

**Трелор Р.**

# ПОЛНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ САНТЕХНИКИ



## УРОКИ МАСТЕРА

Рой Трелор

# **Полная энциклопедия сантехники**



Издательство АСТ  
Москва

УДК 644.6  
ББК 38.76  
Т66

Roy Treloar  
MASTER BASIC PLUMBING AND CENTRAL HEATING:  
TEACH YOURSELF

First published in the English language by Hodder & Stoughton Limited.

Печатается с разрешения издательства Hodder & Stoughton Limited.

Перевод с английского Ю. Суслова

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

**Трелор, Рой.**

Т66 Полная энциклопедия сантехники / Р. Трелор, пер. с англ. Ю. Суслов. – Москва : Издательство АСТ : Кладезь, 2019. — 288 с.:ил. — (Уроки мастера).

ISBN 978-147361162 7 (англ.)

ISBN 978-5-17-104101-4 (ООО «Издательство АСТ»)

**УДК 644.6  
ББК 38.76**

ISBN 978-1473611627 (англ.)

ISBN 978-5-17-104101-4

(ООО «Издательство АСТ»)

© Roy Treloar 2008, 2010, 2015

© ООО «Издательство АСТ», 2019

# Содержание

Об авторе .....	7
Введение .....	9
Десять самых распространенных сантехнических проблем .....	11
Список вопросов безопасности.....	12
<b>1 Сантехника в вашем доме .....</b>	<b>16</b>
Холодное водоснабжение (ХВС), ввод .....	17
Холодное водоснабжение в доме .....	19
Бак-накопитель .....	24
Смывной бачок туалета.....	28
Жесткая и мягкая вода.....	31
Умягчители воды и кондиционеры для воды.....	34
Наземная система водоотвода.....	36
Подземная система канализации.....	45
Уравнительное соединение с заземлением .....	51
<b>2 Горячая вода в вашем доме.....</b>	<b>55</b>
Газовое оборудование .....	56
Жидкотопливное оборудование .....	59
Дымоходы и вентиляция для газового и жидкотопливного оборудования .....	61
Горячее водоснабжение (ГВС) .....	62
Накопительные системы горячего водоснабжения .....	63
Системы горячего водоснабжения прямого нагрева.....	65
Системы горячего водоснабжения с непрямым нагревом.....	69
Системы мгновенного нагрева (проточные) горячего водоснабжения .....	78
Термальные системы с аккумулированием тепла.....	80
Выбор новой системы горячего водоснабжения.....	82
<b>3 Домовое централизованное отопление .....</b>	<b>87</b>
Типы систем централизованного отопления.....	88
Лучевое отопление.....	89
Централизованное отопление с радиаторами .....	91
Системы с трубами малого диаметра .....	99
Радиаторы и отопительные приборы.....	101
Регулировочная арматура радиатора.....	101
Бойлер.....	105

	Управление отоплением .....	111
	Защита систем отопления .....	117
<b>4</b>	<b>Аварии и чрезвычайные ситуации 1.....</b>	<b>121</b>
	Отключение воды .....	122
	Слив воды из системы водоснабжения .....	132
	Слив централизованной системы отопления.....	133
	Капающий кран.....	135
	Вода течет из корпуса крана.....	141
	Слабый или прекратившийся поток воды из крана.....	145
	Бачок туалета не смывает.....	149
	Вода постоянно течет в унитаз.....	152
	Перелив бака-накопителя .....	153
	Туалет протекает при смыве .....	154
<b>5</b>	<b>Аварии и чрезвычайные ситуации 2.....</b>	<b>161</b>
	Лопнувшие трубы .....	162
	Шум из труб .....	164
	Проблемы с горячей водой .....	169
	Засоры канализации .....	175
	Запах газа или дыма.....	184
<b>6</b>	<b>Сантехнические операции .....</b>	<b>189</b>
	Коррозия .....	190
	Трубы, используемые для водоснабжения .....	192
	Медные трубы и фитинги .....	194
	Гибка медной трубы.....	199
	Пластиковые трубы и фитинги .....	204
	Специальные сантехнические инструменты.....	207
	Маскировка трубопровода .....	212
<b>7</b>	<b>Вспомогательные действия</b>	
	<b>и обслуживание .....</b>	<b>217</b>
	Использование услуг квалифицированного	
	профессионала .....	218
	Обслуживание газовых или жидкотопливных	
	бойлеров.....	221
	Обслуживание газовых каминов/печей.....	223
	Общее обслуживание сантехники .....	225
<b>8</b>	<b>Мелкие сантехнические работы .....</b>	<b>231</b>
	Подготовка и основные принципы.....	232
	Установка стиральной или посудомоечной машины .....	233
	Установка умягчителя воды.....	237
	Подсоединение к канализационному стояку .....	238

<i>Установка садового крана.....</i>	<i>240</i>
<i>Демонтаж радиатора для отделочных работ за ним.....</i>	<i>241</i>
<i>Ремонт домового ввода.....</i>	<i>243</i>
<i>Замена трубы ввода.....</i>	<i>245</i>
<i>Установка нового бака-накопителя.....</i>	<i>245</i>
<i>Замена неисправного погружного нагревателя .....</i>	<i>247</i>
<i>Теплоизоляция труб.....</i>	<i>249</i>
<i>Монтаж водосточных желобов и труб .....</i>	<i>251</i>
<i>Установка нового туалета.....</i>	<i>254</i>
<i>Установка новых кранов мойки, раковины или ванны.....</i>	<i>258</i>
<i>Установка новой мойки, раковины или ванны .....</i>	<i>262</i>
<i>Установка душевой кабины .....</i>	<i>267</i>
<i>Замена вспомогательного душевого насоса.....</i>	<i>269</i>
<b>Приложение 1: Законодательство.....</b>	<b>273</b>
<b>Приложение 2: Словарь терминов .....</b>	<b>276</b>
<b>Приложение 3: Дополнительные материалы .....</b>	<b>286</b>

Я принадлежу к последнему поколению детей, которые окончили школу в 15 лет в 1973 году. Это заставляет думать, что я старый, но нет — на самом деле мне еще не исполнилось и пятидесяти. Когда я начинал свою карьеру сантехника в 1970-е годы, дела в сантехнике, казалось, оставались неизменными в течение долгих лет и перемены были медленными и спокойными. Мы должны были учиться выполнять соединения свинцовых и чугунных труб, и это позволяло ощущать себя настоящим специалистом своего дела.

С тех пор как я полностью перешел к преподаванию в 1985 году, мир сантехники, как представляется, пережил «огромный прыжок». Сегодня традиционные умения более не требуются и детали собираются в единое целое очень быстро благодаря пластиковым трубам и вставным/надвижным соединениям, подходящим для всех видов конструкций, включая системы центрального отопления<sup>1</sup>. Современное законодательство устанавливает гораздо более строгую регламентацию, чем это было, когда я заканчивал свою карьеру действующего сантехника. Тогда вы могли — в разумных пределах — делать все что угодно для функционирования системы. Вы могли заниматься любыми работами по газоснабжению, выбирать любой понравившийся вам бойлер/водонагреватель и делать любые изменения в канализации, которые казались вам подходящими. Но сегодня мастера-газовики должны иметь соответствующую сертификацию и регистрацию и заниматься только теми работами, которые разрешены именно для их квалификации. Новые бойлеры должны быть энергосберегающими, а их установка должна быть зарегистрирована в местных органах власти, которым также нужно знать, где вы меняете трубопроводы внутри здания и есть ли у вас неvented система нагрева воды. И это еще не все: каждый раз, как вы меняете домовую систему сантехники или электроснабжения, может потребоваться соответствующее разрешение местных органов в соответствии с действующим законодательством.

---

<sup>1</sup> В отличие от российского понимания термина «центральное отопление» это словосочетание в британском/американском варианте означает систему централизованного отопления одного владения, а не целого района застройки. — *Примеч. автора.*

Так что хотя в некоторых вещах сантехнические работы стали проще, с другой стороны, стало труднее заниматься сантехникой профессионально. Кроме того, реальность такова, что все без исключения современные водонагреватели имеют ограниченный срок службы, поскольку стали гораздо более сложными из-за требований энергосбережения. В старые времена бойлеры легко работали по 20–40 лет, а сегодня найти человека, способного решить проблему с современным бойлером, подчас бывает так же трудно, как найти иголку в стоге сена, поэтому бойлер часто просто заменяют вместо ремонта.

Выполнять сантехнические работы самому вполне возможно, однако помните, что вы должны соблюдать современное законодательство и что если вы сделаете систему неправильно, она может проработать совсем недолго. Не спешите и полностью разберитесь, как работает ваша система, а если есть сомнения, то обратитесь за консультацией к специалисту.

**Рой Трелоар**

Эта книга создавалась исходя из интересов домовладельца. В ней определяются возможные системы сантехники в вашем доме, и объясняется, как выполнить некоторые базовые сантехнические работы самостоятельно. Возможно, вы обдумываете замену труб или, может быть, вы просто хотите знать, что делать в экстренных случаях. В любом варианте эта книга покажет вам те операции, которые мог бы предпринять сантехник, если бы он был приглашен, и опишет то, что может потребоваться сделать и зачем. Здесь также будут указаны ключевые вопросы, которые нужно задать при вызове сантехника.

В главах 1–3 описаны типичные домовые системы. Глава 1 описывает холодное водоснабжение: как вода попадает снаружи в дом, проходит по вашему дому и в конечном итоге через канализацию покидает ваш участок. В Главе 2 рассматривается система горячего водоснабжения, а в Главе 3 — система отопления. Поскольку книга проводит вас по всему дому, то она показывает основные варианты сантехнической системы и как найти те или иные элементы ее конструкции, чтобы избежать ошибок и обеспечить надежную работу всего комплекса.

В Главах 4 и 5 объясняется, как провести простые ремонтные работы и что делать в экстренных случаях. Вы узнаете, как решать ряд проблем от капающих кранов и переполнения баков до засоров раковин и туалетов.

Последующие главы продолжают рассмотрение сантехнической практики: определение применяемых материалов, методы соединения деталей и специализированный сантехнический инструмент. Это поможет вам понять, как самому выполнить некоторые работы. Рассматриваются и более крупные работы, которые вы можете обдумывать, с таким расчетом, чтобы не пришлось срочно вызывать сантехника.

Перед перспективой первого самостоятельного выполнения сантехнических работ вы можете опасаться, что ваши действия приведут к потопу. Так произойти не должно. Сантехническая деятельность в целом основана на простых базовых принципах, придерживаться которых может большинство людей. К сожалению, перед началом работ далеко не всем знаком сантехнический жаргон, поэтому если вы столкнулись

с незнакомым термином, посмотрите словарь в конце этой книги, который может пролить свет на стоящую перед вами проблему и сделать все гораздо понятнее.

Книга ограничена только такими темами, которые могут быть показаны в ней достаточно глубоко, поэтому следует понимать, что не следует браться за любую работу, которая может подвергнуть вас риску, например при подключении электроэнергии к насосу или погружному водонагревателю. Главы 5 и 8 рассматривают насосы и водонагреватели, однако некоторые фундаментальные аспекты электробезопасности выходят за рамки данной книги, и в них необходимо разобраться до начала непосредственной работы с системой электроснабжения, поскольку в противном случае вы можете подвергнуть себя или других опасности поражения электрическим током. В книге рассматриваются аспекты газовых установок, но опять — если вы не абсолютно уверены в том, что вы делаете, это может оказаться фатальным. В целом, если вы недостаточно компетентны, остановитесь; если есть сомнения — обратитесь к эксперту!

Некоторые работы, которые вы собираетесь сделать с помощью специалиста или самостоятельно, могут требовать специального разрешения соответствующих органов местных властей. Когда вы приглашаете сантехника, то предполагается, что специалист достаточно квалифицирован, чтобы выполнить работу в соответствии с действующим законодательством, но, к сожалению, это не всегда так. Как правило, вы не более подготовлены, чем мастер, а возможно, вам вообще все равно, лишь бы работа была сделана, но я должен отметить, что если вы планируете работы в новой пристройке, то может потребоваться соответствующее разрешение. Я рекомендую всегда заранее ознакомиться с соответствующими нормативными требованиями.

Эта книга имеет целью помочь вам решиться сделать некоторые небольшие работы самому, и не исключено, что вы сами удивитесь своим умениям и приобретете достаточно уверенности, чтобы в свое время приступить к гораздо более сложным задачам. При постоянно растущих сегодня расценках услуг сантехников вы сможете окупить свои затраты при первой же успешно законченной самостоятельной работе. Надеюсь, эта книга создаст вам несколько счастливых моментов в результате успешных сантехнических работ.

# Десять самых распространенных сантехнических проблем

Более подробное описание этих и других проблем вы найдете в Главах 4 и 5, а здесь дается краткий обзор причин большинства распространенных проблем с сантехникой.

## 1 Течет вода из переливной (перепускной) трубы

Это результат неполного перекрытия подачи воды при ее входе в бачок туалета или в бак-накопитель на чердаке.

## 2 Капающий кран

Причиной часто бывает поврежденная прокладка, которая не может перекрыть воду.

## 3 Не смывает бачок

Наиболее вероятная причина этой проблемы — изношенная большая прокладка-диафрагма.

## 4 Засор раковины

Обычно это происходит из-за скопления в сифоне грязи и мусора.

## 5 Засор туалета

Если в унитаз бросать слишком много бумаги или несоответствующие предметы, то слив будет заблокирован.

## 6 Не перекрывается подача воды

Трубопроводные краны/вентили, которые из года в год не приводятся в действие, обычно «заедает», и они теряют работоспособность.

## 7 Вода сочится из корпуса крана

Эта проблема проявляется только при открытом кране. Обычно она выходит из той части крана, которая позволяет вращаться шпинделю (штоку) крана. Проблема, как правило, решается заменой сальника или кольцевой уплотнительной прокладки.

## 8 Удары/шум в трубах

Может быть несколько причин шума в трубах — от слишком высокого давления до недостаточного места для расширения труб.

## 9 Протечка на потолке, в трубе или в бытовом приборе

Очевидно, что протечка требует незамедлительного внимания. Первым делом надо перекрыть подачу воды, чтобы

можно было заняться местом протечки, и, возможно, понадобится восстановить в памяти сантехнические операции по соединению труб (см. Главу 6).

#### **10 Нет отопления или горячей воды**

Здесь можно предположить неполадки с электричеством, что выходит за рамки данной книги; возможно, придется обратиться к помощи соответствующего специалиста. Однако стоит просмотреть разделы по отоплению и горячему водоснабжению (см. Главу 3) и погружным водонагревателям, если он используется (см. Главу 8).

## **Список вопросов по безопасности**

Здесь перечислены те вопросы, на которые вы должны дать себе ответы, прежде чем начинать любые сантехнические работы. Они объединяют несколько моментов, связанных с безопасностью, с тем чтобы вы не ставили под угрозу ни себя, ни других в результате выполняемых вами работ. В целом, безопасность — это здравый смысл, однако каждый день в больницах полно таких, кто не соблюдал эти простые правила и начал работы без такого дополнительного обдумывания.

#### **1 Способны ли вы решить задачу самостоятельно?**

Мысленно проиграйте в голове процесс по решению стоящей задачи и порядок ваших действий от начала до конца этого процесса. Постарайтесь продумать, какие трудности могут возникнуть и как их преодолеть.

#### **2 Нужно ли разрешение на данные работы?**

Некоторые работы могут потребовать разрешения соответствующих органов местных властей. Об этом часто не задумываются, поэтому рекомендуется посмотреть соответствующие регламентирующие документы.

#### **3 Есть ли у вас все необходимые инструменты и детали для решения задачи?**

Попытки решить задачу неподходящими инструментами лишь ведут к срыву планов, раздражению и отчаянию. Необходимые детали (фитинги, арматура, оснастка) тоже должны быть под рукой, чтобы работать без вынужденных перерывов. Всегда раздражает, когда приходится останавливаться в разгар работы для поиска инструмента, оборудования или детали.

**4 Перекрыли ли вы воду, если это необходимо?**

В Главе 4 говорится о том, как перекрыть подачу воды, и о возможных трудностях и осложнениях. После успешного перекрытия подачи воды необходимо слить ее остатки из системы.

**5 Отключили ли вы электроэнергию, если это необходимо?**

Если погружной водонагреватель или бойлер включится в отсутствие воды, то они могут выйти из строя, поэтому выключите эти приборы или системы. Если надо заменить или установить электроприборы, такие как насос, подумайте, достаточно ли вы компетентны.

**6 Убрали ли вы всю мебель и предметы, которые могут мешать работе?**

Чтобы не повредить мебель и другие вещи, уберите их из места или помещения проведения работ. Это также исключит раздражение от неудобства в процессе работы. Если нужно снять половые доски для доступа к трубам, снимайте достаточно, чтобы было удобно работать, но не слишком много, чтобы работа по возвращению их на место не оказалась больше, чем требуется.

**7 Застелили вы защитные покрывала?**

Любая работа по поднятию половых досок или долблению стен создает много пыли, поэтому важно защитить как можно больше поверхностей.

**8 Достаточно у вас средств индивидуальной защиты?**

К средствам индивидуальной защиты (индивидуальным средствам защиты) относятся защитные очки, респираторы и маски, перчатки и ботинки и все другие подобные средства. Вы можете подумать, что они будут мешать удобной работе, но в конечном итоге они экономят много времени и, что более важно, помогают уберечься от травм. В больницах немало тех, кто пренебрег средствами индивидуальной защиты.

**9 Нужны ли вам лестницы и другое подобное оборудование?**

Иногда приходится работать на высоте. Если это ваш случай, не пытайтесь дотянуться до точки за пределами ваших возможностей и всегда старайтесь сохранять три точки контакта с вспомогательным оборудованием типа лестниц (две ноги и рука). Подумайте, возможно, подмости будут

более подходящим средством для планируемых работ, чем лестница. Работая на высоте, проявляйте повышенную осторожность и имейте помощника для дополнительной поддержки в случае необходимости.

**10 Достаточно ли у вас времени для проведения работ?**

И последнее, но не менее важное — есть ли у вас достаточно времени для завершения конкретной работы? Хватит ли света при наступлении сумерек? Работать в темноте и при искусственном освещении с отбрасываемыми им тенями гораздо сложнее, чем при естественном свете дня. Будут ли открыты магазины, если вам понадобится какая-то деталь, про которую вы забыли или не смогли приобрести ранее?

# Сантехника в вашем доме

**В этой главе вы узнаете:**

- *как вода подается в ваш дом*
- *о разных типах водоснабжения*
- *о системе холодной воды*
- *о системах туалетов*
- *как вода удаляется с вашего участка*

Эта глава рассматривает сантехнические системы в вашем доме от места ввода воды в дом и ее прохождения по трубам до места ее использования и вывода ненужной уже воды из дома через канализацию.

## Холодное водоснабжение (ХВС), ВВОД

Труба домового ввода идет от магистрального трубопровода снаружи вашего участка. Обычно в этом месте ставится запорный клапан водоснабжающей компании, и именно отсюда начинается ваша ответственность за воду и вашу сантехническую систему. Труба укладывается под землей на глубине не менее 750 мм<sup>1</sup>, чтобы исключить ее замерзание при температурах воздуха ниже точки замерзания (0 °C). Затем труба проходит по трубопроводному каналу через фундамент здания в дом и заканчивается у главного запорного крана/вентиля. См. рис. 1.1.

В западных зданиях новой постройки счетчик воды может быть встроен в подающую трубу. Он может располагаться в отдельной камере вне помещения ниже уровня земли или внутри здания, что облегчает доступ для снятия показаний и обслуживания. Под землей может быть и еще один запорный кран на границе вашего владения — в дополнение к запорному крану внутри дома.

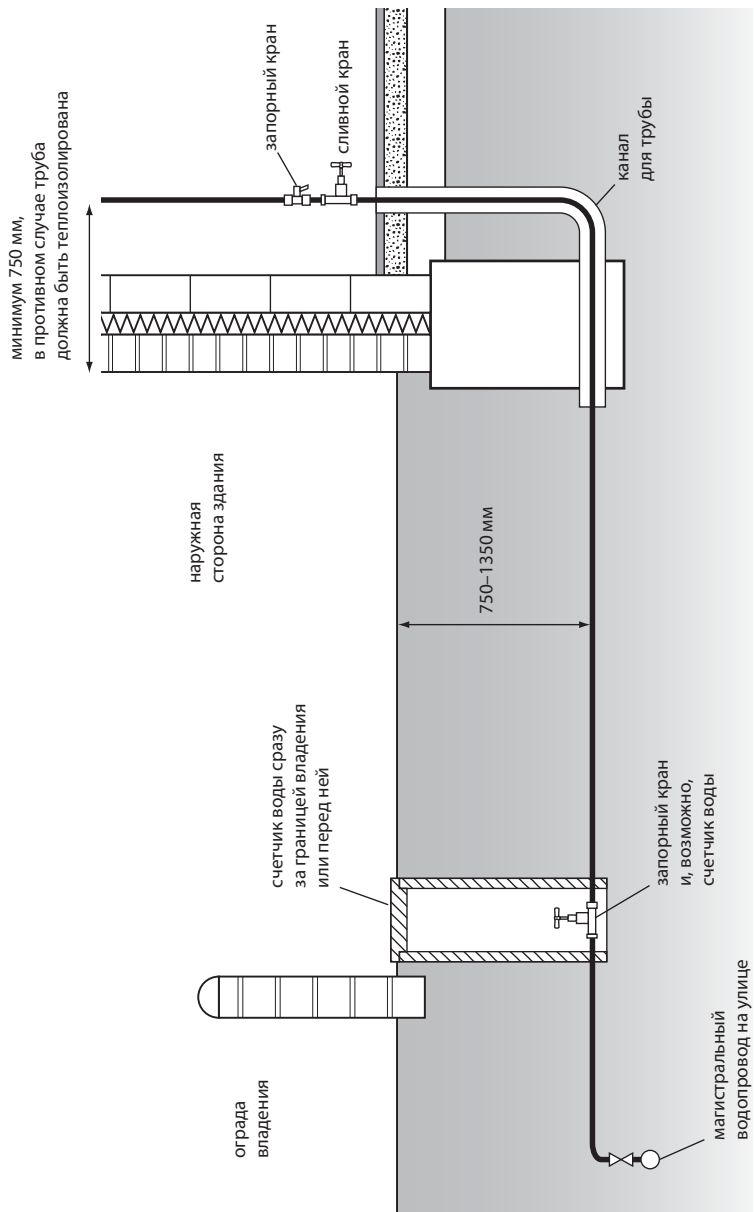
Труба на улице, из которой берется питьевая вода, обычно называют «магистральным/питающим водопроводом», «магистралью» и т. п.

### ВОДОПРОВОДНАЯ ТРУБА

В последние 30 лет или около того для холодной воды в доме используется пластиковая (полиэтиленовая) труба. Сегодня она обычно голубого цвета и стандартного диаметра 25 мм (эквивалент медной трубы диаметром 22 мм), и ее вполне достаточно для одновременной подачи воды к нескольким водоразборным точкам (кранам, душам и пр.). Однако в прошлом использовались трубы меньших размеров, включая такие, как:

- пластиковая труба 20 мм — черная или голубая (эквивалент медной трубы 15 мм)

<sup>1</sup> В РФ минимальная глубина закладки водопроводной трубы вне помещений — 1,5 м. — *Примеч. перев.*



**Рис. 1.1.** Холодное водоснабжение

- медная труба 15 мм
- полудюймовая стальная труба
- полудюймовая свинцовая труба.

Старые трубы считаются слишком маленькими для новых домов из-за появления новых бытовых приборов (стиральные машины, души и т. д.) и дополнительных туалетов. Размер может ограничивать количество пропускаемой воды и уменьшать водный поток/напор в некоторых местах при одновременном включении нескольких водных приборов. К сожалению, немного можно сделать с вашей существующей подающей трубой, если она слишком маленькая, кроме замены ее на новую.

### **ДОМОВЫЙ ЗАПОРНЫЙ КРАН<sup>2</sup> (ВЕНТИЛЬ)**

Очень важно знать, где расположен этот кран; он снабжает водой дом, и его отключение прекратит подачу воды. Это важно в ситуации, когда протекают трубы. Обычно он ставится в следующих местах:

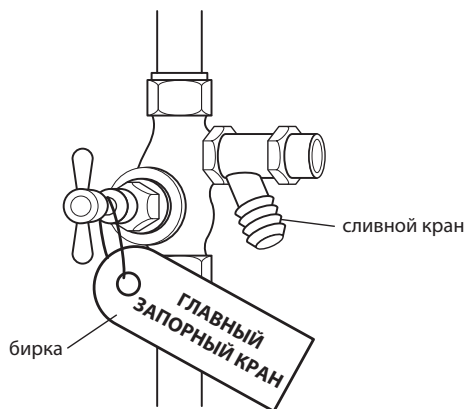
- под кухонной мойкой
- в туалете первого этажа
- в шкафу под лестницей
- в гараже
- в подвале
- под досками деревянного пола непосредственно за дверью парадного входа.

В здании может быть и дополнительный запорный кран. Не перекрывайте этот кран, пока полностью не поймете последствий этого (см. Главу 2).

В идеале, сразу после обнаружения внутреннего запорного крана следует снабдить его маховик или ручку биркой с надписью, что это основной вход воды в здание (см. рис. 1.2), на случай, если в будущем кому-то придется его искать.

---

<sup>2</sup> Разницу между терминами *кран*, *вентиль*, *клапан*, *завдвижка* и др. разные авторы характеризуют по-разному. Кроме того, производители, и особенно продавцы, также зачастую по-разному называют одни и те же изделия, причем эти различия могут зависеть еще и от региона. Поэтому используемые здесь названия сантехнических изделий могут отличаться от того, что услышит домашний мастер в торговой организации или от профессионала. — *Примеч. перев.*



**Рис. 1.2.** Запорный и сливной краны



### На заметку

В экстренном случае перекрытие запорного крана подачи холодной воды в конечном итоге прекратит ток воды в любой трубе в доме, включая трубы горячей и холодной воды и центрального отопления.

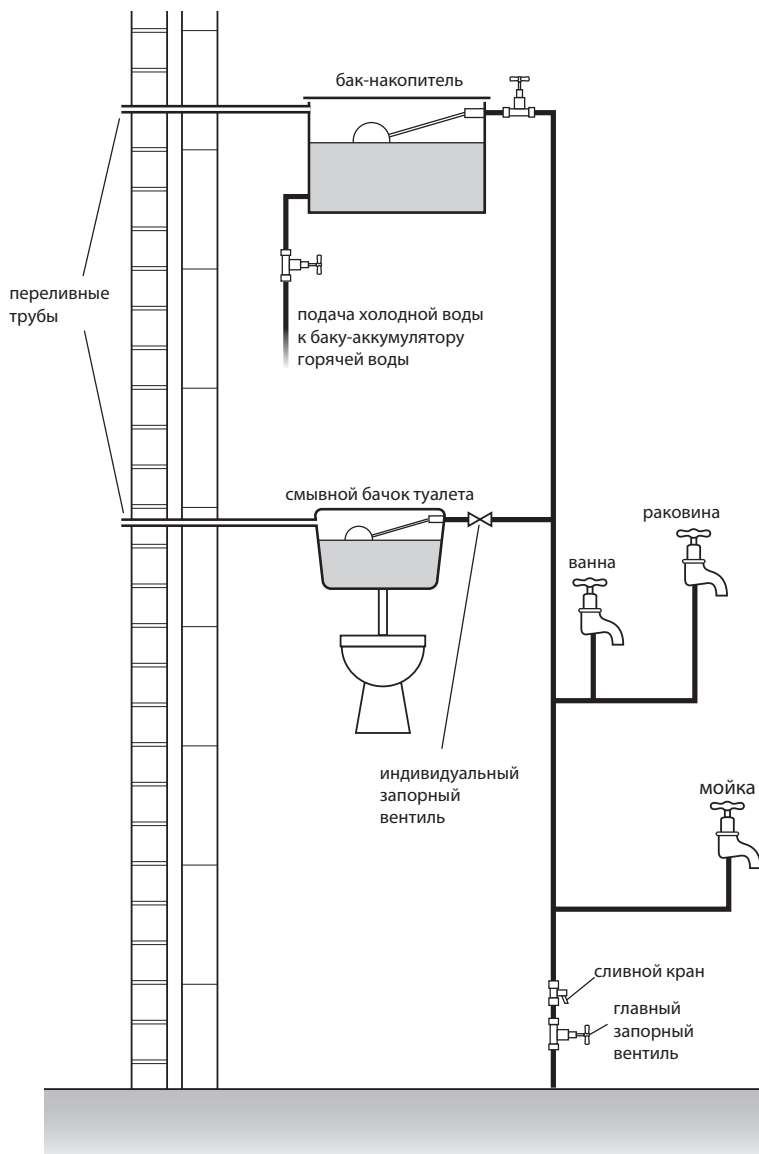
## Холодное водоснабжение в доме

Определив место ввода воды, найдите поблизости небольшой выпускной клапан, который называют сливным или спускным краном — он может быть рядом или встроен в конструкцию запорного крана. Он может отсутствовать в старых домах или в неправильно установленных системах. Сливной кран позволяет спустить воду из трубопроводной системы холодной воды, например для обслуживания или если вы покидаете здание на долгий зимний период. У него есть возможность подсоединения шланга, но в целом, когда запорный кран перекрыт, основная масса воды может быть слита через кухонную мойку, так что для сливного крана останется только оставшаяся в трубе вода.

От запорного крана вода поступает к кухонной мойке и другим водоразборным приборам (кранам). Ее трасса зависит от конструкции системы, которая будет одной из следующих:

- система прямого холодного водоснабжения

- система непрямого холодного водоснабжения
- комбинированная система холодного водоснабжения.



**Рис. 1.3.** Система прямого холодного водоснабжения

Трубопровод обычно проходит под полом или в каналах для труб, например вдоль отводной канализационной трубы (выводящей сточные воды из здания). Он также может проходить внутри полой гипсокартонной стены. В любом случае, трасса трубопровода не является предметом озабоченности, при условии что она защищена от случайного повреждения и отрицательных температур.

### **СИСТЕМА ПРЯМОГО ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Если у вас такая система, то все ваши точки водоразбора запитываются от магистрального водопровода. К ним относятся раковины, ванны и туалеты, плюс все другие водоразборные точки, такие как стиральные и посудомоечные машины или уличные краны для полива сада/огорода (см. рис. 1.3). Система холодного водоснабжения может также питать систему горячего водоснабжения, например, с неvented баком для горячей воды или общим бойлером (см. Главу 2).



#### **Ключевой момент**

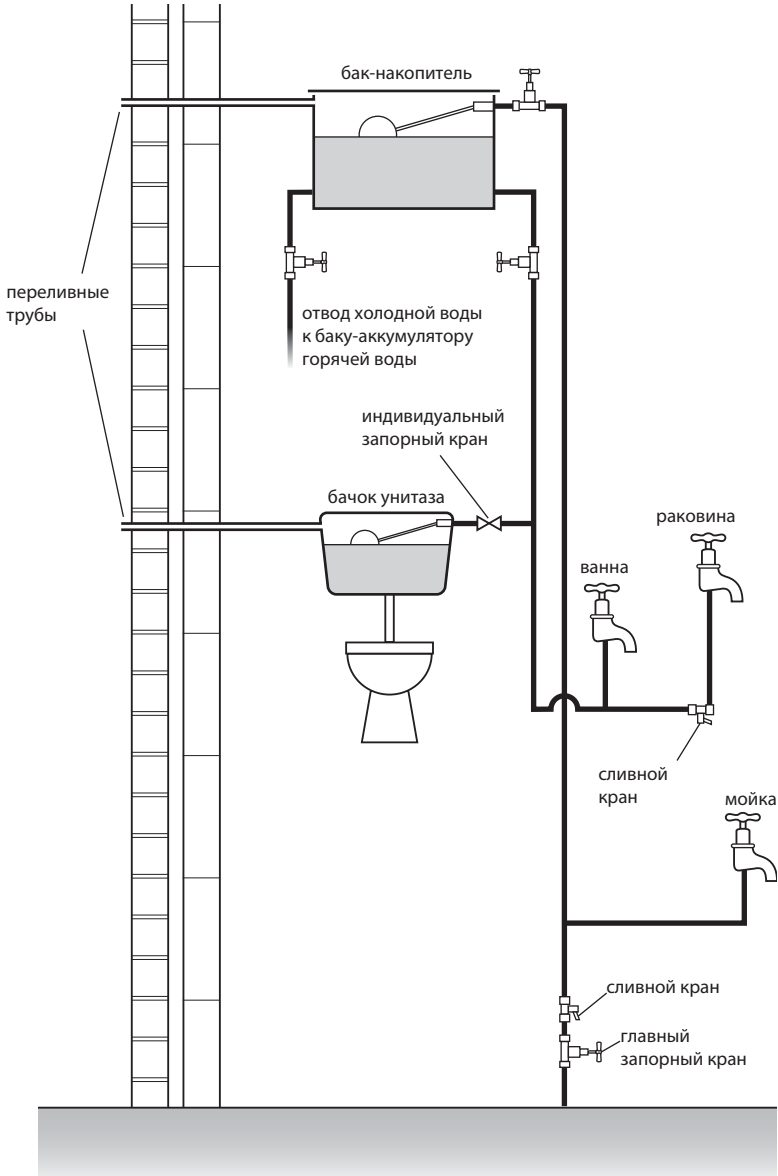
При «прямой системе» холодного водоснабжения все краны холодной воды получают воду напрямую из магистрального водопровода местных водоснабжающих организаций, и поэтому вода из них может считаться безопасной для питья.

### **СИСТЕМА НЕПРЯМОГО ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

При такой системе единственной водоразборной точкой с водой непосредственно из магистрали является кран кухонной мойки да еще умягчитель воды, если таковой имеется в пределах вашего владения. Вместо подвода воды к другим водоразборным точкам она поступает в специальный бак-накопитель, установленный обычно в подкровельном пространстве (на чердаке). Все водоразборные приборы получают воду из этого бака (рис. 1.4).

### **КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Этот тип системы представляет собой комбинацию систем прямого и непрямого водоснабжения. Другими словами, некоторые водоразборные точки могут запитываться от магистрали, а некоторые — от бака-накопителя.



**Рис. 1.4.** Система непрямого холодного водоснабжения

До 1980-х годов большинство западных систем имели конструкцию непрямого водоснабжения. Их целью было обеспечение дома водой при самых неблагоприятных условиях — например, когда магистральный водопровод перекрывался для ремонтных работ, или в местах, где в пиковые часы резко падал напор воды. Кроме того, местные водоресурсные органы также могли давать специальные предписания на организацию только непрямого домового водоснабжения.

Однако в настоящее время благодаря более высоким параметрам давления и повышенного спроса на общие бойлеры (горячая вода и отопление) неvented бойлеры и гарантированное обеспечение пригодной для питья воды все больше систем основывается на прямом водоснабжении. Кроме того, при системе прямого водоснабжения, как холодного, так и горячего, нет необходимости иметь бак-накопитель на чердаке или тщательно теплоизолировать трубопровод и бак от замерзания в зимний период.

Важно отметить, что когда все водоразборы получают воду из магистрали, то подающая труба (домовой ввод) должна иметь достаточный размер (минимум 22 мм), иначе, как упоминалось ранее, некоторым кранам/приборам может не хватать напора при одновременном включении нескольких водоразборных точек.

## **КАКИЕ ВОДРАЗБОРНЫЕ ТОЧКИ ЗАПИТЫВАЮТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЗ МАГИСТРАЛИ**

Определить, какие водоразборные приборы получают воду из магистрали, очень просто. Сначала перекройте запорный кран (как описано выше), а затем пройдитесь по всем водоразборам (кранам) системы и посмотрите, в каких из них при открывании нет воды. Таким же образом для выяснения, подключен ли туалетный бачок к магистрали, слейте из него воду и посмотрите, будет ли он наполняться.

## **ПИТЬЕВАЯ ВОДА**

Возможно, вы будете удивлены, узнав, что при правильном проектировании и монтаже все водоразборные точки должны получать как холодную, так и горячую воду, пригодную для питья человеком, даже когда она проходит через бак на чердаке. Когда мы будем рассматривать монтаж труб и приборов, вы узнаете, что вода любой ценой должна быть защищена от загрязнения. Например, на рис. 5 показано, что в перелив встроен фильтр

и что сам бак оснащен плотно прилегающей крышкой и всеми соединительными фитингами, сконструированными так, чтобы не допустить внутрь ничего, что могло бы загрязнить воду, например насекомых. Таким образом, вода из накопительного бака тоже считается безопасной для питья, и при всех обстоятельствах вы должны обеспечить, чтобы она такой и оставалась.

## Бак-накопитель

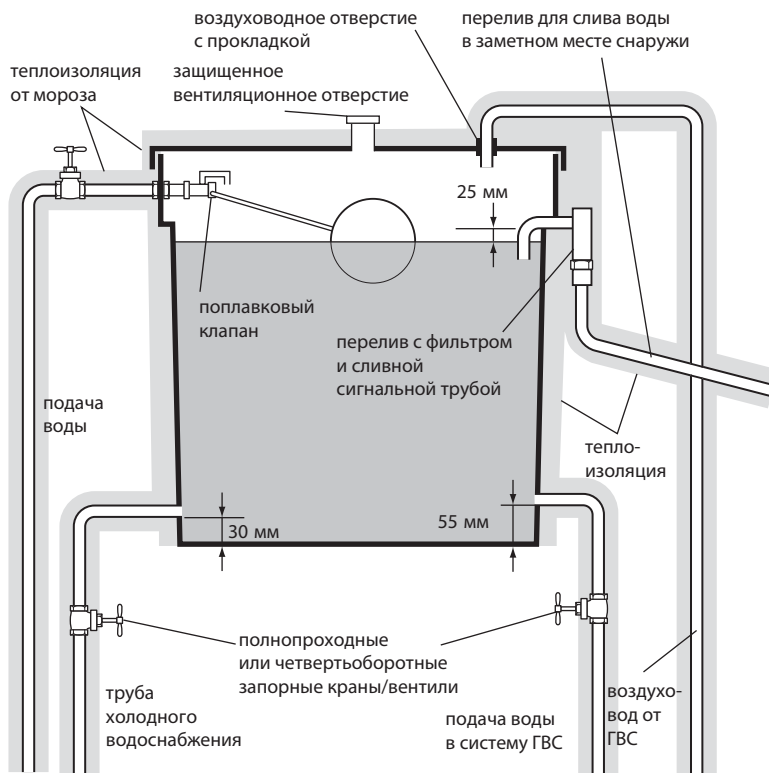
На рис. 1.3 и 1.4 показан бак, содержащий большое количество воды для обеспечения водоснабжения не из магистрального водопровода. В домах, где вся вода подается из магистральной, таких накопительных емкостей нет.

Уровень воды в баке-накопителе регулируется с помощью поплавкового клапана, который перекрывает подачу воды при достижении ею нужного уровня. Если этот клапан откажет, то вода продолжит подниматься, пока ее уровень не достигнет переливной трубы, по которой она будет выходить, тем самым информируя обитателей дома о неполадке.

Последние лет 35 баки-накопители делают из пластика, но еще можно встретить и старые баки из оцинкованной стали. Если у вас именно такой, то следует подумать о его замене, поскольку вполне вероятно, что он отслужил свой срок эксплуатации.

Все баки-накопители, установленные в западных странах после 1991 года, должны иметь в конструкции плотно прилегающую крышку и перелив, оснащенный фильтром, чтобы не допустить проникновения внутрь даже самого маленького насекомого и предупредить загрязнение системы водоснабжения. Даже воздуховодная труба от бака-аккумулятора горячей воды (рассматривается далее) проходит через резиновую втулку в крышке. Вокруг всей конструкции есть плотно прилегающий кожух теплоизоляции, а все подходящие и отходящие трубы должны быть аналогично теплоизолированы. Старые установки могут не иметь такой серьезной защиты (например, неплотная крышка), и в этом случае следует с осторожностью пользоваться водой как из холодных, так и из горячих кранов. Если крышки нет вообще, то это необходимо немедленно исправить. В незащищенных баках часто обнаруживаются дохлые и гниющие летучие мыши.

Состояние бака-накопителя следует регулярно проверять, чтобы убедиться, что он не поврежден и защищен. В идеале раз в год не забывайте проверять:



ГВС = горячее водоснабжение

**Рис. 1.5** Холодное водоснабжение с баком-накопителем

- фильтры в переливных трубах и крышку, чтобы убедиться, что они не засорены, например, скоплением мух
- работу поплавкового клапана, чтобы убедиться, что он переключает воду должным образом.



### На заметку

Вода в кране, запитанном непосредственно от уличного магистрального водопровода, обычно бывает под гораздо большим давлением, чем в том, который получает воду из бака-накопителя, зачастую расположенного в подкровельном пространстве вашего дома.

## ПОПЛАВКОВЫЙ КЛАПАН

Поплавковый клапан в баке-накопителе обычно того же типа, что и в смывном бачке туалета (хотя сегодня в новых туалетных бачках поплавок имеют другую конструкцию). Этот клапан получил свое название от большого круглого поплавка, прикрепленного к рычагу и плавающего на поверхности воды в баке. Когда уровень воды поднимается, поднимается и поплавок.

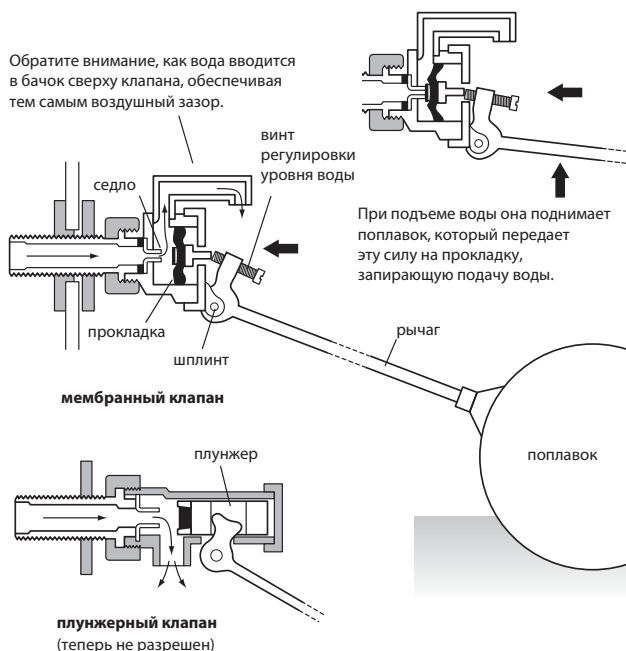
Эти клапаны управляются с помощью рычага — уровень воды повышается, поднимает длинный рычаг, который прижимает прокладку к отверстию подвода воды. На рис. 1.6 показаны два главных типа конструкции поплавок-ового клапана: мембранный и плунжерный. Более старые, плунжерные клапаны сейчас устанавливать нельзя, так как они не удовлетворяют требованиям современного законодательства о водоснабжении. Этому есть две основные причины:

- 1 В случае перелива впускное отверстие клапана будет погружено в воду. Если внимательно взглянуть на две конструкции клапанов, то можно видеть, что плунжерный клапан выпускает воду в бак снизу корпуса клапана, а мембранный — сверху корпуса клапана. Преимущество подачи воды сверху в том, что это улучшает ситуацию, когда выпуск клапана оказывается под водой при подъеме ее уровня в баке из-за неправильной работы клапана, что может вести к переливу. Когда выпуск оказывается погружен таким образом, есть вероятность того, что при определенных условиях, когда в подающей трубе действует обратная сила (напор), вода может всасываться в подающую магистральную трубу, что ведет к загрязнению воды.
- 2 У плунжерного клапана для регулирования уровня воды нужно сгибать или разгибать рычаг. У современных клапанов есть регулировочный винт для соответствующей регулировки уровня воды в баке.

Если по какой-то причине вам надо заменить поплавок-овый клапан, то необходимо менять его на современный мембранный клапан. Ремонт таких клапанов рассматривается в Главе 2.

## НАПОР И ПОТОК

В заключение нам также нужно рассмотреть давление воды и ее количество, которое можно ожидать из подводящей к баку трубы.



**Рис. 1.6** Поплавковые клапаны

Давление — это сила воздействия воды. Давление может создавать:

- насос
- бак-накопитель, расположенный гораздо выше всех точек водоразбора.

Поток, или расход, — это объем, или количество, воды, проходящей через трубу<sup>3</sup>. Расход зависит от размера трубы. Очевидно, что труба диаметром 22 мм пропустит большее количество воды, чем труба диаметром 5 мм, и, следовательно, наполнит контейнер, такой, как ванна, гораздо быстрее.

Холодное водоснабжение вашего дома от магистрали обычно обеспечивается насосом на водопроводной/насосной станции. Там создается давление примерно 3 атм. (3 бар/300 кН/кв. м). Однако при хранении воды в баке-накопителе, который расположен, вероятно, в чердачном пространстве, ее давление уже не зависит от давления в системе магистрального холодного водоснабжения, а определяется положением — возвышением — бака

<sup>3</sup> Строго говоря, здесь надо добавить «в единицу времени». — *Примеч. перев.*

относительно приборов водоразбора (кранов). Это давление гораздо ниже магистрального. Например, если душ запитывается от бака-накопителя, то высота напора может составлять всего 2 метра, и в этом случае давление воды будет настолько низким, что принимать душ становится непрактичным. Термин «высота напора/нагнетания» относится к высоте уровня свободной воды в системе относительно точки водоразбора. В следующем примере уровень воды в баке находится на 2 м выше душа.

Вот простая формула, по которой можно вычислить давление, создаваемое поднятым на определенную высоту баком:

высота напора в метрах  $\times 10$ .

Итак, при высоте всего 2 м давление будет:

$$2 \times 10 = 20 \text{ кН/кв. м}^2.$$

Это равно примерно одной пятой от давления в 1 бар (100 кН/кв. м = 1 бар), и, следовательно, это гораздо меньше давления в подводящей трубе от магистрального водопровода.

Отсюда можно видеть, что бак-накопитель следует помещать как можно выше в доме. Кроме того, трубу от бака надо делать диаметром не менее 22 мм, а при обслуживании нескольких точек водоразбора нужно либо увеличить трубу до 28 мм, либо делать второй вывод воды из бака. Если не соблюдать эти простые правила, то поток воды в точках водоразбора (расход) может оказаться очень слабым.

## Смывной бачок туалета

За последние 15 лет несколько изменений произошло в конструкции смывных бачков. Подача воды в бачок регулируется поплавковым клапаном. Большинство этих клапанов имеет конструкцию, похожую на клапан в баке-накопителе (рис. 1.6). Есть несколько других конструкций поплавковых клапанов, но они выходят за рамки данной книги.

До 1993 года в западных странах использовался бачок на 9 литров (2 галлона), и этот объем сохранялся с тех пор, когда такой смывной бачок был изобретен более 100 лет назад. Однако с целью экономии воды<sup>4</sup> этот объем был уменьшен сначала до 7,5 л, а затем до максимальных 6 л в настоящее время.

<sup>4</sup> В этих целях современные смывные баки могут иметь до трех режимов выпуска воды (минимальный, средний и полный). — *Примеч. перев.*

Для спуска воды из бачка в унитаз используется устройство, которое перекрывает выпуск по достижении заданного уровня воды. Традиционно в бачках применялось сифонное устройство, но сегодня есть еще одна конструкция, представляющая собой клапан, который позволяет регулировать выпуск в необходимом режиме.

### СМЫВНОЙ БАЧОК С СИФОНОМ

Сифонирование — это удаление воды из контейнера, без механического воздействия, вверх по трубе в форме перевернутой буквы J. Длинное плечо соединяется с выпускной трубой, а короткое погружено в воду в бачке. Если из трубы удалить воздух, то в ней создается разрежение (частичный вакуум). При спуске бачка это вызывается за счет подъема большой мембранной прокладки, что заставляет определенное количество воды пройти по верхнему изгибу сифона. Когда вода спускается вниз по выпускной трубе к выпуску, она увлекает за собой часть воздуха, создавая тем самым частичный вакуум. При его образовании гравитация воздействует на поверхность воды, толкая ее вниз и заставляя проходить в трубу сифона. При подъеме до верхнего изгиба вода далее просто сливается в сторону выпускного отверстия и выливается по выпускной трубе в чашу унитаза. Это действие продолжается до тех пор, пока воздух не получает возможность снова вернуться в трубу и восполнить разрежение до нормального атмосферного



Рис. 1.7 Смывной бачок с сифоном

давления. Вода будет продолжать сливаться, пока ее уровень в бачке не понизится до основания сифона. Первоначальное действие подъема мембраны обеспечивается воздействием на ручку рычага, расположенную сбоку бачка. См. рис. 1.7.



### Ключевой момент

Если из переливной трубы снаружи вашего дома выливается вода, то это может означать, что поплавковый клапан не перекрывает воду должным образом, и понижение уровня воды заставляет постоянно добавлять воду в бак или бачок.

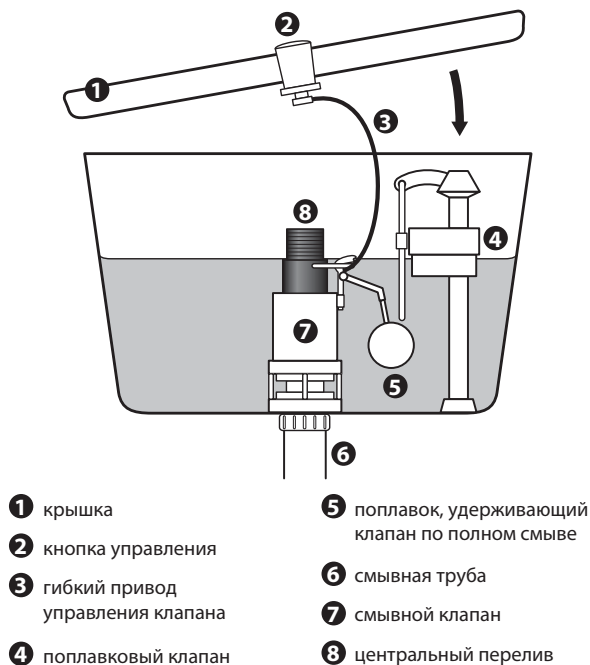
### СМЫВНОЙ БАЧОК КЛАПАННОГО ТИПА

За последние годы сконструировано несколько вариантов бачков клапанного типа. Один из них, который показан на рис. 1.8, обеспечивает двойной смыв. Двойной смыв обеспечивает:

- уменьшенный расход воды для удаления из унитаза только мочи
- полный смыв всеми шестью литрами воды.

На крышке бачка расположены две кнопки — одна из них с более коротким прикрепленным к ней стержнем, чем у второй. Когда нажимается большая кнопка, с длинным стержнем, она поднимает клапан достаточно для того, чтобы он зацепился за стопор и удерживался в верхнем положении с помощью небольшого поплавка. Вода вытекает из бачка, и стопор освобождается, только когда уровень воды опускается и опускает с собой поплавок. Когда нажимается маленькая кнопка, более короткий стержень не поднимает клапан достаточно для зацепления за стопор, поэтому он остается в поднятом положении короткое время, пока кнопка нажата. Для первоначального подъема рычага клапана используется гибкий привод.

Обратите внимание, что из смывного бачка клапанного типа не выходит отдельная переливная труба, потому что в том случае, если подъем воды в бачке не останавливается из-за неправильной работы поплавкового клапана, то вода через центральную трубу внутри клапана сливается из бачка в унитаз.



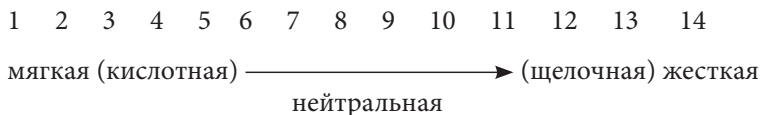
**Рис. 1.8** Смывной бачок со смывным клапаном

## Жесткая и мягкая вода

Обычно вода характеризуется как жесткая или мягкая<sup>5</sup>. Эта классификация основывается на содержании в воде примесей и обозначается количеством ионов водорода (кислотных) или гидроксильных ионов (щелочных), содержащихся в образце воды. Эта характеристика известна под названием «показатель концентрации водородных ионов» (значение pH, водородный показатель, отрицательный логарифм концентрации водородных ионов):

<sup>5</sup> «Жёсткая» вода — исторически: ткань, постиранная с использованием мыла на основе жирных кислот в жёсткой воде — более жёсткая на ощупь. В РФ единица жесткости воды (°Ж) регламентирована ГОСТ 31865-2012. Величина 1 °Ж соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной  $\frac{1}{2}$  его миллимоля на литр (1 °Ж = 1 мг-экв/л). В разных странах использовались (иногда используются до сих пор) различные внесистемные единицы — градусы жесткости. По классификации РФ: мягкая вода — <2 °Ж, вода средней жесткости — 2–10 °Ж, жесткая вода — >10 °Ж. — *Примеч. перев.*

## Значение pH для воды



Жесткая вода содержит карбонат кальция и/или сернокислый кальций и магний (сульфаты) — что в той или иной форме представляет собой известняк, чего мягкая вода не содержит. Этот известняк растворен в воде, так как вода является природным растворителем. Далее жесткость воды может классифицироваться следующим образом:

- постоянно жесткая (содержит такие примеси, как сульфат кальция или магния)
- временно жесткая (содержит такие примеси, как карбонат кальция)<sup>6</sup>.

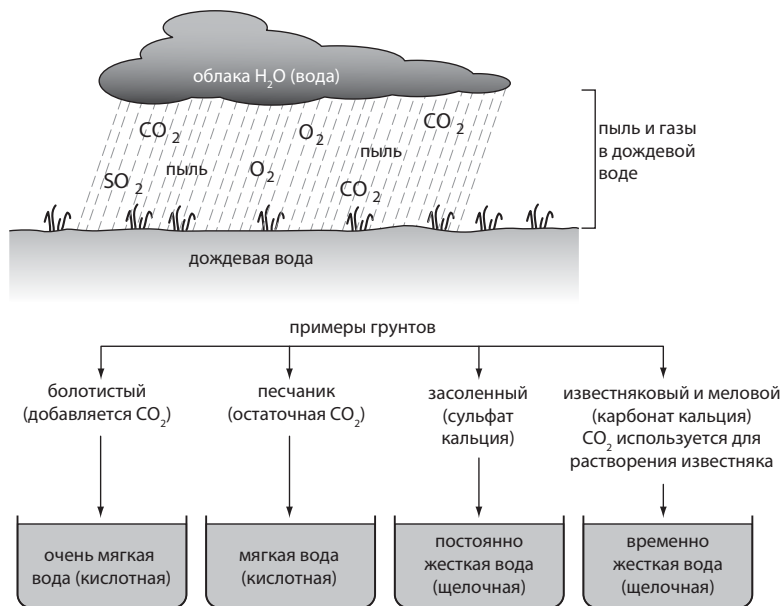
Известняк в постоянно жесткой воде удалить нельзя без обработки по умягчению воды. Однако временная жесткость воды образуется, когда дождевая вода попадает на карбонат кальция (углекислый кальций). Это другая форма известняка, и она растворяется, только если вода также содержит углекислоту, попадающую в нее при выпадении дождя. Кипячение воды может удалить временную жесткость, поскольку углекислота выходит из воды, но кипячение не влияет на постоянную жесткость.

С другой стороны, мягкая вода не содержит растворенного известняка. Она более кислотная, или агрессивная, как растворитель, и быстро разрушает металлы, особенно свинец, использованный в сантехнике. Мягкая вода ощущается по-другому, чем жесткая, и в ней приятнее стирать; при использовании мыла в ней гораздо легче получить пену, а на выполаскивание мыла уходит больше времени. Для жесткой воды также характерен налет, который образуется на поверхности и вокруг сантехники, а также на кранах и на унитазах.

## ИЗВЕСТКОВЫЙ НАЛЕТ

Известковые отложения в виде налета можно видеть на выпускных отверстиях кранов как холодной, так и горячей воды в районах с жесткой водой. Кратко говоря, он образуется из-за

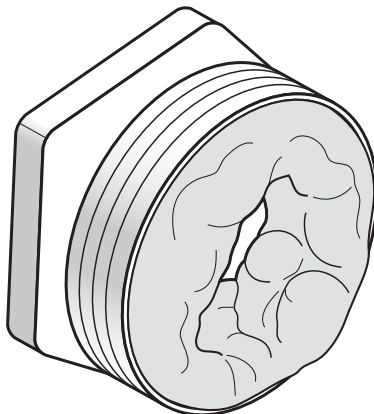
<sup>6</sup> Строго говоря, временная (карбонатная) жесткость обусловлена гидрокарбонатами кальция и магния  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ , а постоянная (некарбонатная) жесткость — присутствием других солей, не выделяющихся при кипячении воды, в основном сульфатов и хлоридов Ca и Mg ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ). — *Примеч. перев.*



**Рис. 1.9** Образование мягкой и жесткой воды

временной жесткости воды. Однако здесь не помешает более подробное объяснение.

Когда идет дождь, вода, падающая с неба, обогащается углекислым газом — углекислотой ( $\text{CO}_2$ ), захватывая ее внутрь молеку-



**Рис. 1.10** Скопившиеся в трубе известковые отложения уменьшают ее эффективный диаметр

лярной структуры. Эта вода попадает на землю и просачивается сквозь грунт в реки и водохранилища. Если на этом пути она протекает через известняк, то углекислота ( $\text{CO}_2$ ), содержащаяся в воде, заставляет известняк растворяться, и, как результат, вода переносит известняк (рис. 1.9). Когда углекислый газ выходит из воды, например, при быстрых встряхивающих движениях или при нагреве воды выше  $60^\circ\text{C}$ , известняк не остается в растворенном состоянии, так как это обеспечивало именно присутствие  $\text{CO}_2$ . Следовательно, известняк выходит из воды и собирается внутри системы в виде твердого известняка (известковый/известняковый налет, или «накипь»). Его можно видеть на кранах, потому что на них остается вода, выходящая из излива, и при испарении этой оставшейся воды появляются твердые известковые отложения.

Известковые отложения могут накапливаться (незаметно) внутри ваших труб, вокруг нагревательных элементов и змеевиков теплообменников, что становится в конечном итоге причиной повреждений и изменения времени нагрева. Они могут сильно уменьшать количество пропускаемой воды через те трубы, где образовались такие отложения (рис. 1.10). Для предупреждения этого важно хранить воду при температуре не выше  $60^\circ\text{C}$ , поскольку при более высоких температурах  $\text{CO}_2$  активнее уходит из воды.



### Ключевой момент

В жесткой воде содержатся растворенные известняк или соли кальция, что в результате снижает эффективность мыла в образовании обильной пены при стирке. В мягкой воде таких солей нет, и поэтому в процессе стирки требуется гораздо меньше мыла.

## Умягчители воды и кондиционеры для воды

Предотвратить образование известковых отложений можно с помощью умягчителей и кондиционеров для воды.

### УМЯГЧИТЕЛИ ВОДЫ

Умягчитель воды — это устройство, предназначенное для удаления из воды всех ионов кальция и магния. Принцип в том, что вода проходит через слой особого химиката под названием

цеолит или очень маленьких пластиковых частиц, покрытых ионами натрия, и в результате из воды удаляются кальций и магний. Однако в конечном итоге цеолитовый слой вырабатывается и перестает умягчать воду. Тогда пора «подзарядить» материал слоя ионами натрия. Это делают, пропуская через умягчитель солевой раствор (хлорид натрия), для того чтобы заместить весь кальций и магний и зарядить его ионами натрия. Процесс регенерации вымывает все нежелательные примеси в канализацию. Он завершается автоматически по расписанию в ранние утренние часы; в этот период не происходит никакого умягчения воды, и если открыть кран, то пойдет жесткая вода. Умягчитель воды — единственный прибор, который удаляет из воды кальций и магний (см. рис. 8.2).

### КОНДИЦИОНЕРЫ ДЛЯ ВОДЫ

Это не умягчитель воды, а прибор, который переупорядочивает маленькие растворенные частицы известняка (соли кальция), образующие водную суспензию, так, чтобы препятствовать их объединению в видимые известковые отложения. Если посмотреть на необработанную жесткую воду в микроскоп, то соли кальция будут выглядеть похожими на звездочки. Именно эти зазубренные кромки позволяют им соединяться. Кондиционер имеет целью убрать эту зазубренную форму, чтобы частицы не

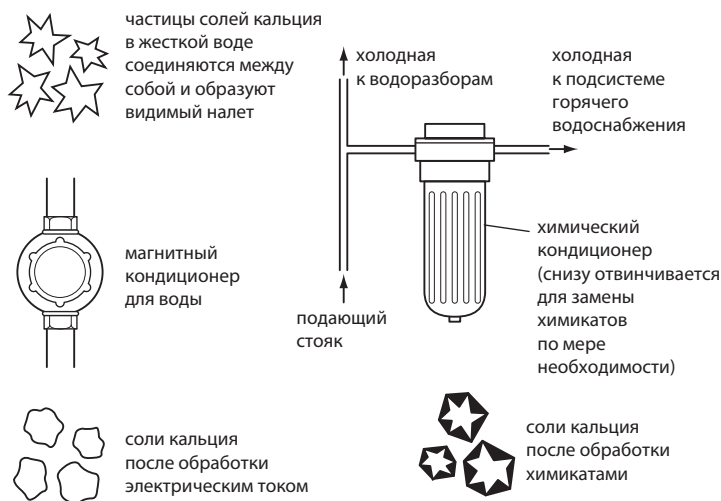


Рис. 1.11 Кондиционеры для воды

могли связываться вместе, а вместо этого просто проходили бы по системе (рис. 1.11). Есть два основных типа кондиционеров для воды. Первый — это химические кондиционеры, использующие кристаллы, которые растворяются в воде и присоединяются к солям в форме звездочек, прикрепляясь к впадинам и зазубренным кромкам и скругляя тем самым острые углы. Во втором типе кондиционеров через поток воды пропускается малый электрический ток в несколько миллиампер. Этот ток меняет форму солей кальция на более гладкую и округлую. Такой ток часто создается с помощью магнита, хотя могут использоваться и другие методы.



### Ключевой момент

Кондиционер для воды не умягчает воду; он просто меняет структуру солей кальция, находящихся в воде в виде суспензии, и мешает им соединяться как друг с другом, так и с поверхностью трубопровода.

