 кг к сплошным плитам перекрытий.

Крюки и шпильки с поворотными планками позволяют завести их в отверстие в перекрытии и закрепить в нем снизу. Люстры, подвесы подвешивают на крюках, изолируемых от самой люстры или светильника с помощью трубки ПВХ. Крепление крюка к деревянному перекрытию не изолируется. К сплошным железобетонным перекрытиям светильники подвешивают с помощью шпильки, которая пропускается насквозь через перекрытие.

Все приспособления для подвеса светильников должны быть испытаны на механическую прочность, выдержав пятикратную массу светильника без повреждений и деформаций (рис. 47).

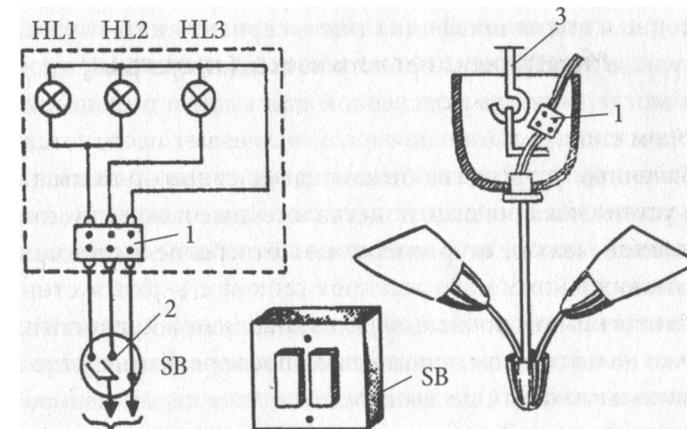


Рис. 47. Электрическая схема подключения трех ламп люстры: — выключатель двухполюсный; HL1 — HL3 — электрические лампы накаливания; 1 — колодка клеммная люстровая; 2 — контактные зажимы выключателя; 3 — крюк для подвешивания люстры

Для зарядки осветительной арматуры общего освещения должны использоваться провода с медными жилами сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ внутри зданий и 1 мм^2 вне зданий.

Металлические корпуса светильников общего освещения с лампами ДРЛ, ДРИ, ДНаТ и люминесцентными следует заземлять с помощью перемычки между нулевым проводом и заземляющим винтом светильника.

Люминесцентные светильники представляют собой довольно непростое устройство с большим количеством конструктивных элементов, поэтому их монтаж должен производиться квалифицированно, в полном соответствии с инструкцией.

Точечные светильники

Точечные светильники подразделяются на потолочные, специальные мебельные, встраиваемые (под галогенные лампы). Существует и немало вариантов их использования. В частности, точечные светильники можно вмонтировать в стены, в полки шкафчика типа «сервант» или «горка» для посуды, в лестничном пролете коттеджа, арочных проемах, они могут служить подсветкой для воды в домашнем бассейне и т. д.

Точечные устройства бывают двух видов — светильники под лампы накаливания и под галогенные лампы. Последние несколько меньше по размеру, чем светильники для ламп накаливания.

Точечные потолочные светильники можно устанавливать только на подвесном потолке, иначе говоря, ввинчивать в потолочные панели. Они выпускаются двух видов: поворотные и неповоротные. В поворотных точечных светильниках внешняя часть арматуры подвижна, таким образом можно направить световой поток в любом направлении. Неповоротные светильники закреплены в потолке неподвижно, а значит, освещают целенаправленно только один участок.

В точечных потолочных светильниках обычно используют не простые, а зеркальные лампы. Этот слой защищает лампу от перегрева, и в то же время сама лампа светится намного ярче. При этом другая часть колбы остается матовой, а сам свет от нее равномерно-рассеянный. Рассчитана она на срок эксплуатации до двух лет, конечно, если этот срок гарантирован фирмой-производителем.

Галогенная лампа относится к лампам накаливания. Нить накаливания помещена в колбу, заполненную смесью инертного газа с галогенами типа йода или брома. Благодаря этому качеству такая лампа дает гораздо больше света, чем обычная лампочка.

Ассортимент светильников с галогенными лампочками гораздо шире ассортимента простых светильников. К примеру, в точечный светильник вставляют галогенные лампы с отражателем — небольшим конусообразным плафоном, покрытым зеркальным слоем.

Точечные светильники поворотные и неповоротные с обычными лампами накаливания. Конструкция неповоротного светильника для ламп накаливания бывает двух видов — П-образного открытого и закрытого, с защитным кожухом. Кожух защищает светильник от конденсата, поэтому его можно использовать в помещениях с повышенной влажностью.

У светильников с лампами накаливания есть один существенный недостаток: размеры арматуры, которая будет упрятана за подвесные плиты, составляют от 8 до 12 см. А значит, на эти сантиметры, к примеру, и без того невысокий потолок станет еще ниже. С другой же стороны, если лампа накаливания перегорит, ее будет легче заменить, чем галогенную.

Точечные светильники с галогенными лампами накаливания. При монтаже таких светильников подвесной потолок опускается всего на 3—6 см, поэтому их обычно ставят в помещениях с невысокими потолками. Однако в целом такие светильники стоят значительно дороже, чем устройства с простыми лампами накаливания, зато в дальнейшем хлопот с ни-

ми будет гораздо меньше. Кроме того, галогенные лампочки дают направленный световой пучок с углом рассеивания от 8 до 60°. Это получается благодаря ребрам на зеркальной поверхности отражателя, что дает возможность ярче осветить какой-либо предмет или участок интерьера.

Галогенные лампы выпускают на 220 и 12 В со сроком службы от 2000 до 4000 часов. Правда, такую гарантию дают только солидные импортные фирмы. При замене перегоревшей галогенной лампы (без отражателя или с отражателем, но без защитного стекла) нельзя касаться стеклянной колбы голыми руками. Дело в том, что колба сделана из плавленного кварца, и если на ней останется жировое пятно, то она быстро разрушится, и лампа перегорит. При замене лампы следует держать салфеткой или в перчатках.

При использовании 12-вольтных светильников потребуются трансформатор, который будет преобразовывать напряжение с 220 на 12 В. Как правило, фирмы, торгующие точечными светильниками, продают вместе с лампочками и трансформаторы, поэтому проблем здесь не возникает.

Решить, какой необходим трансформатор, несложно. Мощность лампочек надо умножить на их количество. Полученный результат покажет, какой должна быть мощность трансформатора. Чем мощнее он, тем дороже, а значит, и больше размером. При монтаже подвесного потолка этот фактор всегда учитывается.

Чаще всего приобретают трансформатор небольшой мощности на группу лампочек, поэтому для потолка в одной комнате потребуется несколько трансформаторов. В этом случае, если один трансформатор отказал, остальные продолжают работу, следовательно, несколько лампочек продолжают гореть. К тому же замена перегоревшего трансформатора небольшой мощности будет стоить дешевле.

Обычно в продаже имеются индукционные и электронные виды трансформаторов. Индукционные трансформаторы весят 1,5–2 кг. Специалисты считают их вполне надежными,



кроме того, они относительно недорогие. Электронные легче и меньше по размеру, зато они чаще выходят из строя и стоят дороже.

При покупке светильника следует обращать внимание на показатель его защиты IP. Этот значок должен быть указан в инструкции. Например, если в инструкции указан показатель IP54, это означает, что светильник защищен от пыли и брызг воды. Если же в спецификации светильника не указан показатель защиты, то подразумевается, что он IP20. То есть он защищен от проникновения частиц с диаметром более 12 мм, но от влаги защиты нет. Однако это не означает, что он не подходит для ванной комнаты. Согласно техническим правилам, в жилых домах и гостиницах ванная и душевая комнаты классифицируются как относительно сухие помещения.

Светильники для ванной комнаты

Для общего освещения ванной комнаты применяются в основном светильники в виде приповерхностных плафонов, которые укрепляются на потолке или на стене. Такой плафон состоит из корпуса, колпака, рассеивателя света, одного или двух патронов для ламп и устройства ввода для подключения к внутриквартирной сети. Корпус должен быть герметичным, чтобы влага не попадала внутрь светильника.

В качестве источников света используются лампы накаливания или люминесцентные лампы. Галогенные лампы, как правило, не устанавливают, поскольку они сильно нагревают стекло-рассеиватель, которое может треснуть от попадания влаги.

В ванной комнате наряду с общим устраивается и местное дополнительное освещение в местах, отдаленных от основного пространства перегородками, а также у зеркала. Отдельно встроенный светильник может иметь и душевая кабина.

Для местного освещения используются настенные светильники-плафоны, светильники типа бра или светильники точеч-

ного типа. Все они должны быть специального водостойкого или влагостойкого исполнения, т. е. иметь прочный герметичный корпус и колпак из материалов, которые не проводят электрический ток.

Светильники местного освещения, используемые в ванной комнате, не включаются через розетки, а подсоединяются к электропроводке стационарным способом через ответвительные коробки, а их включение и регулировка осуществляются с помощью многоклавишного выключателя, расположенного за пределами ванной комнаты.

Точечные светильники могут закрепляться как на стенах, так и на потолке или на потолочном карнизе. Удобнее те из них, которые имеют поворотный отражатель, позволяющий направить свет в любое место комнаты.

Несколько точечных светильников, расположенных по определенной схеме, можно использовать и для создания общего освещения ванной. Этот вариант особенно удобно применять на навесных и натяжных потолках.

По правилам безопасности розетки, которые устанавливаются в ванной комнате, должны быть снабжены устройствами защитного отключения (УЗО), предохраняющими пользователя от поражения током, возникающим при неисправностях прибора или электропроводки. Пользоваться переносным электрооборудованием в ванной комнате не допускается. Исключение составляет стационарное радио- и электрооборудование душевой кабины, установленное с соблюдением мер безопасности.

Для регулировки освещения удобно пользоваться многоклавишными сенсорными выключателями-светорегуляторами. Они позволяют включать сразу все светильники или только отдельные из них, с одновременной регулировкой яркости освещения. Для регулировки яркости лучше всего подходят светильники с лампами накаливания, хотя существуют и светорегуляторы для любых типов ламп.

Электропроводка. В ванной комнате устанавливается электропроводка скрытого типа с заглублением провода в стену или

потолок. Провод укладывается в канавку (штроб), вырезанную на всю глубину штукатурного слоя, или протягивается внутри гипсокартонной плиты через просверленные отверстия.

В новых домах применяется провод, состоящий из трех отдельных изолированных жил — фаза, нуль и заземление. По фазной жиле ток поступает к светильнику, по нулевой фазе — идет от приемника, а третья жила выводится на общий квартирный контур и предназначается для заземления оборудования.

Жилы, изготовленные из меди или алюминия, могут быть сплошными или состоять из нескольких проволок. Медные жилы считаются более надежными и долговечными, но стоят дороже. При прокладке новой или при замене старой электропроводки марка провода, определяющая сечение жил и тип изоляции, определяется специалистом-электриком.