## Наземная система водоотвода

Первое, что делает вода, миновав сливное отверстие, это проход по нескольким изгибам, которые образуют водяной затвор (гидрозатвор, сифон). Есть разные типы водяных затворов (рис. 1.12). Водяной затвор можно увидеть, взглянув в чашу унитаза или под кухонную мойку. Зачем там затвор? Он вовсе не для того, чтобы поймать ваше кольцо, если оно соскочит с пальца, — хотя может оказаться полезным в таком случае. Его цель — создать объем воды между внешней атмосферой и загрязненным воздухом

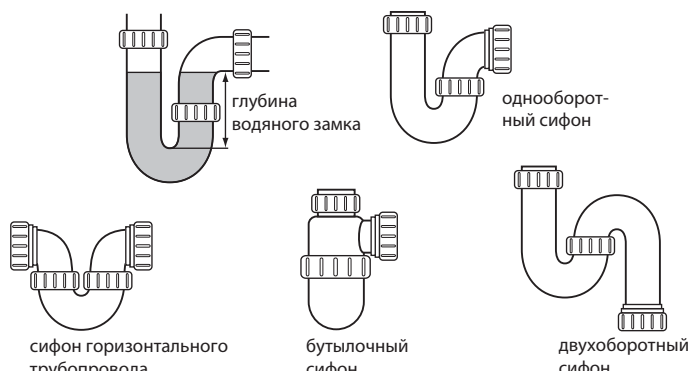
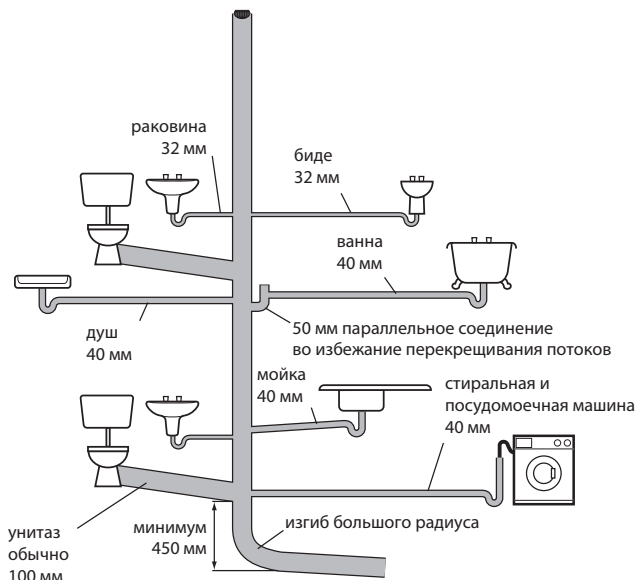


Рис. 1.12 Типы сифонов



**Рис. 1.13** Простейшая система с вентилируемым стояком (одностояковая)

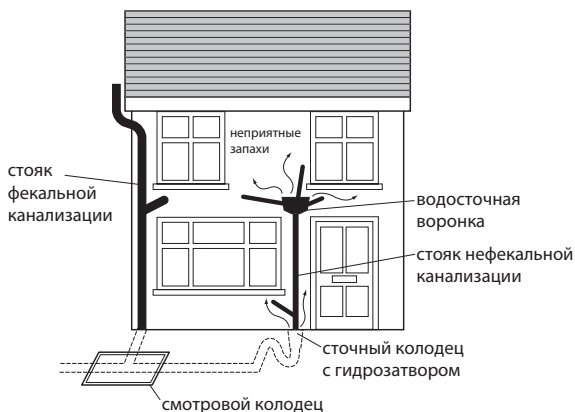
водоотводной канализации. Этот воздух не только плохо пахнет, но и может содержать газ метан, который может быть опасен. Еще одна задача водяного затвора — не пропустить в дом вредителей и паразитов, которые могут оказаться в системе водоотвода. Этот водяной затвор является стартовой точкой домовой водоотводной системы.



### На заметку

Гидрозатвор/сифон/колесо с двойным изгибом, что находится под раковиной или мойкой, предназначен для содержания некоторого количества воды, которое образует «водяной замок», не пропускающий в дом запахи и опасные газы из подземной системы водоотвода.

Гравитация заставляет воду течь от гидрозатвора вниз по трубам к вертикальной водоотводящей трубе. Эта труба называется стояком хозяйственно-фекальной канализации, или просто канализационным стояком; к нему сходятся все водоотводные трубы, и он подводит сточные воды к подземной системе водоотвода.



**Рис. 1.14** Старая система со стояками раздельной фекальной и нефекальной канализации

Очевидно, что трубы всегда должны иметь уклон в сторону течения воды и никогда, ни при каких обстоятельствах, не наоборот, поскольку тогда вода не будет отводиться по ним.

Систему, проиллюстрированную на рис. 1.13, обычно называют «одностояковой» системой, хотя иногда могут дать и такое причудливое название, как «первичная система канализации со стояком». Такую систему устанавливают в домах уже более 60 лет.

Поскольку на Западе многие дома гораздо старше 60 лет, есть и такие системы, как показано на рис. 1.14, у которых для нефекальных и для фекальных сточных вод имеются отдельные стояки. Они объединяются только под землей. Когда производится полная реконструкция подобных устаревших систем, сантехники их модернизируют и делают единую одностояковую систему для нефекальных и фекальных сточных вод.

В современных системах используются пластиковые трубы. Они бывают двух типов: с простым вставным/надвижным соединением и с соединением с помощью специальной склейки растворителем, которая приклеивает трубу к прибору/фитингу. Диаметры труб показаны на рис. 1.13. Длина труб от стояка не должна превышать размеров, указанных в таблице 1.1, иначе можно столкнуться с эффектом самосифонирования, который объясняется далее. Следует также отметить, что проходящий горизонтально к стояку водный поток должен иметь минимальный уклон, как

Диаметр трубы (мм)	Максимальная длина (м)
32	1,7
40	3,0
50	4,0
100	6,0

Table 1.1 Maximum lengths for discharge pipes

правило, не превышающий перепада от 18 до 90 мм на метр длины трубы. Превышение такого уклона может создать проблемы самосифонирования и оставлять твердые отходы на месте, так как вода слишком быстро стекает по трубе.

### СИФОНИРОВАНИЕ ВОДЫ ИЗ ГИДРОЗАТВОРА

Сифонирование воды из гидрозатвора (сифона) можно определить по булькающим звукам из сантехнического прибора, когда воздух пытается войти в систему канализации, чтобы выровнять давление между давлением воздуха внутри трубы и атмосферным давлением. На рис. 1.15 показаны два типа сифонирования:

- **Самосифонирование** происходит, когда при течении воды по трубе образуется водяная пробка, которая становится причиной создания «вакуума» (разрежения — давления ниже атмосферного, или отрицательного давления), всасывающего воду из гидрозатвора.
- **Принудительное сифонирование** происходит, когда вода не сливается. Оно вызывается тем, что установщик системы

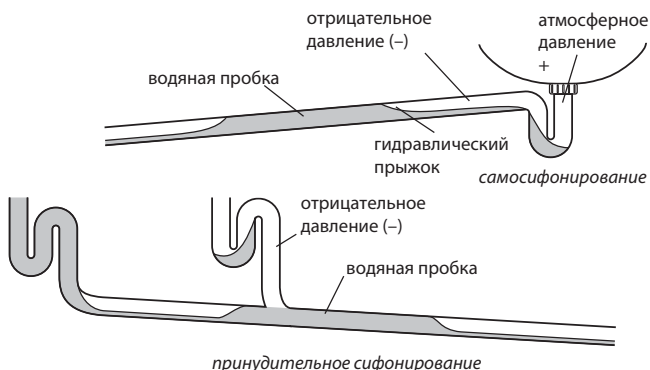
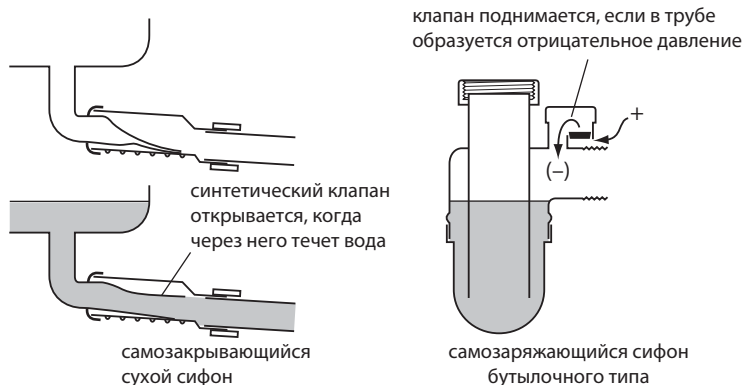


Рис. 1.15 Сифонирование воды из гидрозатвора



**Рис. 1.16** Разные конструкции гидрозатворов

соединил две канализационные трубы так, что когда вода из одного прибора проходит мимо места подсоединения другого, то она из его трубы начинает вытягивать воздух.

Когда постоянной проблемой оказывается сифонирование, то можно установить альтернативный тип прибора (рис. 1.16):

- самозаряжающийся сифон, в конструкцию которого входит обратный клапан
- самогерметизирующийся (самозакрывающийся) «сухой сифон» (под торговым названием НервО®), который содержит специальный синтетический клапан-мембрану (вместо водяного замка), который закрывает трубу при отсутствии воды.

## ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН

Другим прибором, который иногда используется для преодоления проблем с сифонированием, является воздушный, или вентиляционный, клапан (рис. 1.17). В целом он похож на большой обратный клапан, который позволяет воздуху входить в канализационную систему, но не позволяет выходить воздуху (потенциально с неприятным запахом) выходить. Так что когда в канализационной системе образуется отрицательное давление, клапан открывается, впуская воздух, вместо того, чтобы всасывалась вода из гидрозатвора.

Воздушные клапаны можно найти самых разных размеров, и иногда сам стояк заканчивается воздушным клапаном, возможно, в чердачном пространстве. Это устройство обычно исполь-

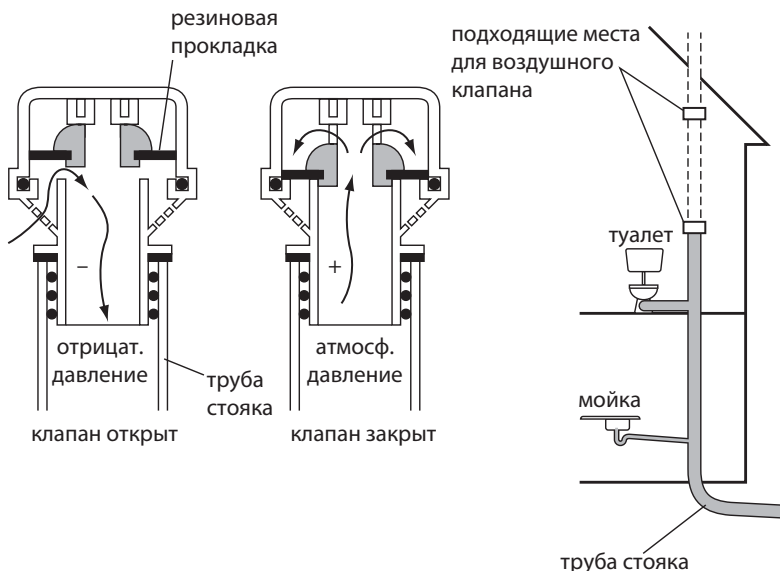
зуются там, где есть два стояка хозяйственно-фекальной канализации в одном здании, или когда несколько зданий расположено в непосредственной близости. Его наличие освобождает от необходимости выводить верхнюю точку стояка через кровлю, избегая тем самым дополнительных работ с кровлей для обеспечения ее герметичности.

Воздушный клапан должен устанавливаться выше «уровня перелива», или выпуска, сантехнического прибора (максимально высокий уровень воды в ближайшем примыкающем приборе), иначе в случае засора в трубе этот фитинг подвергнется воздействию подпора воды, и клапан вряд ли останется герметичным.

Там, где такие клапаны находятся в незащищенном месте (например, на неотапливаемом чердаке), они должны теплоизолироваться, чтобы не замерзать, так как в трубе часто бывает достаточно много конденсата.

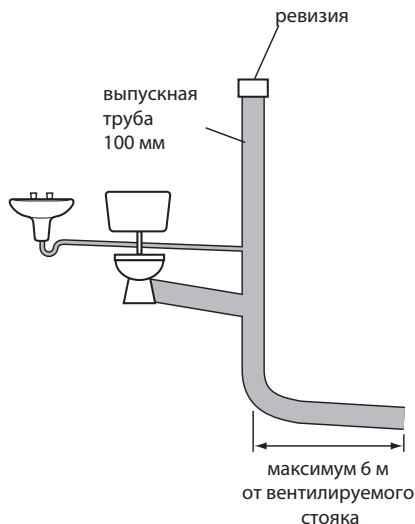
## МЕСТА ДОСТУПА

Во всех хороших канализационных системах должны быть места доступа к трубам (ревизия), что особенно важно при засорах. Иногда крупный пункт доступа располагают в конце небольшой вертикальной секции 100-миллиметровой выпускной трубы,



**Рис. 1.17** Воздушный (вентиляционный) клапан

которая используется как альтернатива воздушному клапану для дополнительного туалета первого этажа внутри дома. Этот метод приемлем при условии, что длина труб не слишком большая и, во всех случаях, не далее чем 6 м от вентилируемой канализационной трубы, иначе в этой секции трубы будут создаваться дополнительные проблемы с колебаниями давления (рис. 1.18).



**Рис. 1.18** Ревизия

Как и в случае с воздушным клапаном, эта точка доступа должна устанавливаться выше «уровня перелива», или выпуска, сантехнического прибора. Если это не так и при этом образуется засор, то когда пункт доступа будет открыт, грязная вода зальет весь пол.



### На заметку

Всегда, когда вам нужно открыть ревизию, вы должны подумать, что может там оказаться! Если там вода в условиях засора, который может быть первой причиной вскрытия данной ревизии, то, скорее всего, она бесконтрольно хлынет под удивительно высоким давлением на вас и на пол, на котором вы стоите.

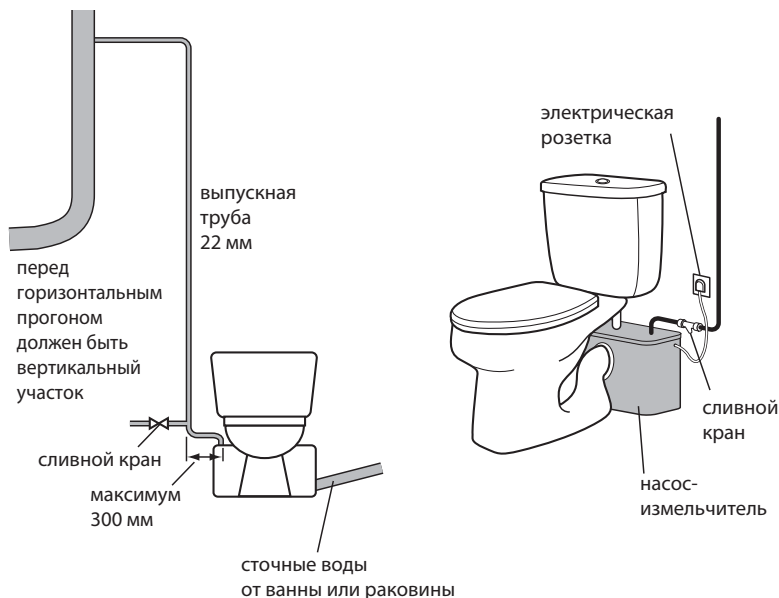


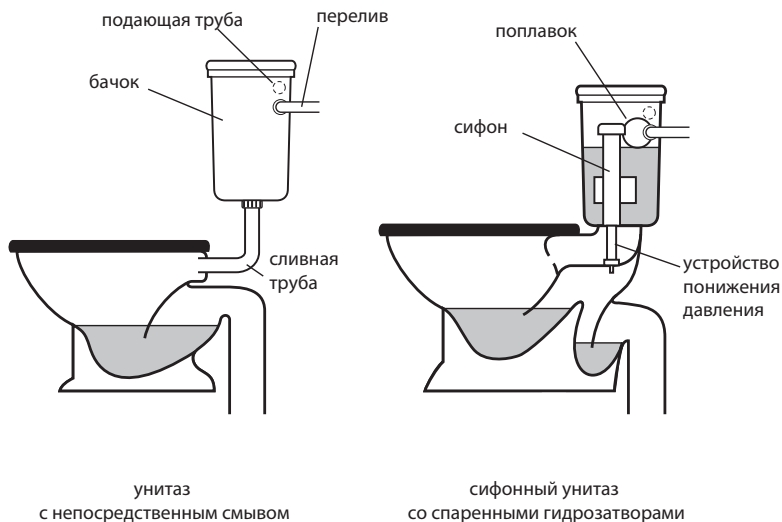
Рис. 1.19 Канализационная система с насосом

### НАСОСЫ И СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

Уже много лет в целях выпуска воды из раковин, душа и даже туалетов существует возможность организовать пункт удаления отходов почти из любого места стандартного дома. В таких системах используются так называемые насосы-измельчители. По сути это небольшой бак-сборник с дополнительной возможностью измельчать (разрубать) твердые отходы, в котором при заполнении его водой включается насос, подающий воду вверх или вдоль небольшой трубы (обычно диаметром не более 22 мм) к канализационному стояку (рис. 1.19).

Для разных конструкций канализационной системы нужно подобрать аппарат по характеристикам производителя, но обычно вода может подаваться на высоту до 4 м и горизонтально на расстояние до 50 м.

Если установлено одно из таких устройств, то, по требованиям регламентирующих документов, в доме должна быть и обычная гравитационная система отвода воды из туалета, иначе в случае отключения электроэнергии вы окажетесь без туалета.



**Рис. 1.20** Типы унитазов

## ТУАЛЕТ

В общем смысле термин «туалет» относится к комнате, где расположен унитаз. Но мы здесь будем обозначать словом туалет комплект смывного бачка и унитаза.

За последние годы туалет пережил несколько изменений конструкции. Сегодня западные нормы и правила ограничивают объем смываемой в унитаз новой установки воды шестью литрами<sup>7</sup>, хотя не так давно этот объем составлял 9 литров. Большинство устанавливаемых сегодня туалетов относится к «смывному» типу (с непосредственным смывом), что в общем случае означает, что они работают на принципе создания водного потока для удаления содержимого чаши унитаза (рис. 1.20).

Иногда встречаются так называемые сифонные унитазы. Такие унитазы часто устанавливались в западных странах<sup>8</sup> в 1970-е годы, но сегодня стали очень редкими, поскольку люди модернизируют свои дома. Однако сифонный унитаз имел одно преимущество над непосредственным смывом — в нем дополнительно применяется эффект сифонирования, помогающий удалению содержимого чаши. Эффект действовал за счет понижения дав-

<sup>7</sup> По ГОСТ 21485-94 полезный объем бачков должен составлять не менее 6,0 л. —

*Примеч. перев.*

<sup>8</sup> В РФ такие унитазы широкого распространения пока не получили. — *Примеч. перев.*

ления в воздушном кармане между двумя гидрозатворами. Это достигалось посредством направления спускаемой воды через понижающее давление устройство, что создавало отрицательное давление и втягивало воздух между двумя гидрозатворами. Это разрежение вытягивало из верхней чаши унитаза воду с ее содержимым за счет эффекта сифонирования. Высокая стоимость производства, возможно, является причиной исчезновения таких унитазов.

## Подземная система канализации

Когда фекальные и нефекальные сточные воды достигают уровня земли, они поступают в сточную трубу здания, по которой удаляются с участка в общую наружную канализацию; сточные воды могут также отводиться и в септик (септик-танк, отстойник) или в выгребную яму (сточный колодец).

### СЕПТИК

Это частная система сброса сточных вод, которая используется в некоторых сельских районах западных стран (рис. 1.21). В своей основе при такой системе все канализационные стоки собираются в большом резервуаре из двух частей, традиционно сделанных из кирпича или бетона, хотя в настоящее время обычно из пластика. Отсюда вода перетекает по дренажной канаве и медленно фильтруется сквозь грунт, уходя с вашего участка

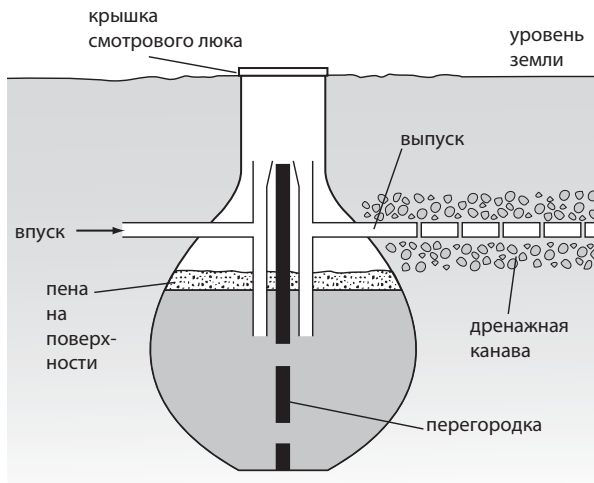
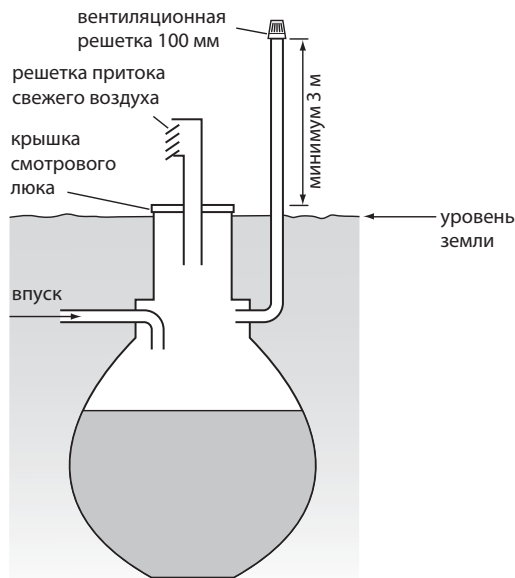


Рис. 1.21 Септик

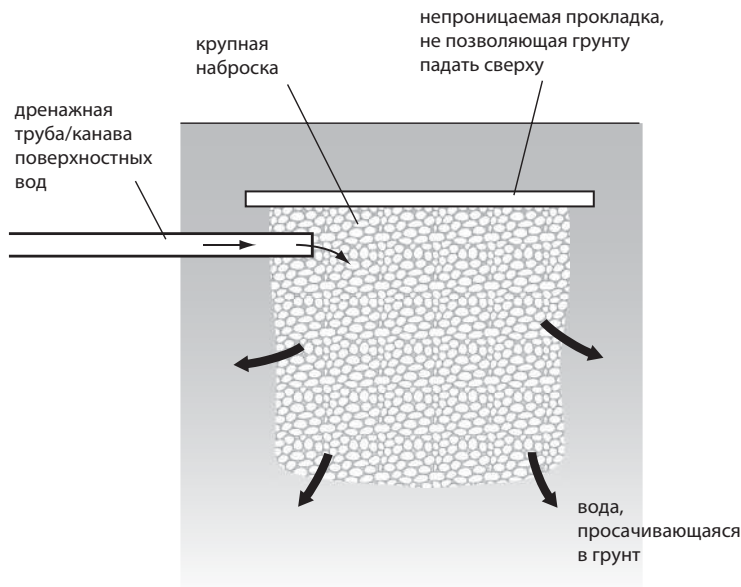


**Рис. 1.22** Выгребная яма

Такие системы основываются на образовании загрязненной пены на поверхности жидкости и разложении большей части твердых отходов анаэробными бактериями. Поскольку разлагаются не все твердые отходы, то необходимо ежегодно очищать резервуар от накоплений илистой тины, которая не может быть разложена. Если этого не делать, то может образоваться засор системы.

### **ВЫГРЕБНАЯ ЯМА (СТОЧНЫЙ КОЛОДЕЦ)**

Это просто водонепроницаемый контейнер, который используется для сбора и хранения сточных вод домовой канализации (см. рис. 1.22). Выгребные ямы делают там, где к участку не подходит общий канализационный коллектор и нет возможности устроить септик. Контейнер требуется регулярно освобождать от содержимого, в идеале перед его заполнением, обычно прибегая к услугам соответствующих специалистов.



**Рис. 1.23** Дренажный колодец



### На заметку

Септик отличается от выгребной ямы тем, что содержимое выгребной ямы необходимо удалять перед ее заполнением, а в септике жидкости специально дают возможность переливаться из контейнера, чтобы отводить его в фильтрующую дренажную канаву.

### ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

В дополнение к сточным водам от сантехнических приборов в здании также собирается вода из водосточков, водосточных труб и с больших мощных поверхностей; эти воды обычно называют поверхностными. Если в канализации используется септик или выгребная яма, то потребуются дополнительная отдельная дренажная система для сбора поверхностных сточных вод, потому что если позволить этим водам попадать в указанные отстойники, то они будут наполняться слишком быстро. В этих случаях поверхностные сточные воды могут собираться и направляться в дренажные канавы, реку или дренажный колодец

Дренажный (поглотительный) колодец представляет собой просто большую яму, заполненную наброской (щебень, гравий, обломочный камень и т.п.), к которой подводятся водостоки. Там вода собирается и постепенно дренируется в окружающий грунт (рис. 1.23).

## ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ОБЩЕЙ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Если домовая канализация выходит в общий канализационный коллектор, то поверхностные сточные воды можно выводить по той же трубе, и все вместе отводится с территории участка. Это можно назвать комбинированной канализационной системой. Вопрос об использовании комбинированной канализации во многом будет зависеть от местных водоохраных и водоснабжающих органов. Поэтому в некоторых местах существуют отдельные канализационные системы, в которых поверхностные сточные воды проходят по своей собственной отдельной трубе.

При выполнении любого нового подсоединения к системе канализации важно точно знать тип вашей системы. Без этого знания можно загрязнить местные водные потоки, если неосторожно сбрасывать хозяйственные стоки в сточную систему для поверхностных вод.

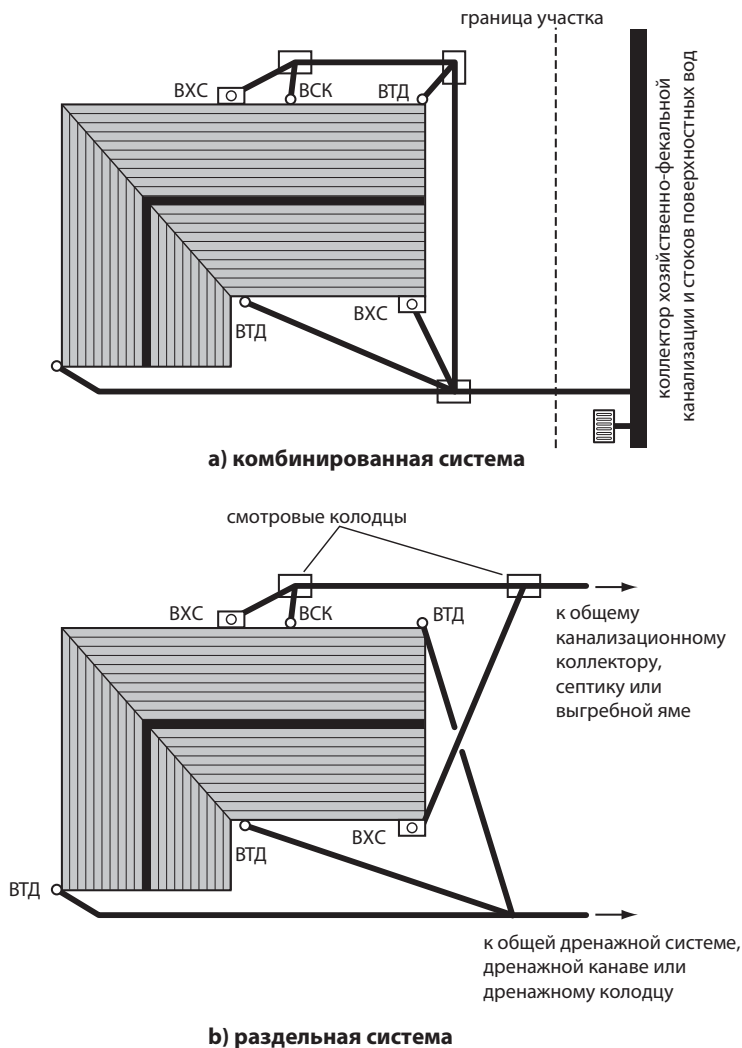
В дополнение к системам, показанным на рис. 1.24, есть еще вариант, который можно встретить там, где поверхностные воды удалены от дренажной канавы/трубы или есть определенные трудности с пересечением хозяйственной канализации. В такой ситуации можно допустить, что такое единичное подсоединение было произведено к канализации хозяйственных стоков. В этом случае система считается частично раздельной; однако следует понимать, что обратный вариант такого перекрестного подсоединения недопустим, то есть хозяйственные стоки *никогда* не должны попадать в канализацию поверхностных вод.

В раздельной системе канализации подсоединения труб к канализации поверхностных вод не обязано включать в себя гидрозатворы. Однако все подсоединения к хозяйственным стокам, будь то поверхностные воды или нефекальные стоки, должны оборудоваться гидрозатворами. Если вы внимательно посмотрите на рис. 1.24, то вы увидите водосборник хозяйственных стоков (ВХС). Это гидрозатворы на уровне земли, диаметром 100 мм, то есть того же размера, что и домашние канализационные трубы, к которым подводятся меньшие трубы. До 1970-х годов такие гидрозатворы оставались открытыми, огражденными невысокой кирпичной кладкой и решеткой выше уровня воды. Сегодня

ВТД – водосточная труба (дождь, осадки)

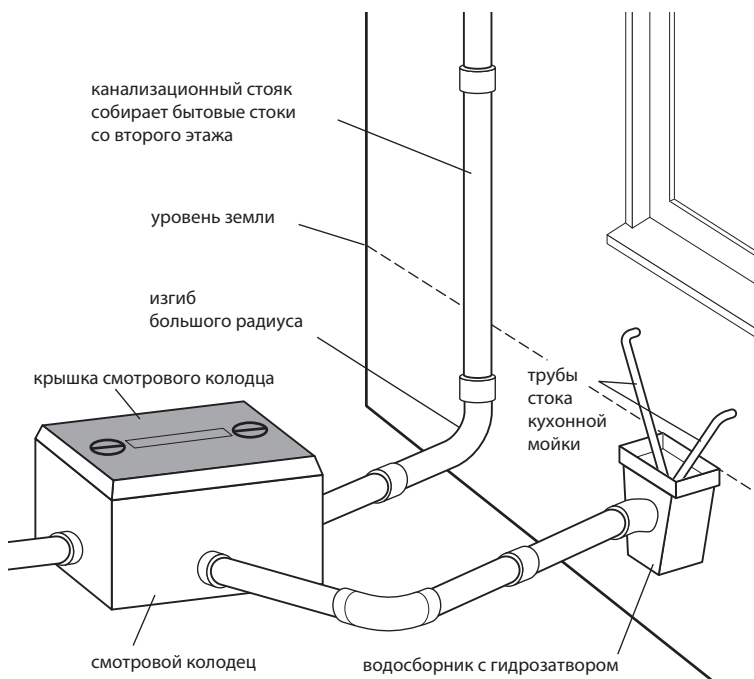
ВСК – вентилируемый стояк хозяйственной канализации

ВХС – водосборник хозяйственных стоков

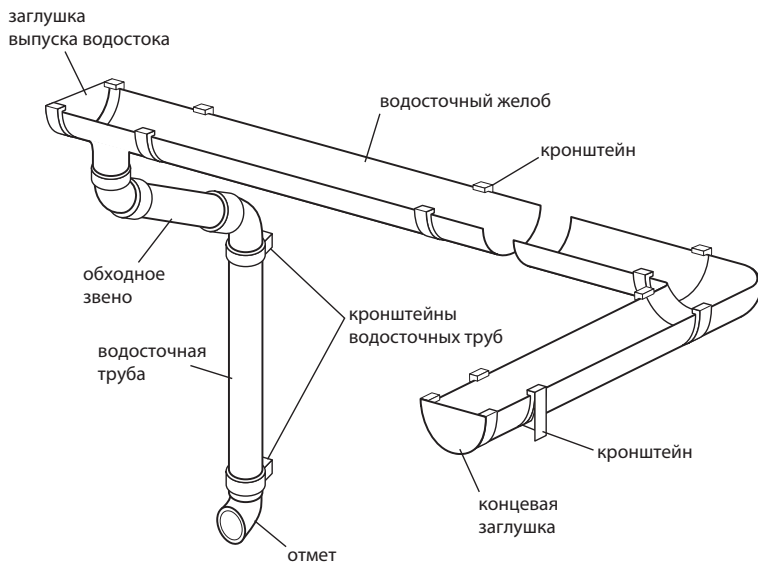


**Рис. 1.24** Подсоединения к общей канализации

подходящие к ним трубы подводятся под поверхность земли к боковой впускной трубе, а крышка смотрового люка крепится на уровне земли (рис. 1.25).



**Рис. 1.25** Соединение наружной и подземной канализации



**Рис. 1.26** Водосточные желоба и трубы

Вентилируемый стояк, соединенный с канализацией, не имеет гидрозатвора. Однако все приборы, соединенные с этой трубой, имеют собственные гидрозатворы. Эта труба дает возможность свободного перемещения воздуха в канализацию и из нее, сохраняя тем самым равенство давлений в канализации и снаружи. Проходящий по канализации воздух также помогает высушиванию твердых отходов, оставшихся после смыва; по мере высыхания они сжимаются и легче вымываются при следующем смыве.

### ВОДОСТОЧНЫЕ ЖЕЛОБА И ТРУБЫ

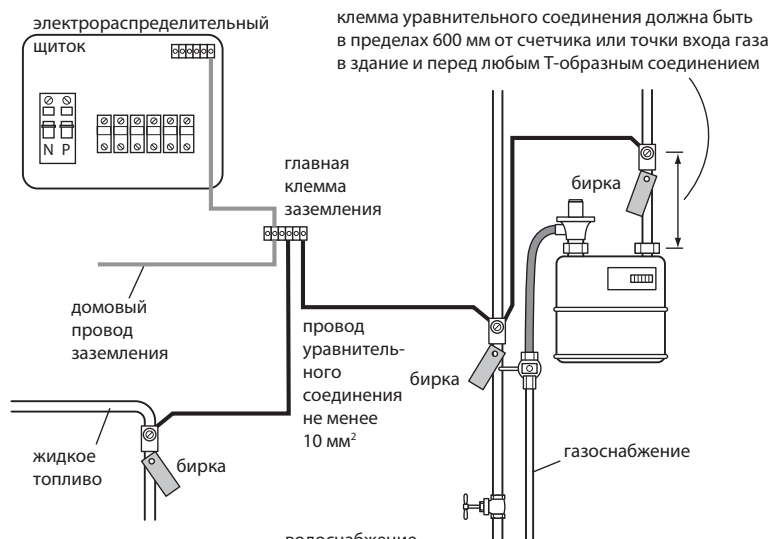
Это последняя часть сантехнической системы — «наружная сантехника» — и единственная, которая при протечке не нанесет много вреда. Водосточные желоба представляют собой простые каналы у нижней кромки крыши, которые собирают стекающую воду. Отсюда вода течет в водосточные трубы и далее в канализацию поверхностных вод (рис. 1.26). Сорок лет назад для изготовления этой части сантехнической системы применялся металл, но, как во многих вещах сегодня, пластик давно начал заменять эти старые традиционные материалы.

## Уравнительное соединение с заземлением

Посмотрите на ваш газовый счетчик или подводящую трубу водоснабжения, и вы можете увидеть провод в желто-зеленой изоляции, подсоединенный к трубе. Это называется защитным уравнительным, или эквипотенциальным, соединением.

Когда водопроводная, газовая или жидкотопливная труба входит в здание или выходит из него, то на ней есть электрический потенциал, создающий возможность возникновения из-за неисправного электрооборудования блуждающих токов, текущих к «земле». Это может быть опасным для того, кто прикоснулся к трубе. Для того чтобы эти токи могли спокойно утекать на «землю» по специально созданной электрической цепи, в месте входа трубы в здание (выхода из здания) к трубе подсоединяется провод уравнительного соединения сечением не менее 10 мм<sup>2</sup>, который в свою очередь соединяется с главной клеммой заземления на электрораспределительном щитке<sup>9</sup> (рис. 1.27).

<sup>9</sup> Здесь фактически уравнительное соединение играет роль защитного заземления. — *Примеч. перев.*



**Рис. 1.27** Уравнительные соединения для всех служб дома

Помимо уравнительных соединений для входов всех служб, должны быть и дополнительные уравнительные соединения для всех металлических поверхностей во влажных помещениях, таких как ванные комнаты. Это обеспечит выравнивание потенциалов внутри этой зоны, чтобы пользователь не получил удара током.



### Ключевой момент

Защитное выравнивание потенциалов в комплексе с заземлением может спасти вам жизнь в случае короткого замыкания электроприбора на землю. Осмотрите ваш ввод газа или водопровода — есть ли там подсоединение желто-зеленого провода в этом месте. Если нет, настоятельно рекомендуем, чтобы вашу электросистему проверил квалифицированный электрик.



## Основные положения

- 1** Перекрытие воды главным запорным краном в конечном итоге остановит подачу воды из всех труб в доме. Проверьте работу этого крана; если он не работает, отремонтируйте его — он может понадобиться в экстренном случае.
- 2** При не прямой системе холодного водоснабжения холодная вода поступает из бака-накопителя, обычно расположенного в чердачном пространстве. Для быстрого отключения подачи холодной воды перекройте кран на выпускной трубе бака рядом с его дном — или просто заткните пробкой или другой подобной затычкой выпускное отверстие бака-накопителя.
- 3** Перекрыв главный запорный кран, вы можете увидеть, из каких открытых кранов холодной воды вода перестала течь и таким образом узнаете, какие краны запитываются непосредственно от магистрального водопровода..
- 4** Если из переливной трубы, выходящей из здания, течет вода, то значит поплавковый кран туалета не перекрывает воду, и его необходимо проверить и отремонтировать.
- 5** В местности с жесткой водой известковые отложения могут быть проблемой, кроме того, при стирке требуется больше мыла для получения обильной пены.
- 6** Применение кондиционера для воды не умягчает ее; он просто меняет форму взвешенных в воде частиц кальция, что мешает им «прилипнуть» друг к другу и к окружающим поверхностям. Умягчитель же удаляет кальций из воды.
- 7** Гидрозатвор под такими сантехническими приборам, как ванны, раковины и мойки, а также в унитазах, не позволяет метану и неприятным запахам выходить из канализационных труб и общей канализации и попадать в дом.
- 8** Длина выпускной трубы от сантехнического прибора до стояка или сточного колодца-водосборника не должна быть слишком большой, чтобы из-за сифонирования вода не высасывалась из гидрозатвора.
- 9** Длина выпускной трубы от сантехнического прибора до стояка или сточного колодца-водосборника не должна быть слишком большой, чтобы из-за сифонирования вода не высасывалась из гидрозатвора.

**10** При комбинированной канализационной системе вся воды сбрасывается в одну и ту же канализационную трубу. Однако при раздельной системе канализации стоки из сантехнических приборов, таких как раковины, ванны и туалеты, выводятся в хозяйственно-фекальную канализацию, а стоки с крыши и окружающей поверхности — в канализацию для поверхностных вод. Септик представляет собой частную канализационную систему, которая позволяет направлять загрязненные стоки в окружающий грунт под растительным слоем. Выгребная яма — резервуар, в который собираются стоки из домовой канализации и который очищается соответствующей службой. Поглотительный колодец является ямой, обычно заполненной наброской, собирающей поверхностные воды (осадки), которые затем медленно впитываются в грунт.

## **Следующий шаг**

Теперь вы знаете, как ваш дом снабжается холодной водой, как системы водоснабжения различаются по устройству и как вода распределяется по различным сантехническим приборам, как работает система канализации и как лишняя вода удаляется с участка. Определившись с холодным водоснабжением, в следующей главе рассмотрим, как горячая вода вписывается в систему водоснабжения дома.

# 2

## Горячая вода в вашем доме

**В этой главе вы узнаете:**

- *о различном топливе для нагрева воды*
- *о системах горячего водоснабжения*
- *о системах накопления и хранения горячей воды*
- *как различаются водонагреватели/бойлеры*

## Газовое оборудование

Многие дома в Великобритании имеют газовое оборудование, используемое для отопления и приготовления пищи. Газ может подаваться непосредственно из труб, подходящих с улицы около вашего дома через газовый счетчик. В качестве альтернативы можно покупать сжиженный газ и держать его в специальной емкости снаружи дома до момента востребования, когда он переводится в газовое состояние. Для простого потребителя эти две формы газоснабжения практически одинаковы — вы открываете трубу и идет газ.

Два вида газа:

- газ природный — непосредственно из магистрального газопровода на улице
- газ сжиженный нефтяной (ГСН) — поставляется в баллонах или на заправочных станциях.

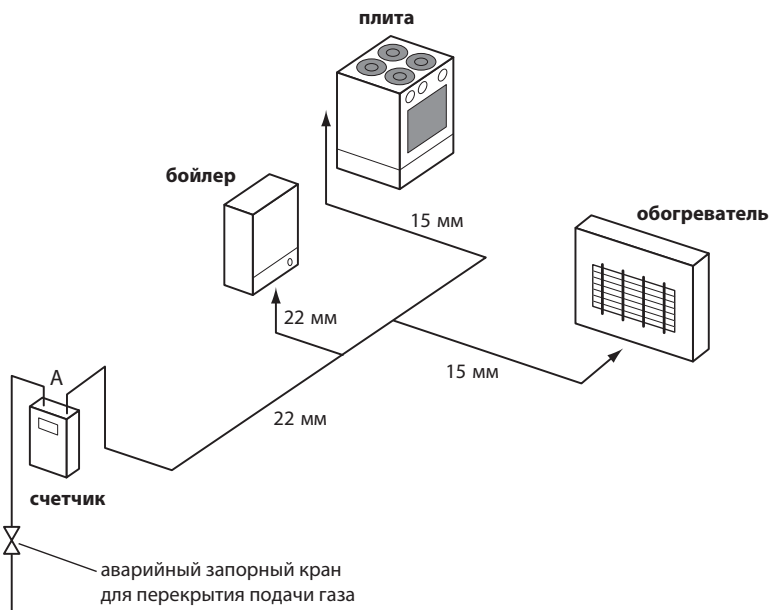
Оба вида газа горят в присутствии кислорода и дают голубое пламя. У обоих есть специфический запах — это не настоящий запах газа, а «одорирующая присадка», которая добавляется на производстве газа, чтобы было легко заметить утечку.

У этих видов газа немного различные характеристики. Одно из основных отличий — в реакции при выходе из трубы. Природный газ легче воздуха и будет подниматься вверх, легко распространяясь в окружающей среде. ГСН, напротив, тяжелее воздуха и опускается вниз к земле, поэтому распространяется менее легко, часто собираясь в низких местах, таких как подвал. ГСН при утечке опускается к вашим ногам, и поэтому труднее почувствовать его запах, что ведет к его быстрому и незаметному скоплению.

Газовые трубы от магистрали с природным газом проходят через газовый счетчик для замера только домового потребления. Очевидно, что он не нужен, когда газ покупается объемами или на вес.

Важно знать и пометить расположение запорного вентиля экстренного/аварийного отключения подачи газа в месте входа газоснабжения в здание. Он всегда должен быть в прямом доступе, так чтобы при необходимости можно было очень быстро перекрыть газ. От этого места газ подается ко всем приборам, требующим газоснабжения (рис. 2.1).

Внутри газового прибора газ с отрегулированной подачей проходит через инжектор (форсунку), чтобы в камере сгорания, где сжигается топливо, газ и воздух смешались в нужной пропорции. Здесь принимается множество мер безопасности, чтобы по прибору не проходил газ, пока он не требуется, и чтобы его сжигание было безопасным. Из-за потенциальной опасности неправильной установки/регулировки газовых приборов и труб такая установка и эксплуатация должны удовлетворять очень жестким требованиям. В Великобритании не считается незаконной работа с газовыми приборами и трубами на уровне домашнего мастера, но если у вас нет абсолютной уверенности в том, что вы делаете, настоятельно рекомендуется не прикасаться к любому газовому оборудованию. Мастера-газовщики имеют специальную подготовку и находятся под постоянным контролем, чтобы обеспечить свою компетентность в работе с газовым оборудованием; когда у вас дома ведутся такие работы, вы обязаны убедиться, что работник имеет соответствующее удостоверение с указанием конкретных видов разрешенных ему работ.



**Рис. 2.1** Схема типичного внутридомового газоснабжения



## На заметку

Ни в коем случае не пользуйтесь услугами мастера-газовщика, не удостоверившись в том, что он официальный представитель газовой службы. От этого может зависеть ваша безопасность — и страховка, и ответственность перед законом, если что-то пойдет не так.

Утечка из водопровода может привести к большому материальному ущербу, но она редко представляет собой большую опасность. Газ при горении превращается в водяные пары и двуокись углерода, оба этих вещества являются относительно безопасными газами, они содержатся в атмосфере и в воздухе, которым мы дышим. Однако если по какой-то причине в используемом для горения воздухе окажется недостаток кислорода, то может происходить неполное сгорание и в результате образуется окись углерода.

## ОКИСЬ УГЛЕРОДА (CO)

Каждый год в Великобритании от отравления окисью углерода погибает примерно 30 человек. Все виды сжигаемого нами топлива — включая уголь, древесину, нефтепродукты и газ — являются углеводородами, состоящими из водорода и углерода в разных пропорциях. Оба этих элемента могут гореть в присутствии кислорода и при полном сгорании превращаются в безвредные двуокись углерода (CO<sub>2</sub>)<sup>10</sup> и водяные пары (H<sub>2</sub>O). Однако при недостаточном для сжигания количестве кислорода может образовываться окись углерода (CO), поскольку углерод не полностью переходит в (CO<sub>2</sub>).

Окись углерода, или угарный газ, не имеет запаха, и поэтому его не легко обнаружить. Прибор может незаметно выделять в помещение небольшие количества этого продукта горения. Посмотрите таблицу 2.1. В ней перечислены распространенные симптомы отравления окисью углерода, которые часто приписывают стрессу или переутомлению. При сомнениях сделайте проверку ваших отопительных приборов.

<sup>10</sup> Для справки: незначительные повышения концентрации, вплоть до 2—4 %, в помещениях приводят к сонливости и слабости. Опасными для здоровья концентрациями считаются концентрации около 7—10 %, при которых развиваются симптомы удушья в виде головной боли, головокружения, расстройстве слуха и в потере сознания (симптомы, сходные с симптомами высотной болезни); эти симптомы развиваются, в зависимости от концентрации, в течение времени от нескольких минут до одного часа. При вдыхании воздуха с очень высокими концентрациями газа смерть наступает очень быстро от удушья, вызванного гипоксией. — *Примеч. перев.*

Процент СО в воздухе	Симптомы у взрослых
Менее 0,01	Слабая головная боль через 1–2 часа
0,01-0,02	Средняя головная боль и тошнота и головокружение через 2–3 часа
0,02-0,05	Сильная головная боль, учащенное сердцебиение и тошнота через 1–2 часа
0,05-0,15	Сильная головная боль и тошнота через полчаса
0,15-0,3	Сильная головная боль и тошнота через 10 минут; судороги и возможная смерть через 15 минут
0,3-0,6	Сильно выраженные симптомы через 1–2 минуты и смерть через 15 минут
1 или более	Мгновенные симптомы и смерть через 1–3 минуты

Таблица 2.1 Типичные симптомы отравления окисью углерода (СО)

**Внимание:** Даже очень малое содержание в помещении окиси углерода может очень быстро оказаться фатальным.



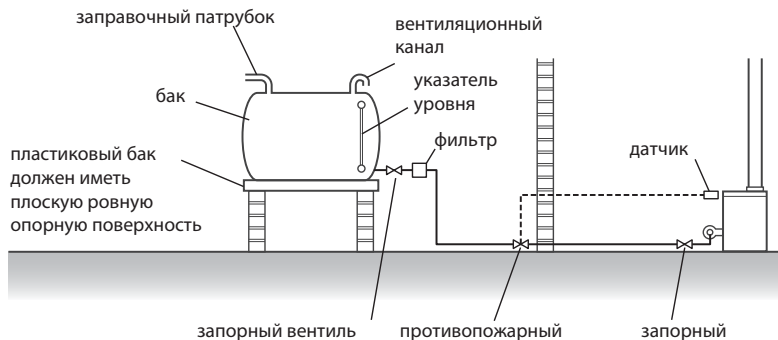
### На заметку

Оксись углерода СО (угарный газ) является результатом неполного сгорания. Для горения топлива требуется кислород, и если кислорода не хватает, горение все же происходит, но топливо не полностью используется в процессе горения, и при этом будет выделяться СО. Если воздух поступает в прибор через решетку, *не загораживайте ее.*

## Жидкотопливное оборудование

В некоторых хозяйствах в сельской местности используют жидкое топливо (например, мазут или масло) в качестве источника энергии. Оно продается на вес/объем и хранится в большом топливном баке. Сегодня баки обычно делаются из пластика; если вы заменяете старый стальной бак пластиковым, то при заказе убедитесь, что его днище будет полностью стоять на своей опоре, иначе он может деформироваться и в конечном итоге получит трещину. Когда бак располагается рядом с домом, то он должен быть «защищенным от утечек». Это означает, что он должен быть двойным (бак в баке), с тем чтобы при утечке внешний бак не допустил разлива топлива.

Трубопровод для жидкого топлива направляется от бака непосредственно к оборудованию (рис. 2.2). Жидкое топливо обычно применяется в качестве топлива только для бойлера или иногда для больших кухонных плит. На таком топливном трубопроводе



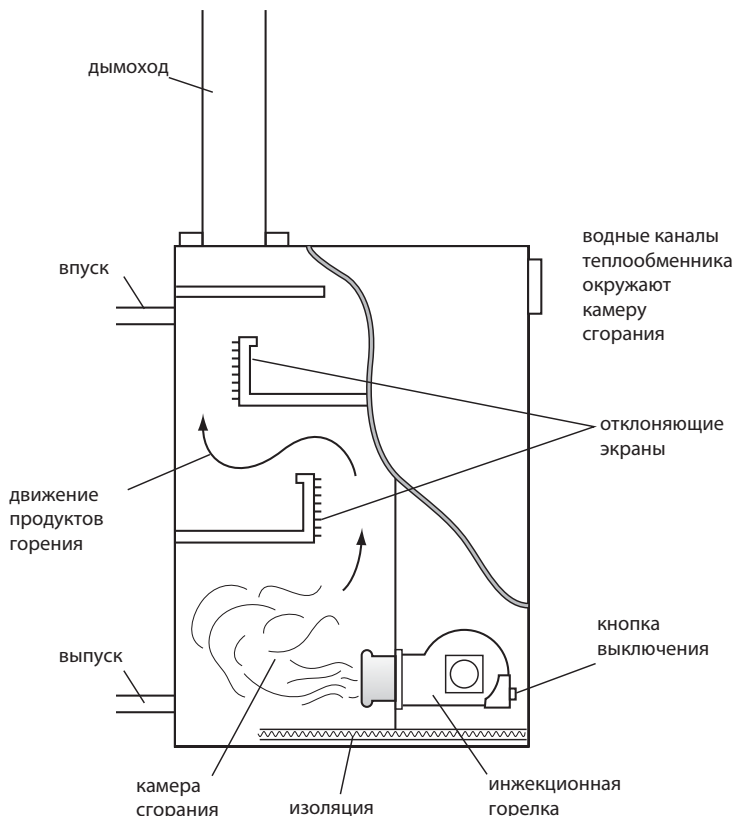
**Рис. 2.2** Подача топлива к бойлеру

установлено несколько средств управления, включая запорный вентиль/кран, фильтр и противопожарный клапан.

Противопожарный клапан предназначен для перекрытия топливopовода в случае пожара. Сегодня такие клапаны устанавливаются снаружи в месте ввода в здание, но в прошлом простые клапаны ставились внутри самого газового прибора.

Жидкое топливо — мазут, печное топливо и пр. — нужно распылить в мелкодисперсное или «газовое» состояние, чтобы оно горело. Современные бойлеры используют инжекционные горелки, которые под давлением пропускают топливо через сопло форсунки, где оно распыляется и поджигается в камере сгорания бойлера (рис. 2.3).

В плите тоже может использоваться этот метод или применяться так называемая испарительная горелка. Последний вариант позволяет подавать топливо медленно, под воздействием гравитации, в поддон внизу горелки. Здесь пары поджигаются и пламя проходит через конфорку, где смешивается с подаваемым воздухом и образует безопасное и стабильное пламя.



**Рис. 2.3** Жидкотопливный бойлер

## Дымоходы и вентиляция для газового и жидкотопливного оборудования

У жидкотопливного и многих моделей газового оборудования требуется организовать отвод продуктов горения в окружающую среду. Это реализуется с помощью дымохода (газоотводной трубы), который может иметь одну из нескольких конструкций (см. Главу 3). Для того чтобы удалять продукты горения из здания, требуется подача воздуха, иначе система не будет работать удовлетворительно.

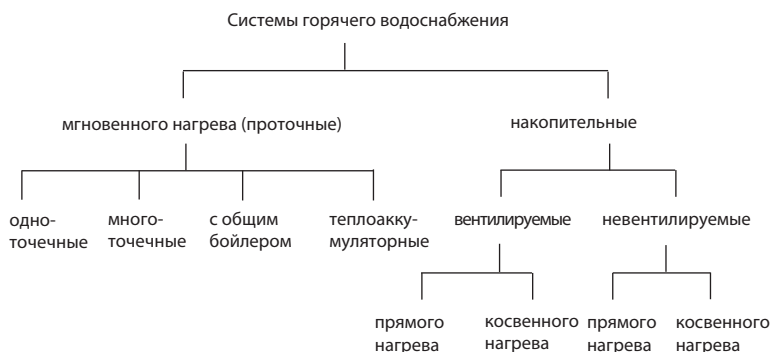
Организация газового и топливного снабжения, удаления продуктов горения и вентиляции, необходимых для этих систем,

является очень специальной темой и рекомендуется дальнейшее изучение вопроса тем, кто заинтересован в этой области. К сожалению, слишком часто система отвода продуктов горения или требования к вентиляции для систем на этих видах топлива не считается таким же важным, как собственно трубопровод для подачи топлива. Оба типа этих приборов могут производить окись углерода (см. выше), которая может стать безмолвным убийцей в наших домах.

## Горячее водоснабжение (ГВС)

Устройство вашей системы горячего водоснабжения будет зависеть от места нахождения и возраста вашего здания. Есть много вариантов (рис. 2.4). Самыми распространенными являются:

- газовый или электрический однокотельный водонагреватель на одну точку водоразбора, расположенный над раковиной или мойкой
- газовый многоточечный водонагреватель для всех точек водоразбора
- водонагреватель для заполнения бака-аккумулятора горячей воды; эта система может обслуживать также и центральное отопление
- общий бойлер для одновременного обеспечения систем горячего водоснабжения и отопления
- система с тепловым водяным аккумулятором (весьма редкая).



**Рис. 2.4** Типы домашних систем горячего водоснабжения

Эти системы классифицируются также как:

- накопительная (вентилируемая или невентилируемая)
- мгновенного нагрева (проточная) (общий бойлер, многоточечная, одноточечная или теплоаккумуляторная).

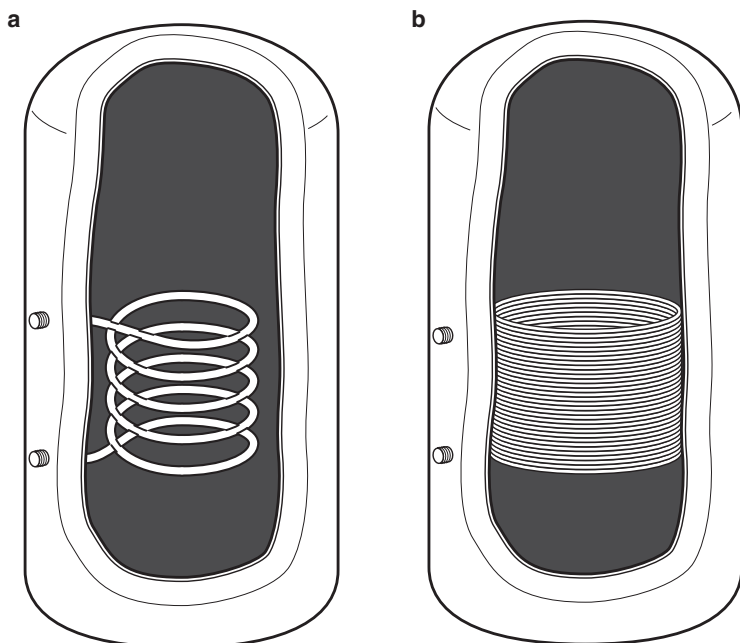
## Накопительные системы горячего водоснабжения

Горячая вода хранится в закрытом резервуаре, обычно в баке-аккумуляторе, соответствующим образом теплоизолированном для сохранения тепла. Обычно этот резервуар расположен в сушильном шкафу. Вода нагревается прямым или непрямым способом.

Организация современных домашних систем горячего водоснабжения регламентируется законодательством, которое особенно жесткое в отношении энергоэффективности. Если вы хотите использовать новый газовый или жидкотопливный бойлер с баком-аккумулятором горячей воды, то вы не сможете просто установить любой старый прибор. Он должен удовлетворять стандартам регламентирующих документов местных органов власти. Следовательно, при замене бойлера или бака-аккумулятора, возможно, потребуются уведомление соответствующих местных органов о том, что прибор соответствует действующим стандартам.

С течением времени баки-аккумуляторы усовершенствуются и становятся более эффективными. Для старых баков-аккумуляторов:

- требовался теплоизолирующий чехол, чтобы максимально ограничить утечку тепла в окружающую среду. Обычно их устанавливали в шкаф, который оставался сухим и теплым и таким образом обеспечивал идеальное место для сушки и проветривания одежды. Однако в нынешний век энергосбережения стали считать, что они используют топливо недостаточно эффективно
- характерно наличие 1,5–2 оборотов внутреннего трубчатого змеевика, играющего роль теплообменника. Это приводило к очень малой скорости передачи тепла и увеличивало время на нагрев воды в баке-аккумуляторе по мере ее прохождения по первичному контуру нагрева.



**Рис. 2.5** (а) Теплообменный змеевик в обычном баке-аккумуляторе;  
(б) теплообменник высокоэффективного бака-аккумулятора

Современные баки-аккумуляторы:

- обкладываются пенистым материалом на стадии производства
- имеют как минимум 5–6 витков теплообменника, что увеличивает скорость передачи тепла.

Кроме того, можно приобрести высокоэффективный бак-аккумулятор с целой сетью каналов теплообменника, проходящих внутри бака, что позволяет еще больше ускорить подогрев (рис. 2.5).

Если у вас бойлер старого типа, возможно, стоит подумать о его замене новым в следующий раз, когда придет время его ремонта или обслуживания. Это уменьшит время нагрева воды и, в свою очередь, снизит расходы, а также обеспечит более эффективное использование топлива/энергии.

## ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ

Температура воды выставляется установщиком и должна регулироваться в зависимости от потребностей конечного пользователя. Температура внутри бака-аккумулятора не должна превышать 60 °C в верхней части бака<sup>11</sup>. Если выставить ее выше этого, то вода может стать причиной ожога пользователя, а в местности с жесткой водой могут образовываться известковые отложения. Однако не следует хранить воду при существенно более низкой температуре, поскольку в этом случае может происходить развитие бактерий *Legionella*.

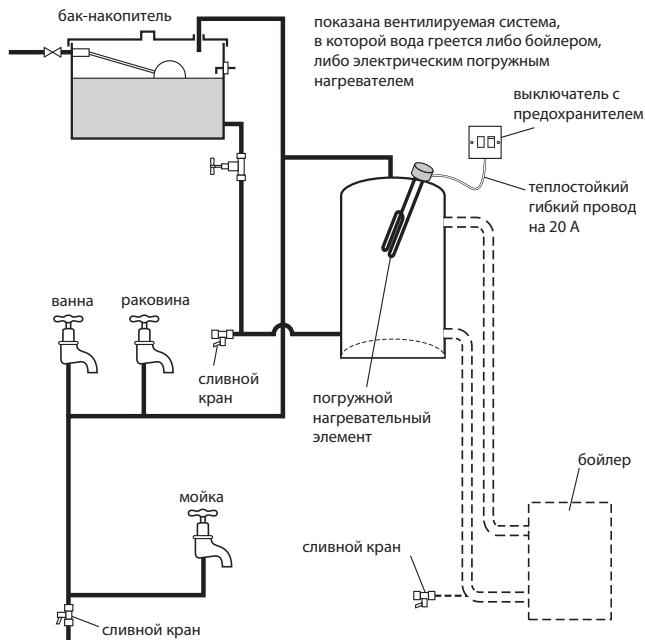
## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РАЗВИТИЯ БАКТЕРИЙ LEGIONELLA

*Legionella* — бактерии, вызывающие «болезнь легионеров» (легионеллезная лихорадка) — редко бывает проблемой в частных домах. Бактерия погибает при температуре выше 60 °C, а при ней живет не долго. Однако эти бактерии могут жить при температурах 20–45 °C. *Legionella* может быть опасной для человека и передаваться, когда вода находится в состоянии тумана или пара, поэтому в зоне риска те места, где активно работает душ при слишком низкой температуре в баке.

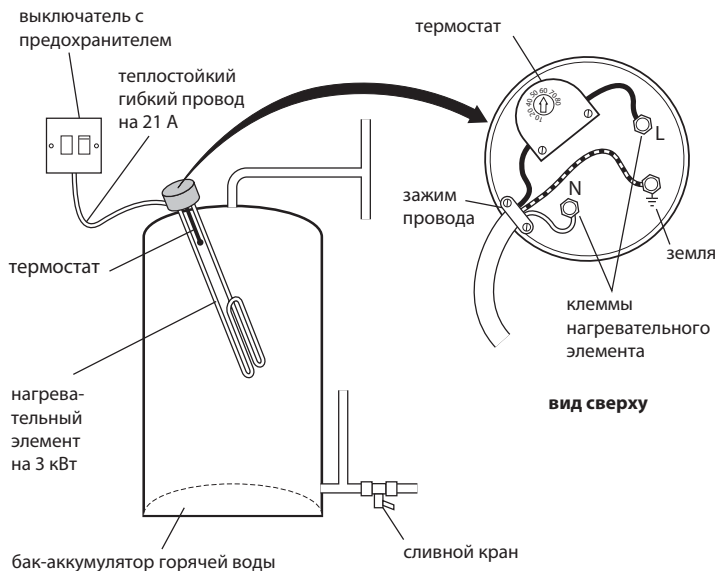
## Системы горячего водоснабжения прямого нагрева

Как и указано в названии, к системам с прямым нагревом относятся те, в которых вода нагревается непосредственно либо погружным нагревательным элементом, либо водонагревателем, расположенным отдельно от бака-аккумулятора. Нагретая вода подается в бак за счет естественной циркуляции (см. рис. 2.6) по двум трубам, которые можно определить как первичный поток и первичный отток (выпуск). Когда вода греется в бойлере, то она неизменно достигает высокой температуры, и в местах с жесткой водой в трубе первичного потока будет образовываться известковый налет. Большинство систем прямого нагрева сейчас совершенно устарели, и найти такую систему можно только в очень старом здании. Однако погружные водонагреватели все еще достаточно распространены и представляют собой идеальную подстраховку, будучи встроенными в бак-накопитель системы горячего водоснабжения непрямого нагрева.