Электропроводка, которая размещается над подвесным потолком из горючих материалов, укладывается в металлических коробах или трубах, а проводка над потолком из негорючих материалов — в негорючих трубах и коробах.

Изолированный провод укладывается непосредственно в канавку или же сначала в изолирующую пластмассовую трубку, а затем в канавку, которая заделывается гипсовым раствором. Соединения проводов должны помещаться в соединительные коробки. Они заглубляются в стену, но не закрываются слоем штукатурки или обоями. Все соединения жил необходимо надежно изолировать. Они должны иметь достаточную механическую прочность, а также минимальное электрическое сопротивление.

Для соединения проводки с электрооборудованием зачищенные концы жил вводятся в зажимы входной коробки электроприбора, имеющие винтовую или пружинную конструкцию. Провода прокладываются по горизонтальным и вертикальным прямым на расстоянии 10 см от карнизов и балок, 20 см от плинтусов, 15 см от потолка и не менее 10 см от дверного или оконного проемов. Они не должны сопри-



касаться с металлическими конструкциями здания, пересекаться между собой.

Провода, проходящие вблизи горячей трубы, должны быть надежно защищены асбестовой прокладкой толщиной не менее 3 мм. Помимо этого, через ванную комнату не должна проходить сквозная электропроводка, питающая два соседних помещения.

Устранение неисправностей в световых приборах

Техническое обслуживание светильников, как правило, проводят одновременно с техническим обслуживанием электропроводок при отключении напряжения.

Перебои в освещении — сигнал о неисправности любого светильника. Проще всего чинить настольные и напольные приборы. Перегоревшую лампочку просто заменяют, а при целой спирали ее доворачивают. Дефекты встречаются и внутри лампы. Например, разрушен припой электрода и цоколя. В таком случае лампу надо заменить.

Электролампочка может не загораться также при неисправности патрона, скажем, винт или винты перестали притягивать провода к спецдетали на вкладыше или заржавели. В этой ситуации необходимо разобрать патрон, используя дополнительное освещение.

Сначала отворачивают юбку патрона. Дальнейшие действия зависят от длины проводов, прикрепленных к вкладышу и помещенных за пяткой патрона под корпусом светильника. Если длина проводов позволяет, то, взявшись за округлый наружный край, вытягивают вкладыш и осторожно отверткой с рукояткой, не проводящей ток, докручивают винт. Все эти операции необходимо осуществлять так, чтобы пальцами не касаться металлических деталей вкладыша, а отверткой заворачивать лишь один винт, не задевая других частей.



Собирают патрон в обратном порядке. Следует обратить внимание на то, что вкладыш «сядет» в пятку только после того, как его впадины войдут в выступы.

Настенный светильник состоит из трех частей: стеклянного колпака, корпуса и патрона. Его прикрепляют двумя крупными шурупами к стене чаще всего над умывальником в ванной комнате или над входной дверью в туалете. Если при повторном нажатии на клавишу выключателя лампа не загорается, надо сначала снять колпак, который соединен с корпусом с резьбой.

Бывает, что при отвинчивании колпака корпус светильника выдергивается вместе с шурупами из дюбелей и повисает на проводах. А если и патрон вырывается из проводки, то это неизбежно приводит к короткому замыканию. Поэтому, приступая к ремонту, надо прежде всего обесточить светильник. Разбирать патрон лучше всего на отсоединенном от стены светильнике.

Лопаткой крупной отвертки поддевают корпус вблизи шурупа и извлекают его вместе с дюбелем или пробкой. Это надежнее и проще, чем выворачивать шуруп или перепиливать его полотном ножовки. После ремонта светильника или патрона устройство ставят на место.

При замене неисправных ламп в люминесцентном светильнике устанавливают новые лампы аналогичной мощности, чтобы не допустить порчу пускорегулирующей аппаратуры и самой лампы.

При замене стартеров и дросселей в светильниках с люминесцентными лампами предварительно проверяют их исправность и правильность подбора. Только после этого заменяют неисправные элементы. Для этого лампу осторожно вынимают из патрона, чтобы не скрутить цоколи и не разбить саму лампу, поскольку в ней находится частичка опасного вещества — ртути.

Характер газового разряда в значительной мере определяется величиной давления газа и паров, в которых происходит разряд. При понижении температуры давление паров в лампе



падает, в результате чего процесс зажигания и горения лампы ухудшается. Люминесцентные лампы могут не зажигаться при повышении относительной влажности до 75—80%, а также при температуре ниже +5 °С и выше +35 °С. При таких условиях колбы покрывают тонким слоем гидрофобного прозрачного лака или наносят на колбу тонкую токопроводящую полоску, которую заземляют или зануляют. В принципе оптимальной температурой для эксплуатации являются 20—25 °С.

Люминесцентные лампы не зажигаются также при понижении напряжения на 10%. Для того чтобы зажечь лампу, необходимо приборами проверить величину напряжения и питающую сеть.

Нередко в люминесцентных светильниках перегорают лампы или стартеры, ПРА (пускорегулирующий аппарат) ломается реже. Если лампа не зажигается или мигает, концы лампы не светятся, светится один или оба конца — неисправны стартер либо сама лампа. Экспериментальным путем определяют, что именно вышло из строя, не забывая проверить контакты лампы.

Еще лампа попеременно то зажигается, то гаснет, когда:

- при включении перегорают спирали ее электродов;
- после нескольких часов работы появляется почернение ее концов;
- при горении лампы начинается вращение разрядного шнура и появляются перемещающиеся спиральные и змеевидные стороны.

В этих случаях либо произошла неполадка в ПРА, либо есть замыкание на корпус. Для устранения неисправности необходимо проверить контактные соединения и изоляцию проводки, произвести тщательный осмотр схемы, замерить величины пускового и рабочего тока, проверить напряжение в сети. Неисправное устройство ПРА заменяют, замыкание на корпусе устраняют, тщательно заизолировав проводку.

И еще несколько советов по поводу установки, эксплуатации и ремонта осветительных приборов и источников свето-



вого излучения (ламп). Как уже говорилось, прежде чем устанавливать светильник, монтировать его в электрическую сеть, осматривать на предмет выявления неисправностей и ремонтировать, необходимо вывернуть предохранители (пробки) на распределительном щитке или счетчике или отключить автоматические выключатели.

Производить все вышеперечисленные работы предпочтительно в светлое время суток, пользуясь естественным освещением. Если же помещение, в котором предстоит работать, не имеет естественного освещения или необходимо сделать срочный ремонт, то можно воспользоваться автономными источниками освещения: электрическими фонарями на батареях, осветительными лампами, работающими от автомобильного аккумулятора, и т. п.

Прежде чем подключить к электроцепи осветительный прибор, надо выяснить, в каком состоянии проводка в месте подключения, а также есть ли крюк для люстры.

Одним из недостатков практически всех светильников с лампами накаливания является слишком близкое расположение клемм для подключения разнополюсных проводов, поэтому следует внимательно следить за тем, чтобы провода, подходящие к клеммам люстры, были надежно изолированы друг от друга.

У подавляющего большинства потолочных светильников (люстр) на стержне имеются декоративные колпачки, которые закрывают провода, подвесной крюк и клеммник (некоторые из колпачков снабжены винтами для фиксации в верхнем положении). Длина подвесного крюка должна быть несколько меньше, чем длина декоративного колпачка, чтобы последний полностью закрывал клеммник и провода.

Крюки выпускаются нескольких видов — для каждого типа перекрытия (монолитная конструкция, многопустотные плиты и т. д.). Желательно, чтобы концы крюка имели изоляционные колпачки; если они отсутствуют, то концы следует изолировать специально для этого предназначенной лентой.

При замене неисправных ламп в светильнике необходимо проследить, чтобы тип и мощность новых ламп соответствовали параметрам электропроводки и осветительного прибора. Например: если установить в светильник лампу накаливания большей мощности, чем та, на которую он рассчитан, то это непременно вызовет перегрев контактного соединения «патрон — цоколь», что может стать причиной новой неисправности. Не исключено даже возгорание.

Организация рационального освещения

Комфортность современного жилья неотделима от качественного освещения, при котором комфортно для глаз и физического состояния. Для этого, как считают специалисты, необходимо выдержать определенные светотехнические параметры — *оптимальную освещенность, минимальное слепящее действие, правильное распределение яркости света, оптимальную цветопередачу и тенеобразование.*

С изменением яркости света, отраженного от пола, стен и потолка, меняется зрительное восприятие пропорций помещений. А восприятие формы предмета зависит от яркости отдельных его поверхностей и от распределения образующихся на нем теней.

Главное здесь — правильно выбрать направление падающего светового потока. Если объемный предмет равномерно осветить со всех сторон, он может казаться плоским, так как при таком освещении объемность теряется. Известно, что и цвет эмоционально воздействует на человека, ведь восприятие одного и того же цвета может зависеть и от климата, и от вкусов людей, проживающих в квартире. Специалисты даже разработали определенные рекомендации относительно правильной организации освещения в доме.

Области применения бытовых светильников

Функциональное назначение	Тип лампы		Методы установки						
	Я Я Я	Люминесцентная лампа	Подвесной	Потолочный	Настенный	Пристраиваемый	Настольный	Напольный	Встраиваемый
Общее освещение									
Жилые комнаты	x	x	x	x	x	x	x	x	—
Кухни	x	x	x	x	x	x	—	—	x
Ванные комнаты	x	x	x	x	x	x	—	—	—
Вспомогательные помещения	x	x	—	x	x	—	—	—	—
Санузлы	x	x	x	x	x	x	—	—	x
Местное освещение									
Рабочие зоны	x	x	—	x	—	x	x	x	x
Зоны отдыха	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Локальные объекты	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Освещение для ориентации ночью	x	—	—	x	x	x	x	x	x

x — целесообразно.

Они сводятся к следующему:

- темный потолок кажется более низким, а светлый — высоким;
- цвета теплых тонов «приближают» предметы (например, желтая стена кажется ближе), а холодных — «удаляют»;
- в маленьких помещениях для визуального расширения пространства и увеличения насыщенности светом надо

При замене неисправных ламп в светильнике необходимо проследить, чтобы тип и мощность новых ламп соответствовали параметрам электропроводки и осветительного прибора. Например: если установить в светильник лампу накаливания большей мощности, чем та, на которую он рассчитан, то это непременно вызовет перегрев контактного соединения «патрон — цоколь», что может стать причиной новой неисправности. Не исключено даже возгорание.

Организация рационального освещения

Комфортность современного жилья неотделима от качественного освещения, при котором комфортно для глаз и физического состояния. Для этого, как считают специалисты, необходимо выдержать определенные светотехнические параметры — *оптимальную освещенность, минимальное слепящее действие, правильное распределение яркости света, оптимальную цветопередачу и тенеобразование.*

С изменением яркости света, отраженного от пола, стен и потолка, меняется зрительное восприятие пропорций помещений. А восприятие формы предмета зависит от яркости отдельных его поверхностей и от распределения образующихся на нем теней.