<sup>11</sup> По действующим в РФ нормативам (СанПиН 2.1.4.2496-09) температура горячей воды в квартире должна быть не менее 60 °C и не более 75 °C. Допустимые отклонения: три градуса днем и пять градусов ночью. — *Примеч. перев.*



**Рис. 2.6** Система горячего водоснабжения прямого нагрева



**Рис. 2.7** Погружной водонагреватель

## ПОГРУЖНОЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ

По сути, это большой погружной нагревательный элемент в резервуаре, такой как внутри электрочайника (рис.2.7). При включении водонагревателя элемент разогревается и остается включенным, пока термостат не определит, что температура воды достигла желаемого уровня или пока не отключена электроэнергия. Как упоминалось ранее, вода должна храниться при температуре не выше 60 °С; этот уровень выставляется на шкале термостата. Если погружной нагреватель установлен в неветилируемом баке-аккумуляторе горячей воды, то также потребуется защитный термостат с температурой «аварийного» отключения нагрева при 90 °С. Все новые и устанавливаемые на замену погружные водонагреватели должны иметь в конструкции, как обязательный стандарт, такое независимое защитное устройство без автоматического самовозврата, которое не позволит воде в баке-аккумуляторе перегреться.

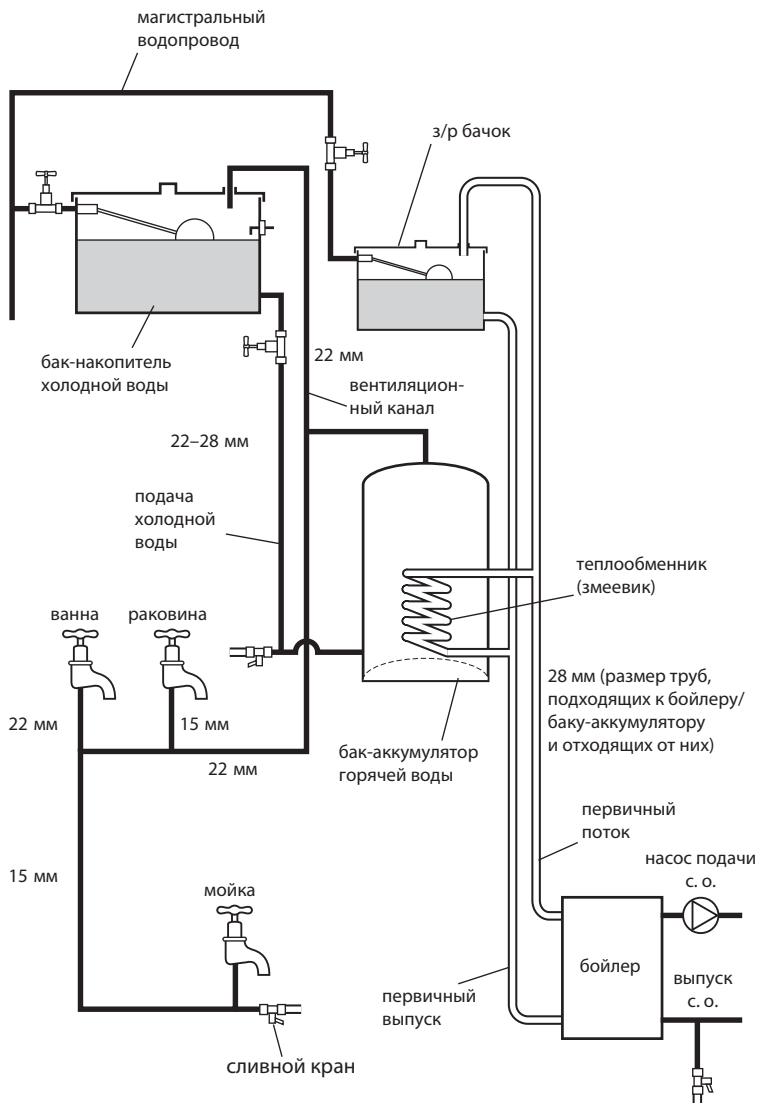


### Ключевой момент

Погружной нагревательный элемент обычно ставят в бак-аккумулятор горячей воды в качестве подстраховки бойлера — как средство нагрева воды в кранах.

## ЕСТЕСТВЕННАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ

Горячая вода из бойлера (см. рис. 2.8) подается в бак-аккумулятор за счет естественной циркуляции. То есть горячая вода поднимается по трубе первичного потока и замещается опускающейся более холодной водой внутри трубы первичного выпуска. Такая система есть во многих старых домах, но она работает медленно: для нагрева воды в баке-аккумуляторе может потребоваться до двух часов. В современных системах используются циркуляционные насосы, чтобы быстро прогонять воду по контуру, снижая время нагрева до 30 минут, а иногда даже меньше (см. Главу 3).



з/р = заправочно-расширительный  
с. о. = система отопления

**Рис. 2.8** Система горячего водоснабжения непрямого нагрева

## Системы горячего водоснабжения с непрямым нагревом

Если в вашем доме есть бак-аккумулятор горячей воды, то велика вероятность того, что он является частью системы непрямого нагрева. При такой системе нет проблем с известковыми отложениями в трубах, а рабочим телом для отопительной системы может быть вода из бойлера.

Системы горячего водоснабжения непрямого нагрева снабжены теплообменным змеевиком внутри бака-аккумулятора. По сути, это труба, проходящая своими несколькими витками в массе воды, содержащейся в баке. Горячая вода из бойлера проходит по этой трубе, нагревает ее и, соответственно, воду в баке-аккумуляторе. Таким образом, внутри бойлера вода нагревается прямым способом — ее могут называть первичной горячей водой (первичный контур нагрева) — и непрямым способом посредством змеевика в баке-накопителе — ее могут называть вторичной горячей водой (вторичный контур).

Системы с непрямым нагревом могут быть вентилируемыми и невентилируемыми. В вентилируемых системах холодная вода берется из бака-накопителя холодной воды, расположенного обычно на чердаке; невентилируемые системы запитываются водой непосредственно из магистрального водопровода. Как можно видеть, в вентилируемой системе на рис. 2.8 есть два отдельных бака в чердачном или подкровельном пространстве. Один из них — бак-накопитель холодной воды, предназначенный для подачи воды в бак-аккумулятор, а второй — запорочно-расширительный бачок (з/р). (На рис. 2.10 показаны примеры невентилируемых систем.)

### ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ

В вентилируемых системах запорочно-расширительный (з/р) бачок работает так, чтобы вода в бойлере и системе отопления, где она присутствует, не смешивалась с водой, используемой в горячем водоснабжении дома. Есть две особые причины для такого разделения:

- борьба с известковым налетом
- снижение атмосферной коррозии.

Вода в трубах домашней системы горячего водоснабжения постоянно циркулирует, и этот поток воды, обогащенной кислоро-

дом воздуха, содержит определенное количество солей, образующих накипь (известковый налет). Однако на рис. 2.8 показано, что вода, поступающая в бойлер и систему отопления через з/р бачок — нагревается гораздо выше 60 °С — никогда не сливается, исключая случаи ремонта или обслуживания. Образование накипи исключается, поскольку как только вода нагрета, то частицы накипи более не образуются.

Кроме того, после краткого периода нагревания воды и перемещения ее по системе циркуляционным насосом весь воздух будет удален из системы. Именно этот воздух, а точнее, содержащийся в нем кислород вызывает коррозию железа, из которого неизменно делается и бойлер, и радиаторы, поэтому удаление этого воздуха предупреждает ржавление. (Более подробно коррозия рассматривается в Главе 6.)

#### • **Уровень воды в заправочно-расширительном бачке**

Уровень воды в з/р бачке регулируется внутри этого резервуара непосредственно над выпуском. По мере нагревания воды в системе она расширяется, поднимается к трубе подачи холодной воды и снова подается в этот бачок. Если при установке этих бачков уровень воды отрегулирован слишком высоко, то вода при нагреве расширится и поднимется до места, где будет вытекать из переливной трубы. При остывании в бачок поступит еще больше воды через поплавковый клапан, и процесс перелива будет продолжаться постоянно. Это приведет к тому, что постоянно в систему будет добавляться все новая и новая обогащенная кислородом и насыщенная кальцием (образующим накипь) вода.

#### • **Открытый вентиляционный канал**

Вы можете удивиться, почему труба с открытым концом заканчивается над уровнем воды внутри бака. Зачем нужна вентиляционная труба? Во-первых, она позволяет воздуху входить и выходить во время заполнения или спуска системы. На рис. 2.8 видно: вода входит внизу бака, около его днища, а горячая вода отбирается сверху. Если бы не было вентиляционной трубы, то над водой образовался бы большой воздушный карман, который не позволял бы заполнять систему. Кроме того, при сливе воды из системы вентиляционная труба позволяет воздуху входить в резервуар, что облегчает спуск воды.

Второй причиной для наличия вентиляционной трубы является безопасность, то есть обеспечение давления в системе, соотносимого с атмосферным, и возможность сброса любого давления, создающегося в системе. Повышение давления может происходить из-за блокировки подачи холодной воды в систему, что может случиться из-за замерзания зимой или мусора/грязи, скопившегося на дне бака-накопителя.

- **Распределение горячей воды**

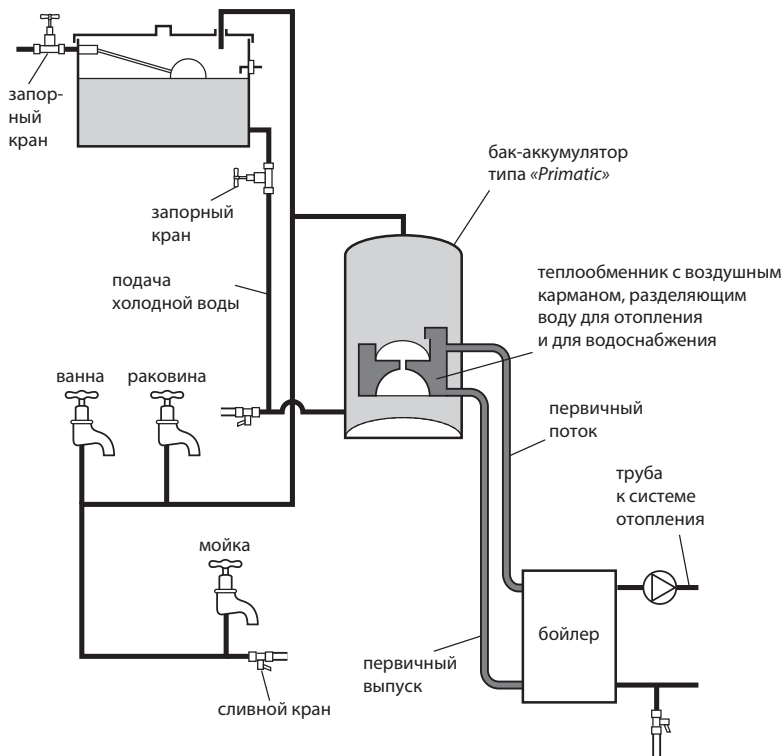
Если снова посмотреть на пример накопительного горячего водоснабжения (см. рис. 2.8), можно заметить, что горячая вода забирается сверху бака-аккумулятора. Причина конструирования водопровода таким образом и забора воды из верхней части бака заключается в том, что именно здесь вода максимально горячая, поскольку горячая вода естественным порядком поднимается в самую высокую точку. Холодная вода входит в бак снизу и выталкивает горячую воду при открывании крана. Если бы холодная вода подавалась в верхнюю часть бака, то она смешивалась бы с горячей и остужала ее.

Некоторые баки-аккумуляторы имеют верхнюю подводку холодной воды, что кажется противоречащим вышесказанному, но на самом деле если бы вы могли заглянуть внутрь бака, вы увидели бы, что труба проходит внутри резервуара к его днищу. (На рис. 2.16 показан пример такой «погруженной», или «заглубленной», подачи холодной воды, как это называют в западных странах.)

- **Расширение воды**

При нагреве вода расширяется примерно на 4% в диапазоне от холодной до 100 °С. (Свыше 100 °С при атмосферном давлении она превращается в пар и объем мгновенно увеличивается в 1600 раз.) По соображениям безопасности в конструкции бака-аккумулятора должна быть предусмотрена возможность расширения воды.

Если у вас вентилируемая система (с открытой вентиляцией), то на нее будет воздействовать атмосферное давление, и по мере медленного нагревания воды она будет расширяться и выталкиваться через подводку холодной воды назад в бак-накопитель холодной воды, который запитывает систему горячего водоснабжения. Как указывалось выше, если подводка холодной воды засорится, то расширяющаяся вода будет вынуждена



**Рис. 2.9** Общая система непрямого горячего водоснабжения

идти вверх по открытой вентиляционной трубе и выливаться в бак-аккумулятор, тем самым предупреждая повышение давление в системе.

Представьте себе опасную ситуацию, когда подводка холодной воды и вентиляционная труба замерзли и заблокированы. Если вода будет нагреваться и расширяться, то это расширение не будет компенсироваться и в результате бак-аккумулятор может разрушиться по швам или даже взорваться, отсюда и необходимость соответствующей теплоизоляции всех труб.

### • Общая система непрямого горячего водоснабжения

Сегодня такие системы не устанавливаются, но в 1960-е годы в западных странах было установлено много таких систем. В них использованы особые баки-аккумуляторы непрямого нагрева, которые могут запитываться водой как домашний водопровод, так и сеть бойлера, причем последний одновременно обслуживает

ограниченное количество радиаторов (рис. 2.9). Устройство этой системы выходит за рамки данной книги, но она здесь упоминается, потому что поскольку здесь нет отдельного заправочно-расширительного бака на чердаке, то без этой информации при встрече с такой системой вы можете подумать, что это система прямого горячего водоснабжения. Первичная вода и вторичная горячая вода разделяются воздушным карманом внутри теплообменника специальной конструкции.

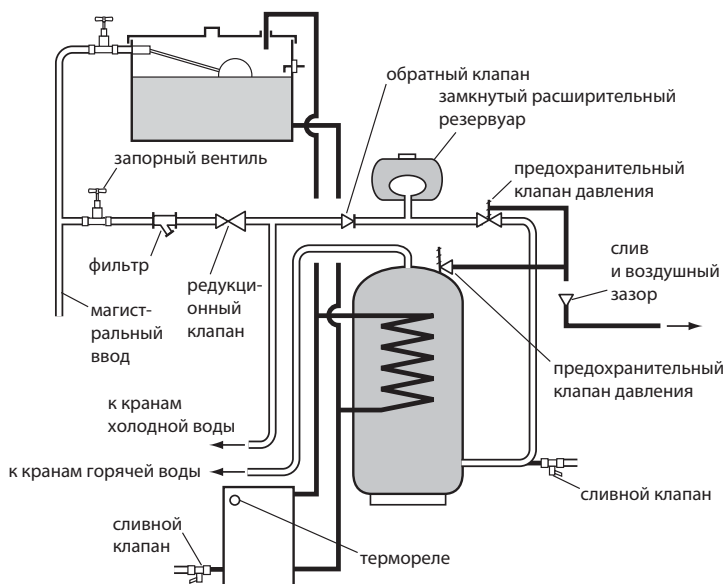
Для того чтобы определить, такая ли система в вашем доме, поищите на боковой стороне вашего бака-аккумулятора фирменное название со словом «*Primatic*». Кроме того, единственный бак-накопитель в чердачном пространстве такой системы будет обслуживать несколько стальных панельных радиаторов, чего не было бы в домашней системе прямого горячего водоснабжения.

## НЕВЕНТИЛИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ

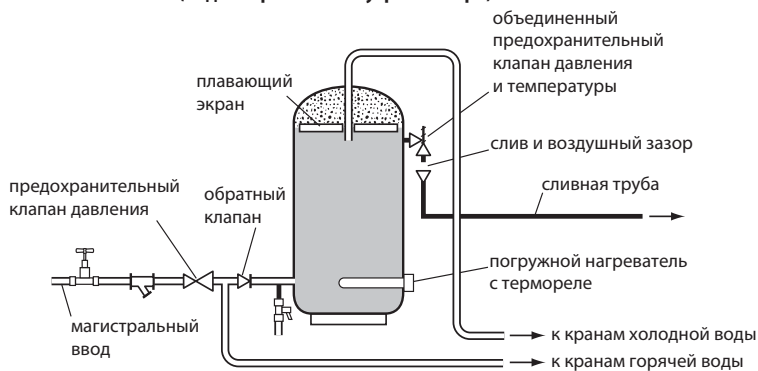
Во многих строящихся сегодня домах устанавливают неvented (закрытую) систему горячего водоснабжения. Ее преимущества:

- постоянный запас питьевой горячей воды
- обеспечение хорошей мощности потока в различных точках водоразбора
- давление магистрального водопровода
- освобождение подкровельного пространства, что увеличивает возможности проектирования современных крышных конструкций.

Этот тип системы разрешен всего только с 1985 года и поэтому обычно встречается только в новых застройках или модернизированных домах. Важно отметить, что минимальный диаметр домового ввода (питающей трубы) к таким системам составляет 22 мм — если делать его меньше, то вы не получите ожидаемой мощности потока в сравнении с потоком вентилируемой системы с ее более крупными диаметрами питающих труб. Новые дома строятся с вводом большого диаметра, так что, как правило, это не представляет проблемы; для существующих же домов ввод холодной воды может оказаться с трубами всего лишь 15-миллиметрового диаметра, которого недостаточно для обслуживания всего внутридомового хозяйства.



**а) система с замкнутым расширительным резервуаром  
(вода нагревается внутри бойлера)**

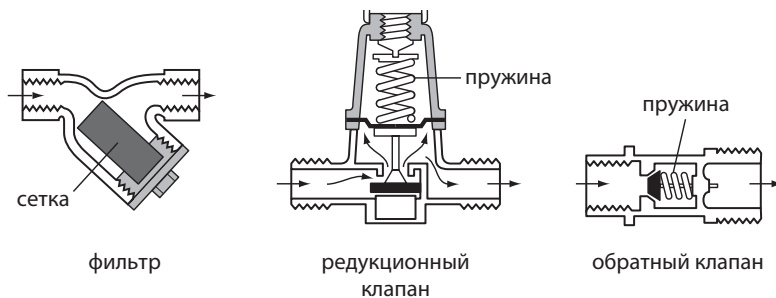


**б) система с воздушным карманом  
(вода нагревается погружным нагревателем)**

**Рис. 2.10** Невентилируемые системы домашнего горячего водоснабжения

Взглянув на две системы, показанные на рис. 2.10, вы увидите, что есть несколько дополнительных возможностей управления по сравнению с более традиционными системами (рис. 2.6 и 2.8). Здесь проиллюстрированы две системы, потому что в одной конструкции применяется замкнутый расширительный резервуар под расширяющуюся воду, а в другой задействован воздушный карман, расположенный внутри бака с плавающим (разделительным) экраном.

Далее дается короткое описание регулировок невентилируемой системы, исключительно в познавательных целях и для идентификации системы, но, как уже указывалось выше, только квалифицированные специалисты должны устанавливать и обслуживать эти системы. Если у вас окажется такая система, и нужно проделать определенные регулировки, не забудьте спросить у мастера/мастеров соответствующие документы, дающие право на проведение подобных работ, иначе ваша страховка может оказаться недействительной, если что-то пойдет не так, поскольку при неправильном обслуживании эти системы могут взорваться.



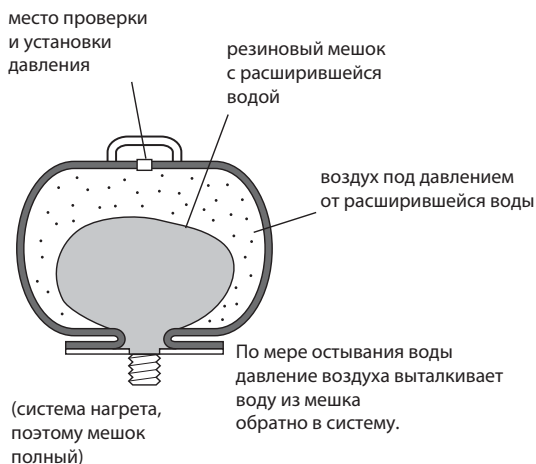
**Рис. 2.11** Компоненты невентилируемой системы

### • Компоненты невентилируемых систем

Компоненты невентилируемых систем показаны на рис. 2.11, 2.12 и 2.13.

#### • Фильтр

Предназначен для того, чтобы предупредить перемещение грязи или твердых частиц по трубе к управляющему устройству, установленному далее по трубопроводу, и, соответственно, нарушение работы устройства.



**Рис. 2.12** Замкнутый расширительный резервуар

### • Перепускной клапан

Это специальное управляющее устройство, которое предупреждает возникновение избыточного давления в баке-аккумуляторе из-за слишком высокого магистрального давления. Баки-аккумуляторы сами по себе достаточно прочные, но не смогут выдержать те повышения давления, которые иногда происходят в магистральном водопроводе. Этот клапан обычно ограничивает давление максимумом 3 бар (2,96 атм.). Для обеспечения одинакового давления горячей и холодной воды, как, например, в смесителе, холодная вода иногда отводится уже после этого клапана (см. рис. 2.10). В качестве альтернативы может потребоваться второй такой предохранительный клапан на трубе холодной воды.

### • Обратный клапан

Этот клапан вставлен в трубопровод, для того чтобы не позволить горячей воде при расширении пойти назад в трубопровод. (По требованиям нормативных документов не допускается направление потока, кроме предусмотренного.)

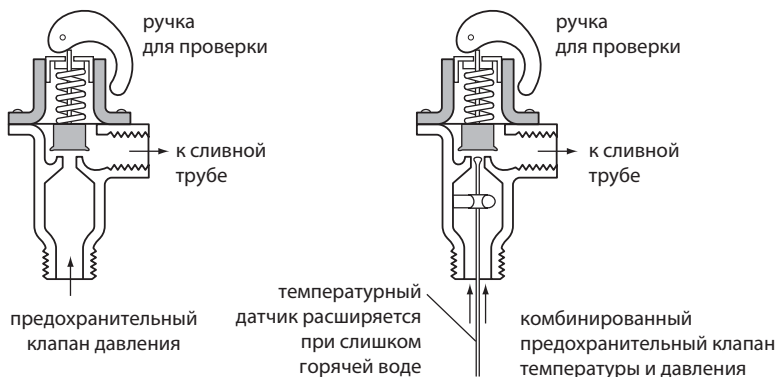
### • Замкнутый расширительный резервуар

Это устройство принимает расширяющуюся воду в большой резиновый мешок, расположенный внутри герметичного резервуара. При нагревании вода расширяется и втекает в этот мешок.

Это повышает давление окружающего мешок воздуха, и при остывании воды это давление возвращает воду в систему. В некоторых системах не используется замкнутый расширительный резервуар, в них расширяющаяся вода поступает в воздушный карман внутри верхней части бака-аккумулятора.

### • Термореле

Фактически это второй термостат в дополнение к обычному. Это устройство отключает подачу, когда температура в системе поднимается до 90 °С. Для восстановления нужно переустановить прибор вручную.



**Рис. 2.13** Предохранительные клапаны давления и температуры

### • Предохранительный клапан давления

Это специальный клапан открывается и дает воде возможность уходить из системы в слив, если давление поднимается до такого уровня, что может повредить бак-аккумулятор.

### • Предохранительный клапан температуры

Это еще одно специальное устройство, которое открывается, если не срабатывает термореле. Клапан позволяет воде безопасно выходить из системы в слив, если температура поднимается примерно до 95 °С, что может стать опасным. При высоком давлении, которое может создаваться в системе из-за нагрева воды, точка кипения повышается, и если температура будет становиться еще выше, то из этого устройства может произойти неконтролируемый выброс пара, а не контролируемый слив воды.

Иногда предохранительные клапаны давления и температуры объединяются в единый предохранительный клапан. В обоих случаях истекающая из них вода поступает через воздушный промежуток в воронкообразную сливную емкость (контейнер с отверстиями в днище). Воздушный зазор делается для того, чтобы сливная труба не имела контакта с трубой, подающей питьевую горячую воду.



### Ключевой момент

Невентилируемые системы берут воду непосредственно из домового ввода, запитываемого из магистрального водопровода, расположенного за пределами участка. Поэтому, как правило, давление здесь хорошее, а сама вода питьевая.

## Системы мгновенного нагрева (проточные) горячего водоснабжения

Накопительные системы горячего водоснабжения, описанные выше, работают хорошо, и при правильно подобранном оборудовании можно ожидать хорошего расхода (водного потока) из всех кранов. Однако для невентилируемых систем в домах с множеством проживающих или старых домов с вводом из труб малого диаметра — может быть всего 15 мм — системы мгновенного нагрева (проточные водонагреватели) могут стать единственным вариантом там, где водоснабжение подсоединено к магистральному водопроводу, что является достаточно традиционным способом горячего водоснабжения.

В старых домах без систем отопления можно часто встретить системы горячего водоснабжения с мгновенным нагревом воды (с проточными водонагревателями). В них может быть общий водонагреватель на несколько точек водоразбора или несколько индивидуальных проточных водонагревателей в тех местах, где требуется горячая вода (см. рис. 2.14).

Многие хозяйства с общим проточным водонагревателем модернизировались и установили общий бойлер для обеспечения и горячей воды, и отопления. Эти приборы греют воду по потребности, а не хранят ее при высокой температуре, а также обеспечивают горячую воду для отопления.



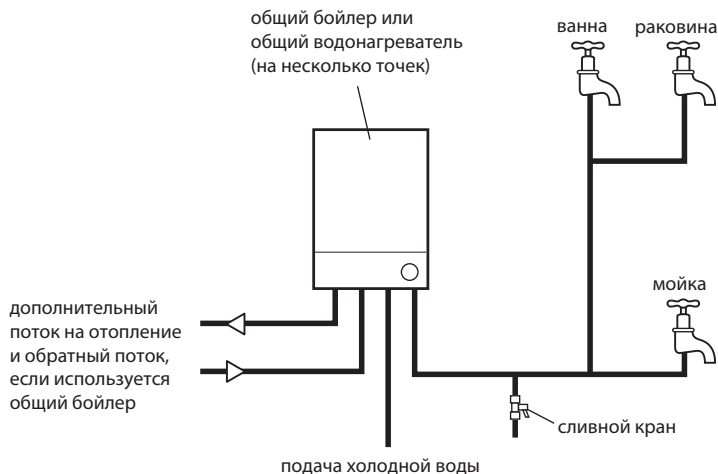
**Рис. 2.14** Место установки одного из индивидуальных проточных водонагревателей

Самым большим недостатком проточных нагревателей является ограниченная скорость нагрева воды и, соответственно, более слабый поток из кранов, чем у накопительной системы. Разводка труб к разным точкам, тем не менее, остается такой же (см. рис. 2.15).



### На заметку

Общий бойлер экономит текущие расходы, поскольку греет только ту воду, которая необходима. Он нагревает воду, которая затем может прокачиваться по системе отопления дома, или непосредственно греет воду для потребления во всех кранах. Однако помните, что пока он греет воду для кранов, он не обогревает дом, поэтому такая схема не идеальна для дома с множеством обитателей, расходующих много воды.



**Рис. 2.15** Система мгновенного нагрева воды с использованием общего бойлера или общего проточного водонагревателя

## Термальные системы с аккумулярованием тепла

Эти системы появились примерно в 1985 году в качестве альтернативы невентилируемым накопительным системам; они обеспечивают горячее водоснабжение при магистральном давлении без всех элементов управления, необходимых для невентилируемых систем. На самом деле это система горячего водоснабжения мгновенного нагрева, которая берет воду напрямую из магистрального водопровода. Отличие от невентилируемой системы в том, что эта система не хранит горячую воду для домашних нужд. Невентилируемые накопительные системы называются накопительными потому, что они хранят запас воды более 15 литров.

На рис. 2.16 показан бак, заполненный горячей водой, но эта вода не подается к кранам, как в ранее описанных накопительных системах: она используется только для отопления и греет радиаторы.

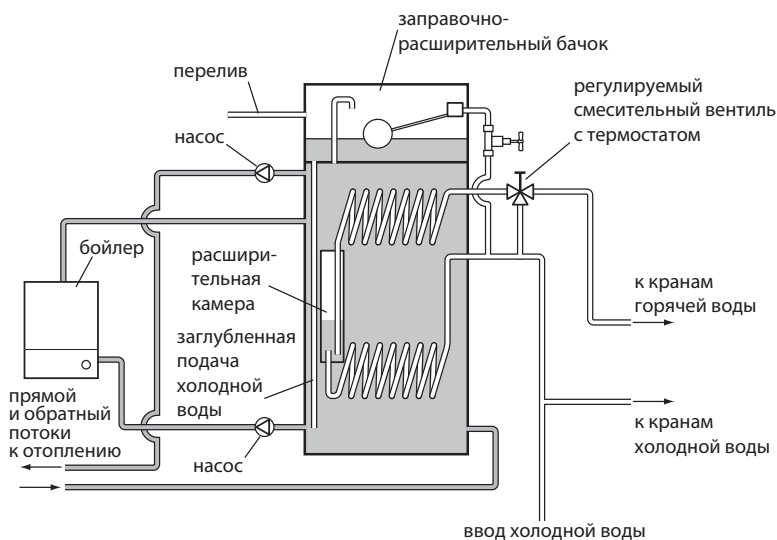
В баке горячей воды есть спиральный теплообменник с множеством витков. Если открывается кран горячей воды, вода потечет непосредственно из магистрального водопровода через эту спираль, что быстро нагревает воду теплотой от заполнен-

ного бака. Затем эта вода проходит через смесительный вентиль для добавления, при необходимости, некоторого количества холодной воды, чтобы охладить горячую воду до желаемой температуры, поскольку она может стать слишком горячей при прохождении по спиральному теплообменнику.

Конечно, эта система наименее распространенная, но в некоторых домах она установлена. Как все системы, запитывающиеся непосредственно от магистрального водопровода, здесь важно, чтобы труба ввода имела достаточно большой диаметр, исключающий проблемы с объемом водного потока. В аналогичной системе, которая в целом является вариантом этой конструкции, бак-аккумулятор горячей воды располагается внутри корпуса бойлера, и они составляют единый большой модуль, который может называться главным комбинированным водонагревателем.

## ТРУБОПРОВОД ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Как в системе с мгновенным нагревом, так и в системе накопительного типа горячая вода должна проходить по зданию в трубах соответствующего размера. Для ванны нужна труба диаме-



**Рис. 2.16** Термальная накопительная система домашнего горячего водоснабжения

тром не менее 22 мм. Как и в холодном водоснабжении, сливной кран располагается в самой нижней точке всего трубопровода, чтобы при необходимости обеспечить спуск воды.

## Выбор новой системы горячего водоснабжения

Что лучше — общий бойлер или обычный бойлер с баком-аккумулятором? Этот вопрос вы зададите себе при обдумывании новой системы горячего водоснабжения. У каждой системы есть свои преимущества, и при выборе системы следует взвесить все за и против, чтобы выбрать то, что вам наиболее подходит. Ниже приводятся некоторые из преимуществ и недостатков каждой системы.

### ОБЩИЙ БОЙЛЕР (ГОРЯЧАЯ ВОДА И ОТОПЛЕНИЕ)

Общий бойлер греет воду для домашнего потребления — как для водоснабжения, так и для отопления. Общие бойлеры занимают до 60% всего рынка в западных странах и поэтому заслуживают рассмотрения в первую очередь. Однако это не всегда будет лучшим выбором. У него следующие преимущества:

- Он проще устанавливается и более дешевый.
- Греет только ту воду, которая нужна в данный момент и когда она нужна.
- Ему не нужен бак-накопитель или бак-аккумулятор в чердачном пространстве.
- Для подачи горячей воды к кранам использует воду непосредственно из магистрального водопровода.
- В душе будет хороший поток.
- Обеспечивает отопление.

Это все хорошо, но у этой системы есть и недостатки, которые часто не замечают с первого взгляда. К ним относятся:

- слабый поток из кранов, когда диаметр трубы домового ввода недостаточно большой
- при нагревании воды нет возможности управления отоплением

- нет запаса горячей воды на случай перебоев с электроэнергией или магистральным водоснабжением.

Давайте взглянем на эти недостатки более внимательно.

Во-первых, если диаметр трубы домового ввода от магистрали всего 15 мм, то не стоит ждать слишком многого от такой трубы. Сегодня в домах часто имеются посудомоечные и стиральные машины, уличные краны, несколько санузлов. Нельзя ожидать, что одна такая труба в состоянии обеспечить сразу все эти точки водоразбора. Вряд ли все они будут задействованы одновременно, но несколько из них — вполне вероятно, и поэтому на что-то воды будет не хватать, а водный поток резко снизится. Для двух проживающих в доме такой трубы может быть и достаточно, но когда вместе живет больше людей, эта система не подойдет, если вы не готовы мириться с проблемами слабого потока, помня о том, что бойлер может даже не включаться, если поток снизился ниже определенного уровня, так как для его работы необходим минимальный объем жидкости, проходящий через бойлер.

Во-вторых, общий бойлер является системой с приоритетами, а это означает, что когда он обеспечивает горячую воду для кранов и других водоразборов, он не обеспечивает отопление. Другими словами, при работе бойлер отдает приоритет горячему водоснабжению; он не обеспечивает одновременно и горячую воду в кранах, и отопление. Поэтому в доме, например, с шестью жильцами каждый раз, когда задействована ванна или душ, когда стиральной машине требуется горячая вода или открыт любой кран с горячей водой, отопление не будет включено. В результате радиаторы могут время от времени остывать.

И наконец, скорость потока из кранов меньше, чем у накопительной системы. Из кранов накопительной системы вода, кажется, хлещет по сравнению с системами мгновенного нагрева, которым дается мало времени для нагрева воды при ее прохождении через нагреватель. В некоторых общих бойлерах с очень высоким нагревом эта проблема в определенной степени преодолевается, но следует понимать, что чем больше выход бойлера, тем больший диаметр нужен трубе газового ввода, если бойлер газовый. А достаточно ли большая газовая труба у вас? Некоторым большим общим бойлерам требуется труба диаметром 28–32 мм.

## ОБЫЧНЫЙ БОЙЛЕР И БАК-АККУМУЛЯТОР ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Преимущества накопительной вентилируемой системы домашнего горячего водоснабжения в целом являются противоположностями недостатков системы с общим бойлером. К этим преимуществам относятся:

- Хороший поток воды в кранах (не следует его путать с давлением, как объяснялось ранее).
- Система отопления не зависит от горячего водоснабжения (то есть система «без приоритетов»).
- Электрическая мощность или производительность бойлера не должна быть такой большой.
- При перебоях с магистральным водоснабжением здесь все же есть небольшой запас горячей воды.

Перечисленные выше пункты относятся к вентилируемым накопительным системам. В случае невентилируемой системы все же необходима подача больших объемов воды из магистрального водопровода, чтобы преодолеть слабость потока (полиэтиленовая труба диаметром минимум 25 мм). Недостатки накопительной системы соответствуют преимуществам общего бойлера:

- Для устройства требуется больше труб, так что установка обходится дороже.
- Вода греется, даже если в ней нет необходимости, поэтому более высокие эксплуатационные расходы.
- Требуется дополнительное пространство для бака-аккумулятора горячей воды и бака-накопителя холодной воды.
- Если бак-накопитель холодной воды расположен не очень высоко, то в точках водоразбора может быть очень низкое давление, особенно для душа, поэтому для него может потребоваться дополнительное оборудование.



### Ключевой момент

Термин «обычный бойлер» здесь относится к бойлеру, который не нагревает воду для домашнего потребления непосредственно, также как и для домашней системы отопления.

Итак, в заключение можно сказать, что если в доме живут двое или трое, минимальный диаметр трубы составляет 22 мм, и

жильцы готовы на пару минут больше ждать налитую ванну, то общий бойлер может вам подойти. Экономия будет на монтаже и эксплуатационных расходах.

Однако когда в доме больше людей, которые создают повышенный спрос на горячую воду, то, возможно, стоит постараться найти место для обычного бойлера и бака-аккумулятора горячей воды, желательно неветилируемого, чтобы обеспечить хороший поток и давление во всех точках водоразбора без ущерба для потребностей системы отопления. Конечно, многое зависит от достаточно большого диаметра трубы домового ввода от магистрального водопровода; в противном случае следует применять вентилируемую накопительную систему водоснабжения.



## Основные положения

- 1 При выполнении мастером любых газовых работ обязательно спрашивайте у него соответствующие официальные документы с разрешением проводить такие работы.
- 2 Малейшее содержание окиси углерода (угарного газа) в воздухе может очень быстро оказаться фатальным, поэтому, если подозреваете неисправность любого газового оборудования, немедленно организуйте его проверку официальным специалистом и не забывайте о ежегодном техобслуживании.
- 3 Жидкое тяжелое топливо для поджига обычно требует распыления под давлением, потому что эта жидкость сама не зажигается, горит только его тонкая воздушная взвесь или пары.
- 4 Для того чтобы воспрепятствовать развитию бактерий легионеллезной лихорадки («болезнь легионеров»), что может быть проблемой там, где есть водяной душ, ни в коем случае не храните домашнюю горячую воду в баке-аккумуляторе при температурах ниже 60 °C.
- 5 Бак-аккумулятор горячей воды с множеством витков («высокоэффективный» бак) нагревает воду для домашних нужд гораздо быстрее, чем бак с несколькими витками теплообменника внутри него.
- 6 Если в вашем доме есть бак-аккумулятор для горячей воды, поищите кран на трубе, подающей в него воду. Этот



кран применяется для перекрытия подачи воды в случае необходимости, поэтому проверьте его работу. Если он неисправен, отремонтируйте — он может понадобиться в аварийной ситуации.

- 7 Когда вы отключили подачу воды в бак-аккумулятор, помните, что хотя вода из кранов не течет, в самом баке остается вода.
- 8 Невентилируемая домашняя система горячего водоснабжения берет воду непосредственно из магистрального водопровода холодной воды, поэтому вода находится под хорошим давлением и является питьевой — пить ее безопасно <sup>12</sup>.
- 9 Погружной водонагреватель является альтернативным средством нагрева воды для домашнего использования; он аналогичен большому электрочайнику.
- 10 Общие бойлеры и нагреватели мгновенного нагрева (проточные) не используют баки-аккумуляторы горячей воды, поскольку греют только ту воду, которая нужна в данный момент, и только когда она нужна.

## Следующий шаг

В этой главе вы узнали о том, как холодная вода нагревается и подается к различным приборам, о разных методах нагрева, о системах хранения и снабжения горячей воды и о том, как выбирать наиболее подходящий тип бойлера. В следующей главе рассматриваются домашние системы централизованного отопления и то, как горячая вода зачастую бывает связана с отоплением.

---

<sup>12</sup> При условии, что безопасна сама система водоснабжения в доме. — *Примеч. перев.*

# 3

## Домовое централизованное отопление

**В этой главе вы узнаете:**

- *о различных типах централизованного отопления*
- *о бойлерах для централизованного отопления*
- *об управляющих устройствах для централизованного отопления*
- *как защитить системы отопления*

## Типы систем централизованного отопления

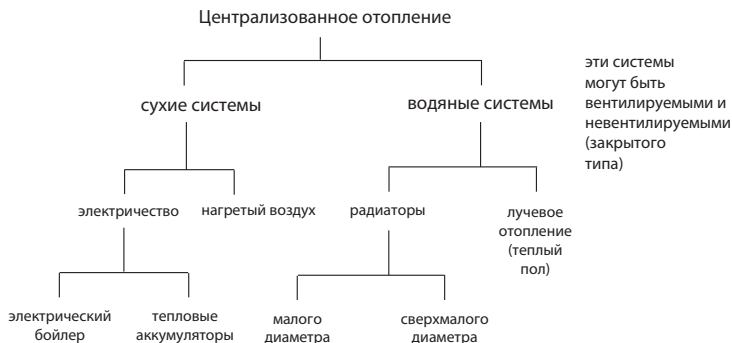
Есть много вариантов устройства домового централизованного отопления, включая:

- электрические теплоаккумуляторы
- воздушное отопление
- подогреваемые полы (лучистое отопление)
- водонаполненные радиаторы (см. рис. 3.1).

Водонаполненные (водяные) радиаторы являются самыми распространенными системами отопления, и поэтому будут основным объектом рассмотрения в этой главе. Среди них:

- электрические теплоаккумуляторы, использующие электроэнергию по ночам для нагрева способных сохранять тепло элементов, которые могут медленно отдавать тепло в течение дня
- воздушное отопление представляет собой сеть воздуховодов, распределяющих нагретый воздух по дому
- в подогреваемых полах используются либо разогревающиеся электрические провода, либо заполненные водой извилистые трубки для обогрева конструкций дома.

В новых зданиях часто монтируются подогреваемые (теплые) полы вместо традиционных радиаторных систем. Теплые полы



**Рис. 3.1** Типы централизованного отопления

(могут называться лучистым, или инфракрасным, отоплением) заслуживают обзора их конструкции, для того чтобы понять эффективность их функционирования по сравнению с водными радиаторами.

## Лучевое отопление

Лучевое<sup>13</sup> отопление представляет собой инфракрасное излучение, греющее не воздух, через который оно проходит, а предметы, на которые оно попадает. Другими словами, лучевое отопление не повышает температуру непосредственно воздуха в комнате, вместо этого оно нагревает конструкции здания.

Когда человек входит в комнату, его тело стремится сравнить свою температуру с температурой окружающей конструкции, и, как следствие, если здание холоднее, чем вы, ваше тело теряет инфракрасное тепло, поскольку стремится выровнять разницу температур. Однако если конструкция здания теплая, то ваше тело не будет терять тепло таким образом. В результате температура окружающей среды в комнате может быть на самом деле ниже, чем у вашего тела и здания, так как воздух не снижает чрезмерно температуру тела.

Заполненные водой витки (изгибы) трубы укладываются внутри пола (см. рис. 3.2), и если их температура относительно долго остается около 40 °С, они будут излучать достаточно тепла, чтобы медленно согревать все поверхности и твердые тела в комнате до температуры, сравнимой с температурой тела, — в районе 33 °С.



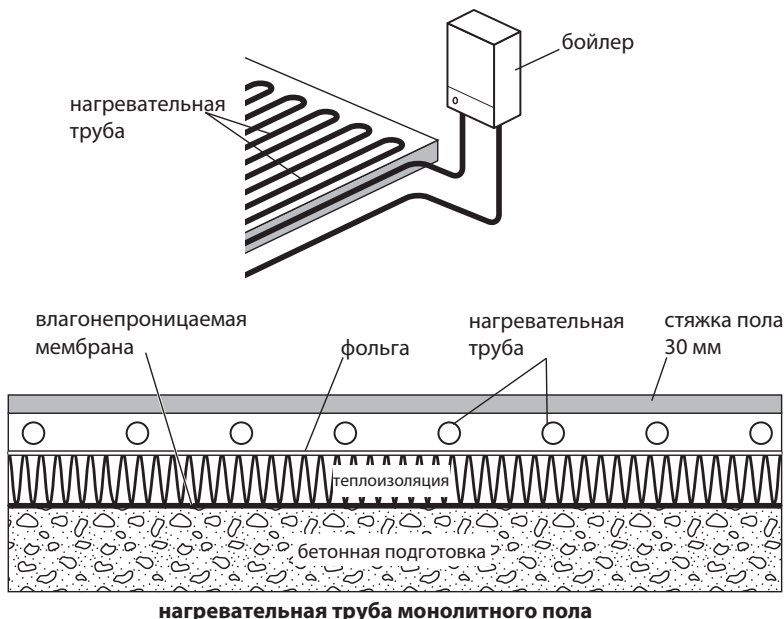
### Ключевой момент

Лучевое отопление отличается от отопления, использующего радиаторы, тем, что здание нагревается до такого момента, когда инфракрасное тепло не излучается человеческим телом. Радиаторы используют конвекцию для создания циркуляции теплого воздуха в помещении.

Преимущества лучевого отопления:

- более прохладные комнатные температуры, что создает впечатление свежести

<sup>13</sup> Может использоваться термин «инфракрасное». — *Примеч. перев.*



**Рис. 3.2** Лучевая система отопления (теплый пол)

- сниженное распространение пыли и переносимых воздухом бактерий, которое происходит из-за конвекционных потоков воздуха
- очень низкие температуры воды, что повышает эффективность бойлера — обычно около 90% (эффективность будет объяснена далее в этой главе).

В Великобритании домовладельцы обычно включают отопление только на несколько утренних и несколько вечерних часов. Такого ограниченного времени редко хватает для прогрева всего здания, и в результате используются более высокие температуры для нагрева конструкций. Это создает под ногами определенный дискомфорт из-за повышенной температуры в трубах под полом, а также снижает эффективность бойлера. Для того чтобы лучевое отопление работало действительно хорошо, требуются более длительные периоды с менее высокими температурами.

Еще одним существенным недостатком этой системы является проблема из-за возможной протечки нагревательной трубы (труб). К счастью, протечки случаются очень редко, но их поиск и ремонт могут стать весьма дорогими.

## Централизованное отопление с радиаторами

В отличие от лучевого отопления с теплым полом традиционные водонаполненные радиаторы нагревают воздух, окружающий большие металлические поверхности радиаторов. Именно это нагревание воздуха создает конвекционные потоки в комнате. Конвекционные потоки (токи) представляют собой перемещение теплого воздуха по помещению, вызванное тем, что теплый воздух при расширении становится легче и поднимается, а холодный, более тяжелый, опускается, занимая освобождающееся место, — этот цикл продолжается, пока помещение не прогреется.

Схемы трубопроводов для этой системы отопления могут быть разными, хотя 95% всех домашних систем отопления с радиаторами используют то, что называют двухтрубной системой — то есть к бойлеру подсоединены всего две трубы. Эти две трубы (их могут называть подающей и обратной, прямой и возвратной и т. п.) проходят по всему дому к разным радиаторам. У каждого радиатора делается отвод (тройник) с клапаном, установленным обычно у одного конца радиатора. Обе трубы заканчиваются у последнего радиатора.



### Ключевой момент

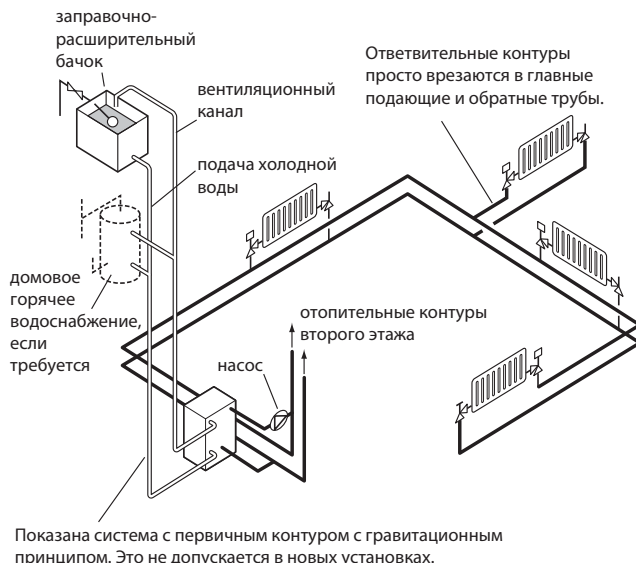
Задачей радиатора является нагрев большой площади, согревающей контактирующий с ней воздух, который в результате расширяется и циркулирует по помещению в виде серии конвекционных токов, поднимая температуру в ходе этого процесса.

В последние примерно 50 лет системы централизованного отопления используют циркуляционный насос для принудительного движения воды по системе. В старых домах все еще можно встретить системы с гравитационной циркуляцией теплоносителя (воды) — см. Главу 2. Иногда в этих системах применяется твердое топливо (дрова или уголь), и здесь — поскольку нельзя просто «выключить» пламя в отличие от газовых или жидкотопливных систем — в конструкцию встраивают один-два радиатора в качестве «теплопередатчика» от бойлера, что позволяет теплу естественным образом уходить от бойлера за счет гравитационной (естественной) циркуляции. Однако такие системы сегодня совершенно устарели, и их следует заменять.

Можно встретить и другие схемы централизованного отопления, такие как однотрубная система, но из-за их малой распространенности они не рассматриваются в данной книге, чтобы не путать читателя.

Вода в показанную на рис. 3.3 систему подается через заправочно-расширительный бачок, расположенный в подкровельном пространстве (см. Главу 2). Этот тип конструкции относится к вентилируемым (открытым) системам. Однако если вода поступает непосредственно из магистрального водопровода через специальный заправочный (наливной) пункт, то такую систему называют закрытой системой отопления и на нее не влияет атмосферное давление.

Отметьте также, что бойлер используется для нагревания домовой горячей воды. К показанной системе циркуляционный насос используется только для прокачки воды по отопительному контуру (кольцу). Вода в баке-аккумуляторе горячей воды циркулирует за счет гравитационного эффекта (то есть циркуляционных потоков, когда более легкая горячая вода поднимается, а более тяжелая холодная опускается, как рассматривается в Главе 2). Эта схема не соответствует современным строительным нормам западных стран, но, тем не менее, может оказаться в доме. В современных системах используется циркуляционный насос как для отопления, так и для горячего водоснабжения,



**Рис. 3.3** Двухтрубная система централизованного отопления

чтобы обеспечить повышенную эффективность системы (полностью принудительная или общая/единая принудительная система), как показано на рис. 3.4 и 3.8.

Современная система централизованного отопления, работающая на газу или жидком топливе, должна отвечать требованиям действующих строительных норм и правил. В западных странах системы, установленные до принятия современного законодательства, не требуют обновления, но если вы будете когда-нибудь в будущем менять бойлер, то придется приводить вашу систему в соответствие с действующими строительными нормами и правилами.

### **ЗАКРЫТЫЕ (НЕВЕНТИЛИРУЕМЫЕ) СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ**

Закрытой системой отопления называется такая система, у которой после ее заправки водой — обычно с помощью временного соединения с вводом от магистрального водопровода — гибкий заправочный шланг отсоединяется, и она становится изолированной. Теперь вода заключена внутри системы и поэтому не подвержена влиянию атмосферного давления (см. рис. 3.4).

В качестве закрытых систем используют общий бойлер. В его конструкции предусмотрено временное заправочное соединение для воды системы отопления и постоянное подсоединение к домовому вводу от магистрали для домашнего горячего водоснабжения. Временное заправочное соединение отделено от постоянной подачи холодной воды по следующим причинам:

- требования регламентирующих документов по сантехническим работам
- в контур отопления могут добавляться различные химикаты, и если они окажутся втянутыми во ввод и магистральный водопровод, возможно загрязнение домашнего и центрального водоснабжения.

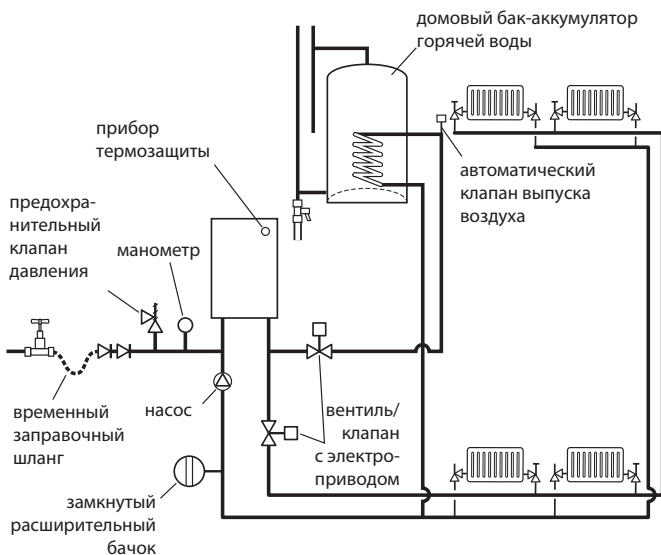


#### **На заметку**

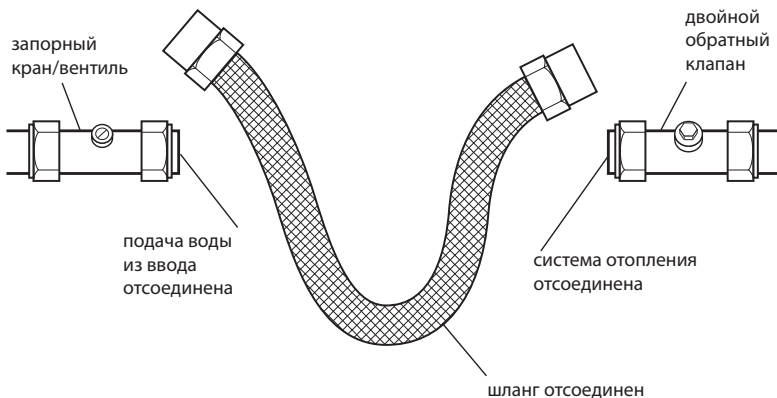
У закрытой системы отопления нет заправочно-расширительного бачка в чердачном пространстве. Заполняющая систему вода поступает непосредственно из домового ввода холодной воды (магистрали). Временный заправочный шланг необходимо отсоединять с целью выполнения соответствующих требований местного законодательства, а не оставлять подсоединенным просто при выключенном клапане, что часто происходит.

• Чем закрытые системы отличаются от вентилируемых, или открытых?

Вода в закрытой системе заключена в замкнутый контур и поэтому не подвержена влиянию атмосферного давления. Расширение воды при нагревании компенсируется с помощью замкнутого расширительного резервуара (бачка). Эта расширяющаяся вода



**Рис. 3.4** Закрытая система отопления



**Рис. 3.5** Временный заправочный шланг (гибкая подводка)

создает в системе дополнительное давление, что заставляет ее подниматься при давлении более 1 бар (1 атм.). Фактически эти системы всегда имеют небольшое избыточное давление, поскольку по требованиям изготовителя они должны заполняться до давления 1,5 бар (1,5 атм.). При повышении давления в системе повышается и температура кипения воды. Это может стать опасным при слишком высоком давлении, поэтому при монтаже системы необходимо включить в конструкцию соответствующие приборы защиты.

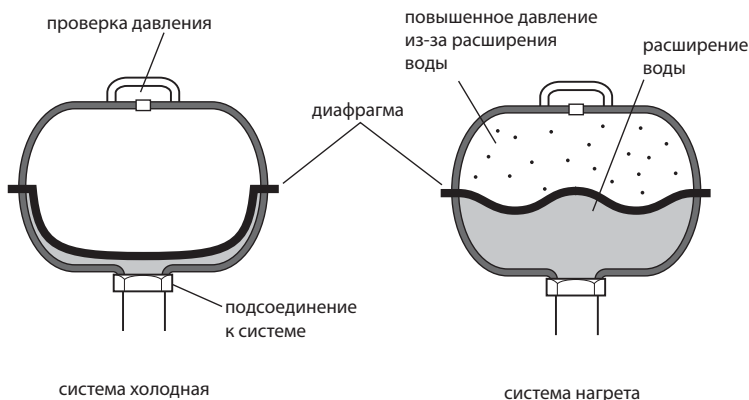
К этим приборам относятся:

- прибор термозащиты (термореле), отключающий систему при возрастании температуры выше 90 °С
- редукционный клапан (предохранительный клапан давления), который, открываясь, стравливает давление в системе, если оно становится слишком высоким.

### ЗАМКНУТЫЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК

В случае открытых систем отопления расширение воды от ее нагревания компенсируется запорочно-расширительным бачком/баком. Однако в закрытой системе нет такого бачка, связанного с атмосферой, поэтому расширяющуюся воду забирает в себя замкнутый расширительный резервуар/бачок — специальный стальной контейнер, часто встраиваемый в сам бойлер.

В этом резервуаре есть резиновая мембрана, которая делит его на два отделения. Одно заполнено воздухом под давлением, равным давлению воды в системе, когда она холодная; в другое



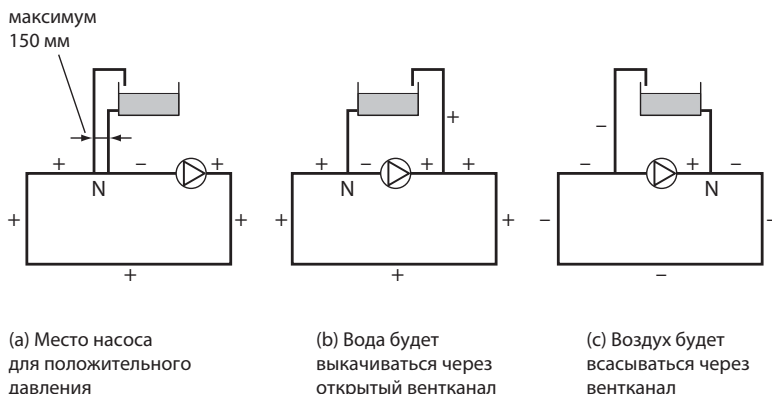
**Рис. 3.6** Работа замкнутого расширительного бачка

отделение вода входит и выходит, как это требуется системе. При нагревании вода расширяется и поступает в бак, нажимая на диафрагму и сжимает воздух по другую сторону диафрагмы, придавая ему меньший объем, что повышает его давление. При остывании системы повышенное давление воздуха выталкивает воду обратно в систему (см. рис. 3.6). Этот расширительный резервуар отличается по конструкции от расширительного резервуара в неветилируемой системе домашнего горячего водоснабжения, где для расширяющейся воды используется резиновый мешок (рис. 2.12).

## ОБЩАЯ ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ НАСОСА

В общей/единой принудительной системе давление в контуре создает циркуляционный насос. Он формирует положительную, или толкающую, силу, когда вода выбрасывается из насоса, и отрицательную, или всасывающую, силу, когда вода втягивается в насос после возврата из контура системы.

В случае закрытой системы (см. рис. 3.4) насос часто включен в конструкцию бойлера и установлен на трубе при ее выходе из бойлера. Поскольку на закрытую систему атмосферное давление не влияет, то в половине системы есть положительное давление, а в половине — отрицательное. Давление постепенно снижается от толкающей силы до нуля, а всасывание усиливается по мере возврата воды к насосу. В результате (при условии отсутствия протечек) воздух не может попасть в систему.



**Рис. 3.7** Принцип правильного выбора места насоса

В открытой (вентилируемой) системе ситуация другая. На рис. 3.7 проиллюстрирован принцип, при котором холодная вода подается в систему в месте, где давление от насоса меняется с положительного на отрицательное. Это место обозначено как нейтральная точка (N).

Рис. 3.7 (а) показывает хорошо работающую систему — насос создает положительное давление (выше атмосферного) по всей системе, что убеждает в отсутствии микропротечек (очень маленькие отверстия, пропускающие воздух, но не воду), которые позволяют воздуху всасываться в систему. В той же самой системе (см. рис. 3.7 а), если насос был бы установлен по-другому, то он создавал бы отрицательное давление в системе (ниже атмосферного). Все бы ничего, но воздух мог бы всасываться внутрь, например, через поджимные гайки вентиля радиатора, в месте вращения шпинделя (типичная микропротечка). Поэтому для обеспечения хорошей конструкции надо всегда стремиться к положительному давлению.



### На заметку

При неправильном расположении насоса системы отопления в контур будет всасываться воздух, что в свою очередь ведет к разного рода проблемам, включая коррозию стальных радиаторов.

Однако в системе, показанной на рис. 3.7 (b), открытый вентиляционный канал находится под положительным давлением и поэтому позволит вылиться какому-то количеству воды в запорочно-расширительный бачок в соответствии с созданным насосом давлением и тем самым насытит воду кислородом.

В системе, показанной на рис. 3.7 (c) открытый вентиляционный канал подвержен отрицательному давлению насоса, поэтому в контур будет всасываться воздух. Такая конфигурация часто не попадает в поле зрения, так как ее нелегко заметить. Определить ее наличие можно, погрузив открытый конец вентиляционного канала в чашку с водой — если он всасывает воздух, то он будет всасывать и воду из чашки.

Всасывание воздуха в контур, когда в радиаторы попадает воздух и они не работают правильно, не только неудобно, но также приводит к медленной, но верной коррозии системы изнутри, поскольку кислород воздуха, смешанный с водой, становится причиной коррозии и ржавления радиаторов из черного металла.

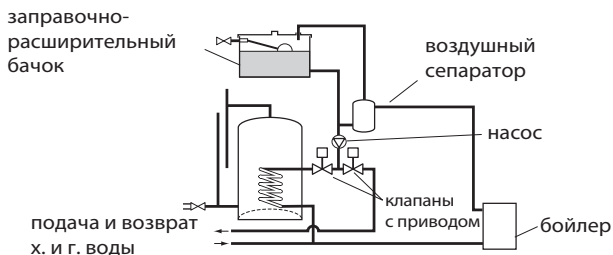


## Ключевой момент

В случае вентилируемой открытой системы с насосом жизненно важно убедиться, что подсоединение вентиляционного канала расположено в пределах 150 мм от места подводки в систему холодной воды.

## ВОЗДУШНЫЙ СЕПАРАТОР

Установщики систем отопления иногда включают в трубопровод воздушный сепаратор в качестве пункта соединения подвода холодной воды и открытого вентиляционного канала (рис. 3.8). Этот фитинг обеспечивает требуемую близость входа холодной воды и вентканала, а также создает условия для бурления и турбулентности воды при прохождении через данное устройство. Это помогает молекулам воздуха в воде рассеиваться и выходить с пузырями через вентиляционный канал.

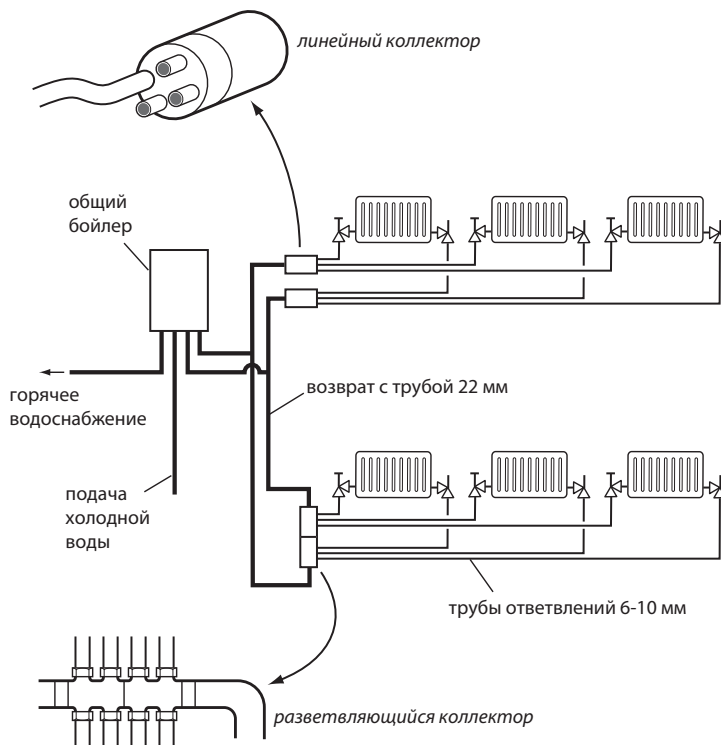


**принудительная система с воздушным сепаратором**



**воздушный сепаратор на три направления**

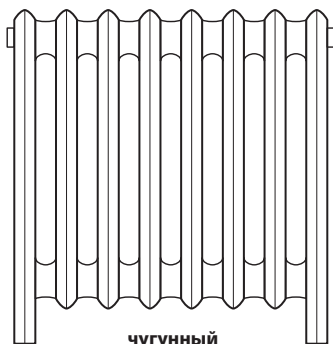
**Рис. 3.8** Применение воздушного сепаратора



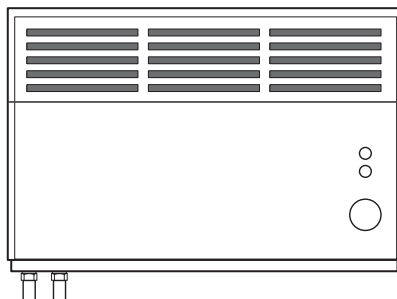
**Рис. 3.9** Система отопления с трубами малого диаметра

## Системы с трубами малого диаметра

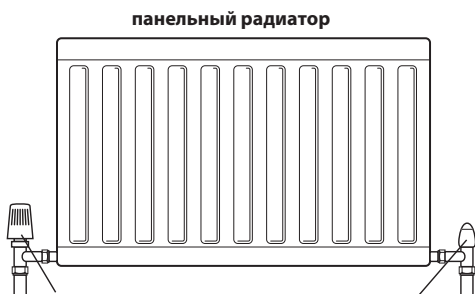
Системы с трубами малого диаметра получили это название потому, что в них используются трубы уменьшенных размеров. На первый взгляд разводка труб может выглядеть отличной от двухтрубной системы, но на самом деле она соответствует тем же самым базовым принципам конструкции. Иллюстрация такой системы на рис. 3.9 показывает, что подача и отвод воды проложены от бойлера к каждому радиатору. Главное отличие данной системы от обычной с трубами диаметром 22 и 15 мм в том, что вместо тройников в местах соединения с каждым радиатором используется коллектор, от которого делаются ответвления. (Рис. 3.9 показывает еще один вариант конструкции системы отопления: система с трубами малого диаметра подсоединена к общему бойлеру.)