Главное здесь — правильно выбрать направление падающего светового потока. Если объемный предмет равномерно осветить со всех сторон, он может казаться плоским, так как при таком освещении объемность теряется. Известно, что и цвет эмоционально воздействует на человека, ведь восприятие одного и того же цвета может зависеть и от климата, и от вкусов людей, проживающих в квартире. Специалисты даже разработали определенные рекомендации относительно правильной организации освещения в доме.



Области применения бытовых светильников

Функциональное назначение	Тип лампы		Методы установки						
	Лампа накаливания	Люминесцентная лампа	Подвесной	Потолочный	Настенный	Пристраиваемый	Настольный	Напольный	Встраиваемый
Общее освещение									
Жилые комнаты	×	×	×	×	×	×	×	×	—
Кухни	×	×	×	×	×	×	—	—	×
Ванные комнаты	×	×	×	×	×	×	—	—	—
Вспомогательные помещения	×	×	—	×	×	—	—	—	—
Санузлы	×	×	×	×	×	×	—	—	×
Местное освещение									
Рабочие зоны	×	×	—	×	—	×	×	×	×
Зоны отдыха	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Локальные объекты	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Освещение для ориентации ночью	×	—	—	×	×	×	×	×	×

× — целесообразно.

Они сводятся к следующему:

- темный потолок кажется более низким, а светлый — высоким;
- цвета теплых тонов «приближают» предметы (например, желтая стена кажется ближе), а холодных — «удаляют»;
- в маленьких помещениях для визуального расширения пространства и увеличения насыщенности светом надо

повышать освещенность и применять отделочные материалы с хорошими отражающими свойствами, а в больших — применять тот же прием, но для пола и потолка;

- окна, картины, зеркала способствуют «расширению» пространства;
- при освещении больших помещений лучше использовать светильники прямого света;
- черный цвет «сужает» помещение, а белый — «расширяет»;
- если в узком помещении светильники расположены вдоль средней линии потолка, то комната будет казаться еще уже. Чтобы зрительно ее расширить, необходимо расположить светильники по линии, смещенной к одной из стен;
- в помещении можно выделить функциональные зоны не только перегородками, но и с помощью светильников местного освещения, например бра;
- наименее устойчивы к воздействию света рукописи, документы, фотодокументы, произведения живописи, гобелен, кружева, одежда и т. д.;
- наилучший результат дает сочетание рассеянного или отраженного света с прямым направленным. А вот при работе с объектом, имеющим глубокий рельеф, лучше использовать мягкий или отраженный свет;
- применяя светильники направленного света, необходимо избегать образования теней, изменяющих форму объекта и интерьера;
- если поверхность освещена неравномерно, то ее отдельные участки воспринимаются как лежащие на разных уровнях;
- если в комнате создана равномерная освещенность, то теплый цвет воспринимается ярче, чем холодный;
- на ярком фоне объект выглядит темнее, а на темном — светлее;
- цвета теплой тональности выигрывают при освещении лампами накаливания и разрядными лампами тепло-белого цвета;
- использование в отделке насыщенных и разнообразных по тону цветов утомляет глаза.

Бытовые электроприборы: уход и ремонт

Потребители электроэнергии в быту

Электроприборы, которыми пользуются в быту, оцениваются прежде всего по их надежности, длительности пользования, экономичности, технологичности и не в последнюю очередь — по дизайну.

С этой точки зрения, конечно, наиболее рационально приобретать самые современные модели авторитетных зарубежных и отечественных фирм. Но прежде чем это сделать, необходимо по возможности точно рассчитать, какие электроприборы будут размещены в доме, и в соответствии с этим провести определенные работы, в том числе касающиеся безопасности.

Примерная потребляемая мощность для некоторых электроприборов

Бытовые приборы	Примерная потребляемая мощность, Вт
Стиральная машина	300—2300
Утюг	1500—2300
Электрический чайник	1000—2000
Фен для волос	1000—2000
СВЧ-печь	1500—2000
Обогреватель	1000—2000
Пылесос	400—2000
Граница условно мощного оборудования	
Холодильник	150—600
Телевизор	50—400
Компьютер (без принтера)	100—400
Электролампы	25—250



При включении бытовой техники очень важно соблюдать несколько самых простых правил, чтобы избежать главной опасности — короткого замыкания. Оно возникает в том случае, когда два провода электрической цепи соединяются между собой непосредственно (накоротко), минуя источники потребления электроэнергии (осветительные лампы, электроприборы и т. д.). В результате возникает разрушительный ток большой силы.

Очень часто короткое замыкание происходит в момент подключения какого-либо электрического прибора к сети. Это свидетельствует о том, что причину неисправности следует искать в самом приборе.

В результате короткого замыкания может выйти из строя электропроводка в квартире или даже возникнуть пожар. Если загорелись провода, прежде всего необходимо отключить ток — вывернуть пробки из гнезд или воспользоваться выключателем. Если быстрый доступ к ним невозможен, надо оборвать провода любым инструментом с изолированной ручкой (например, топором или молотком) и только после этого тушить пожар обычными средствами.

Чтобы предотвратить подобные ситуации, необходимо:

- не включать мощные электроприборы одновременно, даже в разные розетки;
- не использовать тройники в розетках, даже для слабых нагрузок;
- после использования электронагревательного прибора проверять металлические штыри вилки, предварительно вынув ее из розетки. Чем теплее вилка, тем в худшем состоянии электрическое соединение;
- ни в коем случае не забывать, что алюминиевые и медные провода нельзя соединять вместе. Если к старой проводке электрик подключил новую розетку с помощью медных проводов, серьезно задумайтесь, можно ли доверять по-



добному «специалисту» покой и безопасность собственного дома.

Всем известно: техника есть техника, какой бы дорогой она ни была. Случается, что даже надежные электроприборы так или иначе выходят из строя. Однако вряд ли стоит с ними сразу расставаться и заменять новыми, тем более что в магазине не всегда есть то, что необходимо, да и поломка может оказаться не очень сложной.

Дефектный элемент в неисправном приборе может быть выявлен по внешним проявлениям. Как, например, перегрев обмотки двигателя в вентиляторе, недостаточный нагрев конфорки электроплиты, ослабление контактного зажима, износ коллектора двигателя в пылесосе и т. п. И наконец, путем электрических измерений можно установить обрыв в шнуре питания, пробой изоляции между токонесущим элементом и корпусом прибора и др.

В большинстве случаев целесообразно совмещать эти методы поиска, начиная с внешнего осмотра и выяснения возможных причин неисправности. Если не обнаружить вовремя такие дефекты, как износ коллекторных щеток, трещина в резиновой трубке внутри корпуса стиральной машины, засорение смазки подшипников, в дальнейшем можно столкнуться с поломкой, которая не всегда устраняема даже в условиях ремонтной мастерской.

Выявить подобные дефекты можно во время профилактического осмотра прибора. Поэтому при любом самом простом ремонте, требующем вскрытия корпуса прибора, всегда будет оправдан осмотр всех его элементов и проверка контактных соединений. Профилактика — безусловное продление жизни прибора. Этому способствует также щадящий режим эксплуатации: уменьшение нагрузки, сокращение времени непрерывной работы, в отдельных случаях — снижение питающего напряжения и т. п.

Электрические плитки

Номинальная мощность выпускаемых промышленностью одноконфорочных электроплиток составляет 800, 1000, 1200 и 1500 Вт, двухконфорочных — 1600, 1800, 2000 и 2200 Вт. По конструкции различают три типа конфорок: *с корпусом, штампованный из листовой стали, слитым чугуном корпусом, с трубчатыми электронагревателями (ТЭНами)*. Тип конфорки, устройство регулирования мощности являются основными элементами, определяющими эксплуатационные характеристики электроплиток.

Время разогрева конфорок с ТЭНами — 3–4 мин, их КПД — 70%, температура нагревания поверхности — 650–700 °С, средний ресурс — 5 тыс. ч. Такие плитки являются наиболее совершенными. Их нагревающаяся поверхность представляет собой трубку из тонкого металла, благодаря чему она быстро нагревается, а передача тепла происходит главным образом в результате излучения. Кроме того, ТЭНы (в отличие от чугунных конфорок) не трескаются при попадании воды на раскаленную поверхность. ТЭНы в электроплитках применяются двухконцовые односпиральные с диаметром трубок 7,4–10 мм и одноконцовые двуспиральные с диаметром 16 мм.

Для того чтобы обеспечить рациональный нагрев, в плитке встраиваются регуляторы мощности. В электроплитках с ТЭНами обычно применяют бесступенчатую регулировку мощности. Мощность регулируется в пределах 15–100 % номинального значения.

Если при включении в розетку (исправную) плитка не нагревается, причиной может быть неисправность любого элемента в ее электрической схеме — сетевого шнура, спирали конфорки, контактов регулятора или переключателя мощности.

Принцип поиска неисправности в электроплитке можно рассмотреть, чтобы использовать его как пример при ремонте других приборов, имеющих переключатели режимов. Если, допустим, взять электроплитку с двуспиральной конфоркой

и четырехпозиционным переключателем мощности, то поиск стоит начать с определения внешних признаков неисправности в элементах прибора.

Горящая индикаторная лампочка указывает на то, что обрыва в шнуре питания нет. Если же лампочка не горит, то можно сделать вывод, что вероятной причиной обрыва может быть шнур — обычно это бывает у вилки или у выхода из корпуса прибора, то есть в наиболее часто изгибаемых местах. Если лампочка горит (шнур исправен), необходимо проверить другие элементы схемы. Ее легко составить, проследив цепи по монтажу в корпусе электроплитки. Очередность включения контактов определяется путем наблюдения их положения на каждой позиции переключателя.

В принципе существует несколько методов поиска определения неисправности, хоть со схемой, хоть без нее. Но есть и более простой путь — пройти омметром или индикатором по всей цепи электроплитки на всех позициях переключателя, начиная от штепсельной вилки. Элемент, имеющий обрыв, и будет неисправным.

А вот плохой контакт переключателя можно обнаружить и без прибора — по нагару на нем или слабому усилию контактной пружины. Контакты зачищают мелкой наждачной бумагой, заводя узкую полоску между контактами и перемещая ее взад-вперед, одновременно сжимая контактные пластины между собой. Зачистив один контакт, наждачную бумагу поворачивают абразивной стороной к другому контакту. Ослабевшие пружины контактов переключателя подгибают, следя при этом, чтобы в отключенном состоянии зазор между контактами был не менее 2–3 мм.

Перегоревшую конфорку заменяют новой. При этом чугунную или штампованную конфорку желательно заменить конфоркой с ТЭНами.

Для поиска неисправного элемента и устранения неисправностей можно воспользоваться приведенными ниже рекомендациями, типичными для многих случаев.