**чугунный  
колонный радиатор**



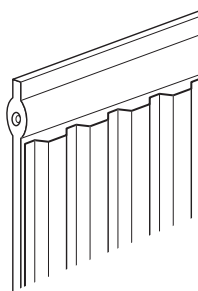
**вентиляторный конвектор**



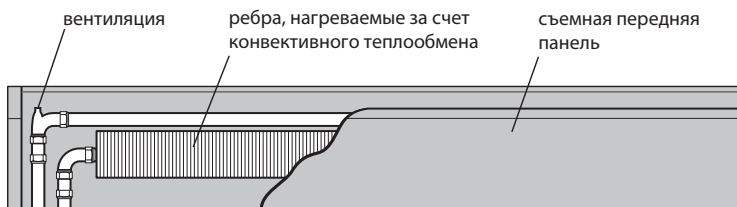
**панельный радиатор**

регулирующий или  
термостатический  
клапан

отсечной  
клапан



**конвекционный  
радиатор**  
(вид сзади)



вентиляция

ребра, нагреваемые за счет  
конвективного теплообмена

съемная передняя  
панель

**плинтусный конвектор**

**Рис. 3.10** Типы радиаторов и обогревателей

## Радиаторы и отопительные приборы

Есть много отопительных приборов, включая современные полотенцесушители замысловатой формы, плинтусные конвекторы, панельные радиаторы/обогреватели, конвекционные обогреватели и старомодные чугунные колонные радиаторы (см. рис. 3.10). Все типы радиаторов делают одинаковую работу — согревают комнату, в которой установлены. Они нагревают соприкасающийся с радиатором воздух, и затем конвекционные потоки перемещают подогретый воздух по помещению, как уже обсуждалось ранее. Некоторые конструкции более эффективны, чем другие: например, конвективные обогреватели имеют в конструкции металлические ребра, содействующие передаче тепла от радиатора воздуху.

Изготовители указывают теплоотдачу от конкретного обогревателя в виде мощности в киловаттах<sup>14</sup>; чем выше мощность, тем выше скорость передачи тепла. Это необходимо учитывать при установке обогревательных приборов: бесполезно ставить слишком маленький для комнаты радиатор, так как обитатели не получат достаточно тепла. В то же время слишком большой радиатор будет занимать на стене больше места, чем необходимо и, кроме того, сделает всю систему отопления менее эффективной. Комната, возможно, будет нагреваться быстрее, но увеличится количество топлива для нагрева большего количества воды в радиаторе.

Размер обогревателя для конкретной комнаты можно рассчитать по специальным таблицам и формулам, но это выходит за рамки данной книги.

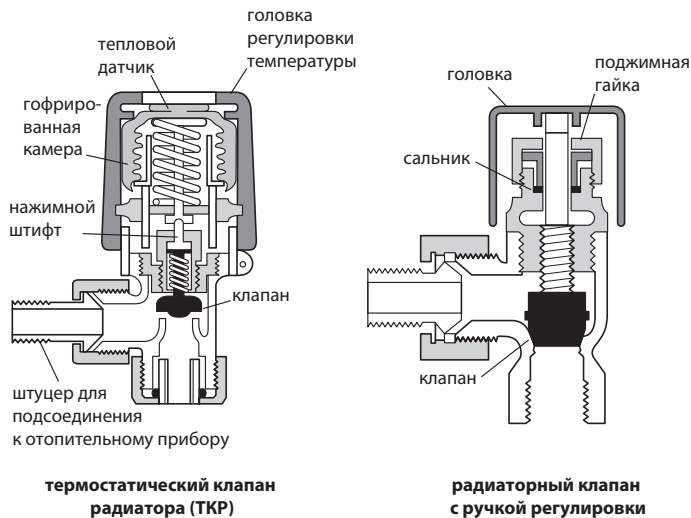
## Регулировочная арматура радиатора

Регулировочная арматура будет установлена на каждом конце радиатора.

- Один клапан предназначен для подключения и отключения радиатора по мере необходимости.

---

<sup>14</sup> Часто указывается также и рекомендуемая площадь для обогрева. — *Примеч. перев.*



**Рис. 3.11** Радиаторные клапаны

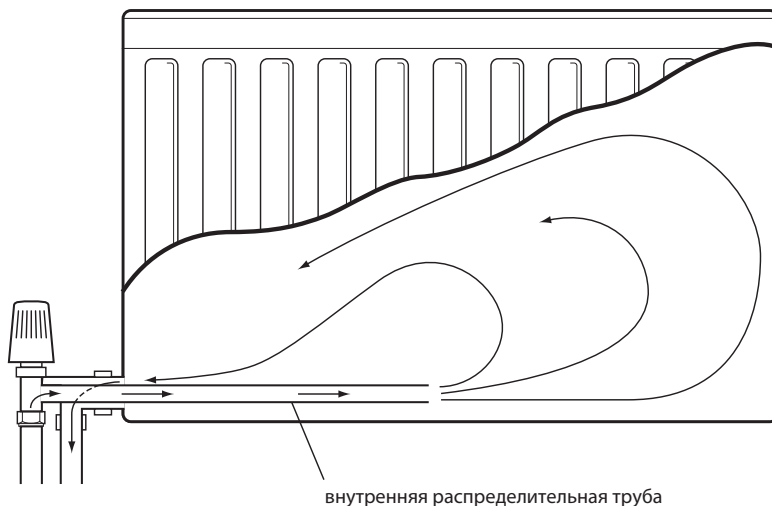
- Другой, под названием «отсечной», не регулируется и имеет пластиковый куполообразный колпачок.

Эта арматура показана на рис. 3.11. Первый элемент, который используется для открывания и закрывания радиатора, может быть простым, клапаном ручной регулировки или термостатическим клапаном. Многие годы установщики систем отопления должны были выбирать — ставить клапан ручной регулировки или термостатический, но современные британские строительные нормы и правила обязывают использовать термостатический клапан. Только в единственном случае можно применять клапан ручной регулировки — когда радиаторы установлены в помещении с комнатным термостатом.

Термоклапан автоматически перекрывает подачу воды в радиатор, когда температура в комнате достигла желаемой температуры, и тем самым экономит топливо, избегая продолжения подачи тепла в достаточно прогретое помещение.

Задачей отсечного клапана<sup>15</sup> на другом конце радиатора является контроль над количеством воды, проходящей через радиатор. Он идентичен запорному клапану включения-выключения с другого конца, за исключением того, что у пластиковой головки нет внутреннего квадратного гнезда под шпindelь клапана.

<sup>15</sup> Другие названия этого фитинга — клапан предварительной/дополнительной настройки радиатора, клапан двойной регулировки. — Примеч. перев.



**Рис. 3.12** Подсоединение у одного конца радиатора в системе с трубами малого диаметра

Мастер-установщик должен заранее отрегулировать его гаечным ключом при настройке/балансировке системы в процессе монтажа.

Если у вас система с трубами малого диаметра, то иногда оба клапана находятся на одном конце. Это возможно благодаря использованию внутренней трубы в радиаторе для необходимого распределения водного потока, как показано на рис. 3.12.

### НАСТРОЙКА/БАЛАНСИРОВКА СИСТЕМЫ

Для того чтобы первый радиатор в контуре отопления на забрал всю горячую воду из бойлера (поскольку вода избирает кратчайший путь через этот первый радиатор, а не через всю систему), отсечной клапан частично перекрывается. Если оставить этот клапан открытым, скажем, на половину оборота, то основная часть воды будет вынуждена протекать по контуру отопления к следующему радиатору. Отсечные клапаны следующих радиаторов также регулируются соответствующим образом, с тем чтобы направить поток по всей системе.

### КАКОЙ РАДИАТОР В СИСТЕМЕ ПЕРВЫЙ, А КАКОЙ ПОСЛЕДНИЙ?

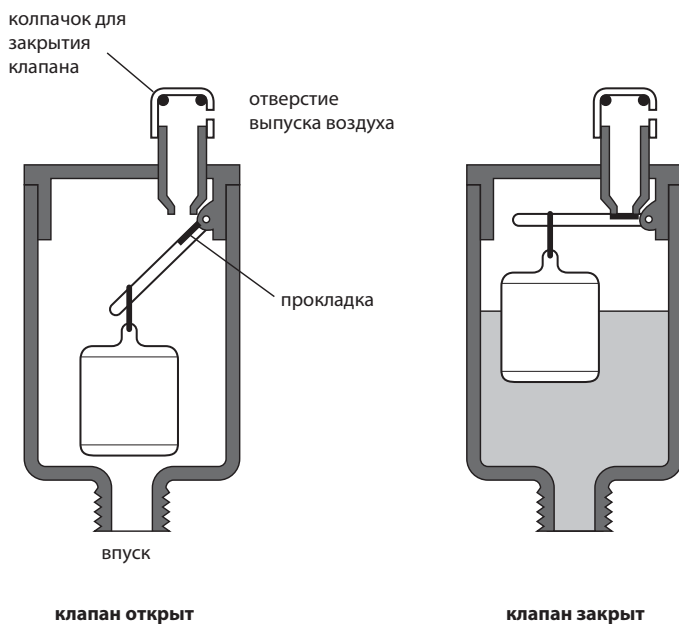
В целом, когда вы включаете источник тепла холодной системы, то первым начнет греться радиатор, который ближе всего к

бойлеру, и у него будет самый короткий контур. Вторым станет следующий радиатор, и так далее по всей системе.



### На заметку

Если вам когда-нибудь придется перекрывать отсечной клапан гаечным ключом, например, при демонтаже радиатора при отделочных работах в комнате, не забудьте посчитать количество оборотов до закрытия клапана. Это нужно для того, чтобы, когда будете снова его открывать, выполнить это с тем же количеством оборотов. Если этого не сделать, то можно обнаружить, что некоторые радиаторы в системе не выходят на желаемую температуру, потому что настройка системы оказалась сбита.



**Рис. 3.13** Автоматический воздуховыпускной клапан

### ВОЗДУХ В СИСТЕМЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

До заполнения системы водой в первый раз в системе будет воздух. В процессе подачи в систему труб воды воздух будет оставаться в высоких «карманах», и если его там оставить, будет препятствовать правильной работе системы. Небольшие отвер-

ствия со вставленными в них выпускными воздушными клапанами используются для стравливания воздуха из всех высоких мест, таких как верх радиаторов.

Установщик системы будет стараться проложить трубы так, чтобы избежать таких воздушных карманов-ловушек. Там, где это неизбежно, можно установить в трубопроводе автоматический воздуховыпускной клапан. Этот прибор имеет небольшой поплавок с присоединенным к его верхнему концу клапаном. Если вода есть, то поплавок всплывает и клапан закрывает выход; если воды внутри нет, то поплавок опускается и открывает выпускное или вентиляционное отверстие (см. рис. 3.13).

Помимо стравливания воздуха из труб и радиаторов эти клапаны необходимо открывать при сливе воды из системы, поскольку в противном случае потребуются целая вечность, для того чтобы ушла вся вода, потому что для обеспечения выхода воды в систему должен входить воздух.

## Бойлер

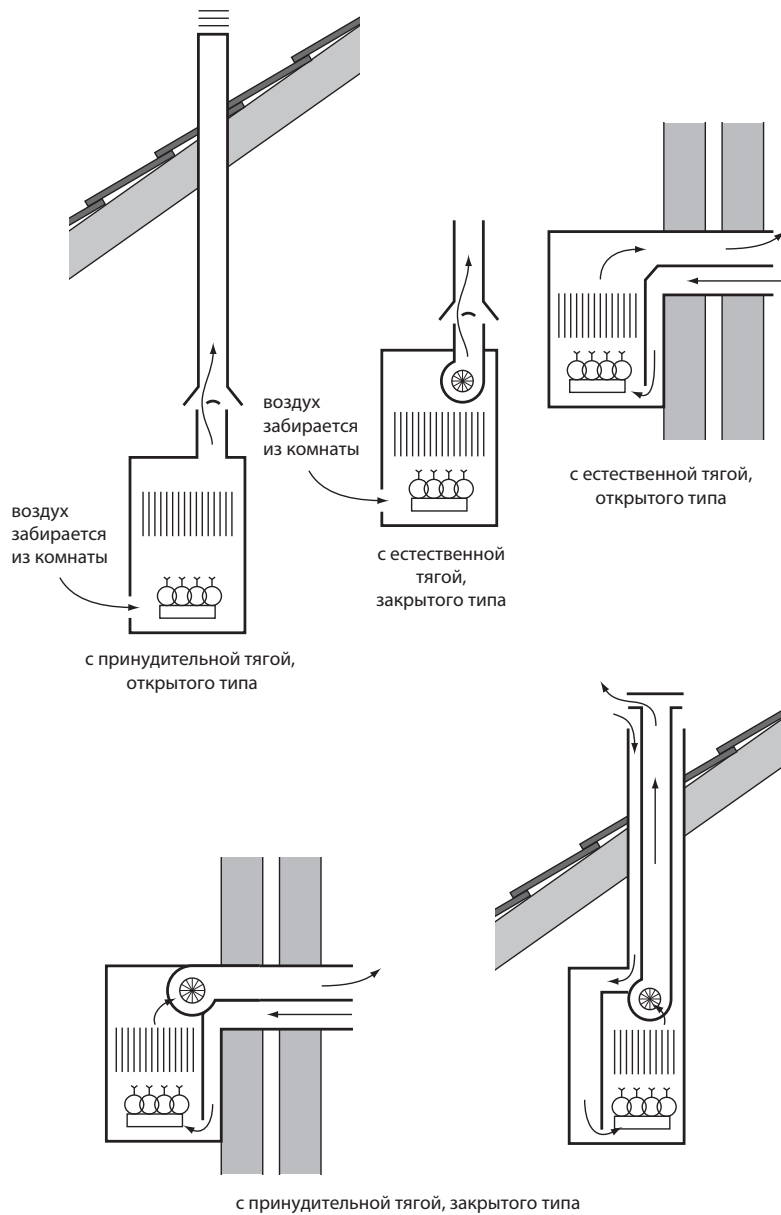
Ну, а как насчет источника тепла для системы? В своей самой базовой форме это просто металлическая емкость, окруженная огнем. На самом деле первые системы отопления были именно такими — водогрейный котел, вмурованный в камин или печь в гостиной. Удивительно, но их иногда все еще можно встретить в некоторых старых домах.



### Ключевой момент

Бойлером будем называть прибор, который используется для нагревания воды с целью обеспечения ее подачи в систему отопления и в систему горячего водоснабжения, хотя термин «бойлер» не является идеальным. Это слово в переводе означает кипятильник, но вода внутри этого прибора фактически никогда не кипит — если она закипает, то значит, есть какая-то серьезная неисправность.

Современные бойлеры полностью автоматизированы и включают тепло, когда это необходимо, за исключением систем на твердом топливе, и выключают, когда оно не нужно. Вода нагревается до момента достижения нужной температуры, установленной



**Рис. 3.14** Типы бойлеров

встроенным термостатом, а затем источник тепла отключается. К топливу, которое можно использовать для бойлера, относятся:

- твердое топливо, включая уголь, древесину и солому
- электричество
- газ
- жидкое топливо.

Электрические бойлеры встречаются в Британии очень редко, поэтому выходят за рамки данной книги. Однако остальные типы топлива используются многие годы, развитие конструкции бойлера превратило его в весьма эффективный прибор.

Бойлеры на твердом топливе имеют свои ограничения по конструкции, и поскольку такие бойлеры более трудозатратны в эксплуатации — то есть нужно загружать топливо и убирать золу, — они не очень популярны и составляют примерно 0,5% всех установок. Примерно 92% используют газ, остальные — жидкое топливо.

Благодаря техническому развитию существует большое разнообразие конструкций бойлеров от разных изготовителей с нескончаемым списком разных моделей одной и той же конструкции. Но в своей основе все они делятся на три базовых типа:

- с естественной тягой, открытого типа (с открытым выпуском)
- с принудительной тягой, открытого типа (с открытым выпуском и с вентилятором)
- с естественной тягой, закрытого типа
- с принудительной тягой, закрытого типа (с вентилятором).

В основном эти названия относятся к методу, которым воздух подается в бойлер:

- Естественная или принудительная тяга указывает, используется ли в конструкции вентилятор для выведения наружу продуктов сгорания.
- Бойлеры с открытым выпуском получают воздух из помещения, в котором расположены.
- Закрытый тип означает, что воздух подается в бойлер снаружи здания.

Рис. 3.14 иллюстрирует четыре эти конструкции.

Ваш бойлер будет иметь одну из этих конструкций. Например:

- Если у вас водогрейный котел, вмурованный в очаг гостиной, то это бойлер открытого типа с естественной тягой.
- Если у вас большой свободно стоящий бойлер в кухне, имеющий выходящую сверху вытяжную трубу, которая подсоединена к дымоходу или проложена отдельно для выпуска продуктов сгорания над крышей, то опять, вероятно, это бойлер открытого типа с естественной тягой.

Оба этих типа получают воздух из комнаты, в которой установлены, и этот воздух заменяется воздухом, поступающим снаружи через воздухозаборный канал.

Если ваш бойлер своей выпускной секцией плотно прилегает к стене, то, скорее всего, он закрытого типа.

- Если эта выпускная секция довольно большая, то бойлер с естественной тягой.
- Если небольшая (например, в районе 100 мм в диаметре), то с принудительной тягой от вентилятора.

Эти бойлеры берут воздух для горения не из комнаты, а непосредственно снаружи.

Есть много вариантов конструкций бойлеров, в которых место установки вентилятора или трассировка вытяжной трубы (может быть вертикальной через крышу или горизонтальной через стену) будут отличаться, но все они входят в четыре базовых типа, перечисленных выше.

В дополнение к четырем базовым типам конструкции бойлеры подразделяются на четыре родовых типа:

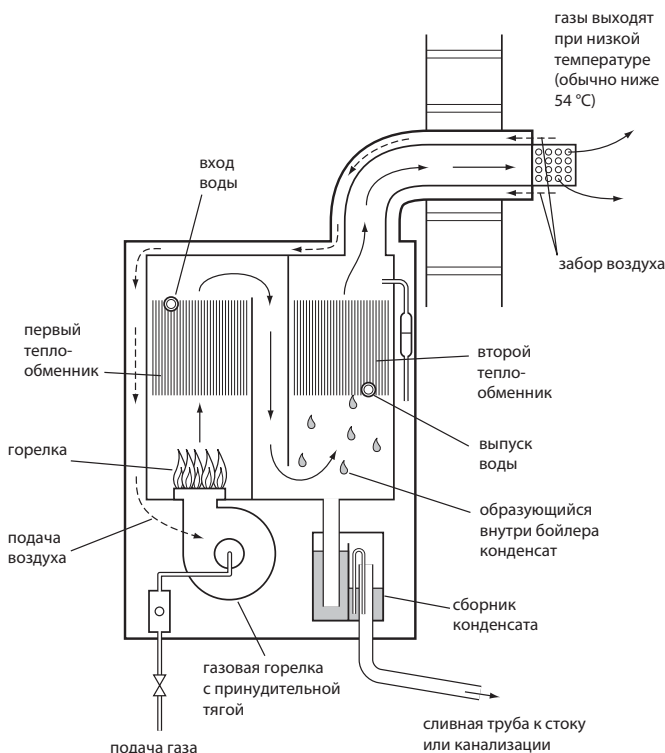
- неконденсационный обычный бойлер
- неконденсационный общий бойлер
- конденсационный обычный бойлер
- конденсационный общий бойлер.

Разница между обычным и общим бойлерами рассмотрена в Главе 2, но здесь используется и новый термин «конденсационный».

## КОНДЕНСАЦИОННЫЕ БОЙЛЕРЫ

Конденсационный boiler устроен так, чтобы получать максимально возможное количество тепла от топлива и продуктов сгорания, и в результате он является гораздо более эффективным. Иногда в Британии его могут называть высокоэффективным бойлером.

Все домовые бойлеры, установленные до 1988 года, были сконструированы таким образом, что теплу, которое содержалось в удаляемых из бойлера продуктах сгорания, не уделялось никакого внимания. Если замерить термометром температуру выходящих отработанных газов на выходе из оконечного узла, то она может оказаться в районе 160 °С. Это явное расточительство тепла и, соответственно, топлива. Конденсационный boiler сделан так, что эти продукты сгорания охлаждаются до минимально возможной температуры, максимально используя тем самым их тепловую энергию.



**Рис. 3.15** Внутреннее устройство конденсационного бойлера

Для традиционной системы отопления с радиаторами эта температура может быть примерно 80 °С. Ее можно еще понизить — до, скажем, 45–50 °С — там, где используется лучистое отопление типа «теплый пол» (рассмотрена ранее). Если прибор уменьшает температуру ниже 54 °С — то есть точки росы, вода, образующаяся в процессе сгорания, конденсируется, собирается внутри бойлера и в конечном итоге выводится из устройства.

Такие бойлеры, когда они работают, легко определить по пару, который выходит в виде тумана из оконечного узла бойлера.

Как эти бойлеры отбирают все это дополнительное тепло? В целом, бойлер имеет более крупный и более плотно «упакованный» теплообменник, или в некоторых конструкциях, как показано на рис. 3.15, у него установлен второй теплообменник, через который проходят продукты горения. Теплообменник заполнен водой системы отопления, ее и греют продукты горения.

### **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ (КОНДЕНСАЦИОННЫЙ) БОЙЛЕР**

Самым высокоэффективным бойлером является бойлер закрытого типа с принудительной тягой. У современного бойлера есть электронный поджиг и высокоэффективный теплообменник, что делает его гораздо более совершенным, чем древние чугунные бойлеры, установленные 30 лет назад и работающие на газе при постоянно действующей запальной горелке в качестве средства поджига для бойлера. Эти старые бойлеры имеют эффективность всего лишь примерно 50–60%, в то время как эффективность современных бойлеров может превышать 90%.

Говоря об эффективности, британцы прежде всего говорят о текущих расходах. Например, при эффективности бойлера в 55% на каждые 100 фунтов стерлингов затрат на топливо вы получите тепла только на 55 фунтов, а 45 фунтов буквально вылетят в трубу. Но если ваш бойлер имеет эффективность 90%, то вы получите тепла на 90 фунтов из каждых потраченных 100 фунтов стерлингов.

Именно потому, что старые бойлеры тратят топливо таким образом, текущие нормы и правила в Британии запрещают их установку. Если вам требуется замена бойлера, то скорее всего, за редким исключением, установщик будет по закону обязан монтировать бойлер с эффективностью 86% и выше.

## Управление отоплением

В вашем доме, возможно, есть все, а возможно, и не все органы управления, перечисленные ниже; на самом деле, может быть, у вас только выключатель на бойлере и насосе. Однако в конструкции современной системы отопления используется целый ряд органов управления для повышения эффективности. Одним из требований действующих в Британии норм и правил для всех новых и ремонтирующихся систем с использованием газа или жидкого топлива является наличие следующего минимального набора средств управления:

- 1 Общий программатор или независимый таймер как для отопления, так и для горячего водоснабжения
- 2 Комнатный термостат, выключающий бойлер
- 3 Термостат бака-аккумулятора (где это возможно), выключающий бойлер
- 4 Термостатические клапаны на всех радиаторах, за исключением помещений с термостатом
- 5 Автоматический перепускной клапан (при необходимости).

Все эти управляющие устройства способствуют снижению количества топлива, требуемого для нагревания воды, и тем самым повышают эффективность системы. Другими словами, они экономят топливо. Если вам нужно проводить серьезное переустройство дома, включая замену бойлера, то потребуются обновить по необходимости и средства управления им и включить в систему перечисленные выше приборы.

За исключением уже описанного термостатического клапана — что же делает каждый из остальных приборов?

### ПРОГРАММАТОР

По сути, программатор — это «умные часы». Он может включать отопление в определенное время, установленное обитателями дома. Современные системы отопления должны использовать так называемый единый контроллер (программатор) системы отопления (СО) и горячего водоснабжения (ГВС). В целом, это означает, что контуры СО и ГВС могут управляться независимо, с установкой разных временных параметров для отопления и горячей воды. Ранние конструкции контроллеров/

программаторов не обладали такой независимостью регулировок, например:

- мини-программаторы обеспечивали включение СО и ГВС одновременно или только ГВС (но не давали возможность включать только СО)
- стандартные программаторы обеспечивали отдельное включение СО и ГВС, но с общей установкой времени.

Такие старые программаторы необходимо заменять при замене бойлера, как того требуют современные британские нормы.

## КОМНАТНЫЙ ТЕРМОСТАТ

Комнатный термостат является прибором, который отслеживает температуру в помещении. При достижении температуры выставленного обитателем значения внутри термостата размыкается контакт и тем самым отключается подача электроэнергии к насосу или электроприводному клапану на трубе отопительного контура. Без электроэнергии вода перестает прокачиваться по контуру.



### Ключевой момент

В большинстве термостатов используется биметаллическая пластина, которая в свою очередь соединена с выключателем. Биметаллическая пластина представляет собой две сложенные вместе металлические полоски с разными коэффициентами расширения — у одной высокий, у другой низкий. При нагреве пластины она вынуждена изгибаться из-за разницы в коэффициентах расширения ее составных частей; металл изгибается и замыкает контакты.

Комнатный термостат, как правило, располагается на стене гостиной, обычно на высоте примерно 1,5 м, но в месте, не подверженном воздействию сквозняков или солнечных лучей через окно. Термостат не следует ставить в комнате с дополнительным обогревателем, таким как электрический или газовый камин, — хорошей альтернативой может быть холл.

Важно, чтобы в выбранной для установки термостата комнате радиатор не был оборудован термостатическим клапаном, потому что при закрытии этого клапана комнатный термостат не достигнет своей рабочей температуры срабатывания и отопление окажется все время включенным. Задача комнатного

термостата в том, чтобы отключить контур отопления, когда в гостиной создается желаемая температура. Если комнатный термостат выключается (при условии, что термостат радиатора не функционирует), то бойлер и насос отключатся, экономя тем самым топливо.

В некоторых старых системах может не быть комнатных термостатов, а имеются только термостатические клапаны на радиаторах для управления потоком теплоносителя. Такие системы необходимо модернизировать при очередной замене бойлера.

### **ТЕРМОСТАТ БАКА-АККУМУЛЯТОРА**

Термостат бака-аккумулятора горячей воды устанавливается сбоку бака на высоте, примерно равной одной трети от его основания. Он выставляется мастером-сантехником так, чтобы срабатывать, когда вверху бака-аккумулятора температура достигнет примерно 60 °С. Как и в случае с комнатным термостатом, когда достигается желаемая температура, электрический контакт внутри устройства размыкается, что отключает подачу электроэнергии на электроприводной вентиль на трубе к спирали теплообменника бака-аккумулятора.

В старых системах может не быть термостата бака-аккумулятора — эту ситуацию потребуется исправить при следующей замене бойлера или бака-аккумулятора, для того чтобы привести систему в соответствие с ныне действующим в Британии нормами.

### **БЛОКИРОВКА БОЙЛЕРА**

Блокировка бойлера происходит, когда бойлер соединен с системой с термостатом так, что включает бойлер только тогда, когда требуется подогрев либо системе ГВС, либо системе отопления в соответствии с регулировками бака-накопителя и комнатного термостата соответственно.

В старых системах не всегда есть термостат в комнате или в баке-аккумуляторе. Например, отопление часто проектировалось только с термостатическими клапанами радиаторов, и естественная (гравитационная) циркуляция горячей воды в бак из бойлера продолжалась, пока не срабатывал термостат бойлера.

Иногда во избежание слишком сильного нагрева воды в возвратной трубе ставился механический термостат, чтобы перекрывать воду в контуре, и термостат бойлера был единственным средством управления для включения или выключе-

ния бойлера. Неизменно он продолжал нагреваться и остывать день и ночь в процессе медленной передачи бойлером тепла в окружающую атмосферу. Это называется «работой с коротким циклом» и явно является пустой тратой тепла и топлива, и именно это предупреждает блокировка бойлера.

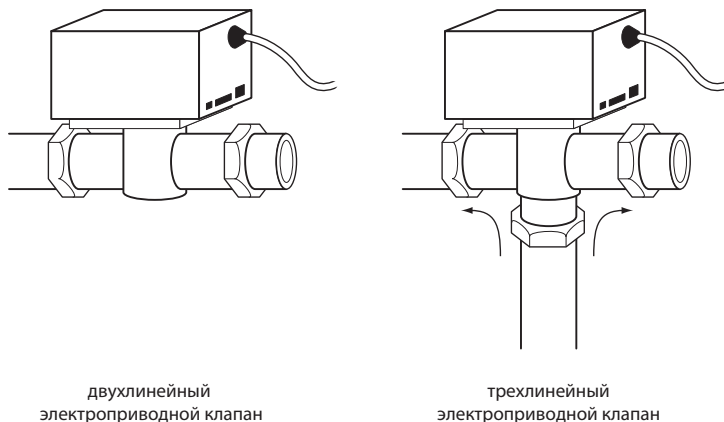
Системы без блокировки бойлера требуют модернизации при крупных ремонтных работах с системой, таких как замена бойлера. Как только вы намереваетесь поменять бойлер, вы должны задействовать термостат бака-аккумулятора для управления электроприводным вентилем отключения контура и выключения бойлера, но при этом нет необходимости модернизировать средства управления системой отопления. Однако если вы меняете бойлер, необходимо применить и термостат бака-аккумулятора, и комнатный термостат, обеспечивая тем самым полную блокировку бойлера.

### **АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН**

Этот прибор встраивается в трубопровод и автоматически открывается для пропуска воды. Такие клапаны могут ставиться в контур по разным причинам, например, из-за того, что бойлер имеет функцию задержки выключения насоса. Эта функция нужна в системах, в которых насос должен продолжать работу некоторое время после выключения бойлера, с тем чтобы позволить теплу в бойлере рассеяться и бойлеру остыть в достаточной степени, чтобы предупредить тепловое повреждение самого бойлера.

Если электроприводные клапаны в контурах отопления и ГВС открыты, то они пропускают водный поток, но если они закрываются при достижении температуры установленных значений, то воде течь некуда. В результате в подающей трубе от бойлера повышается давление, которое будет воздействовать на пружинный клапан автоматического перепуска, заставляя клапан открыться. Некоторые бойлеры выпускаются с предустановленным автоматическим перепускным клапаном.

До появления автоматического перепускного клапана сантехники устанавливали приоткрытый клапан с ручной регулировкой, но этот метод более не разрешен для обеспечения данной функции, поскольку он может снижать эффективность системы.



**Рис. 3.16** Электроприводные клапаны

### ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫЕ КЛАПАНЫ

В старых системах отопления нет этих средств управления, так как до 1980-х годов системы делались в основном так, как показано на рис. 3.3. В этих старых системах ставились либо термостатические клапаны на все, кроме одного, радиаторы для контроля комнатной температуры, либо комнатный термостат, который использовался для регулировок в соответствии с требованиями установленных норм и отключал насос, когда температура в комнате, где он установлен, достигала требуемого значения. Температура воды домашнего ГВС обычно регулировалась только термостатом бойлера. Эти ранние системы, многие тысячи которых все еще эксплуатируются, гораздо менее эффективны, чем современные высокотехнологичные системы, использующие электроприводные клапаны для перекрытия подачи воды в конкретный контур.

Закрытие в нужный момент электроприводного клапана посредством электрической связи с термостатом комнаты или бака-аккумулятора обеспечивает ситуацию, когда бойлер не работает без необходимости. В современной системе бойлер не может включиться, если не получает команду от термостата комнаты или бака, поскольку именно эти приборы включают подачу электроэнергии на электроприводной клапан.



## На заметку

Электроприводной клапан — это клапан, который открывается для водного потока, когда на него подается соответствующий электрический сигнал. Это позволяет продолжать подачу энергии к бойлеру и насосу и обеспечивать циркуляцию горячей воды.

Электроприводной клапан состоит из небольшого электродвигателя, расположенного сверху корпуса, внутри которого шаровой кран управляется электродвигателем, открывая или закрывая путь, по которому может проходить вода системы отопления или ГВС. Две основные конструкции электроприводного клапана показаны на рис. 3.16. Это:

- двухлинейный/двухпутевой клапан (отключающий кран)
- трехлинейный/трехпутевой клапан (отводной и распределяющий клапаны).

Когда электропитание подается на двигатель двухлинейного клапана, он поворачивается и открывает трубу. При открывании клапан замыкает внутри него контакт и позволяет электроэнергии подаваться на бойлер и насос. При отключении электропитания от клапана он закрывается под действием пружины и тем самым размыкает электрический контакт, ведущий к бойлеру и насосу.

Есть два базовых типа трехлинейного клапана: отводной и распределяющий. Старый отводной клапан позволял воде течь от подающей трубы либо к системе отопления, либо к системе ГВС. Фактически он открывал один путь и закрывал другой, то есть отводил всю воду от одного направления к другому, почему и получил такое название. Такая система обеспечивала преимущество подачи воды из бака-накопителя в систему ГВС, поэтому, когда бак обеспечивался теплом от бойлера, система отопления должна была быть отключенной. Это выполнялось за счет шара, который поворачивался на своей оси между двумя выпускными отверстиями.

Второй тип трехлинейного клапана, который можно назвать распределяющим, обеспечивал клапану возможность фиксироваться в третьем — среднем — положении, позволяя воде течь одновременно и в систему отопления, и в систему ГВС, если оба термостата (комнатный и бака-накопителя) «требуют» тепла.

Поэтому такой распределяющий трехлинейный клапан имеет преимущество над более ранними отводными клапанами.

Однако необходимо понимать, что величина водного потока через клапан ограничена, когда клапан в среднем положении, поэтому такие клапаны подходят для не очень больших систем.

Подробности работы этих клапанов слишком сложные для данной книги. Главное, что надо запомнить: если на клапан не подается электроэнергия, то электроэнергия не будет подаваться и на бойлер, и на насос.

## Защита систем отопления

Две главные угрозы для должного функционирования систем отопления — это мороз и коррозия.

### ЗАЩИТА ОТ МОРОЗА

Иногда, если трубопровод или бойлер расположены в необогреваемом помещении, такой как гараж или подкровельное пространство, или когда для установки бойлера используется отдельная пристройка, необходимо обеспечить некоторые формы защиты от мороза, включая:

- заполнение отопительной системы специальным антифризом
- использование специального антиморозного термостата и трубного термостата, расположенных в прогнозируемых самых холодных местах, чтобы включать бойлер для прогрева воды в системе и обеспечения ее температуры выше точки замерзания (0 °C).

Два указанных термостата, антиморозный и трубный, применяются комплексно друг с другом:

- антиморозный предназначен для включения при снижении наружной температуры
- трубный включает электропитание, только когда температура воды в трубопроводе, в котором он расположен, падает примерно до 5 °C.

Таким образом, когда на улице очень холодно, включается антиморозный термостат и подает электропитание на трубный термостат. Если вода внутри трубы достаточно теплая, то элек-

троэнергия не пойдет дальше этой точки, но если вода в системе становится опасно холодной, то он подаст электричество к бойлеру и насосу. Как только термостат зафиксирует достаточно тепла внутри трубы, он разрывает электрическую цепь.

### ИНГИБИТОРЫ КОРРОЗИИ

Для увеличения расчетного срока эксплуатации системы отопления в нее можно добавлять ингибиторы (замедлители) коррозии. Их разные марки разных производителей продаются в специализированных магазинах. Ингибитор коррозии выполняет несколько функций, и среди них:

- покрытие внутреннее поверхности трубы для минимизации проблем коррозии
- смазка трубы
- снижение количества бактерий внутри системы.

Фактически, единственная проблема в том, что для получения реального эффекта ингибитор должен быть добавлен спустя очень малое время после монтажа системы.



### Ключевой момент

Главная задача ингибитора в системе отопления — уменьшить коррозию внутри системы. Для обеспечения эффективности ингибитора система должна быть новой или только что после чистки.

Для чистки/промывки системы труб изнутри можно приобрести специальное средство. Его можно применить на некоторых старых системах, прежде чем добавлять ингибитор. Если собираетесь обрабатывать существующую систему, то нужно посмотреть характеристики от изготовителя — слишком активная обработка может вскрыть протечки в системе, которых, казалось бы, не было до обработки. Это не потому, что растворы разрушают материал труб, а потому, что они разрушают образовавшийся внутри труб грязевой осадок, и, возможно, именно этот осадок нейтрализовал конкретную протечку!



## Основные положения

- 1 Есть много типов систем централизованного отопления, и не все они используют горячую воду, циркулирующую по трубам и радиаторам.
- 2 Лучистое (инфракрасное) отопление основано на нагреве элементов конструкции здания до температур, сравнимых с температурой человеческого тела, поэтому ваше тело не теряет тепло, когда оно испускает инфракрасные лучи в попытке нагреть здание.
- 3 Радиаторы дают очень мало лучистого (инфракрасного) тепла; в основном они греют здание посредством конвекционных потоков теплого воздуха, нагревая в целом воздух внутри помещения.
- 4 Закрытой (невентилируемой) называется система отопления, которая не открыта для атмосферы. Другими словами, вода подается в нее непосредственно из домового ввода холодной воды, а не из заправочно-расширительного бака в подкровельном пространстве.
- 5 Расширение воды в закрытой системе отопления компенсируется замкнутым расширительным резервуаром.
- 6 В закрытой системе отопления важно установить циркуляционный насос системы отопления в нейтральной точке, чтобы предупредить всасывание воздуха в циркуляционный трубопровод.
- 7 Воздух в системе централизованного отопления приводит к коррозии.
- 8 В системе отопления с трубами малого диаметра их диаметр составляет 6–10 мм.
- 9 Важно тщательно отрегулировать/сбалансировать систему отопления, чтобы обеспечить равномерное распределение тепла между теплоизлучателями.
- 10 Для минимизирования коррозии в систему централизованного отопления следует добавлять ингибитор коррозии сразу после монтажа системы.

## **Следующий шаг**

В этой главе вы узнали о различных системах домового централизованного отопления, воздушных и водяных, и как система отопления соединена с домовой системой горячего водоснабжения. Вы также больше узнали о конструкциях бойлеров, как управляется система отопления и что делать для увеличения срока эксплуатации вашей системы. Теперь, когда вы узнали, как работает домашняя сантехника, в следующей главе вы можете узнать, как обнаружить потенциальные проблемы и что в предпринять в таких случаях.

# 4

## Аварии и чрезвычайные ситуации 1

**В этой главе вы узнаете:**

- *как отключить воду*
- *как слить воду из системы*
- *как решить проблему с протекающим краном*
- *как решать проблемы с туалетом*

Эта глава имеет целью посмотреть на некоторые задачи, которые вам, возможно, придется решить, если что-то пойдет не так с вашей сантехнической системой.

## Отключение воды

Для отключения запорного крана/вентиля подачи холодной воды сделайте следующие шаги:

- 1 Найдите кран (см. Главу 1, рис. 1.2).
- 2 Поверните ручку по часовой стрелке.
- 3 Если поворачивается свободно, продолжайте вращать<sup>16</sup> по часовой стрелке.
- 4 Откройте кран мойки на кухне, чтобы убедиться, что вода перестала течь.

Рекомендуется проверять, работает ли кран, до того, как он потребуется в аварийной ситуации. Просто попробуйте закрыть его, как любой другой кран в доме. Для этого вращается его ручка/головка/маховик по часовой стрелке. Свободное вращение – хороший признак. Продолжайте вращать, считая количество оборотов, пока не почувствуете, что кран полностью закрыт. Затем проверьте, правильно ли он сработал, пойдя на кухню и открыв кран мойки, чтобы убедиться, что вода перестала течь из крана.

Всегда для проверки надо выбирать кухонный кран, так как он при данной схеме подключения запитывается непосредственно от домового ввода холодной воды, в отличие от других кранов первого этажа, которые могут получать воду из бака-накопителя холодной воды, установленном в подкровельном пространстве. Когда будете пробовать этот кран, будьте готовы к тому, что вода все еще будет течь короткое время, прежде чем совсем остановится, потому что она может вытекать из трубы домового ввода. Когда вода прекратила течь полностью, проблем быть не должно. Однако если кран мойки продолжает капать, возможно, придется еще немного «подтянуть» запорный кран, чтобы прокладка внутри него плотнее прижалась к седлу крана.

---

<sup>16</sup> В РФ в настоящее время в качестве запорных кранов часто используются шаровые краны, у которых поворот ручки от открытого до закрытого положения составляет 90°. Здесь же речь идет, видимо, о традиционном кране с прокладкой (кран-букса). – *Примеч. перев.*

Для восстановления подачи воды просто откройте запорный кран, повернув его против часовой стрелки на столько же оборотов, на сколько вы его закрыли. В заключение убедитесь, что вода свободно течет из крана мойки. Сначала она может брызгать и «фыркать» из-за того, что скопившийся в трубе воздух попадет под давление воды при ее включении – это вполне нормально.

Если все прошло хорошо, то вы успешно завершили свою первую сантехническую работу! Ведь просто, не так ли?



### На заметку

Важно, чтобы вы знали, где перекрывается вода в экстренном случае. Помните, что если вы перекроете этот кран, то вода перестанет течь во всех трубах, какая бы ни была система. Убедитесь, что кран в рабочем состоянии, до того, как возникнет аварийная ситуация!

Зачем мы считали количество оборотов при отключении воды? Более подробно это объясняется в следующей главе, но в целом это делалось для того, чтобы не создавать проблемы с шумом в системе. Например, если запорный кран был первоначально открыт на 2 оборота, затем вы закрыли его и снова открыли на, скажем, 4 оборота, то вы позволите потенциально большему количеству воды течь через этот кран. Это может стать причиной образования в системе ударных волн из-за остановки такого большого количества воды при закрытии какого-то крана в системе. Эти ударные волны могут создавать «стуки» в трубопроводе.

Еще одно обстоятельство следует отметить в отношении запорного крана – нежелательно полностью открывать кран так, чтобы его ручка/маховик больше не могла поворачиваться против часовой стрелки, поскольку это означает, что шпиндель крана поднят до своего наивысшего положения, а это может привести к его заеданию. Поэтому если вам когда-нибудь понадобится максимальный поток воды через кран, то откройте его полностью, а затем поверните в сторону закрытия на пол-оборота.

Краткий повтор:

- закройте кран, вращая его по часовой стрелке (и перекройте поток воды)

- откройте кран, вращая его против часовой стрелки (и откройте путь потоку воды)
- при открывании или закрывании крана считайте количество оборотов
- обозначьте кран соответствующей биркой для облегчения его поиска
- время от времени используйте кран, чтобы убедиться в его свободном вращении и работоспособности.



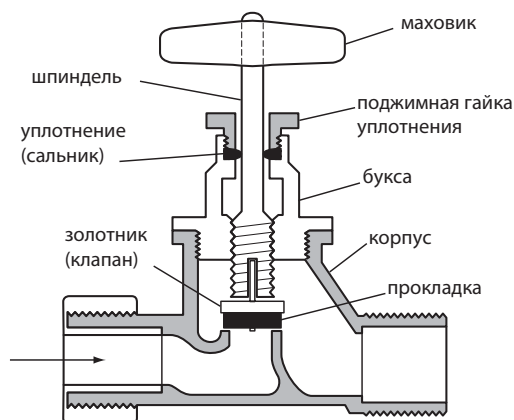
### Ключевой момент

Для облегчения поиска конкретного запорного крана/вентиля в доме очень хорошо привязать к крану/вентилю бирку с указанием того, какую трубу/линию он перекрывает при закрытии.

### ПРОБЛЕМЫ С ОТКЛЮЧЕНИЕМ ВОДЫ

К сожалению, не всегда так просто перекрыть воду, как только что описано. Нередко из-за плохого обслуживания и недостаточной эксплуатации можно столкнуться со следующими проблемами:

- Маховик/головку заело, и она не поворачивается.
- Вода протекает вдоль шпинделя (штока) после вращения крана.



**Рис. 4.1** Запорный кран в разрезе

- Вода продолжает течь после закрытия крана.
- Вода не течет после открытия крана.

Эти моменты описаны более подробно далее.

### • **Заело главный запорный кран**

Поскольку этот кран, как правило, не работает из года в год, его может заесть просто от недостатка действия. Для его повреждения потребуется не такое уж большое усилие на маховике, отсюда вопрос – что же можно сделать с этой проблемой?

Можно попробовать ослабить сальник. В соответствии с рис. 4.1 небольшим гаечным ключом слегка открутите поджимную гайку против часовой стрелки. Это снимет часть давления сальника на шпindel. Сальник является уплотнением, предупреждающим просачивание воды вдоль шпинделя при его вращении. Возможно, этого будет достаточно, но, может быть, придется существенно ослабить эту гайку, прежде чем удастся повернуть маховик. Не рекомендуется совсем отвинчивать поджимную гайку, так как, пока нет возможности перекрыть воду, вода может протекать в этом месте, и, возможно, придется снова затягивать эту гайку, чтобы остановить протечку.

Если кран все же не поддается, то потребуется либо перекрыть наружный запорный кран, либо обратиться в организацию водоснабжения для проведения ремонтных работ. После такого перекрытия воды при заевшем запорном кране потребуется слить воду из системы, чтобы разобрать кран или полностью его заменить.

### • **Вода протекает вдоль шпинделя запорного крана**

После опробования давно не эксплуатируемого запорного крана иногда обнаруживается, что из поджимной гайки сальника начинает протекать вода, когда кран снова открыт. Возможно, вам пришлось ослабить эту гайку, чтобы закрыть кран, что привело к этой протечке. Что можно сделать? Просто попробуйте подтянуть сальник, вращая гайку по часовой стрелке.

Затягивание гайки оказывает на сальник давление, которое его распирает и образует более тугое уплотнение. К сожалению, это может сделать кран очень тугим в эксплуатации, а иногда для решения проблемы недостаточно просто затяжки гайки, и тогда, возможно, придется заменить набивку сальника.

Для набивки сальника:

- 1 Полностью закройте запорный кран, на котором будут проводиться работы.
- 2 Полностью отвинтите поджимную гайку против часовой стрелки, так чтобы ее можно было свободно приподнять вдоль шпинделя. Воды должно вылиться мало, потому что вы перерыли воду, и вся она будет только из системы. Возможно, придется слить эту воду через сливной кран, расположенный выше запорного крана.
- 3 Удалив поджимную гайку, намотайте несколько витков сантехнической ленты из ПТФЭ (сокращение названия одного из фторопластов «политетрафторэтилен», использующегося в сантехнике в качестве уплотнительного материала) вокруг шпинделя и маленькой отверткой затолкайте их в полость, куда ввинчивается поджимная гайка (как показано на рис. 4.11).
- 4 Теперь снова завинтите поджимную гайку, так чтобы сжать уплотнение внутри сальника.
- 5 Откройте кран и затягивайте поджимную гайку уплотнения, пока протечка вдоль шпинделя не прекратится.

#### • Запорный кран при закрытии не перекрывает воду

Если вы закрыли запорный кран домового ввода, а вода продолжает течь из крана мойки на кухне, то есть вероятность того, что прокладка износилась и больше не действует. Первое, что нужно сделать, это перепроверить, закрыт ли кран полностью или его просто заело. Сделав это, подумайте о перекрытии наружного запорного крана или об обращении в службу водоснабжения о перекрытии воды для вас, чтобы начать ремонтные работы.

После перекрытия воды и слива ее из системы можно разобрать кран для замены прокладки. Это можно сделать следующим образом:

- 1 Гаечным ключом отвинтите буксу крана (см. рис. 4.1) против часовой стрелки. Этим вы снимете половину крана с его корпуса, прикрепленного к трубе.
- 2 Сделав это, вы сможете убрать остатки старой прокладки и заменить ее новой прокладкой 12 мм, которую можно купить в любой торгующей сантехникой организации.
- 3 При установке буксы на место удостоверьтесь, что фибровая прокладка между буксой и корпусом находится в хорошем

состоянии. Если это не так, вода может протекать в месте соединения двух поверхностей. Обычно с этими фибровыми прокладками нет проблем, но все же иногда они портятся. Как правило, несколько оборотов ленты ПТФЭ между соприкасающимися поверхностями вполне достаточно для хорошего уплотнения.

- 4 Снова включите воду и проверьте, нормально ли функционирует этот кран, убедившись, что нет протечек вдоль шпинделя и в месте соединения буксы и корпуса.

#### • После открытия запорного крана вода не течет

Это еще одна проблема, которая может появиться после отключения запорного крана. Это происходит из-за того, что прокладка отсоединилась от золотника и приклеилась к седлу (см. рис. 4.1). Можно попробовать ударить по боку крана в надежде, что прокладка отсоединится от седла, но скорее всего, придется снова отключать воду и разбирать кран, чтобы исправить ситуацию с прокладкой.

### ОТКЛЮЧЕНИЕ НАРУЖНОГО ПОДЗЕМНОГО ЗАПОРНОГО КРАНА

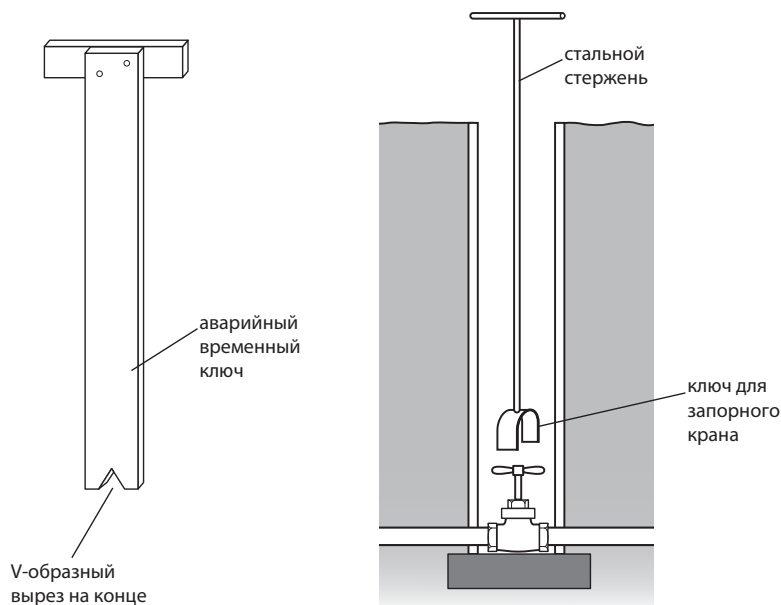
Как можно понять из показанных выше решений проблем, в целом не рекомендуется трогать наружный запорный кран домового ввода от магистрали, если вы не готовы выкапывать землю вокруг запорного крана, чтобы получить к нему доступ. Однако если возникла чрезвычайная ситуация и вам во что бы то ни стало нужно перекрыть воду, можно сделать следующее. Кран должен быть на глубине минимум 750 мм<sup>17</sup>, а может быть и глубже, поэтому вам понадобится специальный ключ для запорного крана (см. рис. 4.2). Он предназначен для того чтобы, введя его в большую трубу, достичь маховика запорного крана на глубине и повернуть кран.



#### На заметку

Не отключайте наружный подземный запорный кран от магистрали, если в этом нет необходимости. Всегда есть вероятность того, что после его открытия появится протечка из сальника, и тогда вам придется откапывать кран, чтобы провести ремонт.

<sup>17</sup> Этот параметр зависит от климатической области и глубины промерзания того или иного типа грунта; в соответствии со СНиП для Московской области, например, глубина промерзания колеблется от 08 до 2,4 м. — Примеч. перев.



**Рис. 4.2** Применение ключа для запорного крана

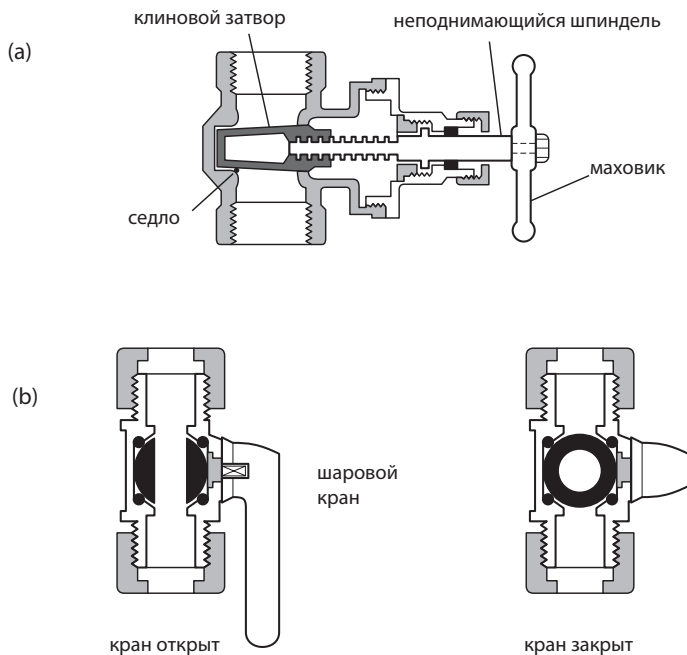
### **ОТКЛЮЧЕНИЕ ВОДЫ ОТ БАКА-НАКОПИТЕЛЯ (ТРУБОПРОВОД НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ)**

Если вода подается в такие приборы, как мойка, ванна или бачок унитаза непосредственно из домового ввода, то закрытый запорный кран прекратит подачу воды. Однако если вода продолжает течь, то вы будете знать, что она идет из бака-накопителя холодной воды.

Если просто перекрыть запорный кран ввода и подождать достаточно долго, то вода в конечном итоге перестанет течь, так как бак-накопитель постепенно опустеет. Однако можно вместо этого перекрыть запорный кран на трубе, выходящей из бака-накопителя (см. рис. 1.4), вращая маховик крана по часовой стрелке.

Это кран может располагаться на чердаке рядом с баком-накопителем или, если следовать дальше по этой трубе, в том месте, где она проходит через потолочное перекрытие, в комнате ниже, его можно обнаружить и в стенном шкафу. В некоторых домах, таких как квартирные комплексы, нет чердаков, и поэтому бак-накопитель размещают в здании на высоте где-то во встроенном стенном шкафу. Этот кран будет другой конструкции, не такой, как обычный запорный кран домового ввода. В западных странах tradi-

ционно здесь использовали шиберные задвижки, но в последние годы все они заменяются на шаровые или дисковые краны с ручкой и поворотом на  $90^\circ$  (см. рис. 4.3).



**Рис. 4.3** (а) Шиберный вентиль и (б) шаровой кран с поворотом рычага/маховика на четверть оборота

Если у вас шиберный вентиль, то, возможно, он останавливает только основную часть потока воды, а немного пропускает – этот тип арматуры не всегда очень эффективен. Иногда шиберные вентили могут вообще почти не действовать, и даже когда они все-таки работают, они иногда перестают открываться вновь после закрытия. Четвертьоборотные краны<sup>18</sup> обычно не создают проблем; если у вас именно такой, то вы просто поворачиваете его ручку на четверть оборота так, чтобы она встала перпендикулярно трубе. При выборе нового крана убедитесь, что выбранный вами тип обеспечивает полный просвет, если посмотреть сквозь него в открытом положении. Если просвет окажется меньше, то после его установки можно отметить уменьшение потока воды.

<sup>18</sup> К таким кранам автор относит шаровые краны и краны с керамическими дисками. — Примеч. перев.

Если вы не можете найти кран от бака-накопителя или он не эффективно работает, то можно закрыть выпуск бака пробкой. Если не удастся обнаружить кран, то можно поднять рычаг поплавкового клапана, что остановит подачу воды в бак-накопитель. Рычаг в поднятом положении привяжите бечевкой к рейке, положенной поперек бака.

Если бак-накопитель питает и холодное, и горячее водоснабжение, то слив воды из-бака-накопителя также остановит поток воды из кранов горячей воды.

### **ОТКЛЮЧЕНИЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

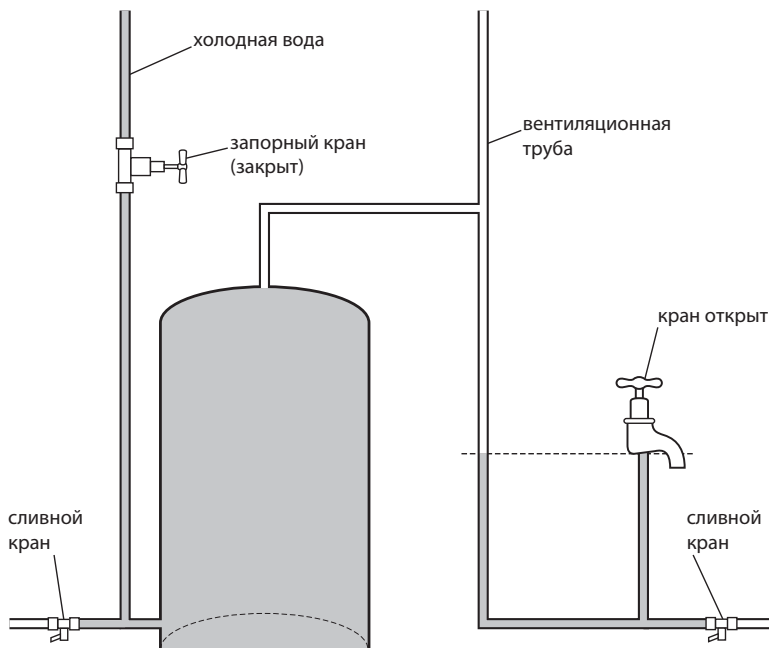
Следуя тем же принципам, что и при отключении холодной воды, нам необходимо подниматься вверх по контуру в сторону источника горячей воды, чтобы найти запорный кран на трубопроводе.

В случае общего бойлера это будет кран на четверть оборота, расположенный под самим бойлером. У этого крана может быть ручка-рычаг, а возможно, придется воспользоваться гаечным ключом или отверткой, чтобы закрыть кран, повернув его всего лишь на 90°. Для других систем мгновенного нагрева кран может быть частью конструкции прибора или, возможно, придется искать его на трубе, ведущей к прибору.

В системах с накопителями горячей воды вы найдете запорный кран на трубе, питающей бак-аккумулятор (см. рис. 2.6 и 2.8). Этот запорный кран может находиться в том же шкафу, где и бак-аккумулятор, или, может быть, придется подняться на чердак, где открытая система запитывается от бака-накопителя. Вместе с отключением подачи воды в бак-аккумулятор горячей воды рекомендуется также отключить подачу электроэнергии к источнику тепла.

При отключенной подаче воды в бак-аккумулятор она не будет поступать бак, и, следовательно, когда будет открыт кран горячей воды, то она будет течь минуту-две, пока не стечет из трубы этой ветки контура, идущей от бака-аккумулятора к этому крану. Сам бак-аккумулятор останется заполненным, даже вода из крана не течет. В рассмотренных ранее примерах ГВС накопительного типа горячая вода берется из верхней части бака-аккумулятора, и вода блокируется в баке внутри большой U-образной ветки трубы, когда перекрывается подача воды в бак-аккумулятор.

На рис. 4.4 запорный кран закрыт. Вода перестанет течь из крана, но все еще находится внутри всех заштрихованных областей, и поэтому, если вы решите «врезаться» в эти части системы, необходимо спустить воду из них посредством сливных кранов.



**Рис. 4.4** Вода заблокирована в трубопроводе

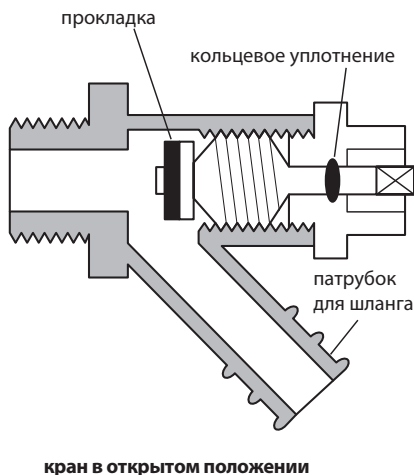
Для слива этой воды, например, при замене бака-аккумулятора, надо будет открыть сливной кран у основания бака и слить воду по шлангу в наружную канализацию. На рис. 4.4 также показана вода, заблокированная в нижней секции трубопровода – в отрезке трубы под водоразборным краном. Об этом нужно знать при работе с любой системой труб после слива, так как вода потечет из обрезанной трубы, пока не вытечет вся. Это может обескуражить новичка, который перекрыл ввод воды, убедился, что из кранов ничего не течет, и начал резать трубу, как вдруг из нее потекла вода.

## Слив воды из системы водоснабжения

Слив воды из системы холодного или горячего водоснабжения необходим, только если вы намерены предпринять серьезные работы по ремонту или замене оборудования или планируете уехать из дома на длительный период, например зимой, не оставляя отопление включенным. Уезжая из дома летом в отпуск, обычно требуется только отключить подачу воды в качестве меры предосторожности.

Для полного слива воды из труб выполните следующие шаги:

- 1 Найдите запорный кран и перекройте его. Если планируете полный слив, то понадобится отключение магистрального запорного крана. Однако если надо слить воду только из системы ХВС или ГВС низкого давления, то нужно будет перекрыть только кран от бака-накопителя. Если нужно слить воду из самого бака-накопителя, то придется перекрыть входной кран бака.
- 2 Откройте водоразборный кран, который запитывается от только что перекрытого запорного крана. Будет течь вода, пока она не вытечет из трубы. В этом месте помните, что хотя вода больше не поступает в систему, в ней все еще остается вода в «карманах» трубопровода, а в случае ГВС такие карманы включают и полный воды бак-аккумулятор (см. рис. 4.4).
- 3 Подсоедините к сливному крану (см. рис. 4.5) шланг и проложите его к подходящему месту слива. Теперь гаечным ключом можно открыть сливной кран с квадратной головкой против часовой стрелки, позволив воде вытекать. Но не вывинтите полностью шпindel крана при открывании, иначе вода зальет весь пол.
- 4 Откройте несколько водоразборных кранов, сливая воду в соответствии с указанными выше шагами 2 и 3, и спустите воду в туалете, если его бачок запитывается от сливаемой ветки, — это будет впускать воздух в трубы, что облегчит слив воды.