**Характерные неисправности в электроплитках
и способы их устранения**

Основные проявления неисправностей	Наиболее вероятные причины неисправности	Последовательность поиска неисправности и способ ее устранения
Электроплитка со ступенчатым переключателем мощности		
Конфорка не нагревается на всех рабочих позициях переключателя мощности	Нарушены контакты шнура в штепсельной вилке	Разобрать вилку (при разборной вилке) и закрепить контакты. При литой вилке срезать ее и поставить разборную вилку
	Излом шнура у выхода из вилки или из корпуса плитки	Подключить омметр или индикатор-пробник к штекерам вилки. Изгибая шнур в подозрительных местах, по показанию прибора найти место излома жилы. Отрезать дефектный конец и вновь завести шнур в контактный зажим внутри корпуса или в вилку
	Ослабление контактного зажима шнура внутри корпуса плитки или вывода спирали конфорки у клеммы переключателя	Снять дно плитки, закрепить контактные зажимы



Основные проявления неисправностей	Наиболее вероятные причины неисправности	Последовательность поиска неисправности и способ ее устранения
Конфорка не нагревается на отдельных позициях переключателя мощности	Неисправен переключатель, ослаблено крепление проводов в его зажимах	Снять дно плитки, закрепить зажимы переключателя, зачистить его контакты. Подогнуть пружинящие пластины переключателя или заменить переключатель
	Перегорела спираль конфорки	Проверить омметром или индикатором-пробником цепь спиралей. При обрыве — сменить конфорку
Электроплитка с бесступенчатым регулятором мощности		
Конфорка не нагревается (световой индикатор не горит)		Причины неисправности, а также способы их устранения те же, что и для электроплитки со ступенчатым переключателем мощности
Конфорка не нагревается (световой индикатор горит)	Нарушена цепь регулятора мощности — выводы спирали конфорки. Перегорела спираль ТЭНа	Закрепить винты соответствующих контактных зажимов. Проверить омметром или индикатором-пробником цепь ТЭНа. При обрыве цепи сменить ТЭН



Окончание таблицы

Основные проявления неисправностей	Наиболее вероятные причины неисправности	Последовательность поиска неисправности и способ ее устранения
Световой индикатор не горит (конфорка нагревается). Конфорка перегревается, мощность не регулируется	Неисправность в цепи лампочки светового индикатора. Неисправен регулятор мощности	Проверить контакты цепи лампочки, сменить лампочку. Сменить регулятор мощности

Надо заметить, что электроплитки являются одними из наиболее энергоемких бытовых электроприборов. Достаточно сказать, что общая мощность всех реально имеющихся в квартире и одновременно включенных приборов обычно составляет не более 20—25 % мощности электроплиты.

По своему характеру электроплиты бывают напольными и настольными. Их основные узлы: конфорочная панель, жарочный шкаф и панель управления. Среди отечественных напольных плит более надежной моделью является плита «Электра 1001». В ней применены трехспиральные конфорки мощностью 1; 1,5; 1,5 и 2 кВт, ТЭНы жарочного шкафа — мощностью 0,8 и 1 кВт, ТЭН гриля — 1,5 кВт.

Общая электрическая схема плиты включает четыре независимые и одинаковые схемы управления конфорками, схему регулирования мощности ТЭНов жарочного шкафа, схему включения мотора с редуктором (для вращения шомпола гриля) и лампы освещения жарочного шкафа. Нагрев конфорок регулируется семипозиционными переключателями, режим гриля — бесступенчатым регулятором мощности.

Возможные неисправности конфорок и переключателей их режимов аналогичны неисправностям электроплиток. Для замены деталей или ремонта конструкция плиты «Электра-1001»

обеспечивает простой доступ к любому элементу электрической схемы.

Перед тем как вскрыть плиту, необходимо отключить кабель ее питания от сети. Рабочий стол электроплиты лежит на раме и прикреплен к ней в четырех точках по углам. В левом и правом передних углах стол крепится винтами-саморезами, а у задней стенки рамы имеет шарниры. Вывернув винты-саморезы, рабочий стол можно поднять и подпереть его стальным прутком, нижний конец которого шарнирно закреплен внутри корпуса плиты у правой стенки.

Перед снятием конфорки надо отсоединить от нее провода с пружинящими наконечниками и запомнить порядок их расположения на выводах конфорки. Для этого концы проводов имеют цветные метки, единые для всех конфорок. Чтобы освободить конфорку, отворачивают гайку заземляющего провода и гайку, прижимающую скобу. Ржавую гайку легче отвернуть, если в ее резьбу ввести каплю машинного масла или керосина. Установка новой конфорки проводится в обратной последовательности.

Для снятия переключателя режимов необходимо отсоединить идущие к нему провода и провода, идущие к розетке и переключателю, затем вывернуть шесть винтов-саморезов, крепящих панель управления, и снять ее.

Под панелью управления находится вторая панель, на которой закреплены все переключатели. Вывернув с передней стороны этой фальшпанели два винта, можно снять переключатель. После ремонта или замены переключателя установку деталей провести в обратном порядке.

ТЭНы, нагревающие жарочный шкаф, закреплены под его сводом и под днищем. Шкаф с ТЭНами теплоизолируется стекловатой или минеральной ватой, которую брать голыми руками не следует: обломки ее волокон легко впиваются в кожу и вызывают зуд. Верхний ТЭН жарочного шкафа закреплен специальной скобой под крышкой на задней стенке электроплиты.

Для доступа к ТЭНу следует вывернуть два винта-самореза в верхней части этой крышки, приподнять ее верх для выхода нижней кромки из пазов в задней стенке электроплиты. Отсоединить провода от ТЭНов, загнуть пассатижами ушки скобы крепления и вытащить ТЭН вместе со скобой из жарочного шкафа.

Нижний ТЭН размещен под стальным днищем жарочного шкафа. Для доступа к нему надо вывернуть два винта-самореза, крепящих это днище со стороны дверцы жарочного шкафа, приподнять днище и вытянуть его на себя. Узел крепления и контакты выводов нижнего ТЭНа аналогичны верхнему и расположены также под задней крышкой плиты.

СВЧ-печи

Не лишне еще раз напомнить: прежде чем приобретать микроволновую печь (как, впрочем, и всякое другое мощное оборудование), следует привести в порядок электропроводку в квартире. Ведь чем больше возможностей у СВЧ-печи, тем больше ее мощность. Например, средняя по мощности печь типа Samsung CE1190R в режиме микроволн потребляет 900 Вт, гриля — 1300 Вт, конвекции — 1700 Вт.

Допустим, необходимо запечь мясо. Включаются одновременно все три функции. Показатели складываются, и получается, что печка работает на мощности 3900 Вт. И это не предел — у многих СВЧ-печей мощность более 4600 Вт. Естественно, при таких нагрузках электросеть должна быть в идеальном состоянии, иначе можно оставить без света и себя, и соседей.

Что касается объема, то в принципе микроволновка — не самый крупногабаритный прибор. Так что разница в 10—20 см между самой крупной и самой компактной печкой вряд ли сэкономит место на кухне. Но надо учесть, что чем печь больше, тем она вместительней. Объем рабочей камеры может варьироваться от 13 до 42 литров.

В самых маленьких хватит места для курицы или тарелки с едой. Если едоков больше или часто заходят «на огонек» друзья, стоит присмотреться к печам с объемом камеры от 23 до 32 литров. А для многочисленного семейства лучше выбрать микроволновку с объемом камеры около 40 или даже больше литров (PANASONIC NN-C2003, Samsung FQ 159 STR), чтобы разогреть за один раз большое количество еды или при случае запечь гуся в яблоках.

Для тех, кто полностью хочет перейти на приготовление еды в микроволновке, существуют печи с грилем и конвекцией. За стенкой внутренней камеры такой СВЧ-печи находится вентилятор. Он нагнетает горячий воздух, и блюдо, обдуваемое жаром со всех сторон, равномерно покрывается золотистой корочкой, как будто готовится на вертеле. В печке с такой функцией можно печь все, что и в духовке, — вплоть до слоеных пирожков. Обычно при приготовлении пищи в такой печи режимы микроволн и конвекции совмещаются: процесс сокращается, а витамины сохраняются лучше. Гриль же подключается, если нужна румяная хрустящая корочка.

Производители СВЧ-печей не ограничиваются обычным набором функций и все больше совершенствуют детали. Так, разработчики LG вплотную взялись за создание идеального гриля. В результате появились печи с функцией «Мастер гриль». Два нагревательных элемента, верхний кварцевый и нижний тэновый, занимают совсем немного места в рабочей камере. В этих печах можно приготовить больше еды за один раз. Причем даже большие порции прожариваются до самой середины, и происходит это очень быстро, так как двойной гриль чрезвычайно мощный — более 2000 Вт.

Любители жареных блюд оценят не только скорость и качество приготовления еды, но и простоту ухода за печкой. Весь капающий в процессе жарки жир попадает на специальный поддон, который ставится под решетку. После жарки достаточно вынуть его и помыть, а не оттирать жирные пятна со дна печки.



Расширить возможности СВЧ-печи позволяет и функция «Талантливое блюдо» (LG). Это целый комплект аксессуаров: паровое блюдо, чаша для воды, купол и поддон. С этой функцией можно приготовить любую еду — от диетического и детского питания до мяса с хрустящей корочкой.

Еще один показатель, который совершенствуют производители, — время, затрачиваемое на приготовление еды. В некоторых печах (LG MP-9485SRB) кроме обычных нагревательных элементов используется галогеновый нагрев. Такие печи еще называют световолновыми. Они мгновенно набирают высокие температуры: за 5 минут камера разогревается до 320°. Обычной печи для того, чтобы достичь максимальной температуры, нужно 15–20 минут. В итоге световолновая печь работает в четыре раза быстрее, чем обычная.

Современные СВЧ-печи работают все быстрее и точнее. Многие даже умеют определять вес продукта. Это важно, поскольку от массы напрямую зависит время, затраченное на приготовление блюда. В некоторых печах предусмотрена опция «автовзвешивание»: вес продукта определяется электронными датчиками. А печи с функцией «сенсорное приготовление» по количеству выделяемого пара точно определяют объем пищи и время для ее приготовления, ведь задавая этот показатель в меню вручную, можно ошибиться. Пользователю останется лишь следить за значениями на табло.

Многие печи способны не только выдавать готовые настройки для рецептов, но и «запоминать» любимые — достаточно заложить в меню определенные параметры блюда. Простые модели хранят в памяти от двух до восьми вариантов, сложные — до сотни. Самые совершенные микроволновки имеют возможность подключения к Интернету. Такие печи через беспроводную сеть подсоединяются к компьютеру. Пользователь может загрузить с кулинарного сайта прямо в блок управления печи все необходимые настройки для того или иного рецепта.

Прежде чем покупать СВЧ-печь, стоит посмотреть, из какого материала сделаны ее внутренние стенки. Печки с эмалиро-



рованным покрытием — самый дешевый вариант. Эмаль хороша тем, что ее легко мыть и чистить. Но длительные высокие температуры эмали противопоказаны. Поэтому такое покрытие применяется в недорогих печах только с функцией микроволн. Но даже в них со временем оно может потрескаться. Нержавеющая сталь выдерживает самые горячие режимы, предусмотренные в СВЧ-печи. Но ее гораздо сложнее содержать в чистоте. Чтобы навести блеск на «нержавейку», придется иногда чистить ее губкой или щеткой, но не слишком жесткой, чтобы не поцарапать стенки.