**Рис. 4.5** Сливной кран



### На заметку

При сливе системы ГВС необходимо отключить и источник нагрева во избежание его повреждения.

В баке-аккумуляторе ГВС вода остается, даже когда перекрыт кран подачи в него воды. Однако из кранов горячей воды вода течь не будет, потому что вода поступает из верхней части баке-аккумулятора. Для слива воды из баке-аккумулятора потребуется воспользоваться сливным краном у основания бака.

## Слив централизованной системы отопления

Если вам когда-либо придется сливать теплоноситель из системы централизованного отопления, то делается это так:

- 1 Сначала отключите подачу электроэнергии к системе отопления, чтобы не включился бойлер.
- 2 Если это система открытого типа (вентилируемая), то теперь необходимо перекрыть запорный кран системы. Это не относится к закрытым системам (невентилируемым), так как у них нет постоянного подключения воды. Даже если временный шланг, использовавшийся при заправке системы, не отсоеди-

нен установщиком, запорный кран все равно будет в закрытом положении. Запорный кран открытой системы можно найти на подающей трубе к заправочно-расширительному баку на чердаке. Если крана там нет, то придется найти деревянный брус, положить его поперек бака и отрезком шнура подвязать к нему рычаг поплавкового клапана, чтобы клапан не открывался при вытекании воды из системы.

- 3 Теперь вы готовы непосредственно к сливу.
- 1 Найдите сливной кран (см. рис. 4.5) в какой-либо низкой точке системы. Обычно такой есть около бойлера. Подсоедините шланг и откройте кран. Сначала поток может быть небольшой, поскольку воздуху надо войти в систему, чтобы вода могла выходить.
- 2 Теперь перейдите в радиатору, расположенному в системе высоко, например на втором этаже, и откройте радиаторным ключом выпускной воздушный клапан – это поможет процессу слива путем впуска в систему воздуха. По мере выхода воды вы услышите звук всасывающегося в систему воздуха. Радиаторные ключи продаются в соответствующих торговых организациях.
- 3 Медленно открывайте воздухозаборники других радиаторов, сначала более высоко расположенных, пока не откроете все. Важно следить за выходящей из системы водой, поскольку сливные краны печально известны протечками воды по резьбе, поэтому лучше иметь в нужном месте поддон для воды.
- 4 Когда вся вода сольется, разумно будет закрыть радиаторные воздушные клапаны, чтобы подготовить систему к новой заправке, и быть уверенным, что клапаны, если они полностью снимались, не потеряются.

Иногда сливной кран отказывается открываться просто потому, что прокладка прилипла к седлу. Лучше всего в этом случае попробовать найти другой кран. Однако если нужно открыть «пристывший» кран, попробуйте постучать по нему сбоку; в качестве альтернативы полностью вывинтите шпindel и маленькой отверткой потыкайте внутрь крана, чтобы стронуть прокладку. Если это делать, то надо быть готовым к тому, что из фитинга хлынет вода, когда прокладка отлипнет, и быть готовым восстановить на месте головку крана. Иногда можно добраться до прокладки через отверстие патрубка для шланга.

Слитая из системы отопления вода может быть черной, как чернила, и пачкаться точно так же, так что не беритесь за эту операцию, если не знаете совершенно точно, что и как делать. Поиск другого сливного крана может предупредить большие проблемы.



### Ключевой момент

При сливе любой системы всегда имеет смысл полностью демонтировать шпindel, чтобы посмотреть состояние небольшой прокладки после завершения работы (см. рис. 4.5). Если она испорчена, то не будет держать воду после новой заправки системы. Во избежание необходимости впоследствии нового слива системы лучше сразу заменить прокладку.

## Капающий кран

Капающий кран – одна из самых распространенных проблем в доме. Это может быть результатом одной из следующих причин:

- поврежденная или изношенная прокладка
- грязевые отложения на седле
- поврежденное седло
- поврежденные керамические диски (краны на четверть оборота).

### ЗАМЕНА ПРОКЛАДКИ КРАНА

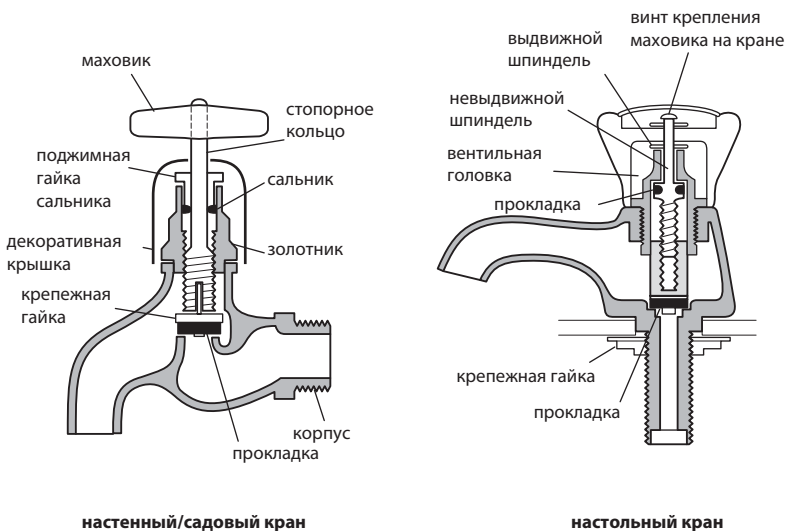
Замена прокладки крана относительно простой процесс. Первое, что надо сделать, это отключить подачу воды к крану, затем максимально открыть кран, чтобы убедиться, что из него не течет вода, прежде чем продолжать работу. На рис. 4.6 показаны небольшие различия в конструкции кранов. В принципе, у крана либо выдвижной, либо невыдвижной шпindel<sup>19</sup>.

**Кран с выдвижным шпинделем** обычно имеет легко чистящуюся хромированную крышку-кожух, которую необходимо снять, чтобы добраться гаечным ключом до гайки расположен-

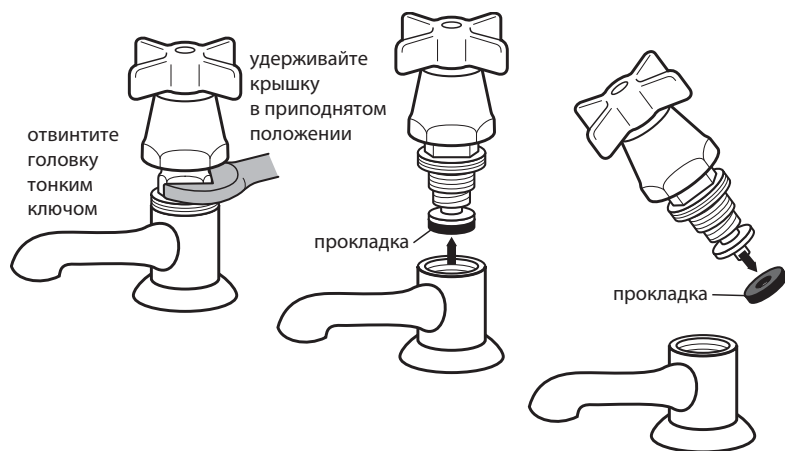
<sup>19</sup> В РФ такие типы кранов могут называть, соответственно, кранами с «возвышающимся» шпинделем и кранами с постоянным вентилем. Кран с невыдвижным шпинделем может иметь другое название – кран с конусной пробкой. – *Примеч. перев.*

ной под ней вентиляльной головки/буксы (см. рис. 4.7). Для снятия этого кожуха плотно обхватите его и вращайте против часовой стрелки, чтобы отвинтить. Возможно, для этого потребуются гаечный ключ, но будьте осторожны, чтобы не повредить хромированное покрытие. Маховик не позволит полностью снять кожух, но его можно приподнять достаточно, для того чтобы добраться гаечным ключом до вентиляльной головки, которую надо вращать тоже против часовой стрелки, чтобы вывинтить из корпуса крана. Выполняя это, следует надежно фиксировать корпус крана, чтобы он не вращался в самом приборе.

Краны с навывдвижным шпинделем имеют эстетичные легко моющиеся маховики-колпачки, которые необходимо снять, чтобы получить доступ к гайке вентиляльной головки. Колпачковый маховик может с усилием сниматься со шпинделя, но, как правило, он крепится небольшим винтом. Винт может располагаться либо где-то сбоку по окружности маховика, либо, что бывает чаще, под пробкой-индикатором холодной-горячей воды сверху маховика (см. рис. 4.6). Для того чтобы поддеть эту пробку при ее демонтаже, обычно применяется маленькая отвертка. При снятой пробке видно винт, который крепит верх крана; его можно вывинтить и снять колпачковый маховик с крана. Теперь можно использовать гаечный ключ, как описано выше, чтобы отвинтить головку от корпуса.



**Рис. 4.6** Типы конструкций кранов



**Рис. 4.7** Замена прокладки крана

**Краны с наводным шпинделем** имеют эстетичные легко моющиеся маховики-колпачки, которые необходимо снять, чтобы получить доступ к гайке вентильной головки. Колпачковый маховик может с усилием сниматься со шпинделя, но, как правило, он крепится небольшим винтом. Винт может располагаться либо где-то сбоку по окружности маховика, либо, что бывает чаще, под пробкой-индикатором холодной-горячей воды сверху маховика (см. рис. 4.6). Для того чтобы поддеть эту пробку, при ее демонтаже обычно применяется маленькая отвертка. При снятой пробке видно винт, который крепит верх крана; его можно вывинтить и снять колпачковый маховик с крана. Теперь можно использовать гаечный ключ, как описано выше, чтобы отвинтить головку от корпуса.

Сняв головку с корпуса, вы увидите прокладку в основании золотника. Посмотрите внутрь корпуса крана, чтобы проверить состояние седла, и нет ли там чего-то мешающего нормальному функционированию. Найдя прокладку, ее можно просто снять и заменить новой. Прокладка может надеваться на маленький центральный штырек или удерживаться на месте маленькой гайкой или винтом<sup>20</sup>. Если гайку слишком трудно отвинтить, смочите ее маслом типа WD-40, чтобы облегчить задачу. Если же ее просто отрезать, то придется менять весь золотник. В Британии в кранах для ванны используются прокладки 19 мм, во всех других – 12-миллиметровые. Установив прокладку, снова

<sup>20</sup> А может и просто плотно вставляться в «чашу» золотника снизу. – Примеч. перев.

соберите кран в обратном описанному выше порядке и проверьте его эффективность при перекрытии воды.

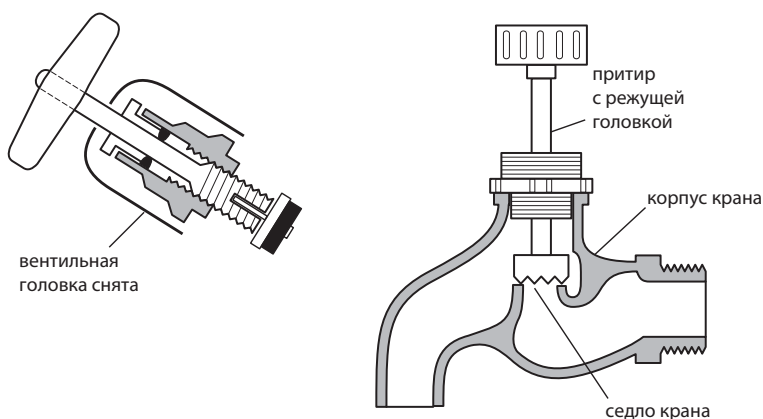
Итак, кратко повторим:

- 1 Отключите воду и убедитесь, что она не течет.
- 2 Снимите хромированную крышку с крана.
- 3 Гаечным ключом отвинтите вентильную головку от корпуса крана.
- 4 Удалите старую прокладку и установите новую.
- 5 Соберите кран и опробуйте его.

### КРАН ПО-ПРЕЖНЕМУ КАПАЕТ!

Если вы заменили прокладку крана и оказалось, что кран продолжает капать, то это говорит о гораздо более серьезной проблеме. Сначала, конечно, можно попробовать другую прокладку, в идеале более мягкую. Однако может статься, что повреждено седло крана. Особенно в местах с очень высоким давлением. Решением проблемы может быть следующее:

- Установите нейлоновое ремонтное седло (продается в комплекте с соответствующей прокладкой). Оно опускается на старое седло и прижимается к нему при закрывании крана.
- Выровняйте или зашлифуйте рабочую поверхность оригинального латунного седла, к которой прижимается проклад-



**Рис. 4.8** Притирка седла

ка. Для этого понадобится притир/развертка (инструмент для притирки седла крана), который можно приобрести в специализированной торговой организации.

### Использование притира

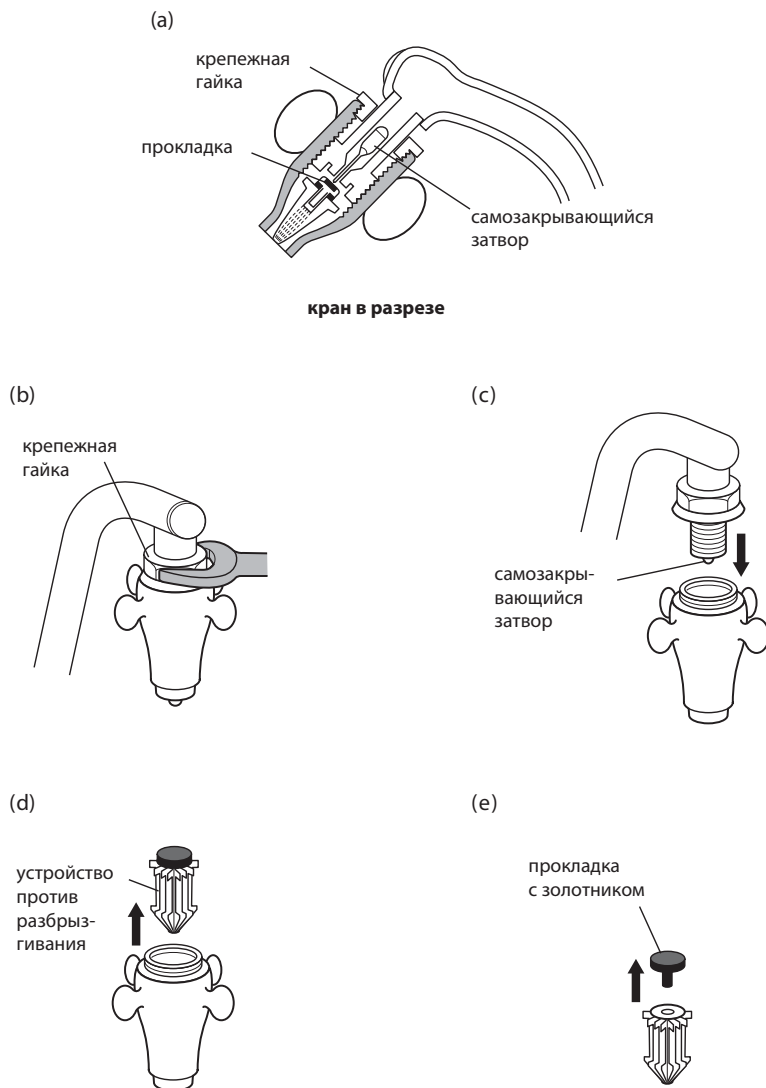
Отключив воду и демонтировав вентильную головку, как указано выше, ввинтите притир в корпус крана (см. рис. 4.8). Отрегулируйте инструмент и ввинчивайте далее, так чтобы режущая головка достигла седла. Несколько раз поверните ручку режущей головки, чтобы срезать тонкий слой с поверхности латунного седла. Теперь уберите притир и осмотрите седло; если оно выглядит нормально, снова соберите кран с новой прокладкой.

### ЗАМЕНА ПРОКЛАДКИ КРАНА

#### С САМОЗАКРЫВАЮЩИМСЯ ЗАТВОРОМ

Хотя эти краны больше не выпускаются, огромное их количество все еще существует в Британии. Они были сконструированы так, чтобы можно было, не отключая воду, менять прокладку следующим порядком:

- 1 Сначала, надежно удерживая головку крана, отвинтите крепежную гайку (см. рис. 4.9), вращая ее ключом по часовой стрелке (здесь левая резьба). Головка не выпадет, но если кран повернуть, как бы откручивая его, она выпадет вам в руку. В это время самозакрывающийся затвор должен опуститься, полностью или существенно перекрывая поток воды на время замены прокладки. Если он не опустился, не паникуйте – вода только затечет в прибор, и можно маленькой отверткой через излив пошевелить затвор, заставив его опуститься. В качестве альтернативы просто перекройте подачу воды к этому крану.
- 2 Когда вы держите корпус крана в руках, сначала кажется, что доступа к прокладке нет, однако если нажать кончиком излива на какую-нибудь деревяшку, прокладка и устройство против разбрызгивания появятся снаружи.
- 3 Теперь отсоедините прокладку от устройства против разбрызгивания, разделив их отверткой. Следует отметить, что прокладка такого крана заделана в золотник, и поэтому приходится менять весь комплект.
- 4 Поставив новую прокладку, соберите кран в обратном порядке.

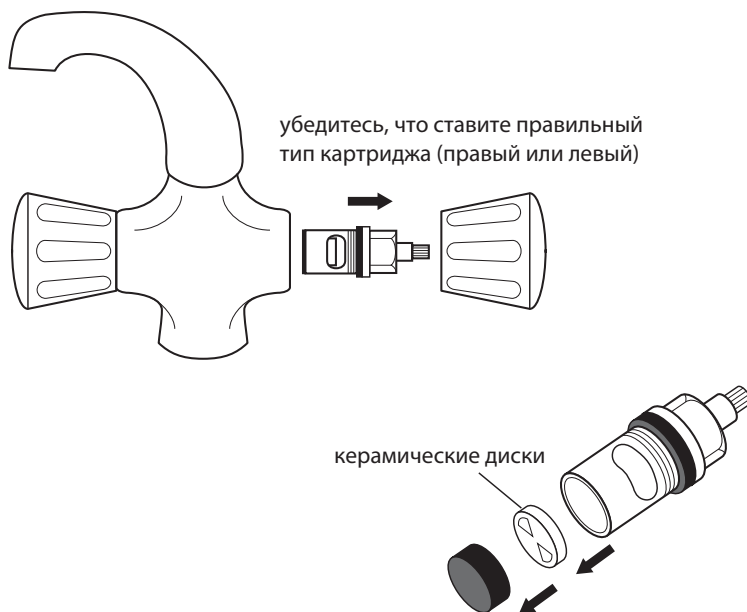


**Рис. 4.9** Замена прокладки крана с самозакрывающимся затвором

### КРАНЫ С КЕРАМИЧЕСКИМИ ДИСКАМИ

Капающие краны с керамическими дисками часто требуют замены самих дисков. Всегда полезно сначала посмотреть, не мешает ли грязь или мелкие частицы полному закрыванию крана, но если на диске трещина или повреждение, его нужно заменить. При заказе деталей нужно указать точные подробности о производителе и типе изделия.

Диски продаются в виде картриджа (головки), картридж для горячей воды закрывается в обратном направлении в сравнении с картриджем для холодной воды, поэтому будьте внимательны, выбирая правильный тип.



**Рис. 4.10** Чистка и замена керамических дисков

Для того чтобы добраться до керамического диска, следуйте процедуре разборки крана, описанной выше для замены прокладки – на месте прокладки вы увидите диск а не прокладку (см. рис. 4.10). Одновременно с заменой диска замените резиновую прокладку из комплекта.

## Вода течет из корпуса крана

Если вы открыли кран и вода течет откуда-то в районе шпинделя, то это, вероятно, результат протечки сальника шпинделя. Вода будет течь, только когда кран открыт. Для решения этой проблемы сначала надо определиться с конструкцией крана: с выдвижным или невыдвижным шпинделем (см. рис. 4.6)?

## ПРОТЕКАНИЕ КРАНА С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ

При такой конструкции крана нет необходимости перекрывать воду; надо просто полностью закрыть кран перед работой с ним. Процедура будет несложной после демонтажа декоративного кожуха, но здесь могут возникнуть трудности, потому что маховик мог не сниматься с самой первой установки крана.

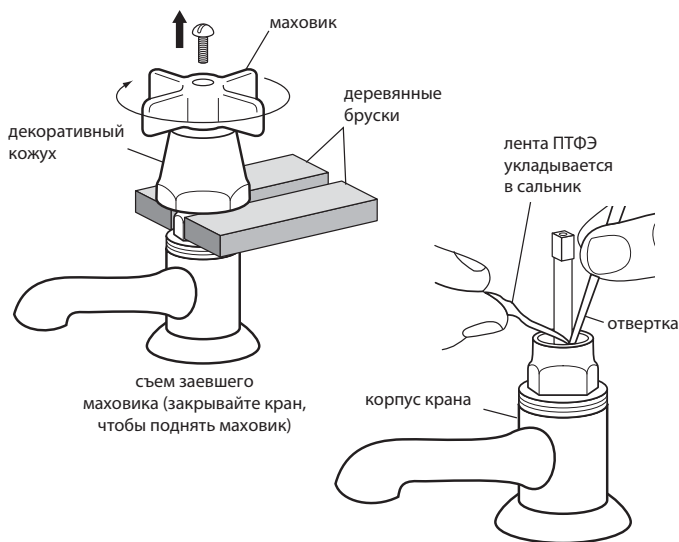
Вот некоторые рекомендации по решению этой задачи (см. рис. 4.11):

- 1 Сначала поищите маленький винт, крепящий маховик. Осмотрите основание маховика или загляните под маленький пластиковый красный (горячая вода) или синий (холодная) колпачок-индикатор сверху маховика. Иногда винта вообще нет.
- 2 Надежно удерживая кран, попробуйте снять маховик; если он сидит очень плотно, несколько легких ударов деревянной киянкой снизу вверх могут сдвинуть его. Одна хитрость заключается в том, чтобы полностью открыть кран при освобожденном и полностью приподнятом декоративном кожухе и подпереть кожух деревянными брусками, упирающимися в корпус крана. Если затем закрывать кран, то при удачном варианте это процесс стянет маховик со шпинделя. В качестве альтернативы может помочь применение проникающего масла типа WD-40. Иногда усилие должно быть очень большим, и, возможно, придется даже совсем демонтировать кран, чтобы не повредить сборку.

Сняв маховик и кожух, вы сможете увидеть поджимную гайку сальника. Тогда вы заметите, что при открытом кране вода течет именно из этого места и перестает течь при закрытом кране.

Возможно, окажется достаточным слегка подтянуть гайку. Однако если этого будет недостаточно, то:

- 1 Закройте кран.
- 2 Отвинтите эту поджимную гайку и снимите ее со шпинделя.
- 3 Намотайте на шпиндель несколько витков фторопластовой (ПТФЭ) ленты или какого-то промасленного/просмоленного/пропитанного воском шнура и маленькой отверткой затолкайте эту намотку в отверстие, в которое ввинчивается поджимная гайка (см. рис. 4.11).



**Рис. 4.11** Новая набивка сальника

- 4 Верните на место поджимную гайку, затянув ее так, чтобы сжать новый уплотняющий материал внутри сальника.
- 5 Снова откройте кран и при необходимости подтягивайте гайку, пока вода не перестанет протекать вдоль шпинделя.
- 6 Снова установите на место декоративный кожух и маховик.

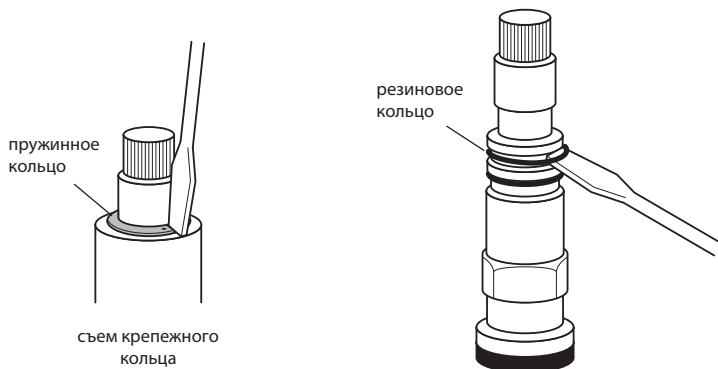
### **ВОДА ПРОТЕКАЕТ ИЗ КРАНА С НЕВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ**

В этой конструкции крана сальник заменен на резиновую кольцевую прокладку круглого сечения (см. рис. 4.6). Сняв маховик, вы увидите, что вода протекает вдоль шпинделя, если кран открыт.

Для устранения этой проблемы:

- 1 Сначала перекройте подачу воды к этому крану.
- 2 Снимите декоративный колпачок и отвинтите вентильную головку от корпуса крана, как описано ранее.
- 3 Теперь снимите пружинное кольцо сверху крана. Для этого вставьте отвертку между разрезанными кромками и слегка поверните ее, чтобы разжать кольцо и снять его со шпинделя. К сожалению, это кольцо иногда ломается, и в таком случае его придется заменить (см. рис. 4.12).

- 4 Держа вентиляльную головку в руках, нажмите на верх шпинделя, отвинчивая его и вынимая из латунного корпуса, чтобы открыть уплотнительное кольцо.
- 5 Старое резиновое кольцо теперь можно снять; обычно это делается маленькой отверткой.
- 6 Замените резиновое кольцо новым, нанеся немного силиконовой смазки.

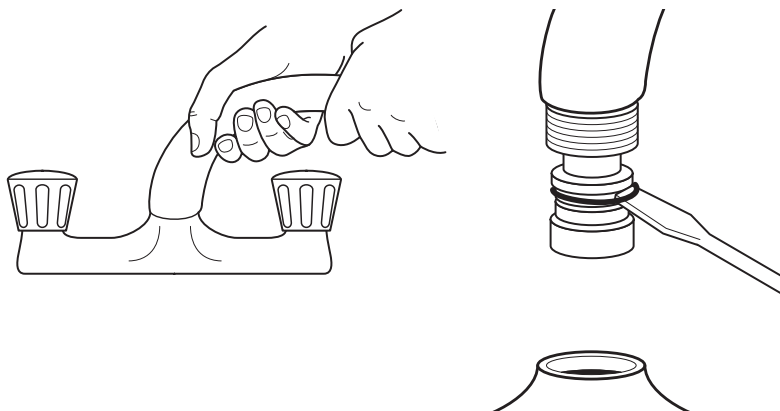


**Рис. 4.12** Замена резинового уплотнительного кольца у крана с невымываемым шпинделем

Теперь снова соберите кран и протестируйте его. Если этот ремонт не решил проблему, то, возможно, она кроется в большом износе шпинделя – тогда придется менять сам кран.

### ВОДА ПРОТЕКАЕТ ИЗ ПОВОРОТНОГО ИЗЛИВА

Это результат износа уплотнительного резинового кольца круглого сечения в основании поворотного излива. Отключать воду необходимости нет; просто закройте холодный и горячий краны. Первым делом нужно вывинтить маленький фиксирующий винт или стопорную гайку в основании излива (обратите внимание, что в некоторых конструкциях такого фиксирующего элемента нет). Затем нужно повернуть излив в одну сторону в одну линию с маховиками и стянуть его с крана/смесителя, чтобы открыть доступ к большому резиновому кольцу (см. рис. 4.13). Теперь его можно снять и заменить на новое, добавив немного силиконовой смазки. Если имеется большой износ деталей, то придется менять кран/смеситель.



**Рис. 4.13** Замена резинового уплотнительного кольца у крана с поворотным изливом



### На заметку

Если не заменить резиновое уплотнительное кольцо при первой возможности, то это может привести к неоправданному износу латунных деталей, трущихся друг о друга. В результате кран может оказаться не подлежащим ремонту.

## Слабый или прекратившийся поток воды из крана

Вода, выходя из крана, должна идти с достаточной силой (то есть такой, какую вы ожидаете при нормально работающем кране). Некоторые краны, несомненно, лучше других и дают больший водный поток (расход), чем другие, но в целом мы знаем, чего ожидать. Поэтому, когда поток из крана слишком слабый, то можно предположить, что что-то пошло не так.

Перед возложением вины за это на всю систему подумайте, а исправен ли кран. Свободно ли вращается маховик и открывается ли кран полностью? Осмотрите трубы и найдите, какие еще краны запитываются от этой ветки, и проверьте работу этих водоразборных точек. В них тоже слабый поток? Если так, то было ли это ухудшение медленным или произошло резкое падение давления или потока? Очевидно, что если страдают несколько

кранов, то образовалась какая-то блокировка в трубопроводе, которую необходимо устранить.

Причиной такой блокировки может быть:

- Отключение подачи воды
- Засор из-за мусора в баке-накопителе
- Кусок льда
- Воздушная пробка
- Ржавые или известковые отложения

Первое, что надо сделать в такой ситуации, это установить источник блокируемого потока воды. Если проблема случилась внезапно и затронула подачу воды из магистрали к крану на кухне, возможно, полностью ее прекратив, то, вероятно, есть смысл позвонить в водоснабжающую компанию, поскольку они могли по какой-то причине перекрыть воду.

В случае части трубопровода низкого давления, например, краны горячей и холодной воды в ванной, проверьте заполненность бака-накопителя на чердаке. На месте ли крышка? Убедитесь, что не получилось так, что в бак залез вредитель, захлебнулся, утонул и заблокировал выпускное отверстие.

Погода может быть хорошим индикатором возможной ледяной пробки. Этот случай описывается далее. Однако проблемы воздушных пробок, известковых и коррозионных отложений могут быть не так очевидны и более детально рассматриваются ниже.

## **ВОЗДУШНАЯ ПРОБКА**

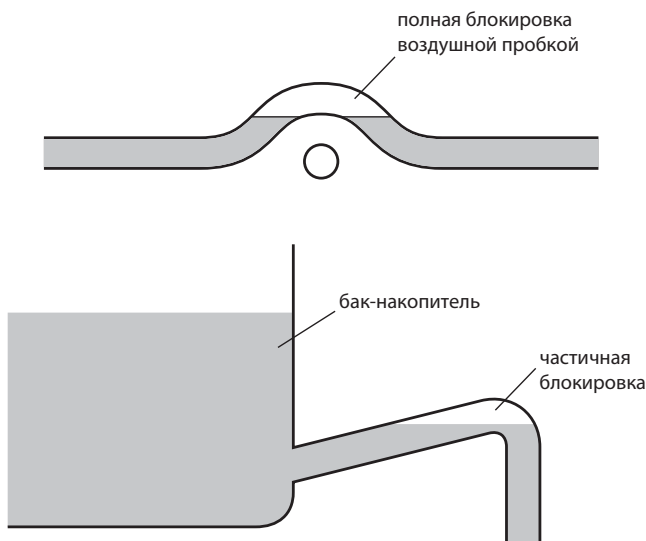
Когда есть подозрения, что причиной снижения потока из крана стала воздушная пробка, то следует вытеснить воздух из его ловушки. Воздушная пробка является результатом неправильного сантехнического проекта в системе низкого давления (с баком-накопителем). При прокладке труб никогда нельзя направлять их то вверх, то вниз, потому что в высоких местах будет скапливаться воздух (см. рис. 4.14). Если в высоком «кармане» скопился воздух, вода не сможет проходить при недостаточном давлении. Систему следует проектировать так, чтобы воздух из любого места мог подниматься и выходить через кран, через ветку подачи холодной воды или через открытую вентиляционную трубу.

При плохо спроектированной системе с высокими «карманами» как только воздух будет выдавлен из них, то вода сможет

снова течь, поэтому после слива системы проблема возникает снова. Если вы не сами делали систему, то вы не знаете, правильно ли она спроектирована, следовательно, как ничего не подозревающий человек, вы сливаете систему и не будете знать, что проблема возникнет при ее новой заправке. Итак, давайте предположим, что вы включили воду после слива системы по какой-то причине и из крана вода не течет. Вы просто не знаете, в каком высоком месте трубопровода образовалась воздушная пробка. Что же делать?

Первое, что надо попробовать, это постараться хорошенько дунуть в излив крана, обхватив его губами, а лучше надев на него подходящий шланг. Иногда это толкает немного содержащуюся в трубе воду дальше по трубе, заставляя скопившийся воздух выйти из системы через подвод холодной воды. Как вариант, можно ввести отрезок шланга в бак-накопитель и вставить шланг в отверстие в баке, из которого запитывается проблемная ветка водопровода. Теперь, при открытом кране, можно попробовать изо всех сил дунуть в шланг в надежде, что это заставит воду пробить воздушную пробку.

Если это не помогло, попробуйте распространенный среди сантехников прием. Возьмите отрезок шланга и подсоедините его к крану, к которому подведена холодная вода от магистрали



**Рис. 4.14** Распространенные причины воздушных пробок

с высоким давлением, чтобы использовать воду под давлением для пробивания пробки. Это работает, но имейте в виду, что формально вы можете нарушить действующие нормы, если нет средств, препятствующих противотоку, чтобы загрязненная вода не попадала в магистральный водопровод.

### **КОРРОЗИОННЫЕ ИЛИ ИЗВЕСТКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ**

Известковые отложения уже ранее обсуждались, но распознать их не всегда бывает легко. Принято считать, что коррозионные и известковые отложения накапливаются долго и постепенно, медленно ухудшая ситуацию.

Тип использованного металла будет говорить о вероятности и степени коррозии труб. Оцинкованные стальные трубы особенно подвержены проблеме; если у вас такие, то всегда следует подозревать их в ослаблении потока воды. Например, там, где оцинкованные трубы применялись совместно с медными или латунными, происходит электролитическая коррозия, образуя наросты внутри труб. Самое страдающее место будет там, где соединяются два разнородных металла. К счастью, в Британии оцинкованные трубы более не используются в домашней системе водоснабжения, и поэтому такая проблема встречается только в старых домах. Электролитическая коррозия рассматривается в Главе 6.



### **Ключевой момент**

Наибольшая вероятность блокировки потока из-за коррозии будет там, где вы видите соединение медной или свинцовой трубы со стальной трубой. Соединение двух разнородных металлов имеет тенденцию к электролитической коррозии.

Блокировку из-за известковых отложений не так легко определить, и она встречается только в системах горячей воды. Место, где блокировка может быть максимальной, находится внутри трубы, выходящей сверху бака-аккумулятора горячей воды. Если перекрыть подачу воды в бак и снять трубу, выходящую из верхнего купола, чтобы осмотреть ее, вы можете обнаружить известковые отложения, блокирующие трубу. Именно здесь бывает вода самая горячая, и поэтому именно здесь наибольшая вероятность образования известковых отложений. (На рис. 1.10 показан фитинг, заблокированный известковыми отложениями.)

## Бачок туалета не смывает

Бачки могут перестать смывать по различным механическим причинам, которые зависят от конструкций арматуры бачков.

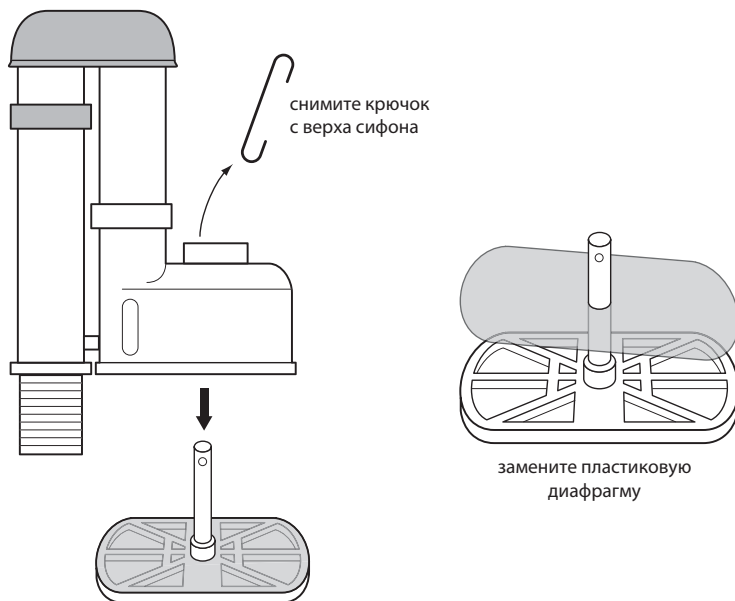
### СИФОННЫЙ ТИП

В этой конструкции для смыва используется рычаг; этот рычаг поднимает большую диафрагму сифонной трубы (см. Главу 1).

Если бачок не смывает, то первым делом надо просто снять с него крышку и проверить работу системы связей подъемного механизма диафрагмы. Если здесь все в порядке, то почти наверняка причиной будет лопнувшая или изношенная диафрагма. Ее легко заменить, но в случае компактных унитазов вам придется снимать бачок со стены, чтобы сменить сифон. Есть конструкция сифона из двух частей, которая позволяет разделить его и облегчает этот ремонт, но, к сожалению, они не очень распространены. Бачки со сливной трубой, такие, как показано на рис. 1.20, не требуют демонтажа со стены.

Для замены диафрагмы сделайте следующее:

- 1 Перекройте воду к бачку – возможно, там стоит запорный кран на четверть оборота на подводящей трубе.
- 2 Теперь надо удалить воду из бачка, возможно, даже с использованием губки при необходимости, чтобы убрать все до последней капли, иначе ее остатки окажутся на полу при снятии сифона.
- 3 Для бачков со смывной трубой отвинтите большую гайку, крепящую ее к сифону, вращая ее против часовой стрелки.
- 4 Затем отвинтите большую гайку, крепящую сифон к бачку.
- 5 Теперь можно поднять сифон из бачка. Для завершения этого действия вам придется отцепить связь с рычагом и иногда демонтировать также и рычаг поплавкового клапана, если он мешает.
- 6 Демонтировав сифон из бачка, можно увидеть то, что под его основанием, и, соответственно, старую испорченную диафрагму.
- 7 Снимите крючок, прикрепленный к верху стержня, который тянет диафрагму; это позволит корпусу диафрагмы отделиться от основания сифона (см. рис. 4.15).



**Рис. 4.15** Замена диафрагмы сифона

- 8 Сняв старую диафрагму, можно установить ее замену. Новую диафрагму можно купить, если вам повезет найти такую же; однако лично я всегда использую толстую полиэтиленовую пленку, из которой вырезаю новую диафрагму, положив на нее старую и используя ее как шаблон. Здесь требуется такой пластик, как для гидроизоляционной прокладки или как у прочного мешка для строительного мусора. Когда вы достанете старую диафрагму, вы увидите, какой пластик я имею в виду.
- 9 Вырезав новую диафрагму, соберите все в обратном порядке. Все прокладки соединений должны быть в хорошем состоянии, а там, где они испорчены, просто намотайте ленту ПТФЭ на те соединяющиеся части (не на резьбу), на которых были старые прокладки или уплотнения.
- 10 Снова включите воду и проверьте, все ли работает. Будем надеяться, что успешно сделана еще одна работа!

## ДЕМОНТАЖ БАЧКА КОМПАКТНОГО УНИТАЗА

В случае компактного унитаза есть, к сожалению, дополнительная работа, которую нужно сделать прежде, чем сифон может быть демонтирован: прикрепленный болтами бачок надо

физически снять с чаши унитаза. Для этого сделайте следующие шаги:

- 1 Перекройте подачу воды к бачку и отсоедините трубу от поплавкового клапана.
- 2 Надо также отсоединить перелив. Если соединение внизу бачка, отвинтите только гайку соединения с ведущей наружу трубой и не вынимайте полностью внутреннюю пластиковую трубу от бачка, иначе вода прольется на пол.
- 3 Затем отвинтите два шурупа, крепящие бачок к стене.
- 4 Наконец, отвинтите две барашковые гайки под бачком – по одной с каждой стороны задней части чаши унитаза, плотно прижимая бачок к унитазу. Теперь бачок освобожден, и его можно снять с унитаза.
- 5 Вылейте воду из все еще заполненного бачка в унитаз.
- 6 Сняв бачок, вы увидите большую черную прокладку из пеноматериала, надетую на крепежную гайку сифона, эту прокладку могут называть мягкой вставкой, манжетой. Просто стяните ее и впоследствии замените новой (есть в продаже) при сборке туалета после завершения ремонта.
- 7 Выполните описанную выше последовательность действий для демонтажа сифона и замены диафрагмы.
- 8 В заключение соберите все в обратном порядке. В маловероятном случае неудачи найти новую манжету можно использовать в качестве альтернативы большое кольцо из невысыхающей сантехнической замазки (см. Приложение 2). Однако если вы будете это использовать, важно, чтобы соединяемые поверхности унитаза и бачка были абсолютно сухими, иначе этот герметик не создаст должное уплотнение.
- 9 Включите воду и проверьте работу.

### **БАЧОК СО СМЫВНЫМ КЛАПАНОМ**

Такие бачки начали устанавливаться только в начале 21 века, и поэтому они пока еще относительно редкие в домашних системах (см. рис. 1.8). Когда вы нажимаете кнопку смыва, то клапан внутри поднимается со своего седла и пропускает воду непосредственно в выпуск бачка. Если устройство не смывает, то обычно это происходит из-за поломки детали, и в большинстве случаев нужно менять всю сборку, поскольку отдельные детали найти трудно.

Если повезет, то вы сможете купить такой же модуль смыва, что сделает ремонт относительно простым. Если посмотреть на модуль, то вы увидите, что есть возможность повернуть его верхнюю, основную, часть клапана и снять ее с опорной площадки модуля. Поэтому, сделав это и убрав старый модуль, вы сможете заменить испорченный модуль без демонтажа бачка.

Не забудьте отключить воду перед выполнением этих работ.

## Вода постоянно течет в унитаз

Эта проблема может возникнуть по одной из следующих причин:

- **Поврежденный или лопнувший сифон или смывной клапан**

В этом случае нужно полностью заменить весь механизм. Для этого следуйте приведенным выше рекомендациям о бачке сифонного типа, но вместо замены диафрагмы замените весь внутренний модуль смыва.

- **Износ диафрагмы (бачок со смывным клапаном)**

Если доступна диафрагма для бачка со смывным клапаном (зависит от производителя), то ее замена – это первое, что надо сделать, но, увы, эти диафрагмы обычно не найти, и нужно менять весь модуль.

- **Под диафрагмой скопилась грязь (бачок со смывным клапаном)**

Когда грязь не позволяет клапану полностью перекрывать выпускное отверстие, вам придется повернуть модуль против часовой стрелки, чтобы высвободить его из опорной площадки, и тогда можно его осмотреть. При этом необходимо перекрыть подачу воды к бачку. Если диафрагма повреждена, возможно, придется заменить эту часть клапанного модуля.

- **Сифонирование не останавливается (бачок сифонного типа)**

Когда вода из бачка продолжает вытекать из-за непрекращающегося сифонирования, возможно, бачок наполняется слишком быстро, тогда в этом случае немного прикройте запорный кран к бачку. В качестве альтернативы может быть так, что поршень мембранного клапана не срабатывает при воздействии рычага. В таком случае придется выяснять, что этому мешает.

- **Вода вытекает через внутренний перелив**

Это означает неправильную работу поплавкового клапана, который не полностью перекрывает воду. Здесь вам нужно обратиться к приведенным далее заметкам о переливе смывного бачка.

## Перелив бака-накопителя

Если вы вдруг заметите, что из трубы вывода перелива снаружи здания капает или льется вода, то есть вероятность, что бак-накопитель переливается из-за того, что поплавковый клапан не перекрывает подачу воды. Есть несколько возможных причин неисправности клапана, включая:

- плохая прокладка – это наиболее вероятная причина; прокладка просто изнашивается и портится со временем
- известковые отложения – отложения на поверхностях деталей не дают клапану функционировать свободно и перекрывать воду
- возможно, в самом поплавке образовалась течь, и он наполнился водой, что делает его неэффективным, но это редкий случай – если так произошло, просто замените поплавков.

Если для ремонта вы вызовете сантехника, то он, скорее всего, заменит весь клапан. Сегодня сантехники часто не ремонтируют поплавковые клапаны, так как они дешевые и быстрее его заменить, чем отремонтировать. Замена клапана также позволяет им с большей уверенностью давать гарантию на свою работу.

Замена клапана очень простая операция и выполняется следующим образом:

- 1 Перекройте воду.
- 2 Если у вас бак-накопитель, снизьте уровень воды в нем, слив воду из смывного бачка или открыв кран.
- 3 Снимите старый клапан (см. рис. 4.16). Обычно бывает достаточно отвинтить большую прижимную гайку внутри бака, что позволяет извлечь клапан для ремонта и обслуживания. Останется то, что крепит клапан к баку и к чему подсоединяется подводка (подача воды). Теперь можно просто навинтить эту гайку на новый клапан. Если внутренней прижимной гайки нет, то придется менять весь клапан.

- 4 Установите новый клапан.
- 5 Отрегулируйте уровень воды, как требуется. Обычно внутри смывного бачка есть метка «Уровень воды» или, в случае бака-накопителя, на 25 мм ниже того уровня, с которого начнется перелив.

Прокладки поплавковых клапанов есть в продаже, но поскольку они бывают двух видов – для мембранного и плунжерного типа клапанов (см. рис. 1.6) возможно, вам придется взять с собой в магазин старую прокладку, чтобы не ошибиться при выборе. Иногда причиной перелива бака является небольшая твердая частица, которая прошла по трубам и заблокировала маленькое впускное отверстие, через которое должна проходить вода.

На рис. 1.6 показано место расположения прокладки в двух конструкциях поплавкового клапана. Вы видите, что в плунжерной конструкции поплавкового клапана прокладка ставится внутрь небольшого плунжера. Для извлечения этого типа прокладки вставьте плоскую отвертку в шлиц вынутого из клапана плунжера и плоскогубцами или разводным «газовым» ключом отвинтите конец корпуса, чтобы открыть доступ к прокладке. Если запасной прокладки нет, то иногда можно просто перевернуть прокладку.



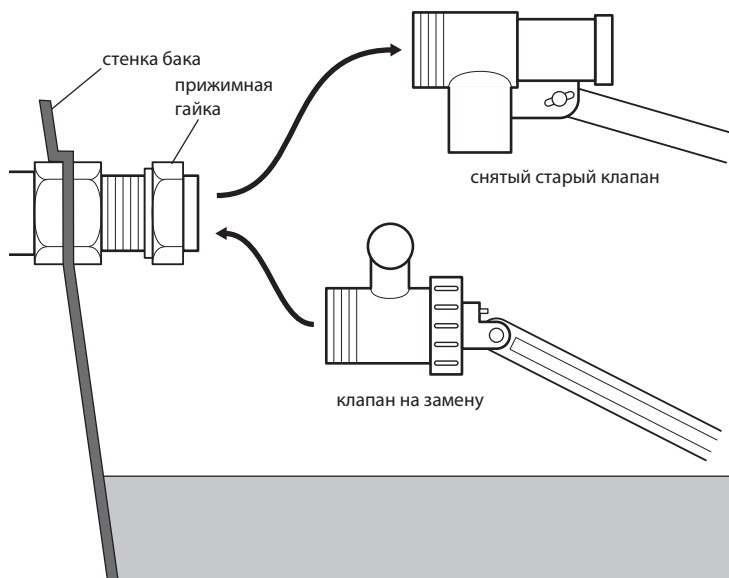
### Ключевой момент

Что касается затрат, то обычно проще и быстрее заменить весь поплавковый клапан, чем только прокладку. Если вы все же меняете только прокладку, нужно не забыть вычистить все известковые или грязевые отложения внутри клапана, поскольку они тоже могут быть причиной неправильной работы клапана.

## Туалет протекает при смыве

Это распространенная проблема, и она может быть решена с помощью переделки соединения, ослабленного из-за какого-то неизвестного «перемещения» сантехнического прибора.

Откуда может течь? Это первое, что надо выяснить, а для этого надо просто смыть туалет и посмотреть и пощупать, где же протекает. Делайте это столько раз, сколько необходимо, потому что очень часто можно подумать, что протечка в одном месте, а позднее выясняется, что она выше и вода незаметно стекает вниз. Протечка может образоваться в следующих местах:



**Рис. 4.16** Замена поплавкового клапана

- в месте соединения смывной трубы, когда используется бачок высокой или низкой установки
- в месте, где бачок компактного туалета установлен на унитазе
- через трещину в унитазе
- в месте соединения с выпускной трубой в канализацию.

За исключением треснувшего унитаза, который очевидно нужно менять, во всех перечисленных случаях возможен описанный ниже ремонт.

### **ПРОТЕЧКА СОЕДИНЕНИЯ СМЫВНОЙ ТРУБЫ**

Смывная труба может протекать в месте выхода из бачка либо в месте соединения с унитазом.

#### • **Когда протечка в месте выхода трубы из бачка**

- 1 Первое и самое простое, что можно сделать, это постараться подтянуть большую гайку (по часовой стрелке), которая крепит смывную трубу к резьбовому соединению сифона в месте выхода из основания бачка. Если там две гайки, не крутите большую гайку, удерживающую сифон в бачке. Если подтяжка не помогает, придется ее отвинтить и осмо-

треть соединение под ней. Вода не вытечет, так как вода там есть только во время операции смыва.

- 2 Отвинтив гайку, обычно можно видеть резиновое кольцо, прижатое к соединению и заполняющее пространство между смывной трубой и сифоном. В большинстве случаев можно сделать несколько витков ленты ПТФЭ вокруг существующего кольца, увеличив его объем для заполнения зазора. Не наматывайте ленту на резьбу сифона, так как это ничего не даст и на самом деле может помешать сделать нормальное соединение. Это соединение создается, когда соединительный материал плотно заталкивается в зазор.

- **Когда протечка в месте соединения смывной трубы и унитаза**

- 1 В этом случае, вероятно, вам потребуется новая манжета смывной трубы (соединитель-переходник). Для ее замены, возможно, понадобится размонтировать конец смывной трубы, присоединяющийся к бачку, как описано выше, чтобы получить дополнительный маневр, или просто выдернуть трубу из бачка, повернув ее в сторону, если место в помещении ограничено. Это просто подвижное соединение, хотя есть разные конструкции (см. рис. 4.17).
- 2 Удалив старый уплотнительный материал соединения или соединитель, его можно заменить новой манжетой смывной трубы, действуя в обратном порядке. Если будут трудности при вставлении смывной трубы обратно в соединение при использовании конической манжеты, примените немного смазки в виде жидкого моющего средства, чтобы облегчить процесс. Порядок действий для этого типа соединения: сначала вставить конус внутрь впускного патрубка унитаза, а затем вставить смывную трубу в конус.

- **Когда протечка в месте присоединения бачка к унитазу компактного туалета**

- Когда при смыве вода сочится из пространства между бачком и унитазом, это говорит о том, что испортилась уплотнительная манжета, расположенная на зажимной гайке сифона. Единственный выход – замена манжеты. Снимите бачок (как описано ранее), чтобы убедиться в проблеме и решить ее.

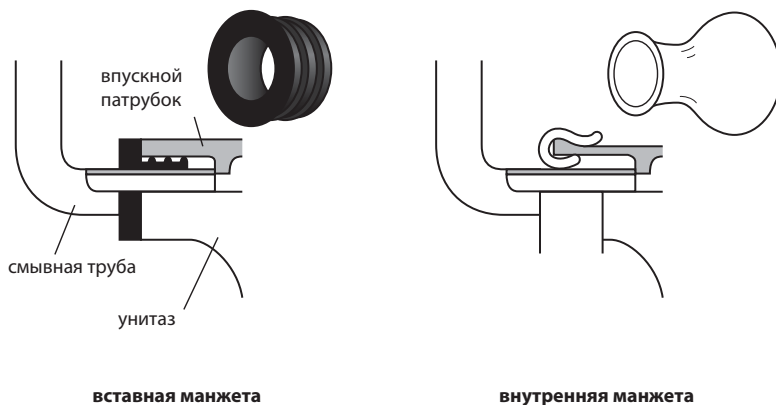
- **Когда протечка в месте соединения унитаза с канализационной трубой**

Уже более 35 лет соединение унитаза с канализацией делается с помощью гибких пластиковых соединителей, которые представляют собой часть пластиковой канализационной трубы или являются выпускным переходником (см. рис. 8.7).

Эти гибкие соединения очень прочные, но, как и все, могут повреждаться. Когда такое соединение протекает, то, вероятно, лучше всего заменить уплотняющую манжету на новую. Для этого придется разобрать унитаз. В случае бачка со смывной трубой нет необходимости перекрывать воду и демонтировать бачок, но для компактной конструкции придется многое разобрать, для того чтобы переделать соединение.

Если конструкция старая, например, унитаз приклеен к полу цементом или выпуск организован с помощью какого-то клеящего вещества, может оказаться, что унитаз демонтировать нельзя, можно надеяться только на то, что удастся заделать трещину каким-то герметиком, такие как силикон, но, по правде говоря, дни унитаза сочтены.

Более подробные рекомендации по демонтажу и замене унитаза см. Главу 8.



**Рис. 4.17** Манжеты для смывной трубы



## Основные положения

- 1 Найдите запорный кран системы. Пометьте этот кран биркой, чтобы знать, что он перекрывает и проверьте его функционирование; если он не работает, отремонтируйте – он может понадобиться в экстренной ситуации.
- 2 Как последнее средство может использоваться магистральный запорный кран перед домовым вводом, который в конечном итоге остановит подачу воды во всех трубах дома.
- 3 Когда вода отключена и это проверено каким-то открытым водоразборным краном, вода все же остается в низких участках водопровода, и ее нужно слить посредством сливного крана в самом низком месте системы.
- 4 При капающей из крана воде надо просто заменить прокладку крана.
- 5 Менять прокладку в кране с самозакрывающимся клапаном можно, не перекрывая подачу воды.
- 6 Если кран с керамическими дисками не перекрывает воду и продолжает капать, обычно нужно приобрести новый комплект дисков<sup>21</sup> для замены испорченных.
- 7 Протечка вдоль шпинделя крана в его открытом состоянии является результатом износа уплотнения сальника. Это простой ремонт, заключающийся в замене набивки сальника.
- 8 Если в кране используются кольцевые прокладки вращающихся элементов, таких как шпиндель крана, то такое кольцо следует менять при первых признаках протечки. Если этого долго не делать, трущиеся при вращении детали могут стать неремонтопригодными.
- 9 Лист толстой пластиковой пленки, такой как у мешков для строительного мусора или для гидроизоляционной прокладки, представляет собой хороший материал для вырезания новой диафрагмы при необходимости замены старой, в случае если туалет не смывает.

<sup>21</sup> Проще поменять вентильную головку с керамическими дисками. – *Примеч. перев.*



**10** Иногда в случае неполного перекрытия воды краном или поплавковым клапаном, можно сделать удовлетворительный ремонт, просто перевернув прокладку крана или клапана.

## **Следующий шаг**

В этой главе вы узнали, что делать с протечками из кранов и туалетов, как перекрыть подачу воды и слить воду из системы перед ремонтными работами. В следующей главе рассматривается, как решать и некоторые другие сантехнические проблемы от лопнувших труб до шумов и засоров водопровода.



# 5

## Аварии и чрезвычайные ситуации 2

**В этой главе вы узнаете:**

- *что делать с лопнувшими трубами*
- *как предупредить шумы в трубопроводе*
- *как решать проблемы с системой горячего водоснабжения*
- *как решать проблемы с системой централизованного отопления*
- *как прочистить засор канализации*

В этой главе рассматриваются еще некоторые задачи, которые вам, возможно, придется решать, если что-то пошло не так в вашей сантехнической системе.

## Лопнувшие трубы

Неконтролируемый поток воды из трубы резко ускоряет ваш пульс. Вот где ваша способность найти и перекрыть необходимые запорные краны на каждой ветке вашей водопроводной системы даст свои дивиденды. Если вы пока еще не полностью владеете этой способностью, сейчас, возможно, самое время повторить главу, в которой описывается перекрытие воды (см. Главу 4).

Когда вода накапливается над гипсокартонным потолком, он часто начинает вспучиваться, провисать. Если такое произошло, то всегда полезно сделать маленькое отверстие в самой низкой точке выпуклости, чтобы выпустить воду, собрав ее в подставленное ведро. Если этого не сделать, то в конечном итоге большая секция потолка может обрушиться, что приведет к жуткому беспорядку и серьезному ущербу. Такое «выпускное отверстие» для воды может также предупредить скапливание воды над потолком и ее попадание на электрооборудование с соответствующими дополнительными проблемами.

Если прорыв в трубе стал результатом забитого не туда гвоздя, то простейший способ приостановить поток заключается в том, чтобы снова вставить этот гвоздь в проделанное в трубе отверстие. Вода, вероятно, продолжит течь, но гвоздь сильно ослабит поток на время слива воды из системы через подходящий сливной кран.

Если по какой-то неведомой причине вы не можете перекрыть воду, то можно молотком сплющить соответствующий участок трубы; это не гарантирует перекрытие потока, но дает небольшую надежду в отчаянной ситуации.



### На заметку

Перекрытие запорного крана домового ввода при входе на участок в конечном итоге прекратит течение воды во всей системе. Другой вариант — перекрыть все запорные краны/вентили, которые вы сможете найти.

## ПОИСК ПРОТЕЧКИ

Вот несколько признаков того, где в системе протечка:

- Вы слышите, как вода течет в поплавковом клапане бака-накопителя на чердаке? Если да, то протечка не на домовом вводе.
- Если отключить только домовый ввод, сразу же прекращается протечка? Если да, то место протечки получает воду напрямую из домового ввода.
- Горячая ли протекающая вода, что говорило бы о протечке системы ГВС или отопления? Для определения, в какой системе протечка (ГВС или отопления), рекомендуется также отключить тепловой источник.

Перекрыв воду, можно начинать решение проблемы. Если протечка в скрытом месте трубопровода, например в потолочном перекрытии, то прежде всего нужно открыть доступ к трубе в том месте, где протечка наиболее очевидна, подняв доски пола или демонтировав закрывающие панели. Теперь снова включите ненадолго воду, чтобы найти протечку. Не удивляйтесь, если окажется, что протечка не в том месте, в котором вы думали. Вода обладает сверхъестественной способностью незаметно перемещаться на большие расстояния.

Когда снова включите воду, опять оцените указанные выше признаки, которые могут дать определенные намеки, в какой же системе протечка. Если вы слышите, как вода заполняет баки на чердаке, посмотрите, какой из них заполняется. Если это запорно-расширительный бачок, то ясно, что протечка в системе отопления. Если это бак-накопитель холодной воды, то протечка в системе ГВС или ХВС низкого давления. Для определения трубы можно перекрывать каждый кран, который получает воду от бака-накопителя.

Для определения места протечки часто приходится проводить определенное расследование. Вам потребуется вспомнить ваши знания конструкций систем, описанных в Главах 1 и 2. Возможно, придется вскрыть и другие трубы и очень тщательно прислушаться к шипению выходящей из трубы воды.

Одной из самых трудных для определения протечек является протечка под цементной стяжкой пола. Вода, кажется, проникает везде по каналам, сделанным для труб, что весьма затрудняет поиск места протечки. Это однозначно случай применения ме-

тогда проб и ошибок с пробными отверстиями для установления самых сырых участков.

В конечном итоге, однако, место протечки будет найдено, как и запорный кран. Остаются обычные сантехнические задачи, вырезание и замена поврежденного участка трубы. Об этом см. примечания в Главе 6 о соединениях труб.

## Шум из труб

Вода, текущая по трубам и заполняющая емкости, может создавать различные шумы, которые могут быть весьма раздражающими. Иногда мы терпим эти звуки из-за цены решения проблемы. Главная вещь — правильная конструкция системы, и тогда большинство проблем не появится.

К различным шумам, которые могут встречаться, относятся:

- один-два удара/стука, обычно при закрытом кране
- серия быстрых ударов/стуков
- гудение в трубах
- шипящий звук при прохождении воды по трубам
- шум, создаваемый насосом
- скрип элементов конструкции пола
- плеск при заполнении бака
- шумы от бойлера, как при кипении чайника
- булькающие звуки в трубах
- булькающие звуки из гидрозатвора/уловителя отходов.

Это не исчерпывающий список, однако здесь перечислены наиболее распространенные ситуации, описанные ниже.

### **ОДИН-ДВА ГРОМКИХ УДАРА, ОБЫЧНО ПРИ ЗАКРЫТИИ КРАНА**

Это классический звук «гидравлического удара». Является результатом того, что прокладка водоразборного или запорного крана/вентиля или обратного клапана быстро закрывается, создавая внезапный обратный поток воды. Такой звук может быть вызван также тем, что труба не закреплена должным образом и вибрирует. Закрепление трубы может решить проблему, но если это не так:

- 1 Слегка поверните запорный кран, уменьшая поток воды и предупреждая обратные удары воды.
- 2 Если водный поток уменьшать нельзя, то можно приобрести небольшую расширительную емкость для поглощения ударной волны. Такой расширительный бачок, предназначенный специально для борьбы с этой проблемой, похож на расширительную емкость для неvented (закрытой) домовой системы ГВС, но значительно меньше.

### **СЕРИЯ БЫСТРЫХ УДАРОВ ИЛИ СТУКОВ В ТРУБАХ**

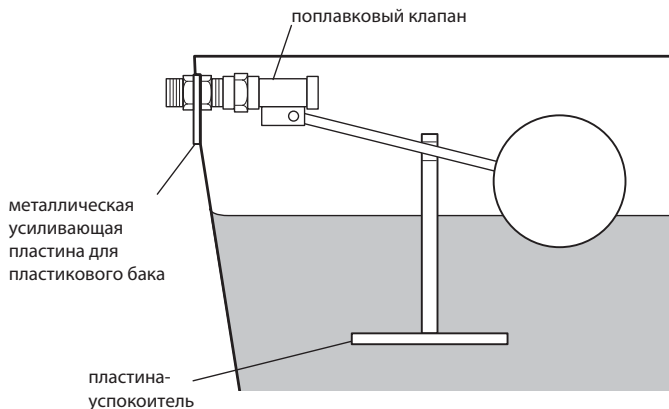
Эти шумы возникают на самом деле по той же причине. Звуки создаются поплавковым клапаном в баке-накопителе холодной воды, который быстро открывается и закрывается при покачивании поплавка на маленьких волнах на поверхности воды в баке. Волны образуются, когда вода вливается в бак, если поплавковый клапан открывается для пополнения воды, после того как часть воды вышла из бака при ее использовании где-то в доме.

Если установлен пластиковый бак-накопитель без металлических элементов усиления из его комплекта, то стенка бака будет гнуться, когда поплавок качается на волнах. Есть несколько возможных решений этой проблемы:

- 1 Закрепите поплавковый клапан, обеспечив полную поддержку стенки бака.
- 2 Замените стандартный 100-миллиметровый поплавок поплавком большего размера.
- 3 Если не удастся найти большой поплавок, прикрепите к рычагу поплавка пластину-успокоитель, чтобы увеличить площадь взаимодействия (см. рис. 5.1).
- 4 Установите в баке разделительный экран для предотвращения образования волн. Это в своей основе пластина, сокращающая площадь поверхности воды.
- 5 Поверните запорный кран, чтобы уменьшить приток воды в дом.

### **ШИПЯЩИЙ ЗВУК ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ВОДЫ ПО ТРУБАМ**

Этот шум часто происходит из-за того, что мастер не снял небольшой заусенец на медной трубе после использования трубореза. Иногда он может возникать там, где труба проходит



**Рис. 5.1** Предупреждение шумов от поплавкового клапана

через деревянную каркасную стену. Гипсокартон на каркасной стене действует как резонатор, усиливая звук проходящей по трубе воды. Когда трубы проложены внутри каркасной стены, они должны быть идеально изолированы и кронштейны труб должны иметь резиновые или войлочные подложки, чтобы препятствовать передаче этого шума.