Еще одна важная деталь — удобство управления. Если приобретается суперсовременная модель с массой программ, надо приготовиться к общению со сложной системой. Во многих современных СВЧ-печах есть диалоговый режим, когда на дисплее высвечиваются рекомендации пользователю. Самые дорогие СВЧ-печи «понимают» голосовые команды хозяина и «вслух» отвечают ему, причем по-русски. Такие модели разрабатывает, например, LG.

Микроволновки, как правило, продаются с дополнительными съемными конструкциями в комплекте: решетки для жарки, съемные поддоны, дополнительные пластиковые или металлические блюда. Под СВЧ-излучение можно ставить любую посуду, хоть бумажные стаканчики. Главное — никакого металла! Под действием микроволн начинают искриться даже золотые каемочки на чашках и тарелках.

Уход за СВЧ-печью не требует особых навыков, а в случае поломки все равно придется обращаться в специализированные мастерские. Но в некоторых случаях определенные «мелочи» можно обнаружить и самому.

Скажем, иногда из вентиляционных отверстий выходит пар или капает вода с нижнего края дверцы. Это вполне допустимо. Образование пара является нормальным в процессе приготовления пищи. Конструкцией микроволновой печи предусмотрен отвод этого пара через вентиляционные отверстия в боковой стенке печи. Изредка этот пар конденсируется на



дверце, и вода затем капает с нижнего края дверцы, что не представляет никакой опасности.

Если в камере не горит освещение, это означает, что или перегорела лампочка, или дверца печи закрыта неплотно.

Некоторые пользователи беспокоятся: не пропускает ли микроволновую энергию смотровое окно в дверце печи? Дело в том, что экран из металлической сетки отражает энергию внутрь камеры печи. Отверстия в экране сделаны таким образом, чтобы, пропуская свет, они не позволяли проходить через экран микроволновой энергии.

А вот совет категорический: нельзя включать печь, когда она пуста. Когда она не используется, рекомендуется ставить в нее стакан с водой. Если случайно кто-то включит прибор, вода безопасно поглотит микроволновую энергию.

При запекании яйца или приготовлении яиц пашот желток может «взорваться» из-за накопления пара внутри желточной мембраны. Чтобы избежать этого, надо просто проткнуть желток зубочисткой перед приготовлением яйца.

Бывает, что в печи наблюдается искрение и потрескивание (электрическая дуга). Такое явление может быть вызвано несколькими причинами:

- используется посуда с металлической отделкой (из серебра или золота);
- в печи оставлена вилка или другой металлический предмет;
- используется большое количество металлической фольги;
- не удалены перекрученные проволочки, завязывающие пакеты с продуктами.

После того как закончилось время приготовления пищи, надо дать ей немного постоять, ведь нагревается пища, а не печь. Во многих продуктах накапливается такое количество внутреннего тепла, что его достаточно для продолжения процесса приготовления пищи даже после того, как она вынута из печи. Указанное в рецептах время отстоя требуется, чтобы внутренние части больших кусков мяса, крупных овощей или пирогов полностью приготовились без пригорания их снаружи.



Электрокофемолки

Принцип работы электрической кофемолки достаточно прост: она разбивает кофейные зерна вращающимся с большой скоростью двухлопастным ножом. В корпус кофемолки вмонтированы электродвигатель с помехоподавляющим устройством и блокирующее устройство, отключающее двигатель при открытой крышке. Для уменьшения шума двигатель закреплен в резиновых амортизаторах. Необходимая частота вращения достигается режимом кратковременной перегрузки двигателя (30—50 с). Потребляемая двигателем мощность составляет 125—150 Вт.

Если сравнить, к примеру, с мощностью настольного вентилятора (22—45 Вт), то станет понятно, что увеличение времени помола или несколько последовательных помолов при такой перегрузке может привести к сгоранию изоляции обмотки двигателя. Не редки случаи отключения двигателя из-за ослабления контактов в блокирующем устройстве или кнопке включения.

Для разборки кофемолки необходимо с оси якоря двигателя отвинтить двухлопастный нож, что можно сделать, придерживая якорь от свободного вращения. Для этого в нижнем конце оси якоря прорезан шлиц под отвертку, а в центре дна корпуса кофемолки — отверстие для доступа отвертки к этому шлицу.

Вращать двухлопастный нож необходимо в ту сторону, в которую он вращается при включенном состоянии. При этом надо внимательно смотреть, чтобы не сорвать шлиц под отвертку в оси якоря: без его помощи кофемолку не разобрать.

Под снятым ножом в центре чашки для зерен откроется шестигранная пластмассовая головка сальника, препятствующего попаданию молотого кофе внутрь кофемолки. Поворот этой головки против часовой стрелки на 1/4 оборота торцовым ключом (или пассатижами) освободит чашку. Под ней находится специальная прокладка; если ее снять, откроется доступ к креплению двигателя. Надавив на скобу, прижимающую двигатель через резиновые амортизаторы ко дну корпуса кофемолки,



и слегка повернув эту скобу в любую сторону (против или по часовой стрелке), можно освободить двигатель и извлечь из корпуса кофемолки вместе с блокирующим устройством.

Сгоревшую статорную обмотку двигателя, выполненную на каркасе, можно перемотать. Неисправность блокирующего устройства и совмещенной с ним кнопки включения обычно устраняется простым подгибанием контактных пластин.

Электрические утюги

Этот неизменный в любой квартире прибор имеет свои буквенные обозначения: УТ — утюг с терморегулятором; УТП — с терморегулятором и пароувлажнителем; УТПР — с терморегулятором, пароувлажнителем и разбрызгивателем; УТУ — с терморегулятором утяжеленный.

Цифры, следующие за буквами, соответствуют мощности (400 или 1000 Вт), далее идет обозначение массы (от 0,8 до 2,5 кг). Например, УТШООО-1,8 — утюг с терморегулятором и пароувлажнителем мощностью 1 кВт, массой 1,8 кг.

Максимальное время разогрева подошвы утюга до установленной температуры от 2,5 мин (для утюга УТ 1000-1,2) до 7,5 мин (для УТУ 1000-2,5).

Основные элементы утюга составляют алюминиевая или чугунная подошва с запрессованным трубчатым электронагревателем (ТЭНом), корпус и автоматический терморегулятор (рис. 48). Ось ручки управления терморегулятора выведена из корпуса утюга, ручка управления снабжена шкалой режимов.

Для контроля состояния ТЭНа в ручку утюга вмонтирована сигнальная лампа. При нагреве утюга до установленной температуры ТЭН автоматически выключается и сигнальная лампа гаснет.

Сигнальная лампа напряжением 3,5 В (ток 0,26 А) питается за счет падения напряжения на отрезке спирали, включенной

Бытовые электроприборы: уход и ремонт

последовательно с ТЭНом. Эта спираль изолирована фарфоровыми трубками-бусинками.

Выводы ТЭНа, спирали, патрончика сигнальной лампы и шнура питания заведены на трехконтактную колодку внутри задней части ручки утюга. Колодка закрыта пластмассовой крышкой.

Терморегулятор утюга работает на принципе быстрогодействующего выключателя, управляемого биметаллической пластиной. Нагреваясь от подошвы утюга, она изгибается и медленно отжимает левый конец контактной пластины. Как только плоскость пластины переместится выше левой точки упора плоской пружины, последняя мгновенно отождмет пластинку вверх, и контакты терморегулятора разорвутся. Остывая, биметаллическая пластина будет медленно изгибаться вниз, и все элемен-

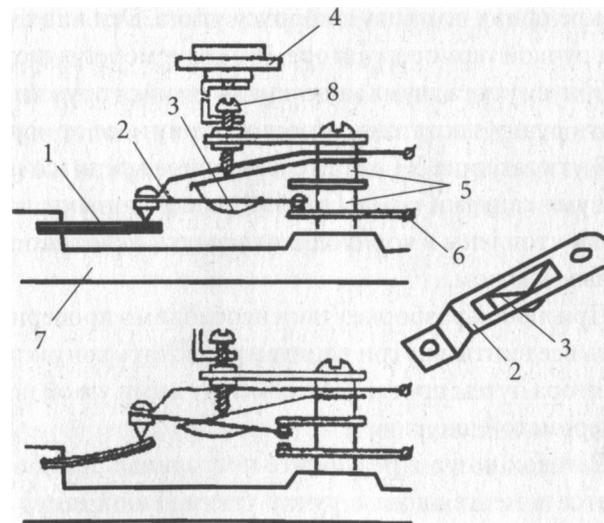


Рис. 48. Терморегулятор утюга: 1 — биметаллическая пластина; 2 — подвижная контактная пластина; 3 — пружина подвижного контакта; 4 — ручка терморегулятора; 5 — изолирующие шайбы; 6 — пластина неподвижного контакта; 7 — подошва утюга; 8 — регулировочный винт

ты терморегулятора вернуться в исходное положение. При этом процесс следующего включения будет также мгновенным.

Ручка терморегулятора, перемещающая левую точку упора пружины относительно плоскости пластины, регулирует температуру срабатывания всего механизма.

В утюгах с пароувлажнителем вмонтирован плоский бачок для воды с каплеобразующим клапаном, а в подошве — парообразующий отсек или лабиринтные каналы. Для снижения температуры корпуса утюга в его конструкции предусмотрено касание корпуса с подошвой не по всему периметру, а лишь в нескольких точках. Через щели в корпус попадают волокна ткани, засоряющие контакты терморегулятора и создающие запах гари. Поэтому рекомендуется раз в 1–2 года очищать утюг.

Для разборки утюга необходимо освободить контактную колодку от подведенных к ней проводов и отвернуть два винта, крепящих подошву к корпусу утюга. Эти винты находятся под ручкой терморегулятора. Ручка терморегулятора прижата к корпусу утюга двумя защелкивающимися пружинами. Чтобы снять ручку, достаточно просто оттянуть ее от корпуса.

В утюгах типа УТ корпус к подошве крепится не винтами, а двумя гайками с резьбой М4, навинченными на шпильки. Гайки утоплены в корпусе, и отвернуть их можно только торцовым ключом.

При любой разборке утюга необходимо проверить и подтянуть все винты внутри корпуса, зачистить контакты терморегулятора путем протягивания между ними узкой полоски мелкозернистой шкурки.

Сетевой шнур в результате постоянных изгибов часто ломается в месте ввода в ручку утюга. Такой шнур не требует замены, его следует отрезать в месте излома и вновь заделывать в контактную колодку.

Причиной недостаточного нагрева или перегрева подошвы утюга может быть сбита настройка терморегулятора. Нарушенную настройку терморегулятора в утюге типа УТ можно восстановить таким образом.