Решение проблемы после монтажа уже в процессе эксплуатации системы часто бывает очень трудным. И в этой ситуации тоже попробуйте привернуть запорный кран. Это может решить проблему или, по крайней мере, немного улучшить ситуацию. Иногда этот звук возникает в трубах отопления, и тогда попробуйте снизить давление насоса.



### На заметку

Один из самых простых и эффективных способов борьбы с шумом в трубах с высоким магистральным давлением заключается в том, чтобы привернуть (немного прикрыть) запорный кран домового ввода. В некоторых районах этот кран нужно открывать только на пол-оборота или около того.

### ШУМ ОТ НАСОСА

Если эта проблема возникает в централизованной системе отопления, то уменьшение скорости насоса (если конструкцией предусмотрена ее регулировка) в целом снижает остроту

проблемы. Однако в больших системах это может создавать другую проблему, когда дальние от насоса радиаторы могут не получать достаточно тепла.

Если шум идет от душевого вспомогательного насоса, то, возможно, у насоса нет гибкой подводки и мягкой подложки, так что придется при необходимости их установить. Проверьте также, не касается ли насос чего-то такого, что может играть роль резонаторного ящика и усиливать уровень шума.

### **СКРИП ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛА**

В целом это результат того, что трубы под деревянными полами проходят через недостаточно большие прорезы или трубы касаются друг друга. Звук возникает из-за того, что медные трубы расширяются и сжимаются при нагреве и охлаждении.

При прокладке труб в прорезях в балках/лагах в идеале следует делать войлочные или «ковровые» прокладки, чтобы заглушать шумы от естественных деформаций из-за расширения и сжатия. Единственный выход — поднять доски пола и исследовать ситуацию.

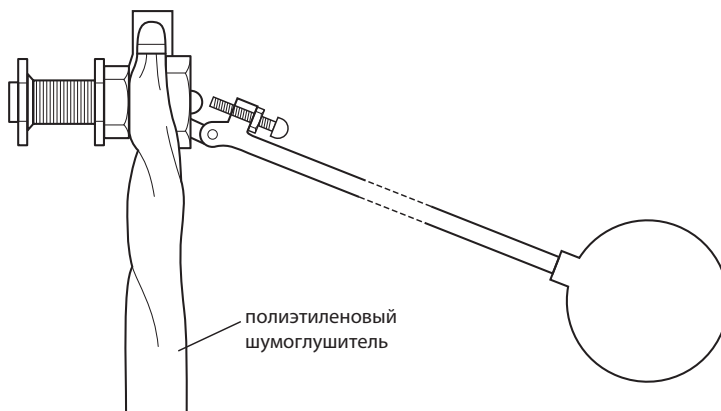
### **ПЛЕЩУЩИЕ ЗВУКИ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ БАКА-НАКОПИТЕЛЯ**

Можно убрать эти звуки, установив полиэтиленовую трубку-глушитель (см. рис. 5.2). Такие шумоглушители часто входят в комплект смывных бачков, но редко встречаются в баках-накопителях холодной воды. Такой звук, возникая на чердаке и в изолированном баке, редко бывает слышен, но если бак расположен над спальней в тихом доме, этот звук иногда по ночам может превратиться в китайскую «пытку водой».

Если вы не можете найти полиэтиленовый шумоглушитель, то иногда остроту проблемы может смягчить устройство наклонной поверхности внутри бака, на которую может литься вода.

### **ЗВУКИ ИЗ БОЙЛЕРА, КАК ИЗ КИПЯЩЕГО ЧАЙНИКА**

Звуки из бойлера похожие на булькающие звуки кипящего чайника могут иметь одну из нескольких причин. Если система работала нормально и проблема началась без всяких видимых причин, возможно, образовался узкий воздушный карман внутри бойлера, вероятно, в результате возникновения известковых отложений или коррозии. Шум создается парообразованием и последующей конденсацией пара в этом воздушном кармане.



**Рис. 5.2** Полиэтиленовая трубка-шумоглушитель

Единственное средство, помимо нового бойлера, заключается в обработке системы средством для удаления известковых отложений. Если желательна процедура принудительной очистки, то могут потребоваться услуги специалиста-теплотехника; однако в зависимости от возраста вашей системы и материалов, из которых она изготовлена, например, алюминий, медь или сталь, можно применить какой-то из химических чистящих составов, имеющих в широкой продаже. Они поставляются в комплекте с необходимыми инструкциями и могут быть использованы для очистки вашей системы.



### На заметку

Использование кислотных составов для удаления грязи, блокирующей корродированный радиатор, или ремонта протекающего соединения, может вскрыть какой-то дефект, из-за которого в системе появится течь. Но следует помнить, что этот дефект уже был там, и, по крайней мере, вы нашли эту протечку в контролируемой ситуации, а не обнаружили ее результаты, вернувшись домой после отсутствия.

Другой причиной шумящего бойлера может быть пламя, напрямую попадающее на теплообменник в бойлере, что вызывает локальные горячие места, где образуется пар. Здесь потребуются

специалист по отоплению, чтобы должным образом отрегулировать пламя и при необходимости исследовать причину подробнее.

### **БУЛЬКАЮЩИЕ ЗВУКИ В ТРУБАХ**

Эти звуки в определенной степени можно ожидать в новой системе, пока воздух постепенно выходит из системы через вентиляцию открытой системы. Однако если такие булькающие звуки продолжают доноситься из системы, то это говорит о гораздо более глубокой проблеме. Есть вероятность, что воздух всасывается в систему, в частности, в отопление, из-за неправильного расположения циркуляционного насоса (см. Главу 3).

Постоянное поступление воздуха в систему ускоряет коррозию внутри нее, и это — не только из-за создаваемого шума — следует исправить для продления срока службы вашей системы.

### **БУЛЬКАЮЩИЕ ЗВУКИ ИЗ ГИДРОЗАТВОРА**

Этот шум является результатом сифонирования воды из гидрозатвора. Рассмотрение этой проблемы см. в Главе 1.

## **Проблемы с горячей водой**

Проблемы с горячей водой могут возникать и в системе ГВС, и в системе отопления.

### **ВОДА СЛИШКОМ ГОРЯЧАЯ**

Если вода слишком горячая, то наиболее вероятная причина в том, что термостат бака-аккумулятора выставлен на слишком высокую температуру или неисправен. Когда температура выставлена на слишком высокое значение, решение простое — отрегулировать его должным образом. Это делается отверткой. Перед регулировкой термостата погружного нагревателя отключите электропитание, так как вам придется снимать крышку прибора (см. рис. 2.7). Если термостат бака-аккумулятора системы отопления расположен сбоку, то отключать электропитание необходимости нет.

В обоих случаях, выставьте температуру воды на 60 °C в верхней части бака (см. Главу 2). Однако если термостат неисправен и просто не работает и не отключает нагрев, то его, видимо, придется заменить. Это относительно простая операция выполнения электрических соединений на контактах нового прибора,

но перед работой необходимо отключить электропитание. Это рассматривается далее в Главе 8.



### На заметку

Идеальная температура воды, хранящейся в баке-аккумуляторе домовой системы ГВС для разводки по кранам, составляет 60 °С. Хранение слишком горячей воды создает риск ожога; в местности с жесткой водой возникает дополнительная проблема известковых отложений. Хранение воды со слишком низкой температурой может привести к развитию бактерий *Legionella*, вызывающих легионеллез («болезнь легионеров»).

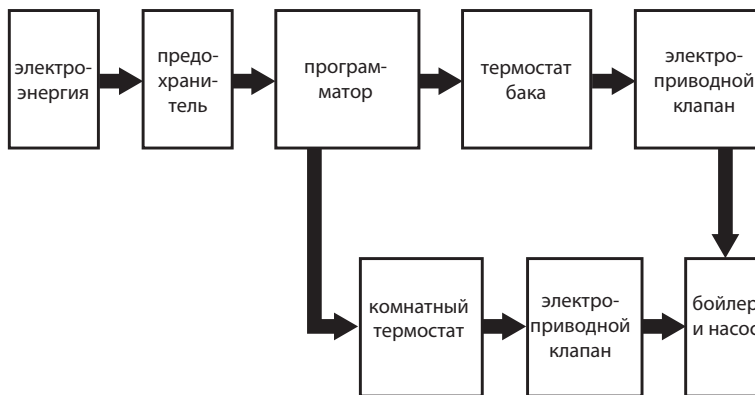
### НЕТ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ИЛИ ОТСУТСТВУЕТ ОТОПЛЕНИЕ

Отсутствие горячей воды или отопления может проявляться в разных вариантах. Возможно, есть горячая вода, но нет отопления, или наоборот. Может быть засор в трубах, например, в виде известковых отложений или грязи, но этот вид проблемы довольно редкий. Наиболее вероятной причиной, которую надо проверить в первую очередь, может быть нарушение электроуправления, ведущее к отсутствию электропитания там, где оно требуется. Искать надо следующее:

- перегоревшие предохранители или отключение электричества
- неправильная регулировка и неисправность таймера/программатора
- неисправность термостата (комнатного, бойлера или погружного нагревателя)
- неисправный электроприводной клапан
- неисправность бойлера или насоса.

Исправление электрических неисправностей обычно требует услуг специалистов. Он пошагово проходит по указанному выше списку и методом исключения находит неисправность.

Электроэнергия поступает на бойлер и насос и следует по определенному маршруту (см. рис. 5.3). Для установления причины проблемы понадобится проверить, что электроэнергия поступает на первый компонент, затем, что она выходит из него и



**Рис. 5.3** Последовательность прохождения электропитания к бойлеру и насосу

приходит на следующий и так далее, пока не попадает на бойлер и насос. На этом пути вы определите, где происходит разрыв, и сможете заняться неисправностью. Итак, например, если вы обнаружили, что на термостат бака-аккумулятора поступает 220 В, но с него напряжение не уходит, то это предполагает, что неисправен этот элемент или проводка к нему либо от него.

### РАДИАТОРЫ НЕ НАГРЕВАЮТСЯ

Если радиаторы не нагреваются, то это может быть результатом неисправности в электропитании, как указано выше. Однако если на бойлер и насос питание поступает, то проблема может быть в самом насосе. Можно проверить, вращается ли крыльчатка насоса, если приставить к нему конец большой отвертки и к ее ручке приложить ухо. Звук будет проходить по жалю и ручке отвертки, и вы услышите, вращается ли крыльчатка.

Можно уточнить, вращается ли крыльчатка, вывинтив большой центральный винт из корпуса насоса, из которого вытечет немного воды. За этим большим винтом вы увидите еще один, меньший, винт, который будет вращаться, если насос работает. Если нет, попробуйте повернуть его отверткой; если вам повезет, он начнет вращаться и выскочит из-под отвертки, поскольку вращается быстро. В этом случае верните на место большой винт, чтобы остановить просачивание воды. Возьму на себя смелость сказать, что резкий несильный удар молотком по боку насоса иногда возобновляет его работу. Если крыльчатка никак не хочет вращаться, то насос нужно менять.

## • Замена насоса системы отопления

Определив, что насос неисправен, нужно будет купить его замену аналогичной конструкции. Затем задача, проиллюстрированная на рис. 5.4, решается следующим образом:

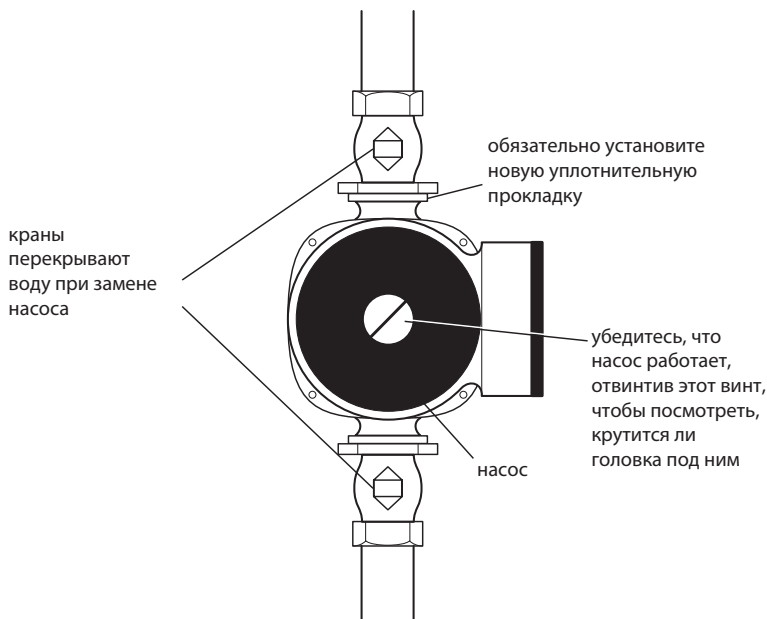
- 1 Обесточьте бойлер и насос, выключив автомат и вынув предохранитель. Убедившись, что электропитание не подается, уберите старые провода из тех мест, где они входят в насос.
- 2 Если повезет, то с каждой стороны насоса будет запорный кран. Они перекрываются поворотом двух головок со шлицем отверткой (или гаечным ключом) на четверть оборота. Если запорных кранов нет или они не работают должным образом, придется сливать всю систему (см. Главу 4).
- 3 Перекрыв воду, теперь можно отвинтить большие гайки с каждой стороны насоса и снять его.
- 4 Удалив старый насос, установите новые прокладки, если они используются в данной конструкции, и нанесите немного уплотнительной смазки в местах соединения деталей при установке нового насоса.
- 5 Надежно затяните соединения, закрепив новый насос на месте.
- 6 Теперь снова включите подачу воды и проверьте протечки.
- 7 Если все в порядке, можно включать электроэнергию и проверять систему.

После установки нового насоса нужно установить скорость насоса, если она регулируется, на наименьшее значение и увеличивать ее, только если все радиаторы не нагреваются. Слишком высокая скорость может привести к неприятным звукам внутри системы.



### На заметку

Если есть сомнения в отношении электропроводки циркуляционного насоса, необходимо обратиться к компетентному электрику. В противном случае вы подвергаете себя и окружающих опасности поражения электротоком.



**Рис. 5.4** Замена насоса системы отопления

### РАДИАТОРЫ НЕ НАГРЕВАЮТСЯ, НО НАСОС РАБОТАЕТ

Если радиаторы не нагреваются, хотя насос работает, то система может быть заблокирована грязью от коррозии. Если так произошло, то систему нужно промыть специальным кислотным раствором, чтобы растворить грязь, как описано ранее.

Иногда радиатор становится теплым по краям и сверху, а в середине холодный. Это классический признак того, что грязь от коррозии скопилась в определенном месте радиатора. И здесь, возможно, удастся решить проблему с помощью раствора для удаления отложений. В качестве альтернативы можно снять радиатор и индивидуально его обработать и промыть под давлением.

#### • Удаление воздуха из радиатора

Может получиться так, что не греются один или два радиатора вашей системы. Если радиаторные клапаны с каждого конца радиаторов открыты, то первое, что надо проверить, это то, что они не нагреваются просто потому, что заполнены воздухом. Воздух стравливается из радиатора через маленький воздухо-

выпускной клапан, расположенный сверху с одной стороны радиатора. Сделайте это следующим образом:

- 1 Приверните комнатный термостат. Это отключит насос. (Отключение насоса при стравливании воздуха из радиатора нужно для того, чтобы воздух не всасывался в систему, если насос создает отрицательное давление.)
- 2 Специальным радиаторным ключом откройте воздушный клапан, повернув его против часовой стрелки. Вы услышите звук выходящего воздуха, а затем в этом месте появится вода, и вы просто закрываете этот воздуховыпускной клапан.
- 3 Снова переведите комнатный термостат в нужное положение.

Если какой-то радиатор продолжает набирать воздух, то, возможно, воздух попадает в систему, вероятно, из-за неправильного расположения циркуляционного насоса. Это нельзя оставлять без внимания, поскольку всасывающийся в систему воздух ускорит процессы коррозии, и очень скоро вы получите протекающие радиаторы из-за внутренней коррозии. Правильное расположение насоса в системе уже рассматривалось в Главе 3.

Если некоторые радиаторы остаются холодными после стравливания воздуха, то система может быть слишком велика для данного насоса. Каждый насос создает определенное давление и отправляет воду на определенное расстояние, поэтому может потребоваться насос большей мощности. Если насос имеет регулировки, то можно увеличить его скорость и давление простой регулировкой (сбоку насоса).

При другом варианте у некоторых близких к насосу радиаторов запорно-регулирующие клапаны открыты так, что забирают весь поток воды; в этом случае их нужно немного привернуть, чтобы сбалансировать систему (см. Главу 3). Проверить, требуется ли балансировка, просто: на нескольких хорошо работающих радиаторах закрыть клапаны и посмотреть, нагреваются ли холодные радиаторы. Если так, нужно лучше отбалансировать систему.

## **ПРОТЕЧКА РАДИАТОРНОГО КЛАПАНА**

Иногда при вращении радиаторного клапана появляется протечка из-под гайки в том месте, где вращается шпindel. Это видно, когда снята пластиковая крышка. Такое протекание соединения часто бывает результатом того, что клапан исполь-

зуются нерегулярно. Простейшее решение — и это часто все, что требуется, — затянуть поджимную гайку (см. рис. 3.11). Если это проблему не решает, то нужна перенабивка сальника. Для этого:

- 1 Сначала перекройте оба радиаторных клапана. Для закрытия запорно-регулирующего клапана потребуются маленький гаечный ключ. Когда будете закрывать, считайте количество оборотов, и, когда понадобится, открывайте его именно на это количество оборотов.
- 2 Закрыв клапаны, просто отвинтите поджимную гайку, намотайте на шпindel немного ленты ПТФЭ и маленькой отверткой затолкайте ее в пространство, куда ввинчивается поджимная гайка.
- 3 Теперь ввинтите на место поджимную гайку, затягивая так, чтобы сжать новую набивку внутри сальника.
- 4 Откройте клапаны и проверьте работу радиатора.

Перенабивка этого сальника в целом такая же, как и перенабивка любого сальника, как было описано в отношении крана (см. рис. 4.11). Обратите внимание, что в некоторых конструкциях клапанов нет сальника с поджимной гайкой, а используется резиновое уплотнительное кольцо круглого сечения. Если протекает такое соединение, придется менять клапан.

## Засоры канализации

Самым эффективным оружием домовладельца или сантехника в борьбе с засором является вантуз. Вантуз, при правильном применении может создавать очень высокое давление непосредственно на засоре. Если труба полна воды, то сила, с которой вы давите на вантуз, концентрируется на площади засора — скажем, в 100-миллиметровой отводной канализационной трубе<sup>22</sup>, и когда вантуз оттягивается назад, то он создает частичный вакуум (разрежение), и атмосферное давление по другую сторону засора давит на него в обратную сторону.

<sup>22</sup> В данном контексте термин «канализационная труба» будет объединять выпускные, отводящие, сливные трубы и, в какой-то мере, гидрозатворы/сифоны. — *Примеч. перев.*

## ЗАСОР МОЙКИ, РАКОВИНЫ ИЛИ ВАННЫ

Первое, что надо попробовать, — вантуз.

- 1 Потребуется мощный вантуз, такой, как показан на рис. 5.5. Они имеются в продаже.
- 2 Налейте в мойку достаточное количество воды.
- 3 Теперь необходимо заблокировать переливную трубу. Для этого тряпкой плотно заткните отверстие перелива. Здесь необходимо обеспечить хорошее уплотнение, чтобы успешно провести операцию вантузом.
- 4 Все, что нужно вам сделать, это несколько раз нажать вверх и вниз на вантуз, установленный на отверстие слива.

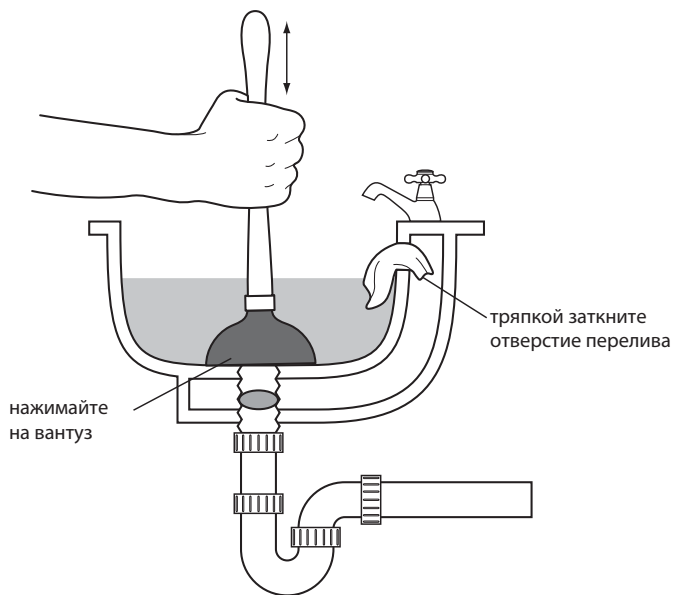
Использование вантуза обычно прочищает засор; однако засоры в таких приборах, как мойки и раковины, часто состоят из отложений мыла и жира. Обработка вантузом несколько облегчит проблему, но не удалит все жировые отложения и, возможно, только сделает в них маленькое отверстие, которое вскоре снова засорится. В этом случае идеально будет снять гидрозатвор/сифон для внутреннего осмотра.

### • Демонтаж гидрозатвора

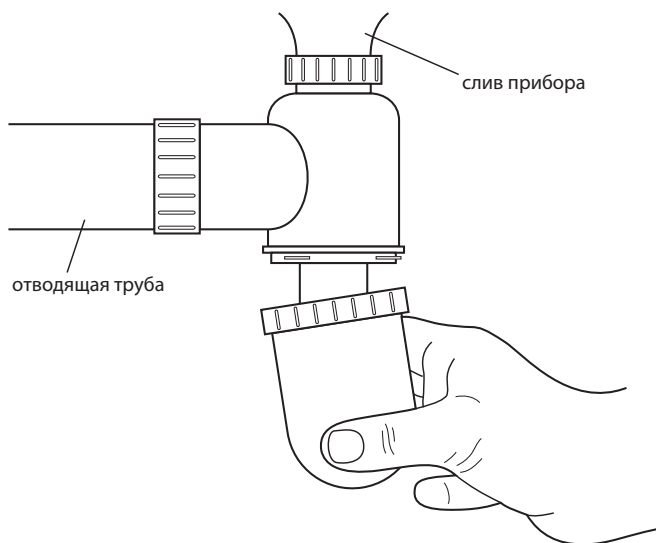
Это довольно простая операция, если на приборе установлен пластмассовый гидрозатвор/сифон, но в случае старых металлических сифонов придется приложить больше усилий — и осторожности — чтобы отвинтить гайку (гайки) крепежа.

Для демонтажа гидрозатвора сделайте следующее:

- 1 Вылейте из прибора как можно больше воды, вычерпав ее в ведро.
- 2 Теперь подставьте ведро или другую подходящую емкость под прибор, чтобы собрать брызги и остающуюся в гидрозатворе/сифоне воду.
- 3 В случае бутылочного сифона достаточно будет отвинтить его нижнюю часть в виде чаши, как показано на рис. 5.5. Если установлен трубчатый сифон, то потребуется снять его полностью следующим образом



**прочистка мойки вантузом**



**отвинчивание чашки гидрозатвора для прочистки**

**Рис. 5.5** Прочистка мойки или раковины

- i Отвинтите большую гайку, которая крепит сифон к сливному отверстию прибора, вращая ее против часовой стрелки.
  - ii Теперь отвинтите гайку крепления сифона к трубе; это позволит снять сифон.
- 4 Будьте готовы увидеть неприятный комок из жира, волос и грязи. Однако после удаления всей этой смеси (отвинтив, при необходимости, третью большую гайку, соединяющую две части сифона) у вас будет чистый сифон со свободным от засора внутренним отверстием.
- 5 Перед установкой на место всех компонентов загляните в выпускную трубу, нет ли там признаков другого засора. Если там отверстие серьезно заблокировано, то, возможно, самое время подумать об использовании специального троса или набора гибких стержней, которыми можно возвратно-поступательными движениями прочистить трубу, либо можно снять полностью всю секцию трубы и заменить ее, но этого обычно не требуется.

Во время этих действий из прибора не вытекает вода, за исключением той, что была в мойке и сифоне. В большинстве случаев доступ к сифону достаточно простой, но иногда может быть трудно подобраться к гайке слива у раковины на стойке/пьедестале. Может быть, есть возможность чуть сместить стойку вперед, чтобы немного улучшить доступ, но будьте осторожны, так как на нее опирается раковина, а керамика достаточно хрупкая.

Когда вы снова соберете сифон, проявите особую осторожность с гайками, поскольку они сделаны из пластика и их легко закрутить с перекосом, что не позволит их плотно затянуть. Уплотнение, которое было до разборки, вероятно, можно успешно использовать и далее, но при необходимости намотайте на несколько витков ленты ПТФЭ на сопрягаемые поверхности около поврежденной уплотнительной прокладки. Не наматывайте ленту на саму резьбу трубы, так как гайка и резьба, как таковые, не образуют водонепроницаемое соединение и применены только для того, чтобы стянуть две сопрягающиеся поверхности, сжимая уплотнительный материал для создания герметичности.



## Ключевой момент

Можно обойтись без разборки сифона с помощью средства для прочистки канализации, которое имеется в продаже. Этот химический раствор может быть весьма эффективен, так как в нем присутствует кислота, растворяющая загрязняющее вещество, и эту возможность не следует игнорировать.

## ЗАСОР ТУАЛЕТА

При засоре туалета инстинктивно возникают паника и желание, чтобы проблема исчезла как можно быстрее. При смывании туалета грязная вода заполняет унитаз и там остается. Она может медленно уходить, но засор остается, и после следующего смыва вода снова заполняет унитаз.

Покупка стержня для прочистки канализационных труб и навинчивающегося на его конец 150-миллиметрового вантуза может легко сэкономить вам приличную сумму, которую вы потратили бы на вызовы сантехника. Вызванный сантехник, возможно, решит проблему за 30 секунд, и вы будете счастливы

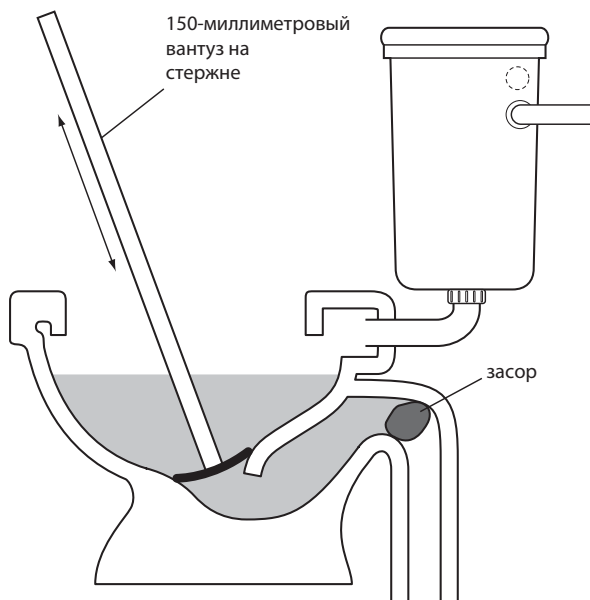


Рис. 5.6 Прочистка засорившегося унитаза

заплатить, сколько он запросит. Но здесь нет магии — он просто использовал свой вантуз для создания давления, необходимого для прочистки засора.

Итак, что вы делаете?

- 1 Возьмите такой стержень для прочистки канализационных труб или стержень для прочистки дымоходов с резьбой на одном конце. На нее навинтите 150-миллиметровый канализационный вантуз, приобретенный на рынке или магазине сантехники.
- 2 Обеспечьте наличие в унитазе воды, пусть и весьма неприглядной, или произведите смыв туалета, чтобы заполнить унитаз.
- 3 Толкайте вантуз вперед и назад в унитазе в сторону сифона, как показано на рис. 5.6.

При определенной удаче это решит проблему. Я однажды прочистил засор и без вантуза. Я использовал старомодную швабру, на которой закрепил пластиковый пакет; из них получился достаточно эффективный вантуз. Вантуз может быть очень эффективным, и поэтому если туалет остается засоренным после применения вантуза, то, вероятно, засор где-то дальше по канализации. Воздух просто выходит по открытой вентиляционной трубе, ликвидируя тот вакуум, который вы пытаетесь создать.

Засоры, образованные дальше по канализационной трубе, могут влиять и на другие сантехнические приборы, тем самым препятствуя эксплуатации этих приборов, например, мойки и ванны.



### На заметку

Самым эффективным и простым способом прочистки засора в раковине или туалете является использование вантуза. Главное при прочистке раковины/мойки/ванны в том, чтобы заблокировать переливную трубу при работе вантузом.

### ЗАСОР КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ

Это какой-то ужас! Никто не любит засор в канализации. Все в хозяйстве может потерять возможность эксплуатации в результате такого засора. Первое, что надо сделать — опять попробовать вантуз.

Предположим, вы открыли крышки смотровых колодцев канализации на вашем участке и обнаружили, что они заполнены нечистотами. Теперь вооружитесь комплектом гибких стержней для прочистки канализационных труб, а не одним стержнем, как при прочистке туалета (такие комплекты можно взять напрокат). На одном конце закрепите 100-миллиметровый вантуз и вставьте его в ближайший «сухой» колодец со стороны выхода с участка, направив к заполненному колодцу. Продвиньте стержни на несколько метров и затем вытягивайте из трубы. В девяти случаях из десяти это создаст разрежение, достаточное для освобождения засора. Если не можете найти сухой смотровой колодец, то придется попробовать вставить стержни с вантузом через сточные воды в трубу. И снова, после того как вантуз со стержнями окажется в трубе, толкайте и тяните вантуз, чтобы создавать переменное давление для прочистки засора.

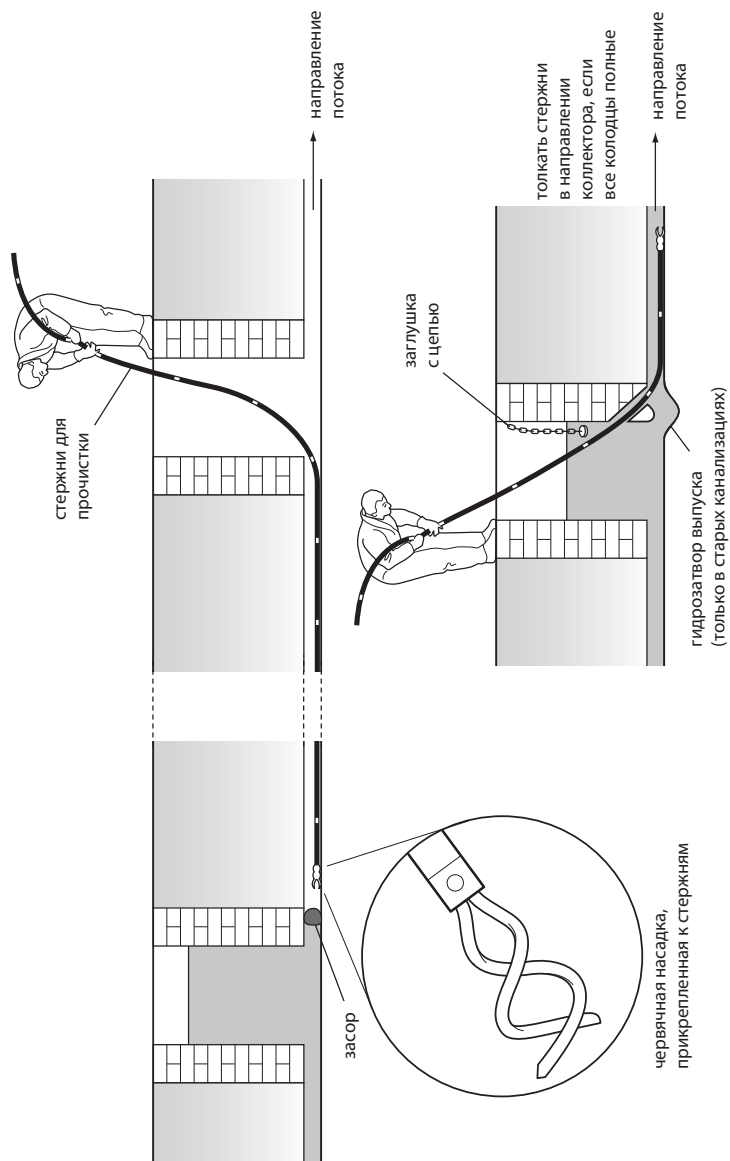


### Внимание!

Когда стержни вставлены в канализацию, ни в коем случае не вращайте их против часовой стрелки, иначе можете отвинтить вантуз от конца комплекта стержней, и он останется внутри, создав настоящую проблему.

К сожалению, вантуз не всегда срабатывает в случае прочистки труб, но всегда сначала пробуйте его. Если он не сработал, то придется навинтить на конец стержня червячную насадку — бур. Затем пропускаете стержни по трубе до засора и делаете с их помощью несколько ударов непосредственно по засору, при необходимости с обеих сторон — в направлении потока и против потока. Но помните: ни в коем случае не вращайте стержни против часовой стрелки (см. рис. 5.7).

Домовые канализационные системы, делавшиеся до 1960-х годов, часто включали в себя гидрозатвор домового выпуска канализации в месте соединения с канализационным коллектором. Теперь они не устанавливаются, так как часто становились причиной засоров. Если один такой гидрозатвор засорился на старой территории, то придется применять вантуз так же, как при засоре унитаза. Однако если засор дальше по трубе, то есть заглушка, дающая доступ для стержней в сторону коллектора. Заглушку следует поднять с ее опоры с помощью прикрепленной к ней цепи.



**Рис. 5.7** Прочистка канализации стержнями

Для труб малого диаметра используется трос-буров (или проволока), который так же продвигается по трубе при постоянном вращении по часовой стрелке для прочистки засора.



### Ключевой момент

Очевидно, что при прочистке засоров канализации важно принять соответствующие меры гигиенического характера и работать в защитной одежде и резиновых перчатках, чтобы избежать заражения микробами, скрывающимися в канализации.

И еще один, последний, момент относительно засорившейся канализации: если вам необходимо открыть какую-то крышку на болтах, особенно расположенных внутри дома в надземной части канализационной системы, подумайте о том, что может находиться за этим смотровым лючком. Эти крышки сконструированы герметичными, так что до их открытия вы не можете знать, что за ними. Поскольку давление жидкости при засоре может быть весьма большим и способным разбрызгать содержимое на определенное расстояние от отверстия, нужно будет принять меры предосторожности, чтобы избежать загрязнения нечистотами.

### ЗАСОРЫ ВОДОСТОКОВ И ВОДОСТОЧНЫХ ТРУБ

Со временем водосточные желоба и трубы накапливают пыль из атмосферы, плюс листья, мох, лишайник, да и мусор, падающий с крыш. Это неизбежно засоряет водостоки и создает хорошо орошаемое место для прорастания семян и развития растений. В конечном итоге водосток будет переливать, так как вода не сможет свободно проходить по нему к водосточной трубе. Очистить этот мусор очень просто, и полезным для этого инструментом станет полукруг, прикрепленный к концу шеста, которым можно подгрести мусор к себе. Просто соберите этот мусор в ведро для утилизации.

Будьте осторожны при работе на лестнице. Если вы не чувствуете себя достаточно уверенным в этом, то можно рекомендовать обратиться к кому-нибудь другому для выполнения этой работы. Если вы все же решите делать это самостоятельно, обязательно обеспечьте себе помощника, удерживающего лестницу от соскальзывания, и ни в коем случае не старайтесь дотянуться слишком далеко, когда работаете на лестнице. Никогда не опи-

райте лестницу на водосточный желоб, так как это может его повредить, особенно если он пластиковый, но еще важнее то, что, когда лестница опирается на такую гладкую поверхность, она может легко соскользнуть в сторону, а это создает большую опасность.

Если же сама водосточная труба оказывается засоренной мусором, то это становится более серьезной проблемой. Можно попробовать протолкнуть засор вверх или вниз по трубе, но иногда, особенно если это пластиковая труба, быстрее будет отсоединить секцию трубы и прочистить засор на земле. К счастью, обычно проблема создается засором в нижнем конце трубы, который вынуждает воду скапливаться и выходить из секционных соединений, которые не являются герметичными — и, между прочим, не должны быть таковыми. Засор внизу трубы нередко вызывается засором водоприемника или ливневой канавы, которые легко очищаются вручную.



### На заметку

Всегда работайте на лестнице с повышенной осторожностью. Если не уверены в себе, обратитесь за помощью к профессионалу. Каждый год много людей погибает в результате падения с лестницы — не добавляйте свое имя в этот список!

## Запах газа или дыма

Ни в коем случае не оставляйте такую ситуацию без проверки причин! Если почувствовали запах газа, примите следующие меры ради собственной безопасности — в противном случае может произойти взрыв:

- 1 Выключите все газовые приборы.
- 2 Перекройте газовый вентиль около газового счетчика.
- 3 Откройте все окна.
- 4 Не включайте и не выключайте электрические выключатели и погасите все открытое пламя.
- 5 Вызовите специалиста-газовщика.



## Ключевой момент

Как вы должны знать место расположения главного запорного крана домового водоснабжения, так вы должны знать и место расположения главного запорного вентиля газового ввода. Обеспечьте к нему легкий доступ на тот случай, если придется срочно отключить подачу газа. Номер телефона единой службы спасения в РФ — 112 (оператор службы перенаправит звонок в нужное ведомство)<sup>23</sup>. В Великобритании телефон экстренной газовой службы — 0800 111 999, в США просто набираете 911.

В западных странах в новых домах газовый счетчик и вентиль аварийного отключения газа часто устанавливаются снаружи в щитке газового счетчика. Если у вас таковой есть, то твердо знайте, где находится ключ от него на случай необходимости экстренных действий. Можно полностью перекрыть подачу газа поворотом ручки вентиля на четверть оборота.

Продукты горения чрезвычайно опасны — и не только от газовых приборов, но также и от всех приборов, сжигающих топливо как жидкое, так и твердое. Их запах, отличающийся от запаха газа, можно почувствовать, и весьма вероятно, что там будет содержаться окись углерода, очень токсичный газ (см. Главу 2). Как и описано выше, если почувствуете запах горелого, сделайте следующее:

- 1 Отключите газовый прибор.
- 2 Откройте окна в помещении с обнаруженным запахом.
- 3 Если чувствуете головокружение, покиньте здание и выйдите на свежий воздух.
- 4 При необходимости вызовите доктора.
- 5 Позвоните в газовую службу.

<sup>23</sup> Телефоны экстренных служб, в том числе аварийной газовой службы, могут быть разными в зависимости от региона и оператора мобильной связи (МТС: аварийно-спасательная служба — 101, служба газа — 104; Билайн: пожарная охрана — 101, аварийная служба газа — 104; Мегафон: МЧС, пожарная охрана — 010, аварийная газовая служба — 040; Теле2: служба спасения, служба пожарной охраны — 01 или 010 или 101, аварийная газовая служба — 04 или 040 или 104.



## Ключевые моменты

- 1 Если немного привернуть запорный кран водоснабжения, то это часто избавляет от хлюпающих звуков и ударов в трубопроводе.
- 2 Скрип балок пола часто является результатом недостаточного припуска на расширение в отверстиях и вырезах в деталях пола под трубы ГВС, поэтому при расширении трубы от нагрева она трется о древесину.
- 3 Шум в бойлере часто вызван коррозией или известковыми отложениями в нагревательном контуре, что ведет к образованию воздушных карманов.
- 4 Не проводите электротехнические работы, такие как замена циркуляционного насоса системы отопления, если недостаточно компетентны в электрике и не знаете правил безопасности в этой области.
- 5 Если радиаторы не греются, то система, возможно, плохо сбалансирована или засорена из-за внутренней коррозии.
- 6 Большинство засоров системы канализации можно прочистить с помощью вантуза.
- 7 При использовании вантуза необходимо заблокировать трубу перелива, если она есть.
- 8 Сифоны/гидрозатворы под такими приборами, как мойки и раковины, можно просто отсоединить и прочистить над ведром. Для этой операции нет необходимости отключать воду.
- 9 При прочистке канализации примите меры предосторожности против заражения вредными и опасными бактериями, находящимися в этих трубопроводах.
- 10 Если внутри здания почувствовали запах газа или гари, немедленно отключите прибор(ы) и проветрите помещение, открыв все окна и двери. Не используйте выключатели и свяжитесь с газовой службой для дальнейших инструкций.

## Следующий шаг

В этой главе вы узнали, как решать проблемы трубопроводов и приборов, включая шумы и засоры. В следующей главе рассматриваются сантехнические работы и требования к установке, включая вопросы поиска труб в экстренных случаях и рекомендации, где не следует прокладывать трубы, — что часто может помочь в решении некоторых проблем, описанных в Главах 4 и 5.



# Сантехнические операции

**В этой главе вы узнаете:**

- *о различных сантехнических материалах и трубах*
- *о подсоединении к трубам*
- *о гибке медных труб*
- *о специальных сантехнических инструментах*
- *о приемах работы*
- *о том, как скрыть трубопровод*

Эта глава начинается с более подробного рассмотрения коррозии — что это такое и почему ее надо учитывать при проектировании сантехнической системы. Затем глава переходит к некоторым практическим приемам работ, которые необходимо освоить, чтобы вы могли решать специфические сантехнические задачи. Часто надо просто знать, как проделать работу и какие есть конкретные инструменты для ее выполнения.

## Коррозия

Коррозия — это химическое воздействие на металл, которое приводит к его разрушению. Есть две формы коррозии:

- атмосферная коррозия
- электролитическая коррозия.

### АТМОСФЕРНАЯ КОРРОЗИЯ

Все видели атмосферную коррозию: оставьте консервную банку в саду, и очень скоро она проржавеет до дыр. Причиной этой коррозии являются вода и кислород воздуха: их наличие на открытых поверхностях железа приводят к окислению. Образующаяся окись железа нестабильна и рассыпается, открывая новый металл, и процесс продолжается, пока металл не закончится, оставив на земле горстку окиси железа (ржавчины).

Атмосферная коррозия поражает все металлы таким образом, но если металл не является черным (то есть не содержит железа), то появляющаяся на его поверхности коррозия остается стабильной и предупреждает дальнейшую коррозию. Этот процесс можно видеть на позеленевшей медной крыше — зелень представляет собой окисленную медь, которая образовалась в результате коррозии в течение определенного времени. Медная труба не подвержена атмосферной коррозии и поэтому без опаски может применяться для водоснабжения. Если мы использовали в доме стальные (железные) трубы, но они покрыты цинком (их называют оцинкованными), то фактически металл оказывается в некоторой степени защищенным против атмосферной коррозии.

Как отмечалось в Главе 3, стальные радиаторы в системах отопления используются в течение многих лет без ржавления. Это может казаться странным, так как они полностью заполнены водой, но для процесса коррозии нужно еще и присутствие кислорода. В воде содержится определенное количество кислорода,

но радиаторы не ржавеют, потому что вода не заменяется, за исключением случаев ремонтных работ, и в течение недели или около того после заполнения системы водой весь содержащийся в ней кислород уходит обратно в атмосферу. А без кислорода нет и коррозии.

### ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Оцинкованная мягкая сталь — железо с покрытием из цинка — более не используется в домах, хотя встретить ее еще можно. Такие трубы, хотя и защищенные от атмосферной коррозии, подвергаются другой форме процесса коррозии, известного под названием электролиз. Это тот случай, когда один металл воздействует и разрушает другой металл, расположенный ниже в ряду электрохимических потенциалов. Электрохимический ряд — это список металлов с различной способностью противостоять разрушению другими металлами: металлы, стоящие ниже в списке, менее способны сопротивляться, чем стоящие выше. Если в системе имеются различные металлы, то нижестоящий в ряду металл разрушается первым, прежде чем электролитическая коррозия начинает действовать на вышестоящий в ряду металл.

Электрохимической ряд типичных для сантехники металлов:

- медь
- свинец
- олово
- железо
- цинк
- алюминий.

Оцинкованные трубы из мягкой стали представляют собой железо с цинковым покрытием. Покрытие из цинка не только защищает железо от атмосферной коррозии, но также обеспечивает «жертвенный» металл, который будет разрушаться до железа при смешивании с другими материалами, такими как медь. Если посмотреть на список выше, то видно, что медь будет разрушать сначала цинк, прежде чем воздействовать на железо, поскольку цинк ниже по списку.



### Ключевой момент

Атмосферная коррозия является результатом воздействия на поверхность металла воды и кислорода. Электролитическая коррозия представляет собой взаимодействие двух металлов при контакте с такой жидкостью, как вода, в результате чего один металл разрушает другой.

## Трубы, используемые для водоснабжения

В продаже имеется большой ассортимент фитингов, предназначенных для самых разных видов соединений, таких как трубы с трубой или трубы с прибором. Сегодня вы можете выбрать специальные гибкие трубы, облегчающие подсоединение к раковинам, ваннам и другим сантехническим приборам. В прошлом такие соединения можно было получить только при использовании трубогибочного станка. За последние примерно 50 лет медные трубы стали тем материалом, который чаще всего используется в водопроводах. Однако все больше и больше применяются пластиковые трубы, а кроме того, в зависимости от возраста вашего владения вы можете найти и другие материалы, включая трубы из мягкой стали и свинца, которые больше не устанавливаются, но к которым все еще можно подсоединяться.

### СОЕДИНЕНИЯ СО СВИНЦОВЫМИ ТРУБАМИ

Трубы из свинца следует убирать везде, где это возможно, потому что этот материал токсичен и может заражать систему водоснабжения. Любые соединения со свинцовыми трубами следует делать только в качестве крайней меры — например, если вы вынуждены подсоединяться к свинцовой трубе домового ввода холодного водоснабжения. Такое соединение выполняется с помощью специального компрессионного (обжимного) фитинга. Эти фитинги напоминают компрессионные соединения для медных труб (см. ниже) за исключением того, что они гораздо крупнее и имеют внутри резиновые уплотнительные кольца, а не латунные, как при медных трубах. В западных странах эти фитинги имеются в продаже, но при первой же возможности следует обдумать замену свинцовых труб, на что может выдаваться даже грант от местного правительства.

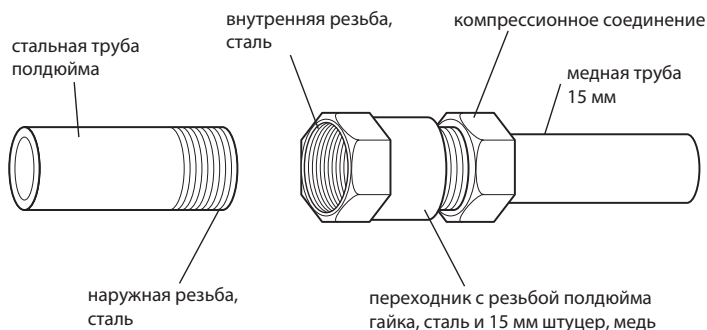
## СОЕДИНЕНИЯ С ТРУБАМИ ИЗ МЯГКОЙ СТАЛИ

Как и в случае со свинцовыми трубами, от труб из мягкой стали, как правило, следует избавляться при любом удобном случае, поскольку они уже прослужили гораздо больше своего предполагаемого срока службы. Весьма вероятно, что они внутри сильно поржавели и влияют на величину потока. На самом деле старые стальные трубы являются одной из главных причин засоров в существующих системах водоснабжения. Соединения стальных и медных труб создадут дополнительные проблемы электролитической коррозии, как уже отмечалось выше, и любое такое соединение за несколько лет может стать источником засора.

Соединение с трубой можно сделать компрессионным фитингом. Однако наилучшим вариантом было бы соединение резьбового типа:

- наружная резьба (штуцер)
- внутренняя резьба (гайка)

На рис. 6.1 показаны такие соединения. Резьбовое соединение начинается с намотки нескольких витков по часовой стрелке ленты ПТФЭ на наружную резьбу одной из деталей соединения. Таким образом лента попадает и на внутреннюю резьбу другой детали, образуя надежно уплотненное соединение. Затем к этому фитингу (переходнику) присоединяется медная или пластиковая труба с помощью компрессионного соединения (см. ниже). Вместо ПТФЭ можно использовать уплотнительную смазку для трубных соединений, но тогда необходимо удостовериться, что она разрешена для использования вместе с «содержимым» трубы, что указывается на упаковке.



**Рис. 6.1** Резьбовые соединения

## ПТФЭ

ПТФЭ — это аббревиатура для слова политетрафторэтилен, обозначающего синтетический полимер из семейства фторопластов, представляющий собой белое твердое вещество в виде ленты (или шнура), которая широко применяется для уплотнения резьбовых соединений или как уплотнительный материал для небольших полостей, пустот. Материалы из ПТФЭ имеются в широкой продаже. Другие названия — тефлон, фторопласт.

## Медные трубы и фитинги

Медь уверенно заняла место среди материалов для трубопровода, подходящих для всех видов водоснабжения во всех ситуациях. Выполнение соединений является относительно простой операцией, и как только вы ее освоите, будете способны реализовывать довольно серьезные проекты. В домашнем обиходе используются три базовых метода соединения:

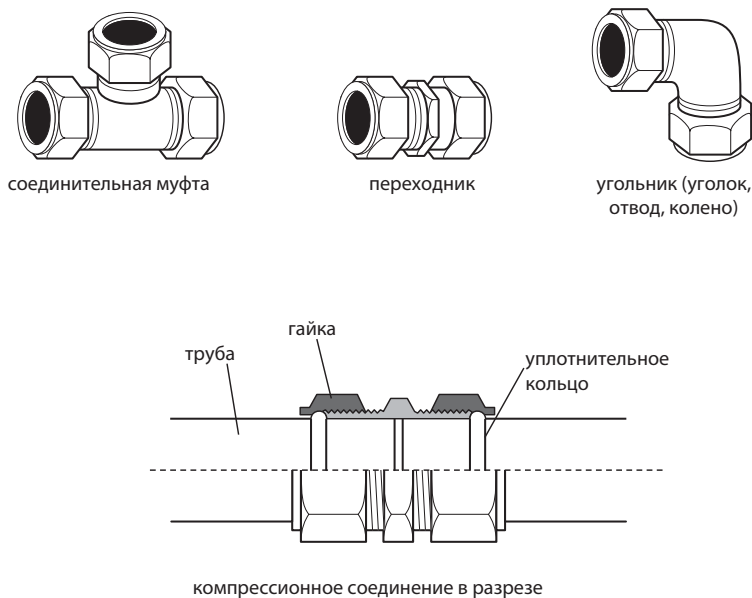
- компрессионные (обжимные, прессованные) соединения
- паяные соединения
- вставные (раструбные, надвижные) соединения.

### КОМПРЕССИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Такие соединения делаются с помощью фитингов, которые прижимают компрессионное уплотнительное кольцо к трубе и одновременно «расклинивают» в фитинге (см. рис. 6.2). Для выполнения надежного соединения сделайте следующее:

- 1 Наденьте гайку на трубу.
- 2 Наденьте латунное уплотнительное кольцо.
- 3 Полностью, до упора, вставьте конец трубы в фитинг.
- 4 Подвиньте кольцо до входа в фитинг.
- 5 Затем навинчивайте гайку на резьбу фитинга по часовой стрелке. Это будет заталкивать кольцо в фитинг. Важно не очень сильно затягивать гайку, чтобы не деформировать уплотнительное кольцо до такой степени, чтобы оно пропускало воду. Гайку следует затянуть так, чтобы соединение просто было достаточно прочным. После включения воды его всегда можно немного подтянуть при необходимости, но если гайку перетянуть, то дальнейшая затяжка не избавит от протечки.

Обратите внимание, что здесь в целом не требуются дополнительные уплотнительные материалы: это «сухой» метод соединения. Однако сантехники иногда используют такую хитрость, особенно если соединение старое: на кольцо либо наматывается лента ПТФЭ, либо наносится уплотнительная смазка, чтобы компенсировать небольшие дефекты. Такое дополнительное уплотнение не наносится на резьбу фитинга, так как она используется только для стяжки соединения, а не для герметизации.



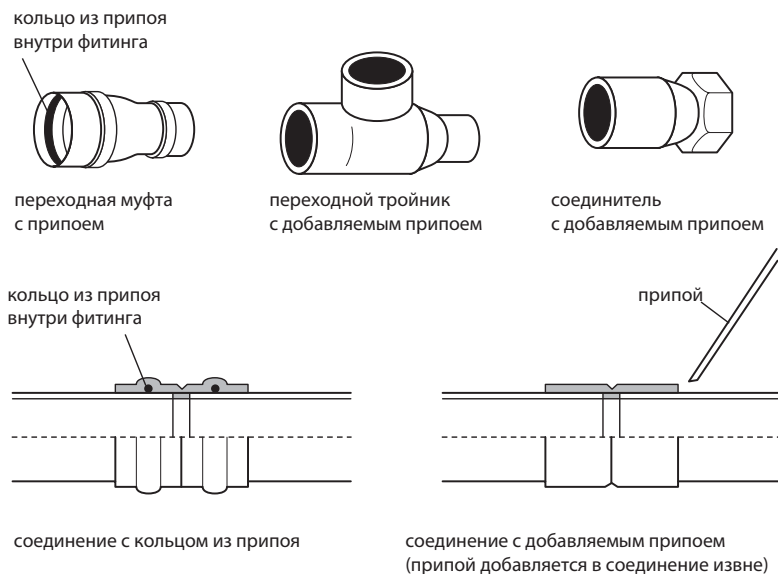
**Рис. 6.2** Компрессионный фитинг

## ПАЯНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Это соединения, которые выполняются с помощью паяльной лампы (газовой горелки), хотя и паяльная машина или станок для пайки дадут достаточно тепла для такого соединения без необходимости применения паяльной лампы.

Есть два типа фитингов с пайкой (капиллярные фитинги): уже содержащие кольцо припоя (фитинг с припоем) и те, которые требуют добавления припоя извне (фитинг с добавляемым припоем) (рис. 6.3). Применение фитингов с припоем не требует добавления к соединению дополнительного припоя.

Обратите внимание, что припои, которые используются для ГВС и ХВС, должны не содержать свинца, чтобы не заражать воду. Однако в отопительных трубопроводах тип припоя не имеет значения. Оба вида припоев имеются в продаже.



**Рис. 6.3** Капиллярные паяные соединения

Для выполнения паяного соединения сделайте следующее:

- 1 Тщательно зачистите соединяемые поверхности снаружи трубы и внутри фитинга. Делайте это проволоочной мочалкой или специальной нейлоновой абразивной губкой (имеются в продаже).
- 2 Нанесите соответствующий флюс на зачищенные поверхности. Это специальная паста, имеющаяся в продаже, которая наносится для обеспечения чистоты поверхностей во время пайки, что позволяет расплавленному припою «прилегать» к меди и легко растекаться. Имейте в виду, что припой не прилегает к грязной или маслянистой поверхности. (Есть самоочищающиеся флюсы, которые зачищают трубу и фитинг при нагреве, но будьте осторожны — они могут быть агрессивны, и все его остатки необходимо полностью смыть как внутри, так и снаружи трубы.)

- 3 Обеспечьте полное отсутствие воды в трубе в процессе пайки, иначе не будет достигнута нужная температура — даже маленькая капля воды не даст припою расплавиться.
- 4 При использовании паяльной лампы или паечной машины нагревайте собранное соединение, чтобы расплавить припой. Надо добавлять припой по мере его плавления — а не просто держать там паяльную лампу и сжигать весь флюс. Если используются фитинги с кольцом из припоя, то будет видно, как припой появляется из фитинга. Тогда уберите источник тепла.
- 5 Будьте осторожны — не подожгите горючие материалы в окружении.
- 6 Дайте соединению охладиться, прежде чем трогать или перемещать его.
- 7 В заключение сотрите весь оставшийся флюс, иначе он позеленит трубу в результате коррозии.

Если при тестировании соединение вдруг потечет, придется его разобрать и сделать полностью новое соединение с новым фитингом. Проблема, скорее всего, в загрязнении соединения. Чистота и применение флюса очень важны для успешного выполнения соединения.

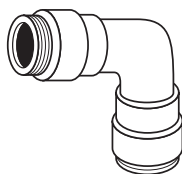


### На заметку

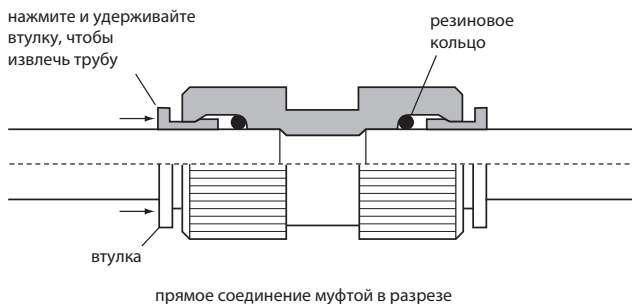
Выполнение паяного соединения — относительно простая задача, если следовать рекомендациям выше. Для успешной пайки в трубе не должно быть воды. Труба должна быть чистой и с нанесенным соответствующим флюсом. Любое неудачное соединение делается полностью заново.

### ВСТАВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Есть целый ряд вставных (надвижных), или раструбных, соединений. Такие соединения весьма эффективны, и если соединение собрано правильно и труба полностью вставлена в фитинг до внутреннего упора, не следует беспокоиться, что они не выдержат давления воды. Соединение формируется с помощью резинового кольцевого уплотнения. Для угольников (отводов) 90° и 45° в этом варианте есть преимущество того, что их можно поворачивать в любом направлении, даже когда в трубе присут-



угольник

**Рис. 6.4** Вставное соединение

ствует вода. Из-за этой свободы движения трубопровод должен поддерживаться хомутами для крепления труб (см. ниже). Вставные соединения нельзя разъединить, просто вытянув трубу из фитинга, поскольку там есть внутреннее захватное кольцо, предупреждающее извлечение. Однако их можно разбирать и использовать вновь. Для того чтобы разъединить соединение, вдавите концевую втулку (цангу) в фитинг и, удерживая ее прижатой к фитингу, вытаскивайте трубу. У разных изготовителей разные методы разборки соединения, поэтому сверьтесь с инструкцией.



### На заметку

Есть простой способ убедиться, что труба до конца вставлена во вставной фитинг: сделайте на трубе карандашную пометку на таком расстоянии от ее конца, которое равно глубине введения трубы в фитинг.

### ХОМУТЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБ

Все трубы необходимо надежно закрепить с помощью хомутов для труб. Эти хомуты должны надежно крепиться к стене или примыкающей поверхности с интервалами не более указанных в таблице 6.1.

Размер трубы (мм)	Медные хомуты горизон- тально	Вертикаль- но	Пластико- вые хомуты горизон- тально	Вертикаль- но
15	1,2	1,8	0,6	1,2
22	1,8	2,4	0,7	1,4
28	1,8	2,4	0,8	1,5

Таблица 6.1 Максимальный интервал между хомутами для крепления труб

## Гибка медной трубы

Медные трубы можно проложить в любой конфигурации с помощью фитингов, избегая таким образом необходимости делать изгибы труб. Однако это:

- увеличивает время монтажа
- увеличивает стоимость работ
- увеличивает вероятность протечек
- уменьшает давление в точках водоразбора из-за фрикционного сопротивления (трения) в самих фитингах.

Можно приобрести специальные гибкие трубы, и они будут полезны в таких местах, как оконечное подсоединение к кранам ванны, но и они тоже повысят стоимость работы, если будут ставиться во многих местах, да и выглядят они непривлекательно. Более предпочтительно непосредственное сгибание труб, но для формирования изгиба понадобится либо трубогибочная пружина, либо трубогибочный станок.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУБОГИБОЧНОЙ ПРУЖИНЫ

Это дешевый вариант для гибки труб. Трубогибочная пружина, при правильном использовании в целом будет более чем достаточна для использования время от времени. Однако она легко повреждается и может застрять внутри трубы при неправильном применении.

Есть несколько хитростей для успешного использования трубогибочной пружины:

- Не делайте изгиб слишком крутым, то есть делайте относительно большой радиус изгиба. В качестве ориентира: изгиб

90° для трубы 15 мм будет иметь такой радиус, как если бы труба сгибалась вокруг трубы диаметром 150 мм.

- Всегда немного «перегибайте» изгиб, а потом возвращайте к нужному углу. Это освободит пружину внутри трубы и облегчит ее извлечение.
- При извлечении пружины после выполнения изгиба не просто тяните за один конец, а вращайте ее при этом по часовой стрелке. Для этого вставьте отвертку в петлю на конце пружины — пружина при вращении будет сжиматься до меньшего диаметра. Если просто сильно тянуть, то пружина может повредиться.
- Если пружина застряла, попробуйте осторожно чуть согнуть и разогнуть изгиб, чтобы освободить пружину.

Трубогибочные пружины идеально подходят для небольших изгибов и изменений направления и когда нужно сделать отвод на трубе. Вставив пружину в трубу, «наматывайте» трубу на круглый предмет или вокруг колена, делая изгиб плавным и не очень крутым (см. рис. 6.5). Если на изгибе вдруг начинает образовываться морщина или волна, немедленно остановите процесс и извлеките пружину, иначе она обязательно застрянет в трубе.

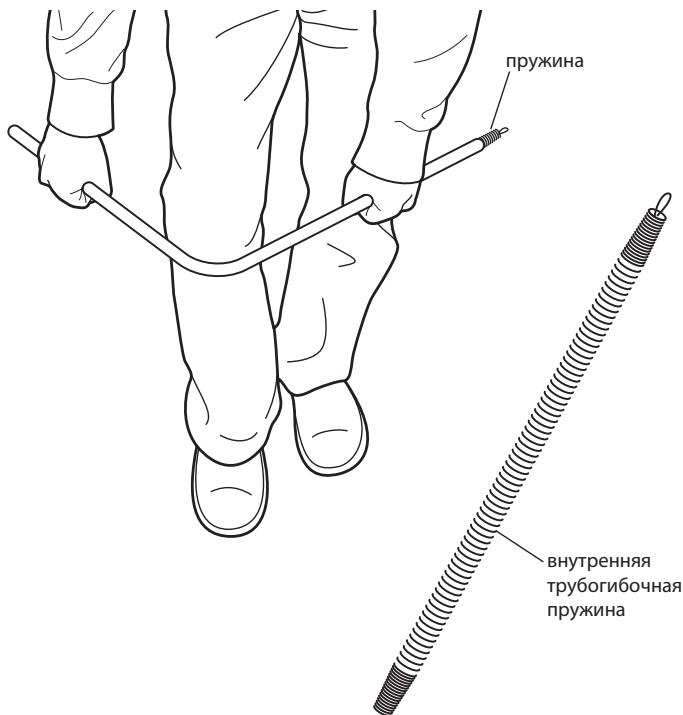
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУБОГИБОЧНОГО СТАНКА

Небольшой ручной трубогибочный станок (трубогиб) прослужит вечно. Он стоит больше трубогибочной пружины, но его можно взять напрокат. С помощью трубогибочного станка можно создавать всевозможные замысловатые и красивые формы. Здесь показано несколько простых операций, но если вам трудно выполнить изгиб 90° с описанной точностью, то не расстраивайтесь — просто согните трубу немного большей длины, а лишнее обрежьте.