Для начала надо повернуть ручку терморегулятора против часовой стрелки до упора, установив ее на минимальную температуру. Разобрать утюг, отделив подошву с терморегулятором от корпуса. Указательным пальцем левой руки поднимать и опускать конец подвижной контактной пластины в месте касания с биметаллической пластиной. При этом будут слышны щелчки включаемых и выключаемых контактов.

Продолжая щелкать контактами, отверткой вращать регулировочный винт по часовой стрелке до прекращения щелчков. Следить за тем, чтобы скоба, с которой снята ручка терморегулятора, не вращалась вместе с регулировочным винтом, а оставалась в положении упора (против часовой стрелки). Затем повернуть регулировочный винт на пол-оборота против часовой стрелки. Щелчки должны появиться вновь. Это положение и будет соответствовать правильной настройке на минимальную температуру терморегулятора.

Подобный метод настройки применим и к другим типам утюгов. Разница лишь в конструкции механизма передачи вращения от ручки терморегулятора к его контактным пластинам. А вот утюг с перегоревшим ТЭНом ремонту не поддается, так как ТЭН запрессован в подошву прибора.

Пылесосы

В зависимости от назначения пылесосы изготавливаются двух типов: НП — напольные и ПР — ручные (штанговые, автомобильные и пылесосы-щетki). Все модели пылесосов имеют простую конструкцию, удобный доступ к местам технического обслуживания и ремонта. В корпусе пылесоса закреплен воздуховсасывающий агрегат — высокооборотный электродвигатель с центробежным вентилятором.

Типичные неисправности пылесоса — обрыв в шнуре, нарушение надежного контакта щеток с коллектором электро-

двигателя, неисправность выключателя, заклинивание дисков центробежного вентилятора.

Чтобы пылесос долго и надежно работал, необходимо своевременно очищать пылесборник и фильтры. При заполненном пылесборнике резко падает разрежение, что приводит к увеличению времени уборки, расходу электроэнергии и преждевременному износу пылесоса.

Пылесос требует постоянной профилактики. Необходимо не реже чем раз в два года менять смазку подшипников двигателя пылесоса, ежегодно проверять состояние графитовых щеток.

Для смены смазки необходимо воздуховсасывающий агрегат вынуть из корпуса пылесоса, снять кожух с вентилятора, отвернуть гайку на оси двигателя (гайка может иметь левую резьбу), снять с оси набор чередующихся алюминиевых дисков вентилятора (с лопастями и без лопастей), снять втулки, отделяющие диски один от другого.

Затем вывернуть винты, крепящие прижим подшипников двигателя, снять крышки. Удалить старую смазку и промыть подшипники бензином, следя, чтобы он не попал на обмотку. Заполнить подшипники смазкой (в крайнем случае, можно обновить смазку без промывки).

Сборку всасывающего агрегата провести в обратной последовательности. Вращением якоря от руки убедиться, что вентилятор вращается свободно.

При износе графитовых щеток и уменьшении усилия пружин, прижимающих их к коллектору, увеличивается искрение щеток, износ и перегрев коллектора. Допустимое искрение на кромке щетки не больше, чем нитевидная слабосветящаяся линия.

Изношенные щетки необходимо заменить. Новую щетку притереть к коллектору так, чтобы коллектора касалась вся торцевая площадь щетки. Это достигается протягиванием мелкозернистой шкурки между щеткой и коллектором абразивной стороной к щетке. Чтобы не стачивалась кромка,



шкурка должна облегать коллектор по половине его окружности.

Зазоры между пластинами коллектора необходимо очистить от графитовой и медной пыли острозаточенной спичкой, а коллектор протереть ватой, смоченной бензином. Если коллектор в результате многолетней работы истерся так, что изоляция между пластинами начинает выступать над контактной поверхностью этих пластин, надо срезать выступающую изоляцию между пластинами на глубину 0,5—1 мм.

Резец для такой операции можно изготовить из ножовочного полотна, заточив его торец под углом 30—40°. После среза изоляции коллектор зачищают от заусениц мелкой шкуркой с маслом при вращающемся электродвигателе на малых оборотах и при пониженном напряжении питания.

Кондиционеры

В большинстве случаев, купив и установив кондиционер, его по привычке начинают использовать так же, как и всякую бытовую технику, действуя по принципу: работает — и ладно. В отношении, скажем, телевизора или пылесоса этот принцип, возможно, и уместен, поскольку такая техника работает стабильно многие годы без какого-либо вмешательства. Однако кондиционер при такой эксплуатации с большой долей вероятности может огорчить вас серьезной поломкой уже через год-другой.

Эта особенность присуща как недорогим моделям типа LG, Samsung, так и элитным Daikin, Mitsubishi, Fujitsu. Разница между ними в том, что в дорогих моделях больше степеней защиты от неправильной эксплуатации и такие кондиционеры будут включаться даже при незначительном отклонении от нормального режима работы.

Чтобы понять причину такой «капризности» сплит-систем, надо знать их внутреннее устройство. Любая сплит-система

состоит из двух блоков — внешнего, в котором находятся компрессор, вентилятор и радиатор (конденсатор), и внутреннего, в котором также находятся вентилятор и радиатор (испаритель). При монтаже эти блоки соединяются медными трубопроводами, по которым под высоким давлением циркулирует смесь из фреона и небольшого количества компрессорного масла. Вентиляторы, расположенные во внутреннем и внешнем блоке, обеспечивают обдув радиаторов для улучшения теплообмена и равномерного распределения холодного воздуха в помещении.

В основе работы кондиционера лежит свойство жидкостей поглощать тепло при испарении и выделять при конденсации. Основными узлами любого кондиционера являются:

компрессор — сжимает фреон и поддерживает его движение по холодильному контуру;

конденсатор — радиатор, расположенный во внешнем блоке. Название отражает процесс, происходящий при работе кондиционера, — переход фреона из газообразной фазы в жидкую (конденсация);

испаритель — радиатор, расположенный во внутреннем блоке. В испарителе фреон переходит из жидкой фазы в газообразную (испарение);

ТРВ (терморегулирующий вентиль) — понижает давление фреона перед испарителем;

вентиляторы — создают поток воздуха, обдувающего испаритель и конденсатор. Используются для более интенсивного теплообмена с окружающим воздухом.

Компрессор, конденсатор, ТРВ и испаритель соединены медными трубами и образуют холодильный контур, внутри которого и циркулирует смесь фреона и небольшого количества компрессорного масла.

В процессе работы кондиционера на вход компрессора из испарителя поступает газообразный фреон под низким давлением в 3—5 атм и с температурой 10—20 °С. Компрессор сжимает фреон до давления 15—25 атм, в результате чего фреон



нагревается до 70—90 °С, после чего поступает в конденсатор. Благодаря интенсивному обдуву конденсатора, фреон остывает и переходит из газообразной фазы в жидкую с выделением дополнительного тепла. Соответственно воздух, проходящий через конденсатор, нагревается.

На выходе конденсатора фреон находится в жидком состоянии, под высоким давлением и с температурой на 10—20 °С выше температуры атмосферного воздуха. Из конденсатора теплый фреон поступает в терморегулирующий вентиль (ТРВ), который представляет собой капилляр (длинную тонкую медную трубку, свитую в спираль). На выходе ТРВ давление и температура фреона существенно понижаются, часть фреона при этом может испариться.

После ТРВ смесь жидкого и газообразного фреона с низким давлением поступает в испаритель. В нем жидкий фреон переходит в газообразную фазу с поглощением тепла, соответственно воздух, проходящий через испаритель, остывает. Далее газообразный фреон с низким давлением поступает на вход компрессора и весь цикл повторяется.

Этот процесс лежит в основе работы любого кондиционера вне зависимости от его типа, модели или производителя.

Одна из наиболее серьезных проблем в работе кондиционера возникает в том случае, если в испарителе фреон не успевает полностью перейти в газообразное состояние. В этом случае на вход компрессора попадает жидкость, которая, в отличие от газа, несжимаема. В результате компрессор просто выходит из строя. Причин, по которым фреон не успевает испариться, может быть несколько. Самые распространенные — загрязненные фильтры (при этом ухудшается обдув испарителя и теплообмен) и включение кондиционера при отрицательных температурах наружного воздуха (в этом случае в испаритель поступает слишком холодный фреон).

Причины выхода кондиционера из строя. Фильтры внутреннего блока представляют собой обычную мелкую сетку, расположенную под передней панелью, через которую засасы-



вается воздух. Они предназначены для задержания пыли, находящейся в воздухе, и защищают от нее не только обитателей комнаты, но и радиатор внутреннего блока.

По сути, кондиционер работает как пылесос, а фильтры играют роль пылесборника. Для очистки фильтров достаточно промыть их в теплой воде и несколько минут просушить. Снять и установить фильтры не сложнее, чем заменить пылесборный мешок в пылесосе (за исключением случаев, когда внутренний блок кондиционера находится на большой высоте). В инструкции по эксплуатации всегда подробно рассказывается о том, как это сделать. Мыть фильтры, как правило, необходимо один раз в две-три недели. Если в воздухе находится большое количество пыли или копоти, мыть их надо чаще, следя за тем, чтобы они всегда оставались чистыми.

Если же фильтры долгое время не мыть, то в первую очередь уменьшится обдув радиатора внутреннего блока, как следствие, воздух в помещении будет хуже охлаждаться. Кроме этого, нарушится режим работы холодильной системы, что может привести к обмерзанию медных трубопроводов. В этом случае при выключении кондиционера лед начнет таять, и из кондиционера будет капать вода.

В дальнейшем при сильно загрязненных фильтрах возможно засорение дренажной системы комками пыли, и тогда вода из кондиционера польется ручьем. В запущенных случаях на пластинах радиатора нарастает такой слой грязи, что его можно удалить только с помощью сильнодействующих химических очистителей. Надо заметить, что чистка фильтров не входит в обычное гарантийное обслуживание и должна выполняться потребителем (так же как и замена мешков в пылесосе) в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

Другой распространенной причиной выхода кондиционера из строя является нормируемая утечка фреона. Нормируемая утечка (около 6—8 % в год) происходит всегда, даже при самом качественном монтаже — это неизбежное следствие соединения межблочного трубопровода путем развальцовки. Для ее



компенсации кондиционер необходимо дозаправлять фреоном каждые 1,5—2 года.

Если дозаправку не проводить более двух лет, то количество фреона в системе упадет ниже допустимого уровня, а это может иметь самые нежелательные последствия для кондиционера: компрессор при работе охлаждается фреоном и при недостатке фреона возможен его перегрев и заклинивание. А стоимость замены компрессора составляет около половины стоимости нового кондиционера.

Для обнаружения факта утечки не обязательно иметь специальное оборудование. Первые признаки уменьшения количества хладагента в системе — образование инея или льда на штуцерных соединениях наружного блока (это место, куда подсоединяются медные трубки), а также недостаточное охлаждение воздуха в помещении (разность температур на входе и выходе внутреннего блока должна в норме составлять не менее 8—10 °С).