### • Формирование изгиба

Описанная здесь процедура может использоваться при формировании изгиба на любой угол до 90°.

- 1 Сначала отмерьте и отметьте на прямом отрезке трубы расстояние до конца требуемого изгиба, как показано на рис. 6.6.
- 2 Вставьте трубу в трубогибочный станок, выровняв эту метку точно по задней части станка.



**Рис. 6.5** Гибка трубы с помощью пружины

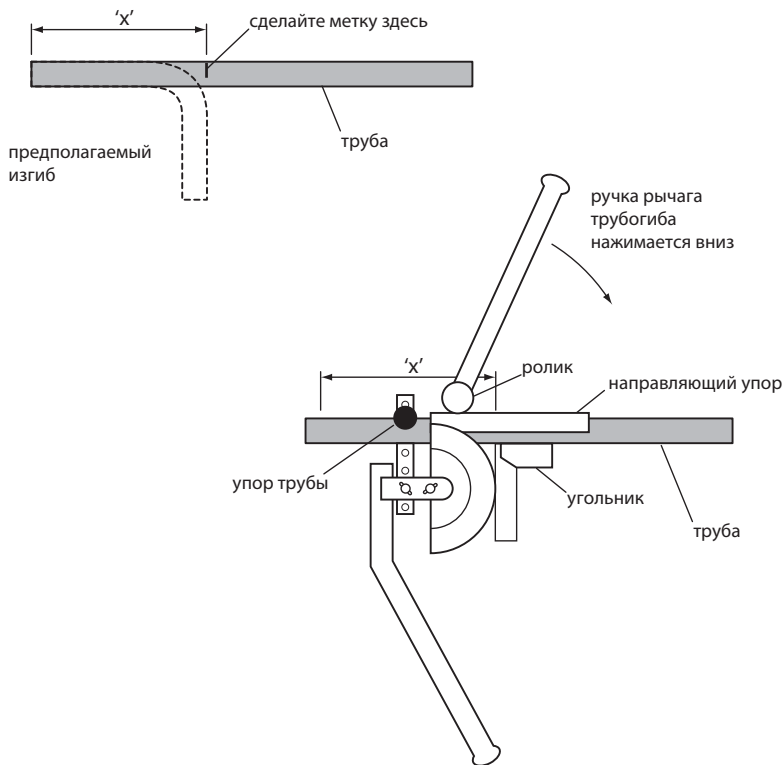
- 3 Прикрепите к трубе крюк упора трубы.
- 4 Расположите направляющий упор на трубе и задействуйте ролик для удержания его на месте.

В заключение тяните вниз ручку рычага для формирования изгиба, остановившись при достижении нужного угла. Имейте в виду, что для изгиба трубы диаметром 22 мм потребуется приложить значительное усилие.

#### • Формирование отвода

Под отводом здесь понимается два изгиба, которые позволяют продолжить трубу в том же направлении, но в другой, параллельной, плоскости. Он делается следующим образом:

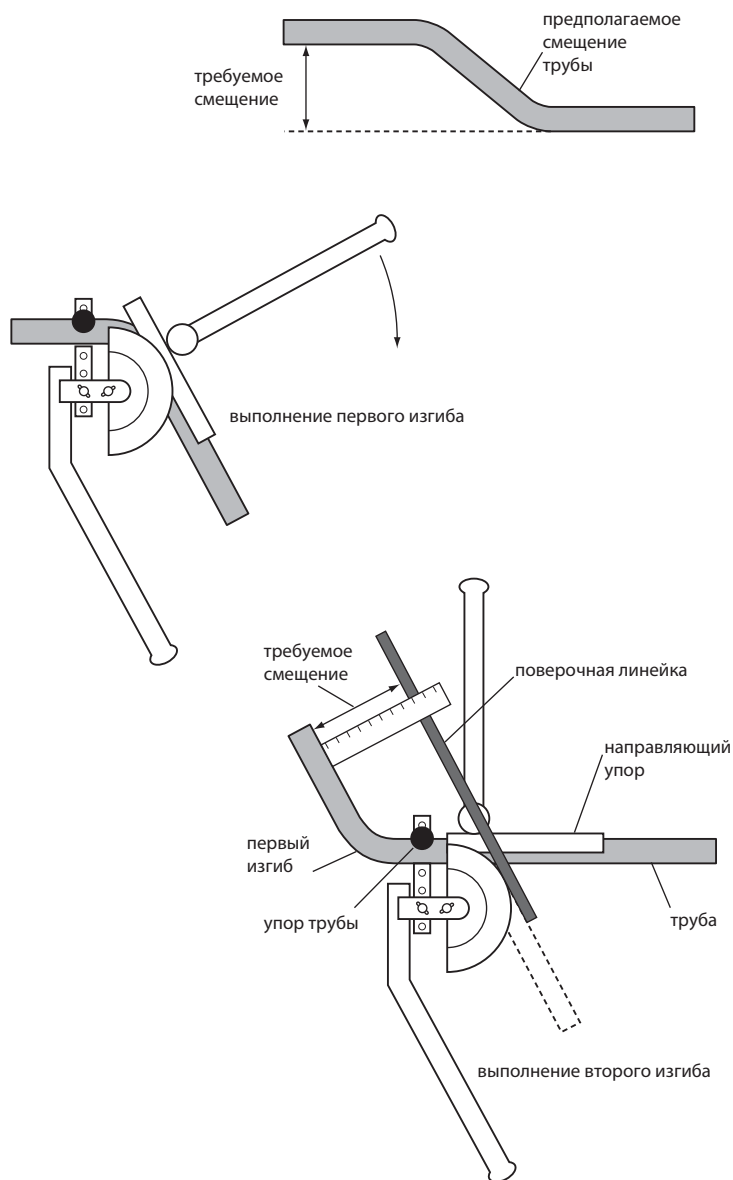
- 1 Замерьте желаемое смещение.
- 2 Затем сделайте на станке первый изгиб на нужный угол. Этот угол может быть таким большим или таким маленьким,



**Рис. 6.6** Изгиб 90°

каким вам требуется, но не должен быть слишком крутым, иначе не хватит места для упора трубы и его крюка, чтобы зацепиться за трубу при выполнении второго изгиба. Обычно достаточно угла примерно 30°.

- 3 Теперь переустановите трубу в станке, только что сделанном изгибом вверх. При этом труба должна лежать в трубогибе так, чтобы первый изгиб был на одной линии с роликом, иначе второй изгиб получится в другой плоскости. Расположите поверочную линейку параллельно углу первого изгиба, чтобы отмерить требуемый размер смещения траектории трубы (см. рис. 6.7).
- 4 Отмерив требуемый размер смещения и установив на место упор трубы, можно гнуть трубу до достижения нужного угла в новой параллельной плоскости.



**Рис. 6.7** Формирование отвода

## Пластиковые трубы и фитинги

За последние примерно 20 лет в сантехнической отрасли произошли революционные изменения в отношении выбора медных или пластиковых труб для установки в доме. Пластиковые трубы можно безопасно использовать в системе как ХВС, так и ГВС, а также в системе отопления. Сантехнические системы, безусловно, можно монтировать быстрее из пластиковых труб, и не требуется соединений на длинных прогонах. Кроме того, эти трубы проще прокладывать в трудных местах или каналах для труб. Шум текущей в трубах воды также существенно снижается. Но в тех случаях, когда трубы на виду или прокладываются по поверхности, пластик выглядит довольно неаккуратно. У него нет впечатления четкости и единообразия правильных форм, которые ожидаются от медной трубы.

К счастью, сегодня внешний диаметр большинства пластиковых труб такой же, как у медных, и поэтому можно использовать их в комплексе, укладывая пластиковые трубы под полом и везде, где их не видно, а конечные участки, которые будут на виду, делать из меди. Используются вставные соединения (см. выше).

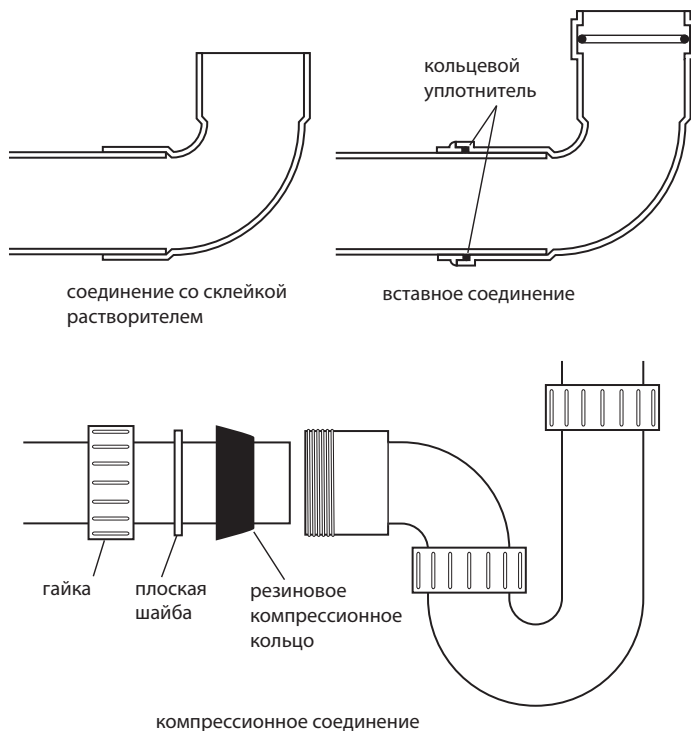
Полиэтиленовые (ПЭ) трубы, применяемые под землей, такие как для домового ввода от магистрали к дому, относятся к другому типу, и здесь обычно используются специальные компрессионные фитинги, хотя можно задействовать и некоторые вставные варианты. Следует отметить, что при выполнении этого пластикового соединения в помещаемый в фитинг конец трубы вставляется внутренняя втулка, дающая дополнительную опору.

У полиэтиленовой трубы очень толстая стенка, поэтому, например, ПЭ трубе 25 мм соответствует медная труба 22 мм, а ПЭ трубе 20 мм — 15-миллиметровая медная.

### ПЛАСТИКОВЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ТРУБЫ

Внутри дома пластиковые сантехнические материалы для канализационных трубопроводов используются вот уже больше 40 лет. Эти материалы очень просто соединять, и при правильном монтаже они без проблем служат многие годы. Используются три типа соединений:

- вставные/раструбные
- со клейкой растворителем
- компрессионные (см. рис. 6.8).



**Рис. 6.8** Соединения пластиковых канализационных труб

### • Вставные соединения

В них используются большие кольцевые уплотнители, размещенные внутри фитинга, в который вставляется штуцер другого фитинга или гладкий конец трубы. Для выполнения успешного соединения труба должна быть обрезана строго перпендикулярно, а на обрезанном конце напильником или подобным инструментом снимается небольшая фаска. Затем, в идеальном варианте, на трубу наносится силиконовая смазка или мыльный раствор, и она плотно вставляется в фитинг. Если труба длинная, то рекомендуется ее чуть отодвинуть от упора, скажем, на 10 мм, чтобы дать пластику возможность расширения.

### • Соединения со склейкой растворителем

Это неразъемное соединение после изготовления нельзя использовать повторно, в отличие от вставного соединения, которое можно размонтировать и снова собирать несколько раз. В соединениях со склейкой используют специальный клей-раствор-

нитель. Это не обычный клей, склеивающий две поверхности, а растворитель, который «расплавляет» и трубу, и фитинг, и «сваривает» их, образуя надежное прочное соединение. После сборки соединение застывает в течение нескольких секунд, и после окончательного отвердевания ни растяжение, ни скручивание не будут иметь никакого эффекта. Для формирования такого соединения выполните следующие шаги:

- 1 Сначала очистите трубу и внутреннюю поверхность фитинга обезжиривающим растворителем. Это процесс можно опустить, если труба и фитинг разумно чистые.
- 2 Теперь нанесите тонкий слой клея-растворителя на конец трубы и внутрь фитинга, которые будут склеиваться. Быстро соедините их вместе, слегка вращая, чтобы обеспечить попадание клея на все участки соединяемых поверхностей. Прежде чем клей схватится, убедитесь, что изгиб — если он есть — направлен в нужном направлении. Выдержите несколько минут, и после этого соединение будет достаточно прочным и практически готово к эксплуатации.
- 3 Важно не переусердствовать с количеством клея, так как его излишек бессмысленно уйдет в трубу, а соединение будет схватываться гораздо дольше. Клей для пластиковых труб дает испарения, поэтому не используйте его в замкнутых помещениях без достаточной вентиляции. Он также весьма горюч.



### На заметку

При выполнении клееного соединения с пластиковой трубой помните, что после того, как клей схватится — обычно через 30 секунд или около того, соединение нельзя разъединить. При неправильном позиционировании соединение придется вырезать из трубопровода.

### • Компрессионные соединения

Компрессионные соединения канализационных труб обычно ограничиваются соединениями сифонов с трубами. Для этого соединения используются резиновое компрессионное кольцо. Для выполнения такого соединения сделайте следующие шаги:

- 1 Наденьте гайку на трубу.
- 2 Наденьте плоскую пластиковую шайбу.
- 3 Наденьте резиновое компрессионное кольцо.
- 4 Полностью, до упора, вставьте конец трубы в фитинг.
- 5 Продвиньте по трубе компрессионное кольцо ко входу в фитинг.
- 6 Теперь завинчивайте гайку по резьбе на фитинге по часовой стрелке. Это прижмет плоскую шайбу к компрессионному кольцу, вжимая его в фитинг. Такие соединения делаются герметичными при простом усилии завинчивания гайки от руки.

## Специальные сантехнические инструменты

Перед началом любых сантехнических операций вам потребуется набор инструментов, который позволит вам относительно легко выполнить задачу. Если у вас нет соответствующих инструментов, то в работе очень быстро придет раздражение и прежде всего сожаление о том, что вы вообще взялись за нее.

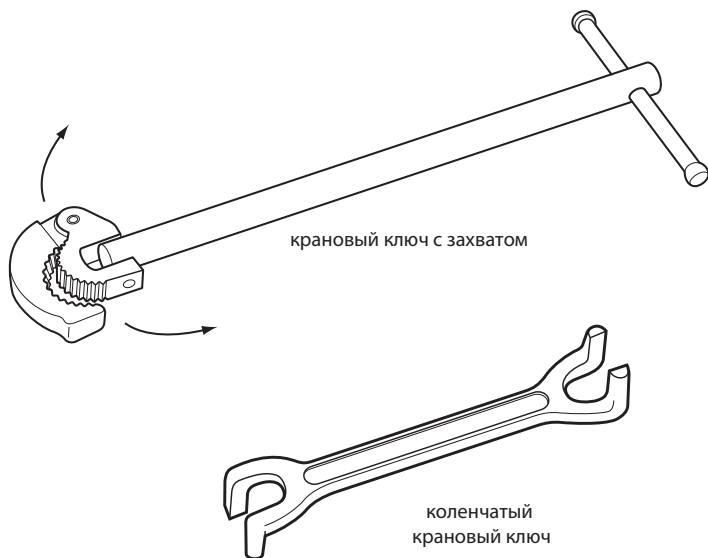


## Краткий перечень сантехнических инструментов

Здесь перечислены те инструменты, которые в идеале нужно иметь под рукой, чтобы выполнять разнообразные небольшие работы:

- Отвертки разных размеров, крестовые и прямые/плоские
- Молоток с гвоздодером и набор стамесок/долот
- Шанцевый молоток (небольшая кувалда) для тяжелых работ и набор зубил для кладки
- Разводные ключи разных размеров и типов, включая переставные клещи и трубные/газовые ключи
- Крановый ключ\*
- Большие и малые ножовки по металлу с полотнами
- Нож-резак (например, со сменными лезвиями)
- Пила по дереву
- Труборез для медных труб
- Набор напильников и надфилей
- Кусачки и плоскогубцы
- Большой и малый спиртовые уровни
- Рулетка
- Ключ для запорного крана (см. Главу 4)
- Провода для временного заземления (уравнительного соединения)\*
- Паяльная лампа/газовая горелка
- Вантуз для раковин и вантуз 15-мм для унитазов (см. Главу 5)
- Трубогиб (см. Главу 6)
- Аккумуляторная дрель и набор сверл как по дереву, так и по металлу
- Пылезащитные покрывала и т. п.
- Персональные защитные средства

\* Эти специальные инструменты будут рассматриваться отдельно на последующих страницах.



**Рис. 6.9** Крановые ключи

### КРАНОВЫЙ КЛЮЧ

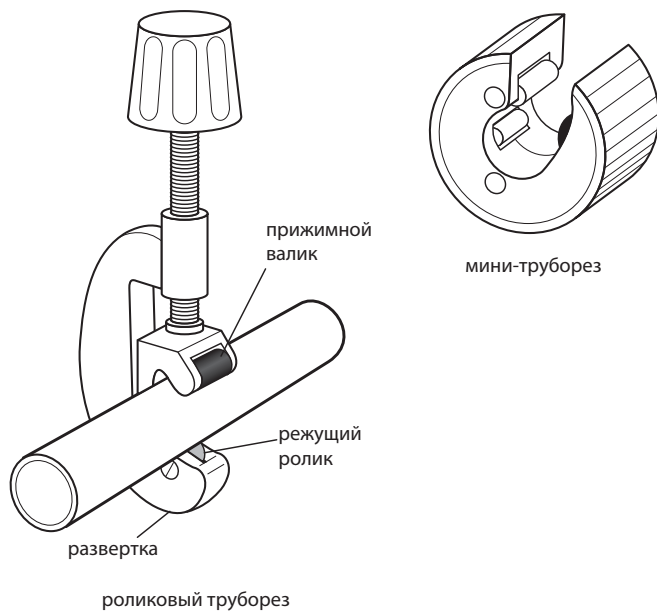
Этот инструмент<sup>24</sup> важен, если вам нужно подтянуть или ослабить гайки, расположенные за ванной, раковиной или мойкой, где пространство очень ограничено. Есть несколько конструкций крановых ключей, выбор за вами — я лично считаю наиболее универсальным разводной тип кранового ключа с захватом (см. рис. 6.9).

Довольно трудно объяснить, как пользоваться этим ключом, и здесь действительно нужно попробовать руками. Можно поменять направление вращения (по часовой стрелке — против часовой стрелки) показанного кранового ключа с захватом, просто поменяв сторону, в которую направлена зубчатая головка ключа на его конце.

### ТРУБОРЕЗ

Труборез не является необходимым инструментом, потому что медную трубу можно отпилить ножовкой по металлу, но он отрежет трубу строго перпендикулярно и с затратой гораздо меньших усилий. Однако его главным недостатком будет небольшой внутренний заусенец на кромке трубы. Сантехник часто не обращает на это внимания, но заусенец может создавать

<sup>24</sup> Другие названия этого ключа: ключ для раковин, ключ для моек. — *Примеч. перев.*



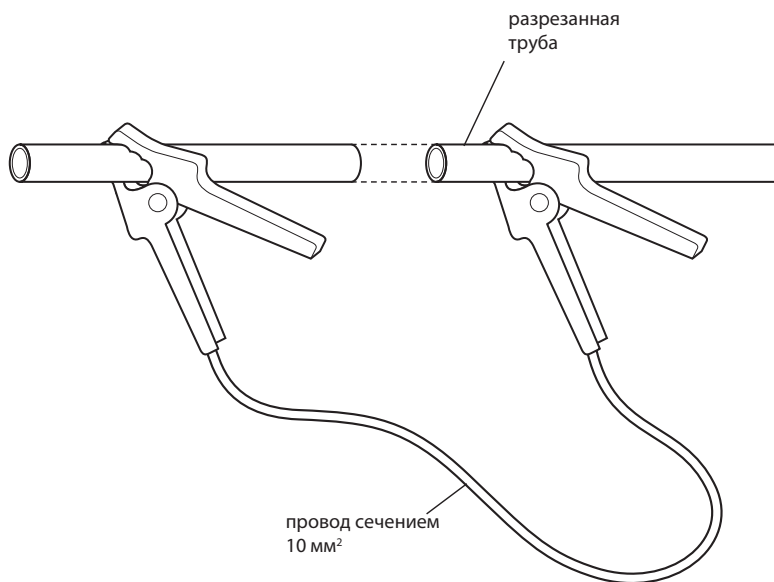
**Рис. 6.10** Труборезы для медных труб

проблемы с шумом, которые не проявляются до тех пор, пока не станет слишком поздно что-либо с этим делать. Этот внутренний заусенец можно срезать или спилить напильником, и многие труборезы имеют в комплекте развертку для этих целей. Вращением рукоятки прижимной валик вплотную подводится к трубе (см. рис. 6.10). Затем весь инструмент вращается вокруг трубы, потом рукоятка подкручивается на половину оборота или один оборот, и инструмент снова вращается. Этот процесс повторяется столько раз, сколько нужно, чтобы глубина достигнутой прорези позволила разъединить две части трубы. Очень хорош для ограниченных пространств мини-труборез, но здесь приходится выбирать соответствующий размер, то есть 15 или 22 мм. Такая конструкция трубореза автоматически режет трубу по мере его вращения без необходимости регулировать глубину режущей кромки.

Труборезы прорезают трубу насквозь, поэтому перед резкой нужно обязательно убедиться, что в трубе нет воды, иначе она бесконтрольно выльется из обеих частей разрезанной трубы.

## ПРОВОД ДЛЯ УРАВНИТЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ (ВРЕМЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ)

Хотя сегодня предполагается, что трубопровод водоснабжения заземлен и электрически безопасен (см. защитное уравнильное/эквипотенциальное соединение в Главе 1), существует возможность неизвестной скрытой неисправности, в результате которой электрический ток течет на землю по вашему металлическому трубопроводу. Любой, кто разрезает трубопровод и разделяет его части, подвергается риску поражения электротоком. Сантехники редко используют провод временного заземления, и еще реже их бьет током, но все же такое случается (в Британии примерно 5–7 случаев в год), иногда со смертельным исходом. Выбор за вами. Здесь получается так, что этот ток утечки на землю, проходящий по трубе, обрывается при разрезании трубы. Когда работник одновременно касается обеих разделенных частей трубы, то ток может восстановить свой путь и потечь через человека по руке, через туловище с сердцем и другую руку к другой части трубы. Электрошок сводит судорогой мышцы, руки хватаются за трубы еще сильнее и не могут отпустить хватку.



**Рис. 6.11** Временный провод уравнильного соединения

Для обеспечения полной безопасности при выполнении таких работ следует «охватить» участок, где будет проводиться резка, проводом уравнительного соединения (временного заземления), с тем чтобы в случае наличия тока утечки/блуждающего тока на трубе сохранить для него безопасный путь на землю при разъединении двух частей трубы. Этот провод должен оставаться на месте, пока не будет восстановлена разрезанная секция, например, с помощью нового тройника. Такой провод аналогичен проводам для «прикуривания» автомобиля (см. рис. 6.11).

## Маскировка трубопровода

Большинству не нравится вид труб, поэтому их маскировка или скрытие является одним из ключевых элементов успешной сантехнической работы. Идущие по поверхности трубы нельзя сделать привлекательными, поэтому всегда следует подумать о том, как их спрятать внутри стен или под полом. Однако есть несколько специфических требований, которые необходимо соблюсти. На рис. 6.12 показано, какие методы можно использовать.



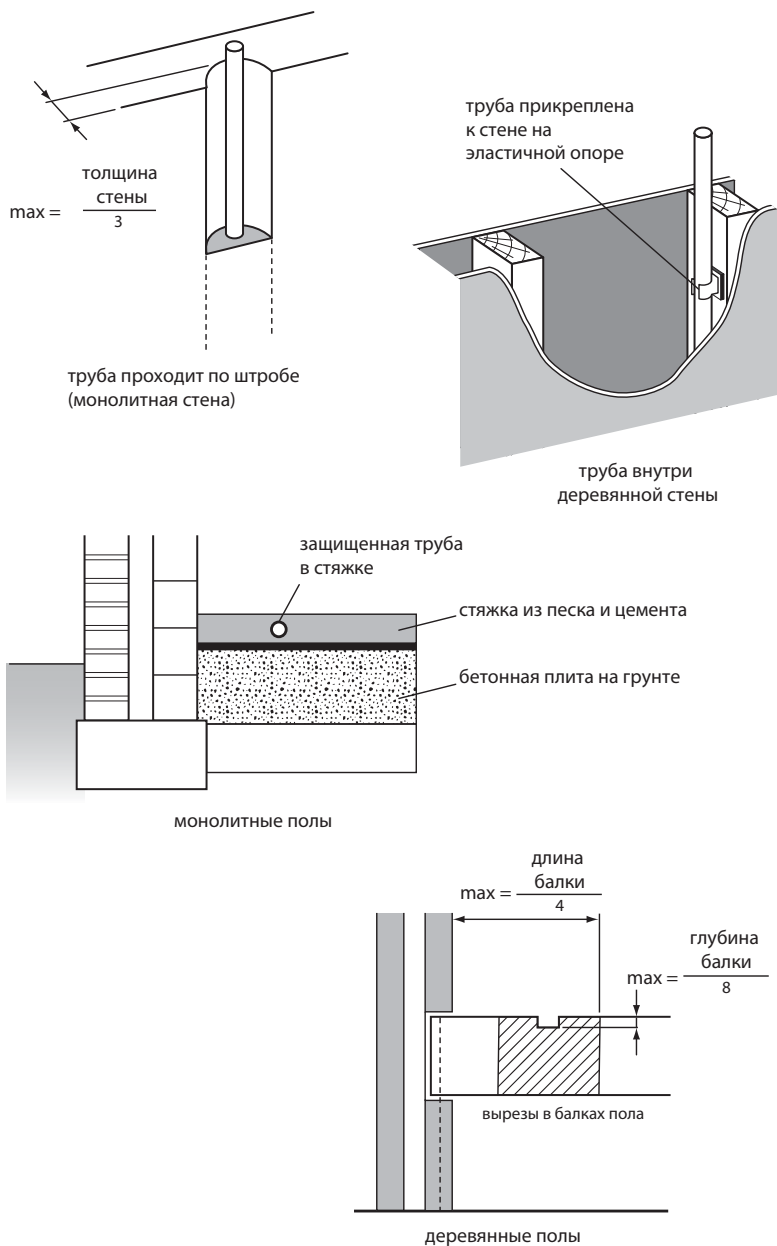
### На заметку

При маскировке любого трубопровода подумайте о шуме и результатах прокладки труб в различных отсеках и под полом. Они часто играют роль резонатора и усиливают любой образующийся шум. Крепите, где необходимо, оставляйте зазоры и используйте кронштейны с прокладками из резины или пеноматериала.

## ТРУБЫ ПОД ПОЛОМ

### • Монолитные полы

Проложить трубы в стяжке пола (то есть в верхнем слое смеси из песка с цементом) проблем нет, при условии что вокруг трубы есть определенная защита от химического воздействия или коррозии от цемента. В случае труб системы отопления необходимо также обеспечить их расширение. Это можно сделать укладкой труб в тонком подкладочном материале или внутри небольшого канала внутри пола, закрытого пластиной, полосой из листового материала. Если вы желаете проложить трубу в бетоне, то необходимо будет полностью защитить ее, поместив в трубу большего размера.



**Рис. 6.12** Маскировка труб в стенах и полах

### • Деревянные полы

Важно помнить, что если вы срежете слишком много материала с несущей балки пола, вы ее ослабите, что, возможно, будет небезопасно. Например, балку пола можно резать не более чем на одну восьмую ее полной глубины, и вырез можно делать вблизи с несущей стеной. Кроме того, при прокладке труб под деревянными полами не забывайте о припуске на расширение и сжатие и подумайте об укладке труб на фетровые подложки для снижения уровня шума от этих естественных деформаций. Следует также избегать касания трубами друг друга, так как это тоже будет создавать проблемы с шумом.

## ТРУБЫ ВНУТРИ СТЕН

### • Монолитные стены

Трубы можно спрятать внутри внутренних стен в пазу трубопровода (прорезанный в стене канал, как показано на рис. 6.12) и просто заштукатурить его; однако необходимо обеспечить изоляцию трубы на случай протечки. И здесь, в идеале, труба должна быть защищена от коррозии, которая вызывается содержащими цемент материалами. Как и в случае с балками пола, существует максимум глубины, на которую можно делать любой паз трубопровода без ослабления конструкции — это одна треть толщины стены для вертикальных труб и одна шестая для горизонтальных труб.

### • Деревянные стены

При прокладке труб внутри деревянных каркасных стен вы должны учитывать возможность того, что текущая вода будет резонировать в конструкции. Уменьшить этот эффект поможет установка хомутов-кронштейнов на резиновое или войлочное/фетровое основание и применение дополнительной изоляции труб. И самое главное, убедитесь, что система полностью проверена и не имеет протечек, прежде чем окончательно закрывать трубы.

В любом случае, если к трубам не будет доступа после их установки, количество соединений должно быть сведено к минимуму, поскольку они являются, как правило, самым слабым звеном системы и с наибольшей вероятностью создают проблемы. Где возможно, устраивайте смотровые люки на шурупах, чтобы при необходимости можно было получить доступ к трубопроводу.



## Основные положения

- 1** Атмосферная коррозия является результатом воздействия содержащихся в воздухе воды и кислорода на металлический трубопровод. Наиболее сильному воздействию подвергается железо, на нем постоянно образуется окись железа (ржавчина), которая, отслаиваясь, открывает свежий металл, продолжающий ржаветь и отслаиваться.
- 2** Электролитическая коррозия является результатом контакта двух разных металлов в водной среде, через которую может проходить электрически заряженные ионы. Металл, расположенный ниже в электрохимическом ряду, медленно разрушается.
- 3** Все свинцовые трубы для ХВС и ГВС должны быть заменены, если это возможно. Где это невозможно, делайте подсоединение к ним с помощью компрессионных фитингов.
- 4** Трубы из мягкой стали не следует использовать для трубопроводов ХВС и ГВС, поскольку они подвержены быстрой атмосферной и электролитической коррозии.
- 5** Лента ПТФЭ (политетрафторэтиленовая, или фторопластовая, лента) является уплотнительным материалом, который иногда используется для соединений в трубопроводе.
- 6** При использовании паяных соединений для медных труб домашнего ХВС и ГВС припой не должен содержать свинец.
- 7** Пластиковые трубы для водопроводов имеют такой же диаметр, что и медные, поэтому для соединения этих двух материалов можно использовать вставные фитинги. Пластик можно успешно применять во всех системах без опасения протекающих соединений.
- 8** Для работы с соединениями/фитингами в неудобных местах за раковинами и мойками пользуйтесь специальными сантехническими инструментами, которые называются крановым ключом с захватом гайки или коленчатым гаечным ключом.



- 9 При вырезании секции трубы рекомендуется делать временное уравнильное соединение специальным проводом во избежание поражения электрическим током.
- 10 Продумайте будущий доступ к скрытому трубопроводу и не забудьте про припуск на естественные деформации и для борьбы с шумом.

## Следующий шаг

В этой главе вы узнали о различных сантехнических инструментах и материалах, как сгибать и соединять трубы, а также маскировать неприглядный трубопровод. Вы также узнали о безопасности при сантехнических работах. Если вы поняли материал этой главы, то вам будет гораздо легче решать ряд задач из следующей главы, которая рассматривает, как обслуживать различные системы, чтобы предупреждать и преодолевать сантехнические проблемы, описанные в Главах 4 и 5.

# Вспомогательные действия и обслуживание

**В этой главе вы узнаете:**

- ***об услугах квалифицированных специалистов***
- ***об обслуживании газового или жидкотопливного бойлера***
- ***об обслуживании газовых приборов***
- ***о сантехнических сервисных работах общего характера***
- ***об обслуживании открытых (невентилируемых) систем ГВС***

Для содержания ваших систем без большого количества проблем требуются их регулярное обслуживание и уход. Часть такого обслуживания должен делать профессионал, и в этой главе показано, на что следует обращать внимание, пригласив специалиста для этих работ.

## Использование услуг квалифицированного профессионала

Сантехнические работы в доме в целом доступны каждому. Теперь, когда изготовители облегчили сборку отдельных компонентов, а стоимость услуг профессионала увеличивается, выглядит разумным поискать другие варианты, такие как «сделай сам». Однако придет время, когда вы пожелаете пригласить кого-то, чтобы сделать определенные работы. Так, что же предоставить профессионалу?

К сожалению, многие думают, что поскольку они в состоянии соединить две трубы или подключить электроприбор, то могут зарабатывать себе на жизнь в качестве «профессионала». Однако настоящий профессиональный сантехник или электрик получил серьезную специальную подготовку и сдал экзамен на право проводить такие работы должным образом.

Как мы видели, прокладка труб или проводов неверного размера или с неправильной трассировкой может привести к проблемам, которые могут оказаться долговременными и периодически повторяющимися, и даже просто опасными. Неподготовленный работник может сделать работу, которая не отвечает своим требованиям, как по незнанию, так и намеренно нарушая действующие установленные нормы и правила.

В Британии нет закона о прекращении деятельности таких «сантехников» или «электриков», но есть законы, требующие сертификации соответствия результатов большей части профессиональной деятельности установленным стандартам и нормам.



## Ключевой момент

Поиск мастера, который качественно сделал бы работу для вас, может быть настоящим кошмаром. Поинтересуйтесь разрешением на профессиональные работы и попросите соответствующие документы. Спросите об имеющихся рекомендациях и проверьте их. Найдя хорошего мастера, не теряйте его из вида; настоящие профессионалы стоят заплаченных им денег.

## СЕРТИФИКАЦИЯ

В последнее время законы накладывают все больше и больше ответственности на самого домовладельца или домохозяйина за то, что имеется в его доме. Если дом в вашей собственности, вы можете подлежать судебному преследованию за те работы, которые не удовлетворяют действующему законодательству.

В Британии профессионал обычно имеет регистрацию в соответствующих сертифицирующих органах, которая позволяет ему работать официально и давать собственную сертификацию своей работе. Любой другой человек должен обратиться с письменным заявлением о разрешении провести такие работы. В противном случае можно нарушить установленные законом нормативные требования с соответствующими юридическими последствиями. В результате, вероятно, придется обращаться за сертификацией ранее проведенных работ, а то и оказаться без страховки, если придется обратиться в страховую компанию.

Профессионалы в Британии должны подтверждать свою квалификацию при изменениях законодательства, а для этого они должны:

- платить ежегодные взносы в профессиональную организацию
- оплачивать переподготовку и подтверждение квалификации
- прекращать работу на время переподготовки и, соответственно, терять заработок
- выполнять правила техники безопасности, что влечет дополнительные затраты.

Все эти расходы повышают те суммы, которые вы платите профессионалам за их работу.

## • Работы с газоснабжением и газовыми установками

Все эти работы в Британии незаконны, если проводятся в качестве основной профессии без регистрации в соответствующем органе. Использование услуг такого работника также может преследоваться по закону. Поэтому вы всегда должны убедиться в наличии у мастера обязательного удостоверения на право проводить газовые работы с перечнем конкретных операций на обратной стороне документа.

## • Электротехнические работы в доме

И опять, все электротехнические работы в Британии должны иметь сертификат безопасности — без такого свидетельства вы не можете быть уверены, что работа была выполнена компетентным специалистом. Например, домовая система отопления имеет электрический бойлер, и, следовательно, его установка по закону требует сертификата на электромонтажные работы с внутренней проводкой и электроустановками как минимум.



## Поиск хорошего профессионала

Как найти хорошего сантехника, специалиста по системам отопления, инженера-газовика или электрика?<sup>25</sup>

- Один из лучших способов — по рекомендации.
- Затем, в Британии, можно обратиться в какую-либо профессиональную организацию (ассоциацию, сообщество, институт и пр.). Помимо прочего, в этих организациях обычно есть списки местных компаний и индивидуальных профессионалов.
- Не обязательно доверять рекламным действиям компаний («желтые страницы», местные средства массовой информации и т. п.). Эти работники могут оказаться хорошими, а могут и не

<sup>25</sup> В РФ, кроме первого пункта, надо всегда стараться проверить фирму, ее регистрацию, сертификаты по идентификационному номеру налогоплательщика (ИНН) и основному государственному регистрационному номеру (ОГРН), сейчас это можно сделать через Интернет. Можно также попробовать найти сайт фирмы в Интернете — далеко не всегда интернет-адрес, указанный фирмой при личном контакте, существует на самом деле (это заставляет задуматься). Вряд ли можно рекомендовать полагаться на отзывы о фирме в Интернете — там слишком много пишется как конкурентами, так и самими фирмами от лица клиентов. Весьма важно заключение официального договора/соглашения на работы с конкретным их перечнем и стоимостью, что может помочь в случае возникновения проблем. — *Примеч. перев.*

оказаться. По моему мнению, хорошая фирма не обязательно должна рекламировать свою работу.

- Не принимайте первое предложение на выполнение работ; попробуйте получить в разных местах, по крайней мере, три варианта первичных смет на предполагаемые работы.
- Не всегда следует выбирать самый дешевый вариант, чтобы потом остаться с незаконченными работами того, кто не смог предложить неполный набор требуемых работ и, где необходимо, не представил соответствующих сертификатов.

## Обслуживание газовых или жидкотопливных бойлеров

Производители бойлеров обычно рекомендуют проводить ежегодное обслуживание бойлера, и я не могу рекомендовать что-то меньшее. Если вы не трогаете бойлер, то он, возможно, проработает годы, но будет ли он работать безопасно и эффективно? Вот в чем вопрос!

Техническое обслуживание проводится не просто для того чтобы обеспечить работу бойлера, это делается еще и для того, чтобы обеспечить его безопасную работу. Без ежегодной проверки продукты горения, не имеющие запаха, могут незаметно попасть в помещение.

Продукты горения скапливаются на теплообменнике внутри прибора и тем самым снижают его эффективность. У многих современных газовых бойлеров теплообменники очень компактные и поэтому могут быстро засориться.

Британские поставщики услуг предлагают широкий круг различных договоров с разнообразными ценами. Некоторые компании, похоже, могут ограничиваться установкой газоанализатора в дымоходе/вытяжке для определения эффективности системы и замеров уровня окиси углерода (CO). Однако это не обслуживание и иногда называется просто проверкой на безопасность, а такие фирмы могут рассматривать полное обслуживание только если показания слишком высокие. Однако полученные замеры будут точными только для времени их проведения. Если вокруг много свежего воздуха, то показания могут оказаться вполне хорошими, и наоборот: если в другом случае в прибор не может поступать чистый воздух, то показа-

ния могут быть намного хуже и ситуация может со временем обостриться.

Под обслуживанием следует понимать полную проверку текущего состояния прибора по рекомендациям изготовителя. В идеале она включала бы анализ продуктов горения до и после обслуживания. Помимо прочего, обслуживание может включать:

- проверка давления газа или жидкого топлива
- проверка вентиляции или подачи воздуха к прибору
- обследование и при необходимости чистка теплообменника
- обследование и при необходимости чистка горелки
- обследование правильности отвода продуктов горения
- чистка, где необходимо, конденсатоотводчика, который имеется в высокоэффективных или конденсационных бойлерах
- проверка системы поджига и аварийного устройства для нарушения режима факела (горения)
- проверка давления или уровня расширительных баков
- проверка правильности работы термостатов
- проверка датчиков давления
- проверка системы управления
- и главное — проверка безопасности работы прибора.

В Британии нет закона, утверждающего, что вы не можете самостоятельно обслуживать ваши собственные приборы в вашем собственном доме. Но будете ли вы уверены, что ваш прибор работает безопасно? Для работы с такими приборами профессионалы имеют соответствующую подготовку и регулярно ее подтверждают. Поинтересуйтесь, что входит в их обслуживание и что они обеспечивают — техобслуживание или проверку на безопасность. Для обслуживания нет требований закона о сертификации, но вам следует попробовать узнать, что они будут делать за заплаченные им деньги.

## Обслуживание газовых каминов/печей

Газовые камины часто устанавливались и эксплуатировались многие годы без всяких проверок. Некоторые из все еще работающих старых газовых каминов находятся в эксплуатации больше 30 лет и, возможно, ни разу не обслуживались со дня установки. За этот период они подверглись испытанию временем и бесспорно имеют трещины в теплообменниках, которые не заметны пользователю, а продукты горения, включая окись углерода, могут попадать в комнату. Опасность окиси углерода (CO) в помещении рассматривалась в Главе 2.

Подумайте также о бедных птичках на улице зимой. Если бы вы были птицей, где бы вы сидели? На оголовке дымовой трубы — прекрасное теплое место, там же очень удобно облегчить свой организм. К сожалению, птички неизменно «покидают свои насесты», иногда посредством падения в трубу. Все экскременты, мертвые птицы и другой мусор, такой как листья, скапливаются в трубе дымохода/газохода и в конечном итоге блокируют вытяжку — систему вывода продуктов горения.

Газовый камин при заблокированном дымоходе работать-то продолжит, но будет выбрасывать продукты горения в комнату, а не в систему газоотвода. Окись углерода не имеет запаха, поэтому вы даже не узнаете, что подвергаетесь отравлению. Если посмотрите таблицу 2.1, касающуюся отравления окисью углерода, то вы увидите, для смертельного исхода в течение нескольких минут достаточно всего лишь менее 1% содержания газа в окружающем воздухе.

Очень важно, чтобы периодически ваш газовый камин проверялся профессионалом; это может спасти вашу жизнь! Эксперт не только проверит безопасность его функционирования, но также проверит эффективность процесса вытяжки. Следует ожидать, что специалист как минимум:

- демонтирует камин для обследования и при необходимости прочистит горелку
- проверит состояние отражателей и теплообменника, заменив вышедшее из строя
- проверит эффективность вентиляции прибора

- проверит эффективность системы вытяжки, убрав блокирующий ее мусор
- проведет тест на вытяжку, при котором через дымоход пропускаяется какое-то количество дыма, чтобы убедиться, что дымоход чист
- установит прибор на место, надежно его закрепит и обеспечит герметичность газоотвода
- проверит давление газа в горелке
- проверит поджиг и аварийное устройство в случае погасания факела
- проведет тест на утечки во время работы прибора.

Тест на утечку — одна из наиболее важных проверок, при его проведении специальная дымообразующая «спичка» помещается около зонта или непосредственно над пламенем или отражателями. Если продукты горения выбрасываются в помещение, то и дым пойдет в комнату, и наоборот: если продукты горения уходят в дымоход, то и дым будет втягиваться в дымоход.



### Ключевой момент

Одним из индикаторов того, что из газового камина постоянно происходит утечка продуктов горения, является потемнение стен или зонта камина непосредственно над пламенем.

## ДЕКОРАТИВНЫЕ (С ЭФФЕКТОМ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА) ГАЗОВЫЕ КАМИНЫ

Эти камины существуют уже примерно 20–30 лет. На заре своего появления они монтировались очень незатейливо, часто представляя собой изогнутую медную трубу с просверленными в ней маленькими отверстиями с основанием из сухого песка, через который газ мог фильтроваться и уходить, создавая эффект естественно горящих дров или угля.

С тех пор дизайн этих каминов существенно улучшился, и такие камины, устанавливаемые сегодня, даже снабжаются собственным углем, который систематически выкладывается на горящий слой. Важно понимать, что это декоративные — с эффектом твердого топлива — камины, а не настоящие твердотопливные

камины, и поэтому не следует в них бросать определенные предметы, такие как бумага, сигареты и т. п., чтобы их сжечь. Да, конечно, эти вещи сгорят, но при этом они будут направлять такие продукты горения, как сажа, в дымоход, где они будут накапливаться, снижая его эффективность. Кроме того, эти предметы будут оставлять пепел, золу, которые не будут вычищаться, как в случае каминов на настоящих дровах или угле. Зола скапливается и нарушает правильную работу камина, что также может вести к попаданию продуктов горения в помещение.



### На заметку

Все газовые приборы в доме, такие как водонагреватели или плиты, должны регулярно проходить проверку на безопасность.

## Общее обслуживание сантехники

Время от времени все части вашей сантехнической системы должны проверяться, даже в тех местах, где вы не ждете проблем, таких как бак-накопитель на чердаке, запорные краны и вентили. Если у вас закрытая (невентилируемая) система ГВС, она тоже должна регулярно проверяться.

### САНТЕХНИКА НА ЧЕРДАКЕ

Эта область обслуживания часто выпадает из поля зрения. Если бак не «переливает», то никто обычно и не приближается к баку (бакам). Однако современные переливные трубы внутри дома снабжены фильтром, присоединенным к стенке бака, а крышка тоже имеет фильтр в вентиляционном канале, и эти фильтры следует время от времени проверять. Они вряд ли засорятся насекомыми или мусором, но узнать об этом лучше не тогда, когда бак начнет переливать из-за того, что поплавковый клапан перестал закрываться должным образом.

Для проверки фильтров перелива и крышки проделайте следующее:

- 1 Придержите поплавков ниже уровня воды, чтобы бак стало переливать. Это подтвердит, что фильтр не засорен и что перелив работает, утечек нет.
- 2 Проверьте надежность крышки.

- 3 Убедитесь, что изоляционный материал надежно закреплен на своем месте.
- 4 Проверьте работу запорных кранов.
- 5 Проведите осмотр для поиска признаков износа или повреждений, особенно в случае старых оцинкованных баков.

### **ЗАПОРНЫЕ КРАНЫ И КЛАПАНЫ ХВС И ГВС**

Все внутренние краны/вентили для перекрытия воды следует время от времени закрывать-открывать. Это предупредит их «заедание» и обеспечит эксплуатационную готовность в случае проблемной ситуации. Убедитесь также, что все ярлыки о том, какие направления перекрывает тот или иной кран, на месте и читаемы.

### **ЗАКРЫТЫЕ (НЕВЕНТИЛИРУЕМЫЕ) СИСТЕМЫ ГВС**

Закрытые системы включают в себя различные надежные устройства, но, тем не менее, эти системы потенциально могут взорваться!

- Если предохранительные клапаны давления и температуры не работают совместно с термостатами, то давление будет продолжать подниматься, пока система не выдержит.
- Давление в таких системах имеет потенциал повышаться выше 1 бар (атмосферное давление окружающего воздуха). Вода кипит при 100 °C при давлении 1 бар, но при повышенном давлении температура кипения повышается. По этой причине, если в баке есть трещина при давлении больше 1 бар, вся вода мгновенно превратится в пар, так как она попала в условия атмосферного давления. Когда вода переходит в пар, она расширяется примерно в 1600 раз, так что последствия от такого взрыва пара могут быть катастрофическими.

Как минимум вам нужно протестировать действие тестовых рычагов, чтобы убедиться, что они все еще работают. В идеальном мире должна быть ежегодная проверка, но в суровой реальности это, как и многие другие процедуры обслуживания, неблагоразумно откладываются «на потом». Я бы *не* рекомендовал откладывать обслуживание этих органов управления на неопределенный срок.

К сожалению, самая большая проблема в том, что когда эти тестовые рычаги приводятся в действие, они неизменно начинают «протекать» (другими словами, клапаны не закрываются

должным образом) и подкапывают — и продолжают капать. Эта протечка может быть вызвана известковыми отложениями под головкой клапана, что говорит о необходимости замены клапана в любом случае. Замена клапана должна проводиться квалифицированным специалистом, потому что в Британии технически только они имеют достаточную квалификацию в соответствии со строительными нормами для их замены.

Если приглашен специалист для проведения проверки системы в рамках договора на обслуживание, то в дополнение к проверке тестовых рычагов они должны как минимум также проверить:

- давление и объем расширительного бака
- проходной фильтр от мусора
- что термостат работает и срабатывает при температуре максимум 60 °C.

К типичным проблемам с этими системами относятся:

- **Периодическое вытекание воды из предохранительного клапана давления.** Обычно это бывает из-за повышения давления в системе, вызванного, возможно, следующими причинами:
  - неисправность клапана снижения давления (редукционный)
  - неисправность расширительного бака (возможно, он потерял запас давления воздуха), при которой по мере нагрева воды она не может расширяться в расширительный бак и открывает клапан снижения давления. Если нет давления в замкнутом расширительном баке, то систему необходимо слить и снова создать давление в этой емкости.
- **Постоянное вытекание воды из предохранительного клапана давления.** Это может быть вызвано следующим:
  - неисправен клапан снижения давления (редукционный)
  - твердая частица попала под выпускное седло клапана.
- **Вытекание воды из предохранительного клапана температуры.** Это может быть результатом того, что:
  - твердая частица попала под выпускное седло клапана

- не работают термостат общего назначения и термостат максимального значения.

Во всех этих случаях важно исследовать причину проблемы, а не просто заткнуть протечку. Эта протечка говорит вам, что где-то есть проблема!



## Основные положения

- 1** Не забудьте спросить у мастера, который пришел проводить работы в вашем доме, удостоверение, официально разрешающее ему выполнять эти конкретные работы.
- 2** В случае сомнений позвоните в фирму, с которой у вас заключен договор на работы.
- 3** Электротехнические работы в вашем доме должен выполнять мастер с допуском для этих работ, эти работы должны быть гарантированно безопасными — в Британии следует хранить копию сертификата.
- 4** В Британии следует проводить ежегодные проверки домашнего газового оборудования, удостоверяющие безопасность его работы.
- 5** Не забывайте об обслуживании газового камина и бойлера.
- 6** При поиске мастера для ваших работ попробуйте получить рекомендации и не обязательно доверяйте броской рекламе.
- 7** Всегда старайтесь получить несколько оценочных смет на полный перечень ваших работ, чтобы выбрать справедливую цену.
- 8** Если у вас закрытая (невентилируемая) система ГВС, проверьте ее работу и работу ее предохранительных органов управления, чтобы убедиться, что их работе не мешают ни известковые отложения, ни заедание.
- 9** Ни в коем случае не отключайте капающий предохранительный клапан — замените его.

## Следующий шаг

В этой главе вы узнали о важности обслуживания системы для предотвращения проблем, связанных с поломкой и износом деталей и элементов, и как найти правильного мастера для специфических газовых и электротехнических работ. В финальной главе рассматриваются изменения или дополнения к различным сантехническим системам, которые могут быть в ваших домах, и для уточнения можете вернуться к первым главам, где описываются системы ХВС и ГВС и канализация. Когда вы будете проводить небольшие сантехнические работы, будет также полезна Глава 6, чтобы обеспечить безопасность, эффективность и ухоженность ваших сантехнических систем.



# Мелкие сантехнические работы

**В этой главе вы узнаете:**

- *как установить стиральную или посудомоечную машину*
- *как установить умягчитель воды*
- *как подсоединиться к канализационному стояку*
- *как установить садовый кран*
- *как снять радиатор, чтобы выполнить за ним отделочные работы*
- *как отремонтировать или заменить домовый ввод холодной воды*
- *как установить новый бак-накопитель*
- *как отремонтировать неисправный погружной водонагреватель*
- *как делать теплоизоляцию от морозов*
- *как установить водосточные желоба и трубы*
- *как установить некоторое санитарно-техническое оборудование*
- *как заменить вспомогательный душевой насос*

Эта глава показывает, как выполнить некоторые небольшие сантехнические работы, которые вам, возможно, захочется сделать самостоятельно. Здесь предполагается, что вы прочитали и усвоили базовые сантехнические принципы, рассмотренные в Главе 6, и что вы знаете, как отключить воду (см. Главу 4), и поэтому владеете основами для этих мелких работ.

По мере роста вашей уверенности вы скоро обнаружите, что, следуя тем же базовым принципам и заранее продумывая, как лучше выполнить конкретную задачу, можно попробовать сделать самые разные работы. Приведенные здесь инструкции позволяют вам выстраивать очередность вашей деятельности и разбивать задачи на маленькие, легко выполнимые этапы.

## Подготовка и основные принципы

Основную массу времени всегда занимает именно подготовка. Демонтаж досок пола и освобождение пути для прокладки труб — тяжелая работа, прокладка труб зачастую бывает легкой частью процесса. Сначала избавьтесь от всего, в чем больше не нуждаетесь. Если вы будете работать в обход предметов, это будет тормозить работу и не позволит проложить трубы так, как хотели бы. Убрав с пути старые детали, вы можете получить хороший доступ к пространству под полом или за деревянными панелями, где будут проходить трубы (то есть скрытно). Убрав все ненужное, вы получите место для комфортной работы, не натыкаясь постоянно на разные помехи.

Вы узнаете, что применяются одни и те же принципы при установке как одиночного унитаза, так и полного комплекта ванно-туалетного оборудования. Во всех описанных проектах последовательность событий будет примерно такой:

- 1 Отключить воду и водонагреватели, где это нужно.
- 2 Убедиться, что вода перекрыта правильно.
- 3 Убрать все ненужное.
- 4 Поставить временную заглушку в том месте трубы, где будет новое подсоединение, и включить воду до момента готовности нового подсоединения.

- 5 Подготовить рабочее пространство для новых установочных работ, прокладки всех новых труб и установки новых приборов.
- 6 Отключить воду и выполнить новые подсоединения.
- 7 Снова включить воду и проверить работу нового прибора.



### Ключевой момент

У всех работ, описанных в этой главе, есть похожие моменты, поэтому, прежде чем приступать к какой-либо из этих работ, внимательно прочитайте всю главу целиком, потому что может оказаться, что советы для одной операции подходят и для другой.

## Установка стиральной или посудомоечной машины

Это один из простейших проектов, предложенный в качестве введения к вашим самостоятельным сантехническим работам. Требования к посудомоечной машине такие же, как и к стиральной, поэтому на самом деле эти заметки подходят для обоих приборов. При покупке машины вы получаете инструкции по установке от производителя, которые вы можете использовать совместно с данными здесь рекомендациями. Для выполнения задачи вам потребуется:

- достаточное пространство для установки машины
- источник электропитания в пределах досягаемости шнура прибора
- канализация домовых сточных вод в непосредственной близости или вдоль той же стены, у которой будет установлен прибор
- источник ГВС и ХВС, чем ближе, тем лучше.

Большинство машин работает с подводом только холодной воды и требует только этого, но если горячая вода не подводится, то время цикла будет больше, так как машине придется нагревать воду. Уточните у продавца; нагрев воды в машине за счет электроэнергии обычно менее экономичен, чем использование горячей воды ГВС.

При выполненных двух первых пунктах все, что требуется, это положить сливную трубу и подсоединить подачу воды.

### **СЛИВНАЯ ТРУБА**

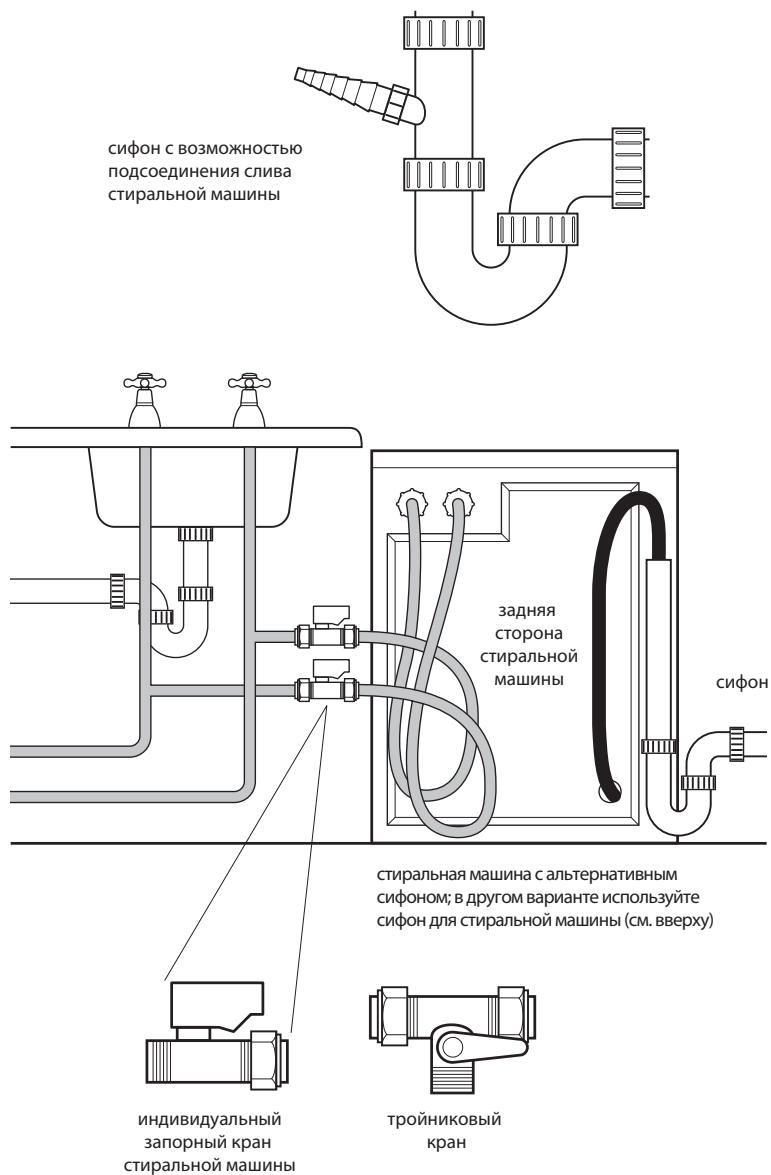
Если вам повезет, то вы будете устанавливать прибор рядом с существующей мойкой/раковиной. Посмотрите на сифон под мойкой; если он пластиковый, то, возможно, уже является специальным сифоном с возможностью подсоединения слива стиральной или посудомоечной машины (см. рис. 8.1). Если это так, то все, что вам нужно сделать, это срезать заглушенный конец штуцера сифона, чтобы подсоединить сливной шланг стиральной машины к этому коническому концу и зафиксировать его хомутом (есть в продаже).

Если у вас другой сифон, то лучше всего купить сифон с возможностью подсоединения слива стиральной машины и поставить его вместо старого, заменив, при необходимости, слив раковины. Иногда для этого требуется замена всей сливной трубы, но часто это все равно будет лучшим решением и не понадобится дополнительная сливная труба, которая потребовалась бы при альтернативном варианте. Следует избегать врезки тройника в существующую сливную трубу, что часто делают домашние мастера, поскольку это может привести к проблемам с сифонированием водяного затвора (см. Главу 1).

Если нет возможности подсоединиться к «сифону для стиральной машины», то потребуются новая сливная труба. Для этого нужно будет получить доступ к соединению с канализацией. Поищите снаружи дома водоприемник/дождеприемник, в который можно было бы завести вашу новую канализационную сливную трубу.

В качестве альтернативы, возможно, придется делать врезку в канализационный стояк, где он опускается ниже уровня земли. Это гораздо более крупные работы, о которых вы можете посмотреть заметки о врезке в канализационный стояк далее в этой главе.

Если вы решили сделать абсолютно новую дополнительную систему канализации для стиральной машины, то трубопровод должен прокладываться в соответствии с рекомендациями в Главе 1 с минимальным размером канализационной трубы 40 мм (1½ дюйма). Новой системе потребуются гидрозатвор и стояк (вертикальная труба), как показано на рис. 8.1. Тогда сливной шланг машины просто заводится в этот стояк (трубу).



**Рис. 8.1** Установка стиральной или посудомоечной машины

## ПОДСОЕДИНЕНИЕ ПОДАЧИ ВОДЫ

Затем должен подсоединяться гибкий шланг(и) для подачи холодной (и горячей) воды. Для этого нужно на конец трубы установить четвертьоборотный кран для стиральной машины, один для холодной и один для горячей воды, в пределах 300 мм от задней стороны машины. Как и в случае с сифоном, посмотрите, возможно, они уже есть. Если нет, то нужно новое подсоединение.

Для выполнения этой задачи нужно сделать следующее:

- 1 Определить подходящую трубу, в которую будет врезаться тройник.
- 2 Убедиться, что выбрана правильная труба, проследив ее прохождение до места разбора холодной или горячей воды (в зависимости от потребности).
- 3 Проложить новый трубопровод, закончив его четвертьоборотным запорным краном стиральной машины. Они бывают с красной или синей ручкой под горячую или холодную воду. Если около машины есть труба, в которую вы можете врезаться, и достаточно места на трубе, то для этого можно приобрести специальный тройниковый (трехходовой) кран.
- 4 Проложить новый трубопровод до окончательного подсоединения, с тем чтобы до минимума сократить время на отключение воды при процессе подсоединения.
- 5 Прокладку нового трубопровода делать в соответствии с базовыми принципами, описанными в Главе 6. Отключите подачу воды и убедитесь, что вода стекла из труб, открыв краны в этой секции трубы и/или сливной кран.
- 6 Разрезать существующую трубу и установить в нее тройник.
- 7 Снова включить воду и подключить трубу для проверки ее работы.
- 8 Подсоединив подачу горячей и холодной воды, остается сделать окончательное подсоединение к машине. Это выполняется посредством двух шлангов из комплекта машины и резиновых прокладок в соединениях с новыми кранами и на входах в машину. Не перетягивайте эти два соединения.
- 9 Включите запорные краны стиральной машины и проверьте, нет ли у них протечек, подтянув немного гайки при необходимости. Теперь, если вы уже этого не сделали, нужно

убрать транспортировочный крепеж, установленный производителем, чтобы барабан был зафиксирован и его перемещения не повредили машину при перевозке.

- 10 В заключение включите машину в электросеть<sup>26</sup> и начинайте вашу стирку (мытьё посуды).

## Установка умягчителя воды

Сама по себе установка умягчителя воды — относительно простая задача, но вам необходимо провести обслуживание трассы подачи жесткой воды от ввода, перед тем подсоединением умягчителя. Как и в случае со стиральной машиной, вам нужно:

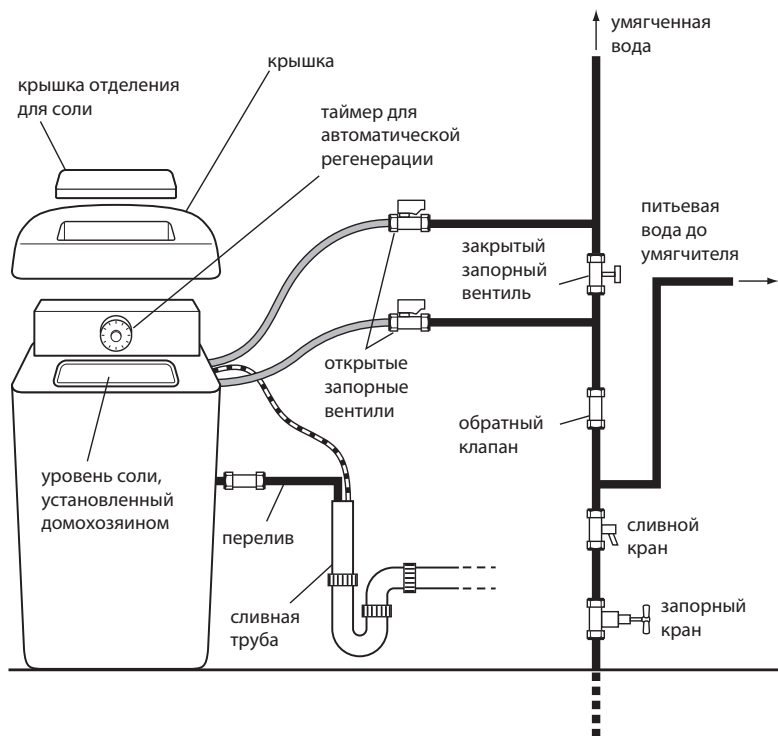
- достаточное пространство, где будут установлен прибор
- источник электропитания
- канализация около прибора или вдоль той же стены
- источник подачи холодной воды, чем ближе, тем лучше.