Работа кондиционера в зимнее время. Еще одна особенность бытовых кондиционеров: практически все модели не адаптированы к работе в зимнее время, т. е. нижняя граница температуры наружного воздуха составляет от -5 °С до +15 °С для различных моделей. Такое отношение производителей объясняется тем, что, во-первых, к нам завозятся те же кондиционеры, что поставляются на европейский и японский рынки, где зима достаточно теплая. Во-вторых, установка в кондиционер всесезонного блока, который позволяет кондиционеру работать при температуре наружного воздуха до -25 °С, увеличивает общую стоимость, что снижает его конкурентоспособность.

Необходимость в кондиционере, работающем круглый год, может возникнуть в двух случаях. Прежде всего, когда требуется охлаждать помещение не только в летнее, но и в зимнее время, например помещение с большим количеством тепловыделяющей техники (серверные, компьютерные залы и т. д.), поскольку охлаждение такого помещения с помощью приточной вентиляции приведет к недопустимому уменьшению влаж-

ности воздуха. И, конечно, при обогреве помещения с помощью кондиционера в зимнее время. Однако такое использование кондиционера далеко не всегда целесообразно, поскольку даже у адаптированного к зимним условиям кондиционера при температуре наружного воздуха -20°C производительность (мощность) падает в три раза по сравнению с номинальной.

Эксплуатация неадаптированного кондиционера в холодное время года уменьшает рабочий ресурс компрессора. Кроме того, при включении кондиционера в режим охлаждения конденсат (вода), образующийся во внутреннем блоке, не сможет течь по дренажной трубке наружу из-за ледяной пробки. В результате через полчаса после включения вода из внутреннего блока польется прямо в комнату.

Надо заметить, что адаптировать к зимним условиям можно любую сплит-систему. Для этого в нее встраивается устройство подогрева картера компрессора и регулятор оборотов вентилятора наружного блока, а также устанавливается «теплый» дренаж.

Все вышесказанное относится, в первую очередь, к сплит-системам, однако это справедливо и для оконных кондиционеров. Основное отличие — в отсутствии у оконных кондиционеров нормируемой утечки фреона. Поэтому периодическая дозаправка для них не требуется.

Правила эксплуатации кондиционеров. Для того чтобы кондиционер проработал весь положенный ему срок, в среднем от 7 до 12 лет в зависимости от класса кондиционера, необходимо немного:

- чистить фильтры внутреннего блока не реже одного раза в месяц;
- если кондиционер перестал нормально функционировать (из внутреннего блока капает вода, на медных трубках выросла ледяная «шуба», ухудшилось охлаждение воздуха в помещении, возникли потрескивания и другие посторонние звуки), надо выключить кондиционер и обратиться за помощью в сервисную службу;



- не реже одного раза в два года (желательно раз в год, весной перед началом сезона) вызывать представителей сервисной службы для проведения профилактических работ: проверки давления в системе и дозаправки фреоном, полной проверки кондиционера во всех режимах работы (для выявления скрытых неисправностей), чистки внутреннего и наружного блоков. Наружный блок при этом продувается струей сжатого воздуха с помощью компрессора для очистки от тополиного пуха и пыли;
- не включать кондиционер, если он не оборудован всесезонным блоком, при температуре наружного воздуха ниже 0°C .

Холодильник

Принцип работы этого агрегата довольно прост. Мотор-компрессор засасывает газообразный фреон из испарителя, сжимает его и через фильтр выталкивает в конденсатор. В конденсаторе нагретый в результате сжатия фреон остывает до комнатной температуры и окончательно переходит в жидкое состояние. Жидкий фреон, находящийся под давлением, через отверстие капилляра попадает во внутреннюю полость испарителя, переходит в газообразное состояние, в результате чего отнимает тепло от стенок испарителя, а испаритель, в свою очередь, охлаждает внутреннее пространство холодильника.

Этот процесс длится до достижения заданной терморегулятором температуры стенок испарителя. При достижении необходимой температуры терморегулятор размыкает электрическую цепь, и компрессор прекращает работу.

Через некоторое время температура в холодильнике (за счет воздействия внешних факторов) начинает повышаться. Контакты терморегулятора замыкаются, с помощью защитно-пускового реле запускается электродвигатель мотор-компрессора, и весь цикл повторяется сначала.



Электрическая схема холодильника работает следующим образом: при подаче напряжения электрический ток проходит через замкнутые контакты терморегулятора, кнопки размораживания, реле тепловой защиты, катушку пускового реле (контакты пускового реле пока разомкнуты) и рабочую обмотку электродвигателя мотор-компрессора.

Поскольку двигатель пока не вращается, ток, протекающий через рабочую обмотку мотор-компрессора, в несколько раз превышает номинальный, пусковое реле устроено таким образом, что при превышении номинального значения тока замыкаются контакты, к цепи подключается пусковая обмотка электродвигателя. Двигатель начинает вращаться, ток в рабочей обмотке снижается, контакты пускового реле размыкаются, и двигатель продолжает работать в нормальном режиме.

Когда стенки испарителя охладятся до установленного на терморегуляторе значения, контакты разомкнутся, и электродвигатель мотор-компрессора остановится. С течением времени температура внутри холодильника повышается, контакты терморегулятора замыкаются, и весь цикл повторяется снова.

Реле защиты предназначено для отключения двигателя при опасном повышении силы тока. С одной стороны, оно защищает двигатель от перегрева и поломки, а с другой — квартиру от пожара. Реле состоит из биметаллической пластины, которая при повышении температуры изгибается и размыкает контакты. После остывания биметаллической пластины контакты снова замыкаются.

Диагностика неисправностей холодильника. Прежде всего необходимо проверить напряжение в розетке, оно должно быть в диапазоне 200—240 В. Если это не так, холодильник работать не должен (хотя некоторое время может и проработать, особенно старая модель). При этом следует заметить, что все ремонтные работы надо проводить с отключенным от сети и размороженным холодильником.

Если холодильник не включается, то необходимо:

- проверить, горит ли лампочка внутри холодильника. Если раньше горела, а теперь не горит, неисправность следует искать в сетевом шнуре или электрической сети (это довольно распространенная неисправность, и не обязательно вызывать мастера по ремонту холодильников, чтобы ее устранить);
- если лампочка загорается, надо проверить терморегулятор;
- найти два провода, подходящих к терморегулятору;
- снять с клемм и соединить между собой;
- если холодильник после этого заработает — поменять терморегулятор;
- если терморегулятор исправен, проверить аналогичным образом кнопку размораживания холодильника.

Для дальнейшей диагностики понадобится омметр. Отсоединить и проверить пусковое и защитное реле (они могут быть собраны в одном корпусе), если обнаружится обрыв — заменить дефектную деталь.

А вот заменить электродвигатель мотор-компрессора без специалиста вряд ли возможно. Дефектов у этого агрегата может быть три:

- обрыв обмотки;
- межвитковое замыкание обмотки;
- замыкание на корпус мотор-компрессора.

Выявить их несложно: все три контакта электродвигателя должны соприкасаться между собой и не соприкасаться с корпусом. Если сопротивление между любыми двумя контактами меньше 20 Ом, это может свидетельствовать о межвитковом замыкании.

Если после выполнения предыдущих работ неисправность не обнаружена, значит, причина в окислении контактов в одном из соединений электросхем холодильника. Необходимо внимательно осмотреть и зачистить все контактные группы, восстановить схему холодильника в обратном порядке.

Если холодильник запускается, но затем выключается, то причины могут быть такими:

- дефект биметаллической пластины защитного реле. Необходимо определить неисправность и заменить деталь;
- дефект катушки (или иного датчика силы тока) пускового реле. Определить неисправность и заменить деталь;
- обрыв пусковой обмотки электродвигателя. Определить неисправность и вызвать мастера для замены мотор-компрессора.

Если холодильник работает, но не «морозит», значит, имеет место утечка фреона. Это определяется следующим образом: если компрессор работает и количество фреона в норме, конденсатор должен нагреваться вплоть до 70°. Если после продолжительной работы двигателя он остается холодным, значит, имеем разгерметизацию системы. В этом случае надо отключить холодильник и вызвать мастера.

Наиболее трудно диагностируемая неисправность — снижение производительности мотор-компрессора. В этом случае не обойтись без помощи мастера.

Холодильник слабо «морозит». В этой ситуации возможно нарушение регулировки терморегулятора. Прибор можно временно заменить исправным, и если холодильник заработает в нормальном режиме, лучше отдать неисправный терморегулятор на регулировку.

Если дверца закрывается негерметично, попадающий в холодильник теплый воздух нарушит температурный режим, и мотор-компрессор будет работать с повышенной нагрузкой. Необходимо осмотреть уплотнитель, дефектный лучше заменить.

Регулировка геометрии дверцы осуществляется изменением натяжения двух диагональных тяг, находящихся под панелью дверцы.

Если холодильник время от времени отключается, но температура в нем слишком низкая, надо немного повернуть ручку терморегулятора против часовой стрелки.

Многие неисправности, приводящие впоследствии к дорогостоящему ремонту холодильника, возникают в результате

неправильной эксплуатации агрегата. Здесь помогут некоторые простые советы.

- Если холодильник по каким-либо причинам был выключен, надо подождать несколько минут, прежде чем снова его включать.
- Если холодильник был разморожен, не стоит загружать его продуктами, прежде чем он не отработает пустым один цикл и не отключится.
- Не надо устанавливать указатель терморегулятора дальше середины шкалы, значительного выигрыша по температуре это не даст, а двигатель будет работать в напряженном режиме.
- На некоторых холодильниках в глубине холодильной камеры (на задней стенке) расположен испаритель. Не следует прислонять к нему продукты, и не забывайте прочищать расположенный под ним сток для воды.
- При размораживании холодильника недопустимо отковыривать лед, используя твердые предметы, размораживать можно только теплой водой.
- На некоторых холодильниках есть кнопка быстрой заморозки (обычно желтого цвета), эта кнопка закорачивает контакты терморегулятора, и двигатель работает не отключаясь. Держать эту кнопку в нажатом состоянии.
- Не рекомендуется хранить в холодильнике растительное масло: продукту это не требуется, а вот резина уплотнителя дверцы холодильника может потерять эластичность.
- Не следует ставить холодильник возле отопительных приборов.

Подсоединение стиральной машины

Установка стиральных машин-автоматов (СМА) требует определенных условий, в том числе принудительной (под давлением) подачи воды по трубопроводу, положения трубопровода или шланга слива воды, электропитания по специальной схеме.

Наиболее приемлемое место для подачи холодной воды — у смывного бачка. Для подключения надо воспользоваться тремя бочонками с резьбами по концам, тройником, вентилем, переходником, уплотнениями.

Из инструмента понадобятся трубный рычажный ключ № 1 с гаечным зевом на 32 мм (под контргайки и литые муфты) или разводной ключ. Далее надо перекрыть вентиль отвода холодной воды от стояка, провести разборку, сборку, проверку на подтекание. Причем смывной бачок и стиральная машина должны иметь отдельные вентили для приостановки доступа воды при необходимости.

Присоединение водопровода к СМА осуществляют и с врезкой, предположим, в подводку холодной воды к смесителю. Проще всего это осуществить самоврезным краном.

Слив. Для слива воды из машины наиболее удобно использовать ванну, ведь даже при засоре в стоке ее емкость в большинстве случаев достаточна для приема воды. Наиболее проблемное место для слива — умывальник, поскольку его емкость ничтожно мала.

От перелива можно застраховаться, если вертикальную трубу со вставленным в нее сливным шлангом направить непосредственно в канализационную трубу. Правда, это потребует серьезной перестройки сифона и одновременно прочистки тросом канализационных путей. Меньше работы потребует монтаж трубы для сливного шланга на сифоне под умывальником. Под последним обычно расположен сифон чугунный или пластмассовый бутылочный.

Чугунный сифон имеет для прочистки резьбовую чугунную пробку или стальную крышку на резиновой прокладке. Вместо чугунной пробки можно выточить специальный переходник из чугуна, бронзы, алюминия или меди. На одном конце переходник будет иметь резьбу, на противоположном — отверстие для вставки вертикальной трубы. Кольцевой зазор между трубой и переходником заделывают цементом.

В стальной крышке на чугунном сифоне просверливают отверстие, равное внутреннему диаметру трубы. Крышку и трубу соединяют сваркой, хотя можно это сделать и на резьбе.

Крышку с трубой закрепляют на чугунном сифоне гайкой или болтами, установив между сифоном и крышкой резиновую прокладку с прорезанным в ней отверстием, по диаметру на 6—12 мм больше, чем внутренний диаметр трубы.

Электропитание. Мощность оснащения некоторых стиральных машин достигает 2,5 кВт. Если разделить эту цифру на 220 В, то получим силу тока более 10 А. Подобные машины и даже менее мощные, как уже указывалось, требуют подключения к электросети через розетку с заземлением. Это означает, что при таком подключении необходим трехжильный кабель, с сечением каждой из жил не менее 1,5 мм². Каждая из жил должна быть в изоляции, спрятанной в трубке.

Вместо кабеля можно использовать некоторые марки проводов с медными жилами, сечение которых равно или превышает 1,5 мм². Возможно также применение алюминиевых проводов сечением не менее 4 мм² в надежной изоляции. Розетка с заземлением монтируется на таком расстоянии, чтобы шнур машины можно было включать без удлинителя.

Кабель подсоединяют к розетке и ведут его над или под плинтусом до выходной двери квартиры. Прокладка оставшегося кабеля и установка проводки на щитке осуществляется исключительно электриками-профессионалами.

Надо заметить, что установка машины в ванной комнате считается нежелательной с точки зрения правил электробезопасности. Во-первых, из-за слишком влажного воздуха и мокрого токопроводящего пола, а во-вторых, из-за обилия металлических труб и приборов. Поэтому при размещении и эксплуатации стиральной машины в ванной комнате ее необходимо ставить на резиновый коврик, заземлять корпус и устанавливать УЗО в розетке.

Вместо заключения

В последнее время все острее дает о себе знать мода на красивые и добротные изделия, в том числе относящиеся к ассортименту сантехники, электротехнических изделий и приборов. Некоторые из них покупатель пока не в состоянии толком оценить по достоинству, хотя об их преимуществах реклама напоминает чуть ли не ежеминутно.

Так, для примера, уже есть смесители, у которых струю воды можно направлять почти в любую сторону. Популярны также смесители с желобком, у которых струя воды падает не в раковину, а в желобок, из которого уже стекает в раковину.

Не менее востребованы ванны с переливом воды через край: поверхность воды находится у самых глаз и это, как полагают, дает новые ощущения. Такая ванна обустраивается с увеличенной глубиной и помещается в дополнительный наружный корпус, в который и сбрасывается излишек воды, переливающейся через край.

Другая новинка — эмалированная ванна, которая служит примером европейской практичности: подача в смывной бачок туалета воды, уже использованной в ванне или даже в посудомоечной машине. Налицо очевидная экономия столь дефицитной в больших городах воды.

Или взять те же СВЧ-печи. Давно ли это устройство напоминало немного усовершенствованный вариант обычной духовки? Но вот сегодня СВЧ-печь представляет собой высокотехнологичное устройство со множеством функций, с ис-

Вместо заключения



пользованием надежного компьютерного обеспечения и специальных программ.

Появление таких и подобных новшеств — приметы нового времени, и от них никуда не уйдешь, поскольку так всегда бывает в технике: что-то не принимается и уходит с рынка, а что-то будет совершенствоваться и, в конце концов, придет в каждый дом, как это произошло с мобильным телефоном или компьютером.

Конечно, вещи, приборы, устройства и любые системы должны служить человеку. На радость всем, кто ценит свое время и дорожит стабильностью и уравновешенностью в обустройстве собственного дома.

Чего же после этого остается пожелать? Да только того, чтобы все эти вещи в соединении с профессиональным и по-человечески заботливым к ним отношением, включая умение их настроить на долговременную работу, служили долго и надежно.



Содержание

Предисловие	5
Раздел I. Сантехнические работы	
Инструменты и материалы	9
Инструменты для текущего ремонта	9
Инструменты для монтажа трубопроводов и установки сантехники	13
Уплотнительные материалы	20
Внутренняя трубопроводная сеть	24
Типы фитингов	24
Стальные трубопроводы	25
Ручная резка и нарезание резьбы	26
Сгибание труб	28
Соединение стальных труб	31
Трубопроводы из меди и их соединение	37
Пластиковые трубопроводы. Виды и соединение	38
Металлопластиковые трубопроводы	46
Ремонт внутренней трубопроводной сети	49
Системы внутренней канализации	56
Система канализации из чугунных труб	56
Системы канализации из пластиковых труб	60
Подключение сифона к канализационному трубопроводу... ..	63
Подключение унитаза к канализационному трубопроводу... ..	64
Замена коммуникаций в квартире	64
Запорная и водоразборная арматура	69
Арматура в санитарно-технических системах	69
Задвижки	70
Вентили	71
Шаровые краны	76
Смесители	76
Ремонт кранов (вентильных головок)	101

Санитарные и канализационные приборы

и устройства	106
Сифоны под санитарными приборами	106
Установка и эксплуатация умывальников	109
Устранение запахов и засорений	111
Устранение засоров и запахов в канализационной системе коттеджа	115
Унитазы и смывные бачки	118
Установка и ремонт унитазов	123
Ремонт смывных бачков	127
Системы инсталляций	138
Крышки-биде	140
Кухонные мойки	141
Распылитель воды	143
Обустройство ванной комнаты	144
Душевые установки	144
Душевые кабины	145
Раковины для ванных комнат	148
Типы ванн и уход за ними	152
Устройство обогрева ванной комнаты	158
Уход за сантехникой	165
Способы прочистки труб	165
Удаление ржавчины и солей	165
Чистящие средства	166
Склеивание сантехизделий	168
Действия в аварийных ситуациях	169
Слив и заполнение системы водой	172

Раздел 2. Работы по электрооборудованию

Инструменты, приспособления, приборы	175
Инструменты для текущего ремонта	175
Указатели (пробники) и индикаторы напряжения	177
Некоторые правила безопасности	179
Электропроводка	181
Защита электроприборов и типы заземления	181
Ответительные коробки и плинтусы	183
Схемы электропроводки	187
Поиск неисправностей в электропроводке	191
Крепление проводов	193
Прокладка кабелей	196
Электропроводка в коттеджах и дачных домиках	200

Внутренняя электропроводка	205
Провода, кабели, шнуры	205
Соединение проводов	208
Устранение неисправностей скрытой проводки	217
Реконструкция квартирной электропроводки	222
Электроустановочные устройства	226
Выключатели и переключатели	226
Штепсельные соединения	231
Штепсельные вилки	233
Установка устройств	234
Установочная коробка	236
Резьбовые патроны	237
Предохранители	238
Устранение неисправностей выключателей и штепсельных соединений	238
Электросчетчики	242
Устройства защитного отключения	247
Назначение и применение	247
Виды и типы УЗО	250
Осветительные приборы	254
Устройство и функции источников света	254
Лампы накаливания	259
Подключение патрона	265
Монтаж светильника (люстры)	266
Точечные светильники	268
Светильники для ванной комнаты	271
Устранение неисправностей в световых приборах	274
Организация рационального освещения	278
Бытовые электроприборы: уход и ремонт	281
Потребители электроэнергии в быту	281
Электрические плитки	284
СВЧ-печи	290
Электрокофемолки	295
Электрические утюги	296
Пылесосы	299
Кондиционеры	301
Холодильник	307
Подсоединение стиральной машины	311
Вместо заключения	314

Видання для організації дозвілля

**Ремонт сантехніки та електроустаткування
у вашому будинку
(російською мовою)**

Укладач УМЕЛЬЦЕВ Микола Петрович

Головний редактор С. С. Скляр
Відповідальний за випуск Я. С. Дорохіна
Редактор Я. М. Латиш
Художній редактор Я. Я. Росіко
Технічний редактор А. Г. Верьовкін
Коректор О. Є. Шишацький

Підписано до друку 16.01.2008. Формат 84x108/32. Друк офсетний.
Гарнітура «Мініоп». Ум. друк. арк. 16,8. Наклад 15000 пр. Зам. № 8-0105.

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
Св. № 04059243Ю0017536 від 13.03.2000
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а
E-mail: cop@bookclub.ua

Виготовлення фотоформ і друк
у ВАТ «Харківська книжкова фабрика "Глобус"»
61012, м. Харків, вул. Енгельса, 11

Издание для организации досуга

**Ремонт сантехники и электрооборудования
в вашем доме**

Составитель УМЕЛЬЦЕВ Николай Петрович

Главный редактор С. С. Скляр
Ответственный за выпуск Я. С. Дорохина
Редактор Я. Я. Латыш
Художественный редактор Я. Я. Росенко
Технический редактор А. Г. Веревкин
Корректор А. Е. Шишацкий

Подписано в печать 16.01.2008. Формат 84x108/32. Печать офсетная.
Гарнитура «Мініоп». Усл. печ. л. 16,8. Тираж 15000 экз. Зак. № 8-0105.

ООО «Книжный клуб "Клуб семейного досуга"»
308025, г. Белгород, ул. Сумская, 168

Изготовление фотоформ и печать
в ОАО «Харьковская книжная фабрика "Глобус"»
61012, г. Харьков, ул. Энгельса, 11

РЕМОНТ

САНТЕХНИКИ

И ЭЛЕКТРО-

ОБОРУДОВАНИЯ

В вашем доме

Наличие в доме водопровода, канализации, электротехнических систем и прочей «начинки» требует внимательного к ним отношения. Научиться правильно их эксплуатировать, а при необходимости и ремонтировать не так уж сложно, особенно если есть желание и подручные средства. В книге даны советы по подбору инструментов, определению мест скрытой неисправности устройств без их разборки, а также по устранению поломок.