При установке умягчителя воды вам придется проложить сливную трубу. Для этого следуйте данным выше рекомендациям при описании установки стиральной машины. Подсоединения холодной воды делаются к магистрали ХВС, как показано на рис. 8.2. Обратите внимание, что подсоединение подведено к мойке для обеспечения питьевой воды. Умягченная вода в целом считается безопасной для питья, но не рекомендуется беременным и детям, а некоторым не нравится вкус.

Инструкции по установке прикладываются к прибору, и вы можете ими пользоваться. Когда делаете врезку в существующую подающую трубу холодной воды, обеспечьте, как всегда, отключение воды и слив ее из трубы через сливной кран. Открытый поплавковый кран в баке-накопителе или смывном бачке поможет слить воду — оттуда будет поступать воздух, выталкивающий воду. Процесс подсоединения к трубопроводу описан в Главе 6.

После завершения установки необходимо загрузить в умягчитель соль и установить таймер, следуя инструкциям изготовителя.

<sup>26</sup> Электропитание к стиральной машине должно подводиться отдельной линией с заземлением. — *Примеч. перев.*



**Рис. 8.2** Установка умягчителя воды



### На заметку

Умягчитель воды отличается от водяного кондиционера тем, что он полностью удаляет из воды растворимые соли карбонат и сульфат кальция. Кондиционер воды просто изменяет форму частиц этих солей так, чтобы они не могли легко соединяться друг с другом и с деталями системы водоснабжения.

## Подсоединение к канализационному стояку

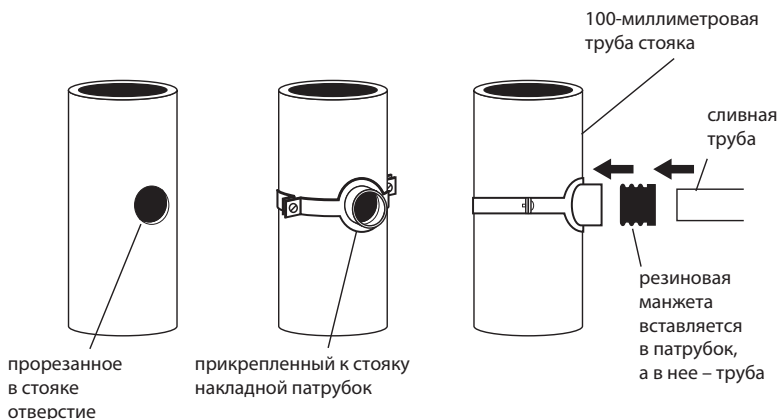
Иногда для подсоединения к системе канализации необходимо сделать врезку в вертикальный канализационный стояк. Нужно вставить тройник для труб большого диаметра, однако если это соединение с маленькой трубой, то оно может называться накладным, как показано на рис. 8.3. В идеале, когда ищите

место для подсоединения новой сливной трубы, попробуйте найти водоприемник или другую существующую возможность, чтобы минимизировать работы (увы, жизнь редко бывает такой простой).

Показанная здесь процедура предназначена для врезки в пластиковый канализационный стояк; врезка в стальную (чугунную) или асбестовую трубу выходит за рамки данной книги.

Для устройства накладного патрубка на пластиковом стояке выполните ряд следующих простых процедур:

- 1 Купите накладной патрубок для размера вашего стояка.
- 2 Имея патрубок, вы будете знать размер отверстия, которое вам нужно просверлить в стояке. Просверлите отверстие специальным кольцевым сверлом; у него есть центральное сверло и круговое режущее полотно с зубьями. Перед сверлением убедитесь, что кольцевое сверло имеет соответствующий патрубку размер. Вы увидите ребро, которое должно вставляться в отверстие и центровать патрубок. Если отверстие будет слишком маленьким, то ребро не войдет, и полного контакта соединяемых поверхностей не будет. Если слишком большим, то площадь этого контакта может оказаться недостаточной.
- 3 Подготовив все, включая доступ к стояку, позаботьтесь, чтобы никто не воспользовался системой канализации, пока вы не закончите работу! Затем просверлите отверстие на требуемой высоте с учетом необходимого уклона, как указано



**Рис. 8.3** Накладной патрубок

в Главе 1. Патрубок не должен быть установлен слишком высоко, иначе в трубе будет скапливаться вода после выпуска из прибора.

- 4 Сделав отверстие, убедитесь, что патрубок плотно прилегает к стояку.
- 5 Теперь зачистите соединяемые поверхности, удалив со стояка всю краску или другое покрытие, так чтобы было соединение только пластика с пластиком.
- 6 Нанесите соответствующий клей-растворитель от производителя накладного патрубка.
- 7 Теперь вставьте патрубок на место и надежно фиксируйте, пока клей не схватится, обычно через несколько минут. У некоторых патрубков хомут охватывает всю трубу и свинчивается.
- 8 В некоторых конструкциях патрубка есть резиновая кольцевая прокладка для вставки маленькой сливной трубы в фитинг; в других, как показано на этом рисунке, нужна резиновая конусная манжета, которая вставляется в фитинг перед окончательным подсоединением трубы.

## Установка садового крана

Этот тип крана, который может также называться поливочным краном и т. п., имеет в конструкции шланговый штуцер для подсоединения шланга. Установить этот кран относительно просто — самой крупной работой, возможно, будет сверление отверстия в наружной стене, через которое проводится труба. При установке садового крана в Британии требуется выполнение некоторых специфических требований, а именно:

- Должен быть установлен проходной запорный кран, чтобы отключать кран.
- В ветке должен быть установлен прибор, не позволяющий воде из трубы всасываться в систему водоснабжения, если возникнет отрицательное давление. Такой прибор под названием «двойной запорный клапан» в своей основе имеет два подпружиненных обратных клапана.
- Должен быть обеспечен слив воды на зимний период, когда кран не используется.

- Должна присутствовать соответствующая термоизоляция.
- И наконец, следует отметить, что по выходящей наружу трубе могут потечь к земле блуждающие электрические токи от неисправной электросистемы, когда кто-то прикоснется к крану. Во избежание этого рекомендуется включить в трубопровод к крану пластиковый соединительный фитинг.

Для установки крана выполните следующие шаги:

- 1 Просверлите отверстие в стене в подходящем месте.
- 2 Внутри здания проложите трубу к ближайшему источнику холодной воды и установите запорный кран. Далее по трубе к садовому крану встройте двойной запорный клапан и сливной кран. Наконец, если в проделанной работе применялись медные трубы, еще до выхода трубы наружу встройте пластиковый соединительный фитинг.
- 3 Пропустите трубу сквозь стену и надежно закрепите, возможно на каком-то монтажном кронштейне. Такой кронштейн имеет внутреннюю резьбу, в которую ввинчивается кран, и обеспечен возможностью крепления самого кронштейна к стене.
- 4 Установив все на место, отключите воду и убедитесь, что она перекрыта. Разрежьте трубу, чтобы вставить тройник для отвода к новому садовому крану.
- 5 В заключение проверьте работу трубы и сделайте соответствующую теплоизоляцию от мороза.

## Демонтаж радиатора для отделочных работ за ним

Когда нужно снять радиатор, чтобы провести отделку стены зади него, то это можно сделать очень просто без слива воды из всей системы отопления. Если радиатор большой, может потребоваться два человека.

Первым делом нужно перекрыть радиатор с обоих концов. С одной стороны есть запорно-регулирующий клапан, а с другой будет или простой радиаторный клапан, или радиаторный терморегулирующий клапан/вентиль.

## ПЕРЕКРЫТИЕ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА

Для его перекрытия снимите пластиковый колпачок или крышку (иногда крепится сверху винтом). Убрав колпачок/крышку, гаечным ключом вращайте шпindel, пока клапан полностью не закроется. Пометьте себе количество оборотов, которое вы сделали для перекрытия — это может быть и пол-оборота, и несколько оборотов. При возвращении радиатора на место важно открыть клапан на то же самое количество оборотов, которым вы закрыли его, поскольку этот клапан регулирует балансировку системы, обеспечивая тем самым поступление одинакового количества теплоносителя ко всем радиаторам системы. Если открыть его слишком сильно, то это может воздействовать на работу других радиаторов, «воруя» у них всю горячую воду.

## ПЕРЕКРЫТИЕ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА

Теперь вам нужно закрыть клапан с другой стороны радиатора. Это может быть обычный радиаторный клапан, который просто поворачивается по часовой стрелке до закрытия, или же терморегулирующий клапан, но тогда понадобится установить головку ручного перекрытия, которая прилагается к клапану. Если просто закрыть этот клапан, то он перекроет воду, но при понижении температуры в помещении может автоматически снова открыться, выливая воду на пол, пока радиатор снят. Под верхушкой клапана есть штырек, который головка держит утопленным, чтобы не позволять воде проходить через клапан.

## ДЕМОНТАЖ РАДИАТОРА

Перекрыв воду к радиатору, вы теперь должны убедиться, что клапаны держат поток воды. Прodelать это можно, открыв выпускной воздушный клапан сверху радиатора с помощью маленького радиаторного ключа. Вода сначала выплеснется из-за внутреннего давления, но должна потом затихнуть через три-пять секунд. Если она продолжает течь, то вы будете знать, что один из клапанов не закрыт полностью, поэтому необходимо снова проверить оба клапана. Когда при открытии воздушного выпускного клапана вода течь не будет, то это значит, что клапаны закрыты должным образом. Теперь важно снова закрыть воздушный выпускной клапан, иначе воздух попадет в радиатор и вытеснит воду из него на пол, пока вы будете отвинчивать гайки в основании радиатора.

Убедившись, что вода не подается в радиатор, теперь можно отвинтить большие гайки с обоих концов, которые соединяют

радиатор с клапанами. В этот момент радиатор все еще полон воды, но она может выйти, только если позволить входить воздуху. Однако вы должны быть готовы, что прольется немного воды, которая может оказаться черного цвета. Когда обе гайки полностью отвинчены, и радиатор отсоединен от клапана, можно просто снять его с кронштейнов и как можно быстрее пальцем заткнуть открытый конец, чтобы не впустить внутрь воздух и не выпускать воду. Надо быть готовым принять на себя вес радиатора, заполненного водой, поэтому нужен второй человек. Вынесите радиатор наружу и наклоните, чтобы слить воду. Теперь вернитесь и убедитесь, что клапаны, которые были присоединены к радиатору, не капают.

### ВОЗВРАЩЕНИЕ РАДИАТОРА НА МЕСТО

- 1 Нанесите немного герметика для резьбовых соединений между двумя сопрягаемыми поверхностями латунного фитинга, чтобы обеспечить надежное уплотнение при затягивании гаек при соединении с радиатором. Не используйте на резьбе ленту ПТФЭ, так как эта резьба не образует уплотнение, а только используется для притягивания двух поверхностей соединительного патрубка друг к другу.
- 2 Убавьте комнатный термостат; это отключит подачу энергии к насосу отопительной системы, обеспечивая тем самым возможность стравливания воздуха из системы без возможного отрицательного давления из-за всасывания насосом воздуха в систему.
- 3 Поверните радиаторным ключом радиаторные клапаны и стравливайте воздух из верха радиатора, пока не покажется вода. Помните, что запорно-регулирующий клапан надо открывать только на то количество оборотов, на которое вы его закрывали.
- 4 Проверьте, нет ли протечек в двух соединениях с патрубками.
- 5 В заключение снова отрегулируйте комнатный термостат на желаемую температуру.

## Ремонт домового ввода

Протечка в подземном домовом вводе холодной воды часто месяцами остается незамеченной. Один из главных признаков этого является снижение водного потока или непрекращающийся звук текущей по трубе ввода воды при всех закрытых

кранах. Его более часто слышно по ночам, когда часто в магистрали давление повышается, а на улице тишина.

Если протечка в подземном запорном кране, например, через сальник (см. Главу 4), то иногда можно добраться до трубопровода с помощью таких инструментов, как крановый ключ (см. рис. 6.9) для решения проблемы. Но протечка может оказаться в любом месте по всей длине трубы, поэтому, если это не запорный кран, вам придется откапывать и открывать трубу. Начать можно с пробной ямы, где, как вам кажется, может быть протечка. Когда достигнута глубина залегания трубы, часто можно получить признак того, куда следует копать, исходя из направления, с которого течет вода. Но будьте уверены: быстрого решения проблемы нет и вам придется какое-то время затратить на поиски.

После обнаружения протечки способ ремонта будет зависеть от материала ввода. В любом случае вам придется перекрыть воду краном выше по потоку — либо запорным краном ввода, либо с помощью поставщика воды.

Если труба ввода полиэтиленовая или медная, то ремонт обычно бывает несложным. Возможно, нужно будет переделать развалившееся соединение или вырезать и заменить участок трубы новой пластиковой или медной секцией.

Если же у вас свинцовая или железная труба, то, может быть, стоит подумать о замене всей ветки. Можно вставить короткий отрезок из пластика, используя специальные компрессионные фитинги для этих целей. Строгие британские нормы запрещают:

- использование свинца в новых или ремонтных работах
- использование меди выше по потоку относительно свинцовых или оцинкованных стальных труб, поэтому ее нельзя использовать где-то в середине ветки трубопровода..

Нужно помнить, что:

- там, где была использована сталь, там она уже отслужила свой срок
- если был использован свинец, то трубы следует заменить при первой же возможности по причинам безопасности из-за токсичности свинца.

## Замена трубы ввода

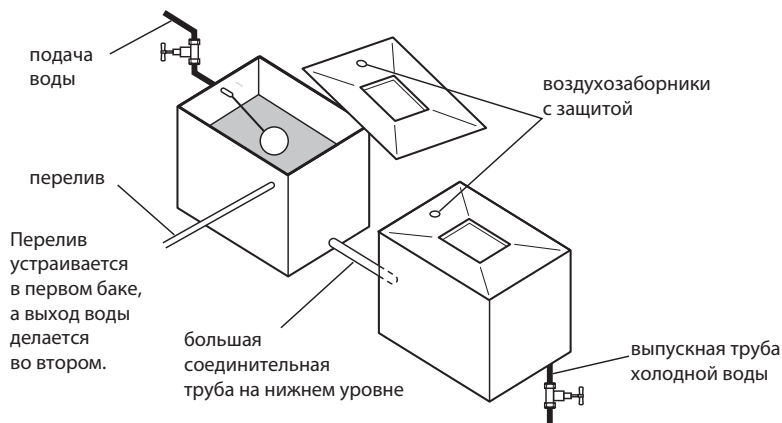
Если вы планируете заменить всю трубу ввода, то есть смысл арендовать мини-экскаватор. Задача вполне незатейливая, но требует много ручного труда на выкапывание и последующую засыпку траншеи. Есть надежда на то, что когда вы откопаете всю трубу ввода, то обнаружите, что строитель встроил в фундамент дома канал для трубопровода, через который труба входит в дом. Для строений возрастом более 35–40 лет не надейтесь на наличие такого канала: возможно, вам придется проделать дополнительную нелегкую работу, прорезая стенку фундамента и пол для прокладки трассы вашей новой трубы.

Вскрыв всю трассу между наружным и внутренним запорным кранами, можно укладывать в траншею новую, как рекомендуется, полиэтиленовую трубу диаметром 25 мм. Кладите трубу одним отрезком, избегая соединительных фитингов. Неплохо уложить ее «от стенки до стенки» в траншее, чтобы обеспечить некоторый запас трубы на расширение и подвижки грунта. О соединениях трубы, которые нужно сделать на каждом ее конце, см. материал о соединениях труб в Главе 6.

## Установка нового бака-накопителя

Современные баки-накопители холодной воды делаются из пластика, и если вы собираетесь его устанавливать, то обеспечьте полный контакт днища бака с основанием, на которое бак ставится. Если этого не будет, то вес воды в баке будет заставлять пластик вытягиваться, и в конечном итоге пластик порвется в неподдерживаемом месте. Старые баки из оцинкованной стали не требовали такой опоры.

Эти старые металлические баки все, как правило, оставляют на своем месте в чердачном пространстве, так как их удаление потребует больших трудозатрат. Иногда попадаются старые «асбестовые» баки. С ними все в порядке, пока они используются, но после окончания срока их службы жизненно важно безопасно избавиться от них: лучше всего воспользоваться услугами специализирующихся на этом фирм. Не режьте материал, поскольку это создает пыль, исключительно опасную для вдыхания; даже мельчайшая частица может создать угрозу вашему здоровью.



**Рис. 8.4** Объединение двух баков

Размер нового бака-накопителя должен быть не менее 100 литров, если он будет использоваться только или для горячего, или холодного водоснабжения. Однако этот объем должен быть, по крайней мере, 200, а в идеале, 250 литров, если бак будет служить и для ХВС, и для ГВС. Новый бак устанавливается, как показано на рис. 1.5 и как описано в главе 6. Для того чтобы обеспечить наилучшее возможное давление в точках водоразбора, таких как душ и кран, нужно расположить бак-накопитель как можно выше. Это может потребовать сооружения усиленной опорной рамы или подставки с использованием достаточно прочной древесины, чтобы обеспечить ей возможность выдерживать вес заполненного водой бака. Вес воды весьма существенный — 1 литр весит 1 килограмм, так что 250 литров весят 250 кг (четверть тонны)!

Нельзя использовать резьбовые или уплотняющие герметики при подсоединении к баку: они будут оказывать негативное воздействие на пластик стенок бака, приводящее к ломкости материала и уменьшению срока его службы. Подсоединение к баку делается специальным соединителем для резервуаров. Он представляет собой втулку или штуцер, который вставляется (с надетой на него входящей в комплект пластиковой шайбой) в прорезанное в баке отверстие, и поджимной гайкой на наружной резьбе втулки плотно притягивается к стенке бака.

### **ЛЮК НА ЧЕРДАК СЛИШКОМ МАЛ ДЛЯ НОВОГО БАКА?**

Часто бак-накопитель устанавливался в процессе строительства здания, когда крыша была еще не покрыта. Поэтому может ока-

заться, что люк/дверь на чердак окажется слишком маленькой, чтобы через нее прошел новый бак. Это может стать проблемой, и в некоторых случаях потребуются увеличивать проем. Однако иногда можно приобрести круглый бак со складными боковинами, что делает его достаточно малогабаритным для перемещения через проем выхода на чердак. В качестве альтернативы можно купить два небольших бака и объединить их, чтобы обеспечить требуемый объем (см. рис. 8.4). В этом случае перелив делается в том же баке, где находится поплавковый клапан, а выпуск — в другом.

## Замена неисправного погружного нагревателя

Если нагревательный элемент (ТЭН<sup>27</sup>) в водонагревателе с погружным нагревателем вышел из строя и не работает, то его достаточно просто заменить новым. Погружной нагреватель состоит из двух частей:

- собственно нагревательный элемент
- термостат (терморегулятор).

Если вы планируете какие-то работы с водонагревателем, проверить его, отремонтировать или заменить, то необходимо сначала прекратить подачу электроэнергии к нагревателю, отключив его цепь питания и вынув из нее плавкий предохранитель. Убедившись, что он обесточен, можете проверить состояние погружного элемента и термостата:

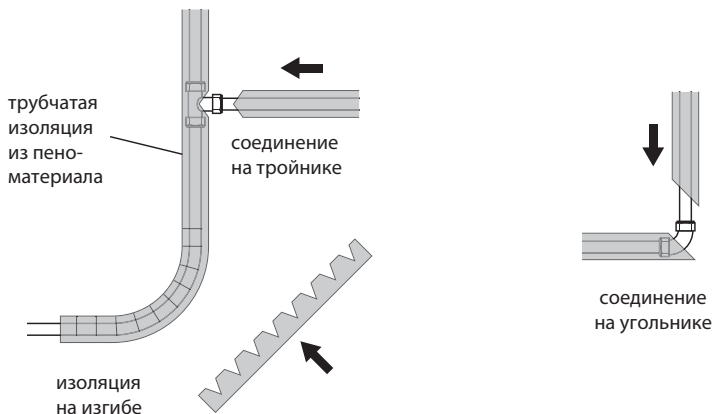
- 1 Проверьте состояние элемента, замерив его сопротивление в омах с помощью подходящего мультиметра (с омметром) между фазовым и нейтральным контактами элемента (см. рис. 2.7). Обычно у исправного нагревательного элемента оно составляет примерно 18 Ом, поэтому если сопротивление будет очень высоким (несколько мегом), то элемент перегорел.
- 2 Проверьте работу термостата. Для этого извлеките его из его гнезда и подсоедините тестер для проверки цепи на обрыв к контактам с каждой стороны. Короткий высокий звук тестера звучит, если замкнуть два его щупа. Тестер должен издать

<sup>27</sup> ТЭН — трубчатый электрический нагреватель, наиболее распространенный водонагревательный элемент. — *Примеч. перев.*

такой звук, если датчик термостата попадет в очень горячую или очень холодную воду.

Если термостат неисправен, просто замените его на новый. Если неисправен нагревательный элемент, потребуется немного больше работы, а именно:

- 1 Отсоедините провода от контактов.
- 2 Перекройте запорный кран к баку-аккумулятору горячей воды. Он расположен на трубе, подающей воду из бака-накопителя к баку-аккумулятору (см. рис. 2.6). Отключив воду, откройте кран горячей воды, идущей непосредственно от бака-аккумулятора, и подождите, пока воде не перестанет течь, примерно минуту. Теперь откройте сливной кран в основании бака-аккумулятора горячей воды, чтобы удалить оставшуюся в нем воду. Хотя в бак-аккумулятор вода больше не подается, это все же очень большой резервуар, полный потенциально очень горячей воды. Вам нужно слить достаточно воды, чтобы ее уровень опустился ниже уровня ТЭНа (нагревательного элемента). Если ТЭН расположен в верхнем куполе бака, что вполне распространено, то слить нужно примерно 4–5 литров воды, однако если он помещен в баке ниже, то, возможно, придется сливать всю воду.
- 3 Слив воду, можно отсоединить ТЭН, отвинчивая большую гайку против часовой стрелки. Для этого используется специальный ключ, и его надо будет приобрести. Зачастую старый ТЭН очень плотно прикипает, и тогда нужно тонким ножовочным полотном вырезать фибровую шайбу, которая герметизирует зазор между ТЭНом и баком горячей воды. Удалив эту шайбу, обычно можно уже отвинтить гайку; если же нет, то попробуйте сначала немного подтянуть ее по часовой стрелке, чтобы сорвать залипание. Если она все еще слишком тугая, то, возможно, надо будет нанести на резьбу немного пенетрационного (проникающего) масла или прогреть газовой горелкой/паяльной лампой, чтобы расширение материала способствовало отвинчиванию.
- 4 Демонтировав старый ТЭН, можно устанавливать его замену, проделав все в обратном порядке и обязательно заменив шайбу на новую с нанесенной на нее в небольшом количестве уплотнительной смазкой (резьбового герметика — см. Приложение: Словарь).



**Рис. 8.5** Изоляция труб

- 5 Установив новый ТЭН и проверив герметичность установки, подсоедините провода к новому термостату.
- 6 В заключение отрегулируйте температуру на термостате, так чтобы сверху бака-аккумулятора было 60 °С.

## Теплоизоляция труб

При замерзании вода расширяется на 10%. Это расширение нельзя ограничить, и в результате оно растягивает трубу или фитинг часто до точки разрыва материала. Когда труба лопнет, вода не польется, так как она будет в форме твердого льда; проблемы начнутся, когда лед будет таять.

Если вам придется чинить трубы, которые подверглись повреждению от мороза, всегда помните, что расширяться могла вся секция трубы, прежде чем она лопнула. В результате могут появиться трудности с установкой на трубу фитинга из-за ее увеличившегося диаметра, поэтому, возможно, придется отрезать больше трубы, чем вы предполагали. Однако ремонтировать лопнувшую трубу — это как запирать дверь в стойло после того, как лошадь убежала; лучше всего постараться предупредить проблему, сделав теплоизоляцию всех труб, на которые может воздействовать мороз.

Теплоизолирование<sup>28</sup> труб — процесс относительно несложный, и в целом его может осуществить любой (см. рис. 8.5). В продаже есть теплоизоляционный материал на все случаи жизни. Оче-

<sup>28</sup> Здесь описывается теплоизоляция для европейского климата. — *Примеч. перев.*

видным, но глупым решением будет выбор тонкого, но относительно дешевого материала. Тонкие изоляционные материалы разрабатываются не обязательно для защиты от морозов, но все же это лучше, чем ничего.

Изоляционные материалы решают несколько задач. А именно:

- обеспечивают теплоизоляцию для защиты от мороза
- предупреждают потери тепла трубами горячей воды
- сберегают топливо или предупреждают потери тепла домашней трубы с горячей водой от бака к точке разбора
- снижают передачу шума окружающим элементам конструкции, как в случае прохождения труб внутри деревянной каркасной стены.

Если у вас есть серьезная протечка в крыше и вода прольется через потолок, нанеся серьезный ущерб, то страховая компания может не оплатить страховку только потому, что ваши изоляционные материалы были не адекватными, не удовлетворяющими требованиям строительных норм и правил. Эффективность изоляционного материала указывается поставщиком. Для внутреннего применения рекомендуется минимальная толщина изоляции для мягкого пенопласта 22 мм, а для наружного — 27 мм. Сыпучие изоляции должны быть еще толще — вокруг трубы ее нужно не менее 100 мм.

На рис. 1.5 показано, как изолируются все трубы в подкровельном пространстве, включая вентиляционную и переливную трубы. В них обычно не бывает воды, но она может появиться в аварийной ситуации, поэтому их тоже необходимо полностью теплоизолировать. Кроме того, сам бак-накопитель холодной воды тоже должен иметь теплоизоляцию, за исключением дна, когда оно расположено непосредственно на балках перекрытия, так как на него будет попадать теплый воздух от находящегося под ним здания. Важно надежно закрепить весь изоляционный материал, чтобы он не «отходил» и не пропуская холодный воздух.

На рис. 1.5 показано также колено, прикрепленное к внутренней части трубы перелива бака. Это колено направлено вниз и должно быть погружено в воду. Его задача заключается в предупреждении тяги холодного воздуха в трубе перелива, что может вести к созданию условий для замерзания внутри бака-накопи-

теля. Это является требованием британских норм с 1999 года, но, к сожалению, сантехники часто пренебрегают этим коленом либо делают уровень воды слишком низким, не достигающим до входа в колено, так что эта предосторожность против замерзания становится бесполезной.



### Ключевой момент

Если теплоизоляция слишком тонкая — и, следовательно, неэффективная в экстремальных условиях — и не достигает своей цели защиты труб от повреждения морозом, то в британские страховщики могут вам отказать в возмещении ущерба, поскольку это, возможно, не соответствовало условиям страхования.

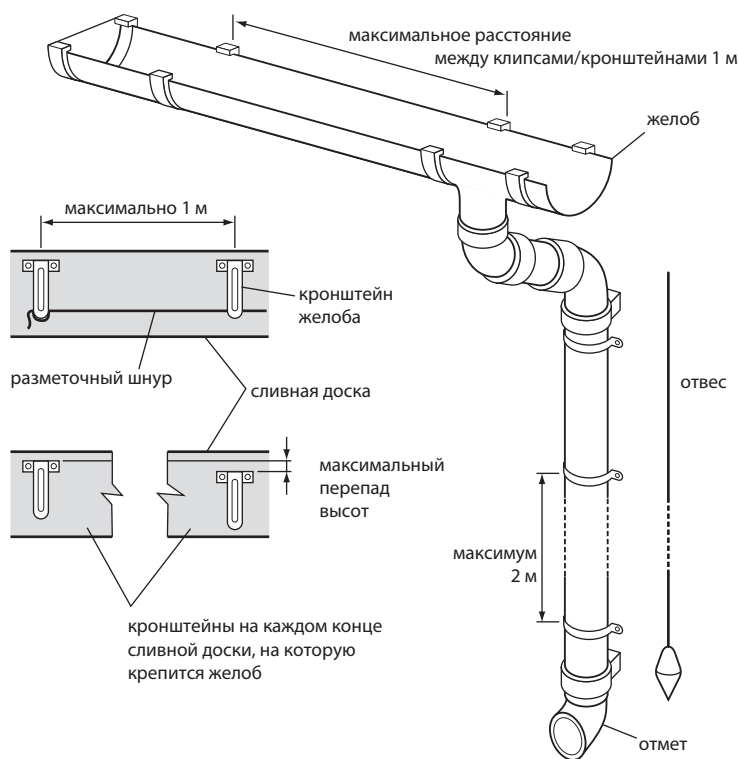
## Монтаж водосточных желобов и труб

Старые металлические системы водостоков все еще можно купить, если они вам нужны. Они собираются с помощью болтов с гайками и невысыхающей сантехнической замазки-герметика. Обычную замазку не следует использовать, поскольку она затвердевает и ограничивает движение соединений, вызванное естественным расширением и сокращением от нагрева солнечными лучами.

Сегодня используются обычно пластиковые водостоки, которые монтируются относительно легко. Однако новичок при установке водостоков часто делает две фундаментальные ошибки.

- Во-первых, он считает, что водосточный желоб должен иметь заметный уклон в сторону выпуска, чтобы вода сливалась из этого канала. Это не так, и я часто устанавливаю желоба почти совсем без уклона. Инструкции изготовителя рекомендуют уклон примерно 1 мм на каждые 600 мм. Так что на всю длину здания — скажем, 9 метров — общий уклон составит  $9000 \text{ мм} : 600 \text{ мм} = 15 \text{ мм}$ . Этот перепад в 15 мм едва ли будет заметен с уровня земли, поэтому желоб будет выглядеть горизонтальным и более приятным глазу. Если делать водосточный желоб с уклоном больше этого, то его наклон будет странно выглядеть. Кроме того, скорость текущей по желобу воды будет такой большой, что вода может выплескиваться через концевую заглушку желоба.

- Вторая ошибка заключается в недостаточном припуске на естественное расширение и сжатие. Пластик расширяется достаточно сильно при повышении температуры; например, упомянутый выше 9-метровый желоб при изменении температуры на, скажем, 35 °С, что вполне реально при сравнении зимних и летних температур, удлинится на 57 мм. Кажется, что это немного, но если не сделать на это поправку, то водосточный желоб может покоробиться и сломать крепежный кронштейн. И наоборот, если желоб даст усадку из-за похолодания, то это может привести к разъединению соединения. Если внимательно посмотреть на фитинг для водосточных желобов, то можно заметить отпрессованную на нем изготовителем линию, которая показывает, где должен заканчиваться конец желоба.



**Рис. 8.6** Установка водосточных желобов и труб



## На заметку

Хотя техника безопасности работ в целом выходит за рамки данной книги, не принимайтесь за подобные работы на высоте, если не понимаете возможные опасности и как их избежать. В этом случае, возможно, не стоит рисковать и выполнять их самостоятельно. Работая на высоте, вы должны использовать определенные средства и методы обеспечения безопасности, например, хорошо зафиксированные лестницы. Если есть малейшие сомнения, воспользуйтесь услугами профессионалов.

Для устройства новой системы водостоков выполните следующие шаги:

- 1 Уберите старые элементы, если нужно.
- 2 Оцените состояние деревянной сливной доски, то есть доски, к которой будет крепиться водосточный желоб. Это подходящий момент для ее ремонта и покраски.
- 3 По спиртовому уровню проверьте горизонтальность сливной доски. Если она не горизонтальна, то потребуются особо внимательно отнестись к креплению кронштейнов желоба, используя спиртовой уровень в каждом месте крепления, чтобы правильно расположить крепеж. Если доска горизонтальна, то можно просто закрепить один кронштейн на одном из концов доски как можно выше.
- 4 Сделайте расчет: общая длина желоба в мм : 600 = общий перепад высот в мм.
- 5 Установите следующий кронштейн со стороны другого конца желоба с рассчитанным перепадом высот.
- 6 Закрепив эти два кронштейна, можно натянуть между ними разметочный шнур, по которому нужно разметить положение остальных кронштейнов и других крепежных элементов, таких как соединительные узлы и слив.
- 7 Все крепежные элементы должны располагаться с интервалом не более 1 м (см. рис. 8.6). После монтажа крепежных элементов вам остается только защелкнуть желоб на месте, предварительно обрезав его до правильной длины, где это

нужно, с учетом возможности его расширения (удлинения), как указано выше.

После установки водосточного желоба можно монтировать водосточную трубу. Она либо заканчивается специальным выпуском, который называется отмет и сливает воду в открытый дождеприемник, либо входит в дренажную систему на уровне земли. При установке водосточной трубы, которую иногда могут называть наружным водосточным стояком, нужно проследить, чтобы она была вертикальной, опять же по соображениям эстетичности. Это можно обеспечить за счет расположения кронштейнов с интервалом не более 2 м, ориентируясь на линии кладки или угол здания. Иногда для этого используется отвес — в целом это грузик, привязанный к бечевке или шнуру и подвешенный к концу водосточного желоба.

При креплении клипсов/кронштейнов и особенно соединений не забудьте о припуске на сжатие/расширение трубы, чтобы избежать ее коробления из-за изменений температуры.

При сборке желоба и водосточной трубы дополнительных средств соединения не требуется. Желоб оснащен резиновым уплотнителем в месте соединения. Водосточной трубе ничего не нужно, так как у нее простые вставные соединения, когда верхний участок просто вставляется в расширенную часть нижнего.



### На заметку

При замене водосточных желобов на очень старом здании не полагайтесь на горизонтальность сливной доски. Она может выглядеть горизонтальной, но само здание с годами могло осесть, поэтому при необходимости проверяйте горизонтальность по спиртовому уровню. Горизонтальный желоб — еще неплохо, но уклон в обратную сторону — это кошмар.

## Установка нового туалета

Инструкции по установке будут предполагать самый сложный вариант и иметь дело с крупными работами замены, скажем, унитаза с высоко или низко расположенным бачком на компактный унитаз (унитаз, у которого бачок расположен непосредственно на чаше и не имеет смывной трубы). Очевидно, что

замена на точно такой же прибор гораздо проще, но рекомендации, тем не менее, будут теми же.

Для демонтажа старого унитаза и смывного бачка проделайте следующие шаги:

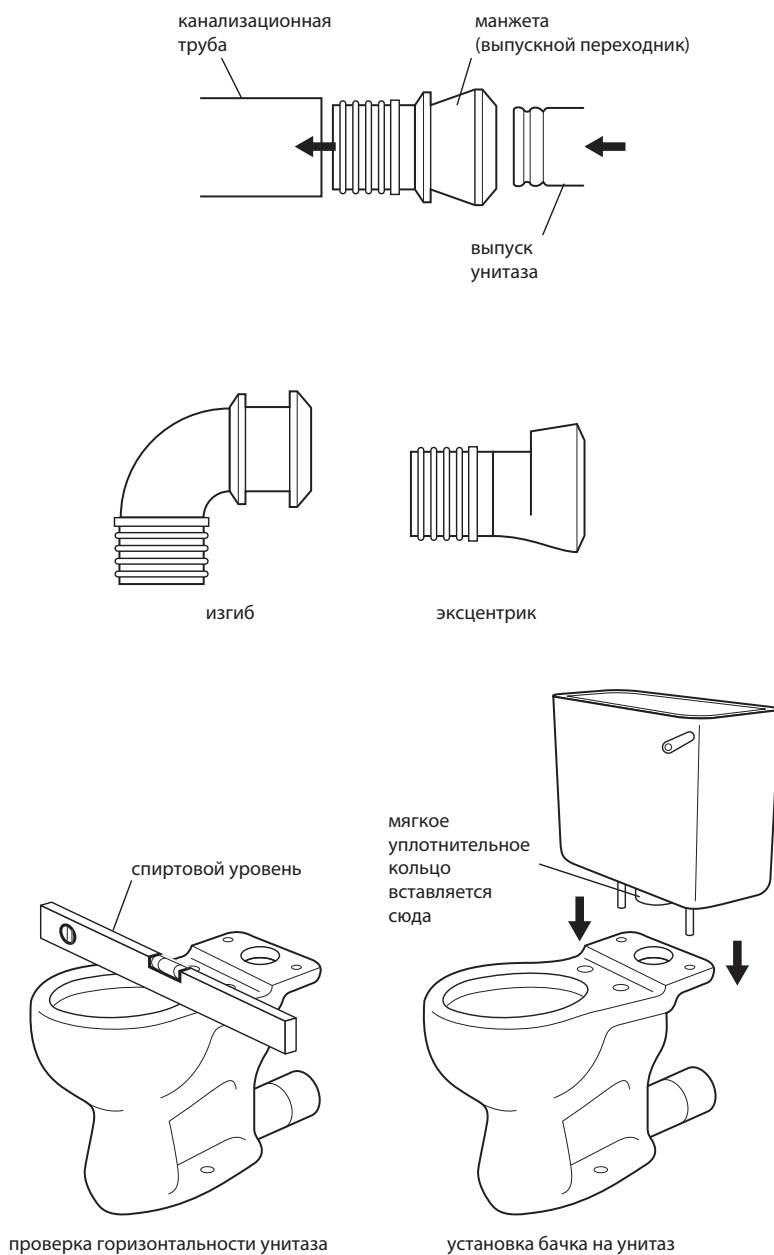
- 1 Отключите воду.
- 2 Отключив воду, последний раз спустите воду из бачка, чтобы удалить основную часть воды. Затем снимите бачок со стены, наклоните его и слейте остатки воды в чашу унитаза.
- 3 Демонтируйте унитаз. Если он больше не нужен, то нет нужды беспокоиться о сохранности унитаза и бачка, и поэтому если нужно применить удары молотка по основанию унитаза из-за того, что он зацементирован в пол, то смело делайте это. Однако не забудьте, что в нем будет немного воды в гидрозатворе, от которой надо сначала избавиться.
- 4 Демонтировав старый туалет, обрежьте трубу подачи воды там, где будет удобно подсоединить подводку к новому смывному бачку.
- 5 Здесь вы можете поставить временную заглушку на подающую трубу, чтобы снова включить воду для потребителей до момента завершения работ, иначе какое-то время в доме воды не будет.

Если все нормально, то на работу, сделанную до этого момента, должно уйти не более часа. Теперь нужно установить компоненты нового смывного бачка на их соответствующие места внутри бачка. Это относительно простая процедура, и производители дают некоторые инструкции.

- 1 Вам потребуется изменить размер входного седла поплавкового клапана или вставить специальный ограничитель в зависимости от давления в подающей трубе — высокое или низкое. В инструкции по установке будут рекомендации.
- 2 После сборки компонентов теперь можно аккуратно поставить унитаз на место, где он должен располагаться, и приложить бачок, чтобы проверить, все ли подходит. К сожалению, с этим иногда бывают проблемы:
  - i Во-первых, выпуск унитаза иногда бывает немного выше или ниже, чем нужно, и не выравнивается с отводом от канализационного стояка. Если он выше отвода, то это в целом не большая проблема, так как достаточно приобрести

эксцентриковую манжету-переходник со смещением, как показано на рис. 8.7, компенсирующую перепад. Однако если выпуск унитаза ниже отводного патрубка стояка, то это уже проблема, потому что если просто применить эксцентриковую манжету, то это создаст дополнительное возвышающееся препятствие, которое смыву придется преодолевать, и здесь может образовываться засор. Поэтому вам придется каким-то образом изменить отвод стояка, чтобы его опустить (это серьезная работа и требует разборки канализационного стояка), либо вы можете поставить унитаз на возвышающуюся подставку (называется тафта) из листовых пород древесины (очевидно, не идеальное решение). К счастью, это не распространенная проблема, и вполне вероятно, что старый унитаз располагался как надо. Высота выпуска у всех британских унитазов одинаковая.

- ii Вторая иногда встречающаяся проблема в том, что, когда унитаз и бачок рядом со стеной, то отвод от стояка слишком короткий и выпуск унитаза не достает до канализационной трубы (отвода). Эта проблема легко решается прямой манжетой-удлинителем. Ее можно вставить в канализацию и обрезать, как нужно по размеру.
  - iii И наоборот, отвод от стояка может быть слишком далеко выступать из стены. Это не позволяет поставить бачок вплотную к стене. Когда бачок не достает до стены, придется обрезать канализационную трубу по размеру. Это не проблема для пластиковой трубы, но может создать трудности без специального оборудования, если сделана старая чугунная канализация. В этом случае, возможно, придется крепить к стене бруски, чтобы бачок прижимался к ним, — опять не идеальное решение.
- 3 Если все нормально, вставьте пластиковую манжету в отвод стояка, а в нее вставьте выпуск унитаза.
  - 4 Теперь положите на чашу унитаза спиртовой уровень и проверьте его горизонтальность, сделав при необходимости соответствующие подложки по бокам, а затем привинтите его латунными шурупами 65 мм. Иногда унитазы крепят к бетонному полу с помощью цементно-песочной смеси, но это не идеальное решение, так как затрудняет их демонтаж в будущем.



**Рис. 8.7** Установка компактного унитаза

- 5 Надежно закрепив унитаз, установите на него бачок и разметьте настенный крепеж.
- 6 Просверлите соответствующие отверстия и вставьте дюбели.
- 7 Надежно прикрепите бачок к унитазу болтами, поставив мягкие уплотнительные кольца в качестве прокладки между бачком и унитазом. Бачок можно прикрепить к стене шурупами из латуни или нержавеющей стали во избежание ржавчины. (Старый бачок, возможно, имел перелив с выводом на улицу, но сегодня перелив обычно встроен в спускной механизм.)
- 8 Теперь можно подвести к бачку трубу холодной воды от того места, где была заглушена подводящая труба. В эту ветку вы должны включить проходной запорный кран непосредственно перед подсоединением к бачку. Обычно это четвертьоборотный кран, который управляется маленькой отверткой. Будьте предельно осторожны, делая соединение по пластиковой резьбе поплавкового клапана, так как латунную деталь здесь легко закрутить на мягкий пластик с перекосом.
- 9 Отключите воду, снимите временную заглушку и сделайте окончательное подсоединение воды.
- 10 Включите воду, отрегулируйте уровень воды, как требуется (по линии внутри бачка), установите положение, в котором поплавок перекрывает подачу воды, и проверьте работу.
- 11 В заключение установите сиденье унитаза в качестве завершения процесса.

## Установка новых кранов мойки, раковины или ванны

Если вы планируете заменить краны вашего прибора, возможно, на более современные, первое, что надо сделать перед покупкой новых кранов, это посмотреть существующую подводку горячей и холодной воды. Если вы планируете установить кран-смеситель, вы должны определить, будет ли подаваться на него одинаковое давление горячей и холодной воды. На рис. 8.8 показаны две конструкции смесителей, но один из них, который смешивает воду в своем корпусе, следует использовать, *только* если давление горячей и холодной воды одинаковое. Конструкция второго крана не позволяет горячей и холодной воде смешива-

ваться до выхода из излива, так что здесь все в порядке, если у холодной и горячей воды давление разное.



### Ключевой момент

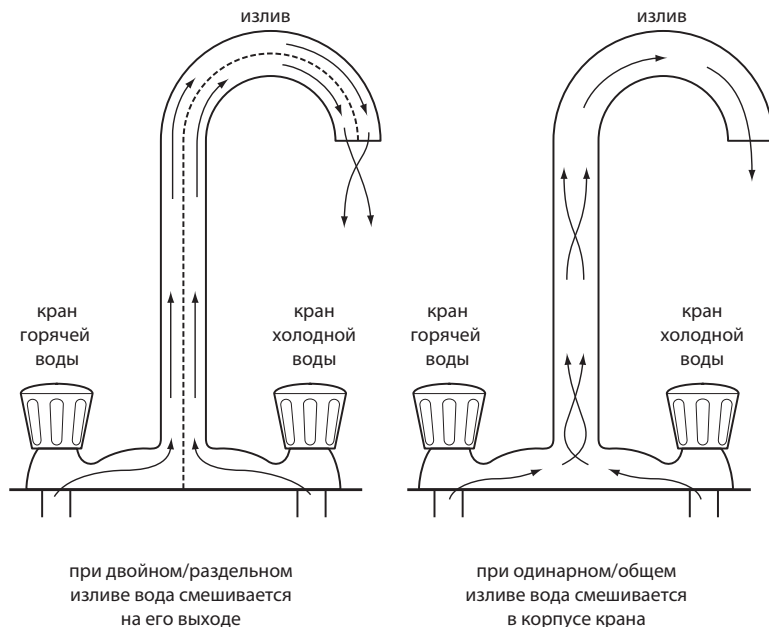
Важно правильно выбрать конструкцию крана-смесителя. Если в системах ГВС и ХВС давление разное (например, холодная вода подается под высоким магистральным давлением, а горячая под низким давлением домовой системы ГВС с баком-аккумулятором), то при открытии обоих кранов сразу невозможно получить воду из трубопровода с низким давлением, если смеситель выбран неправильно. Вода с высоким давлением будет иметь преимущество и может даже создать через открытый кран обратный поток в систему с низким давлением.

Некоторые продвинутые современные краны делают струю воды из излива пенистой или пульсирующей. Возможно, придется оценить скорость потока и давление, которые потребуются для получения этого эффекта, и сможет ли ваша система водоснабжения их обеспечить. Если нет, то краны не будут функционировать должным образом. Однако для стандартных кранов это не проблема.

После покупки нового крана(-ов) перед началом работы вам, возможно, придется немного изменить существующий трубопровод, поскольку длина резьбы новых кранов может отличаться от существующего соединения. Поэтому не начинайте работу, когда сантехнические магазины закрыты, так как вам могут понадобиться новые фитинги! Для выполнения этой задачи вам также нужно купить специальный инструмент — крановый гаечный ключ (рис. 6.9), который бывает в продаже.

Когда вы готовы к замене кранов, сделайте следующие шаги:

- 1 Отключите воду к кранам и убедитесь, что вода не течет. Оставьте краны открытыми, а затем, если возможно, откройте другой кран/вентиль/клапан или спустите воду из бачка в той же секции водопровода, которую вы отключили. Если понаблюдать за двумя открытыми кранами и при этом ваш кран будет ниже другого, то вы увидите, что она снова начинает течь, возможно, даже в значительном количестве. Это происходит, потому что другой кран при открытии впускает воздух в трубопровод, что позволяет воде выходить. Если

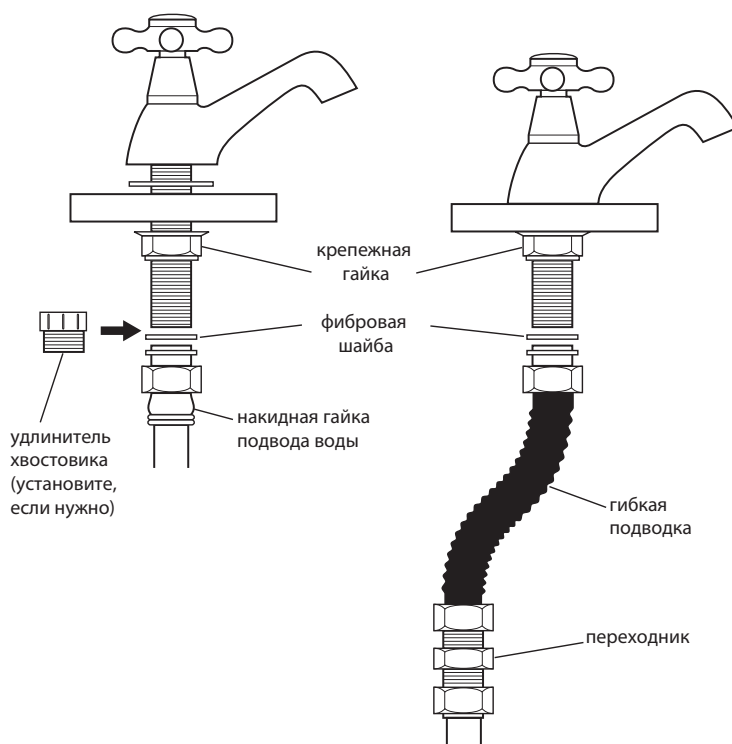


**Рис. 8.8** Краны-смесители с двойным и одинарным изливом

вы не откроете второй кран, то вода будет медленно сочиться по мере медленного входа воздуха в трубопровод. Она обычно стекает по вашей руке, когда вы лежите на спине и возитесь с краном! Или, когда вы в разгаре работы, кто-то в доме может открыть другой кран или смыть туалет, и вы промокните насквозь!

- 2 Обеспечив себе доступ снизу к подсоединению крана, можно использовать крановый ключ (против часовой стрелки), чтобы отвинтить гайку соединения существующего крана с трубой (см. рис. 8.9).
- 3 Теперь повторите процесс и отвинтите крепежную гайку, которая крепит кран к прибору (мойке, раковине и т. п.). Вам потребуется помощник для фиксации крана, чтобы он не крутился при отвинчивании этой гайки.
- 4 Сейчас у вас должна появиться возможность снять старый кран, если это не смеситель (тогда вы повторяете процедуру со вторым вентилем смесителя).

- 5 Сняв старый кран, вы увидите, нужно ли изменять трубопровод под новый кран. Это, в общем-то, маловероятно, так как у трубопровода достаточно свободы маневра для компенсации небольшой разницы в длине резьбы. Иногда, когда новый кран немного короче, можно использовать переходник, чтобы получить нужную длину. Если все же надо изменить трубопровод, полезной может оказаться гибкая подводка, если вы не большой специалист в гибке труб. (Об изменении трубопровода см. базовые сантехнические работы в Главе 6.)
- 6 Теперь вставьте новый кран в прибор вместе с прилагаемой уплотнительной шайбой-прокладкой из пеноматериала или резины или нанесите кольцо невысыхающего герметика вокруг основания крана, которое ложится на прибор. Это создаст уплотнение, не позволяющее расплесканной на прибор воде проливаться на пол через зазор вокруг крана.
- 7 Надежно закрепите кран на приборе крепежной гайкой.



**Рис. 8.9** Подсоединение крана

- 8 В случае мойки из нержавеющей стали, когда прибор сделан из очень тонкого материала, требуется установочная шайба, ее можно назвать подложкой. Поместите ее между прибором и гайкой, чтобы выбрать промежуток без резьбы на хвостовике крана.
- 9 Теперь навинтите накидную гайку подвода воды на резьбу хвостовика крана вместе с новой фибровой (паронитовой) шайбой для надежного уплотнения.
- 10 В заключение включите воду для тестирования установки. Если из соединения подводки с хвостовиком подкапывает, можно попробовать чуть подтянуть гайку, но через небольшое время соединение герметизируется, так как шайба-прокладка намокнет и разбухнет.

## Установка новой мойки, раковины или ванны

Если вы устанавливаете новый сантехнический прибор, возможно, будут ставиться и новые краны, тогда вы можете свериться с рекомендациями выше, чтобы убедиться, что они подходят для установки в отношении давления, потока и смешивания горячей и холодной воды.

Новый прибор может быть заменой старого или полностью новой установкой. Если это замена, то, возможно, получится использовать существующие коммуникации без изменений, включая подвод и отвод воды. В этих заметках предполагается, что эти трубы надо устанавливать, но если вам нужно только сделать изменения, то проследите, чтобы не отрезать от существующих труб больше необходимого.

### ТРУБОПРОВОД: ПОДГОТОВКА

Прокладка труб подвода и отвода (канализации) воды у британских специалистов называется «подготовкой», то есть трубы подводятся к месту установки прибора, но сам прибор еще надо установить. Для совершенно новой установки первое, что нужно сделать, это проверить, есть ли возможность для прокладки отводящей трубы да канализации. Обычно есть возможность уложить подводящие трубы где угодно, но отводящей трубе требуется небольшой постоянный уклон в направлении канализации, где можно делать подсоединение.

Осмотрите здание снаружи для поиска водоприемника или водосточной воронки, куда можно завести новую отводящую трубу. В качестве альтернативы может потребоваться накладной патрубок для подключения к канализационному стояку. Это гораздо более сложная работа, и вам придется посмотреть раздел книги выше о подсоединении к существующему канализационному стояку.

Там, где отвода к канализации нет, есть возможность включить в конструкцию насос-измельчитель; для этого посмотрите Главу 1. В идеале, трубопровод должен быть установлен в соответствии с рекомендациями, данными в Главе 1: минимальный диаметр отводящей трубы для ванны и мойки 40 мм, для раковины 32 мм. Однако если длина труб больше рекомендованных, то можно проложить трубу немного большего диаметра и уменьшить его до нужного размера при подходе к прибору. В качестве альтернативы можно рассмотреть самозаряжающийся сифон (см. рис. 1.16).

Для установки новых труб для новой мойки, раковины или ванны сделайте следующие шаги:

- 1 Сначала проложите вашу отводную трубу и закончите ее в подходящем месте под предполагаемым новым прибором. Это место не должно быть выше, чем будущий выпуск гидрозатвора (см. ниже). Кроме того, если будет ставиться раковина на стойке, то трубы лучше закрыть этой стойкой по эстетическим соображениям, и это тоже следует учитывать при решении вопроса, где заканчивать отводную трубу.
- 2 Теперь тяните подающие трубы горячей и холодной воды от тех мест, в которых они будут подсоединяться к системе, к низу нового прибора примерно там же, где отводящая труба. Рекомендации по прокладке труб и выполнении соединений см. Главу 6. Воду пока не подсоединяйте.
- 3 Теперь можно готовить прибор: закрепите на приборе его выпуск и краны, зафиксировав их крепежными гайками. Выпуски у мойки, раковины и ванны разные, их установка разъясняется далее.

### **ФИТИНГИ ВЫПУСКОВ ВАННЫ И МОЙКИ**

В них используют толстую резиновую шайбу-прокладку под отверстием и, возможно, вторую, более тонкую, сверху него. Они притягиваются к зажиму между ними материалом самого

прибора с помощью большой крепежной гайки, хотя в некоторых конструкциях применяется длинный винт из нержавеющей стали (см. рис. 8.10), плотно притягивающий выпуск к прибору. Перелив подсоединяется к этому фитингу выпуска гибкой трубой, который так же притягивается к переливному отверстию прибора.

### **ФИТИНГ ВЫПУСКА РАКОВИНЫ**

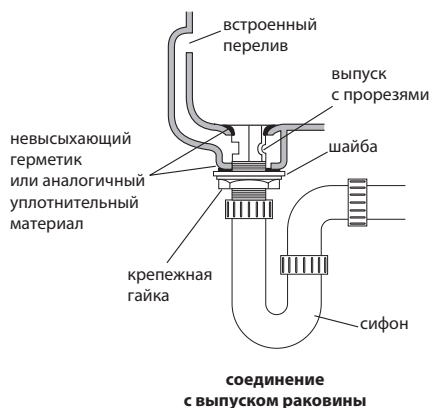
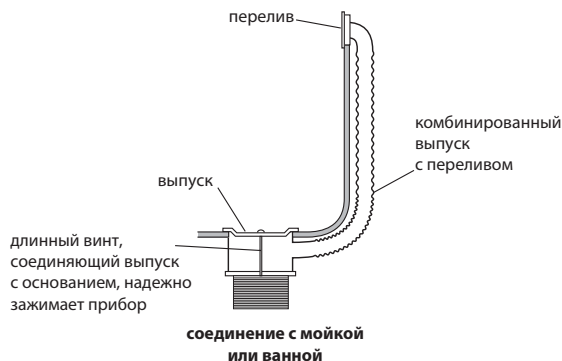
Для раковин нет необходимости делать подсоединение перелива, так как он конструктивно встроен в сам прибор. Фитинг выпуска в идеале встроен в раковину с подходящими резиновыми шайбами-прокладками.

Когда их нет, то подсоединение можно выполнить следующим образом:

- 1 Нанесите кольцом невысыхающий или силиконовый герметик на нижнюю поверхность фитинга выпуска, которая прижимается к выпускному отверстию раковины. Для того чтобы уплотнение было эффективным, прибор (раковина) должен быть абсолютно сухой, иначе герметик не приклеится к фарфору/фаянсу.
- 2 Установите фитинг выпуска на место и нанесите второе кольцо герметика либо примените большую резиновую шайбу на поверхность, окружающую выпускное отверстие прибора, из которого выходит резьба.
- 3 Затем положите полиэтиленовую шайбу 32 мм.
- 4 В заключение закрутите большую крепежную гайку на фитинге выпуска, стянув все детали для создания должного уплотнения.
- 5 Для того чтобы фитинг не вращался в раковине при закручивании гайки, вставьте в решетку или прорези фитинга две отвертки и надежно его удерживайте.

### **ПОДСОЕДИНЕНИЕ: ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

После сборки прибора можно начинать непосредственно его подключение к подаче воды. Сначала закрепите прибор на его месте, обеспечив его надежную фиксацию и горизонтальность. Верх прибора выравнивается по горизонтали, так как уклон в сторону слива предусмотрен конструкцией прибора.



**Рис. 8.10** Соединение с выпуском мойки, ванны или раковины

У пластиковой ванны имеются дополнительные настенные крепления, описываемые в инструкции к прибору, которые предназначены для предупреждения просадки ванны под весом наливаемой в нее воды. Кроме того, если ванну планируется установить вдоль стены, которая будет облицовываться плиткой, а кромка ванны сильно закрутана и толщина плитки не обеспечивает должной отделки их примыкания, то вам, возможно, придется вырезать штробу (паз) в стене, чтобы исправить ситуацию. Если этого не сделать, то в образовавшемся углублении будет скапливаться вода, что может вести к образованию пятен и даже к протечке в этом месте на стену и далее на пол.

- **Подсоединение к канализации**

Теперь можно делать непосредственно подсоединение к канализации, установив подходящий сифон/гидрозатвор на выпуске прибора. Закончив подсоединение к канализации, следует провести первичное тестирование с помощью ведра воды, чтобы не пришлось — если по какой-то причине вам нужно будет демонтировать прибор — разбирать конструкцию больше, чем нужно. Если протекает выпуск раковины, а вы использовали для уплотнения герметик, то, к сожалению, этот герметик придется удалить, тщательно просушить поверхность и переделать соединение.

- **Подвод воды**

Выполните подсоединение к кранам горячей и холодной воды от труб, установленных ранее под прибором. Это может оказаться непростым делом без использования трубогибного станка, но всегда есть смысл немного потратиться на специальные гибкие подводки, которые теперь производятся для подобных соединений и сложных завершающих секций трубопроводов. Один из примеров показан на рис. 8.9.

- **Окончательное подсоединение**

После выполнения этих соединений последнее, что осталось, это окончательное подключение к подаче воды — не забывайте, что она еще не подсоединена. Для этого сделайте следующее:

- 1 Сначала перекройте воду.
- 2 Проверьте, что вода действительно перекрыта, прежде чем начинать подсоединяться к подающей трубе.
- 3 В заключение снова включите воду и проверьте вашу установку.

Ваши сантехнические работы теперь закончены, но есть еще одна финальная задача, касающаяся всех металлических компонентов в ванной комнате: обеспечить уравнильное соединение всех металлических деталей, чтобы на всех был одинаковый электрический потенциал. Это означает, что все открытые металлические детали должны иметь заземляющий провод, что и будет соединять их всех вместе. См. уравнильное заземляющее соединение в Главе 1.

Теперь вокруг прибора можно проводить отделочные работы, такие как облицовка плиткой и заделка кромок герметиком, чтобы вода не проходила на стену и пол.

## Установка душевой кабины

Когда вы обдумываете установку душевой кабины, среди первоочередных задач должно быть решение о том, как получить доступ к канализации впоследствии, если придется, например, прочищать засор. Некоторые сифоны обеспечивают доступ через стакан над прибором, который вынимается из фитинга выпуска, но нельзя гарантировать, что этого будет достаточно. После установки душевого поддона с этим может быть немало проблем, поэтому доступ к сифону очень важен. Иногда можно добраться до сифона на приборе через смотровой лючок в досках пола рядом с душевым поддоном; если же нет, то придется рассмотреть следующие варианты:

- смотровая панель в потолке комнаты под душевой кабиной
- установка душевой кабины на цоколь со смотровой дверцей
- установка сифона горизонтального трубопровода, такого как на рис. 1.12, под досками пола рядом с местом расположения прибора.

Сделав свой выбор, можно прокладывать отводящую (канализационную) трубу так же, как для новой мойки, раковины или ванны — как описано выше. Диаметр отводящей трубы для душа должен быть не менее 40 мм, то есть как и у ванны. Теперь нужно закрепить душевой поддон, снова следуя рекомендациям в отношении ванн: если будет облицовочная плитка вдоль кромки поддона, то, возможно, придется поддон заглубить в стену. Необходимо следовать инструкциям изготовителя по фиксации поддона на месте, чтобы обеспечить его неподвижность и горизонтальность верхних кромок по всем направлениям. Уклон в сторону отверстия выпуска предусмотрен конструкцией прибора.

Завершив подсоединение отводящей трубы и надежную фиксацию поддона, можно переходить к подводке воды. Для этого можно выбирать варианты:

- водонагреватель для душа с холодной водой из магистрали
- общий бойлер или водонагреватель на несколько водоразборных точек

- ГВС из бака-аккумулятора горячей воды, с вспомогательным насосом или без него.

Есть и другие варианты, но эти подходят почти под все ситуации.

Водонагреватель для душа с холодной водой из магистрали требует только подачи холодной воды, обычно под магистральным давлением и с минимальной скоростью потока, поэтому следует свериться с требованиями к установке от поставщика/продавца водонагревателя. Эти аппараты требуют электропитания, которое должно подводиться отдельной цепью от электрораспределительного щита или щитка с предохранителями (Британия). В Британии ввод электроэнергии должен быть сертифицирован, а работы должны регистрироваться в местном «стройнадзоре». В общих чертах вода подводится к небольшому водонагревателю в душевой кабине, а шланг душа просто подсоединен к нагревателю. Электропитание включается шнуровым выключателем, расположенным рядом с душевой кабиной.

Если выбран второй вариант и вода греется системой мгновенного нагрева, например, общим бойлером или нагревателем на несколько водоразборных точек, вы должны помнить, что поток воды будет ограничен, так как вода течет через нагреватель, и это ограничение негативно влияет на работу душа.

В обоих этих вариантах, когда холодная вода берется напрямую из магистрали, вы должны обеспечить невозможность обратного потока, то есть чтобы вода не могла «всасываться» обратной в магистраль. Это обычно обеспечивается тем, что душевая головка не может оказаться ниже точки, в которой она может оказаться погруженной под воду.

Если вы выбираете вариант подачи горячей воды из бака-аккумулятора, обратите внимание, что, для того чтобы не было недостатка холодной воды в кране-смесителе душа, вода должна иметь собственный независимый источник в виде бака-накопителя холодной воды. Холодная вода берется из бака-накопителя в точке, расположенной ниже точки отбора воды в бак-аккумулятор горячей воды. В обоих случаях это делается для того, чтобы вы не оказались под душем из слишком горячей воды, так как холодная вода перестала вдруг течь, то есть, холодная вода всегда будет отключаться последней, и это предупреждает ожоги.

В идеале душ всегда должен получать горячую воду непосредственно из бака-аккумулятора, независимо от других точек раз-

бора горячей воды. Для обеспечения эффективной работы душа давление горячей и холодной воды должно быть одинаковым (как упоминалось выше в отношении кранов-смесителей). При подсоединении к баку-аккумулятору вы должны обеспечить по крайней мере 1 м превышения днища бака на чердаке над душевой головкой, иначе поток воды из бака будет очень слабым. См. рис. 8.11.

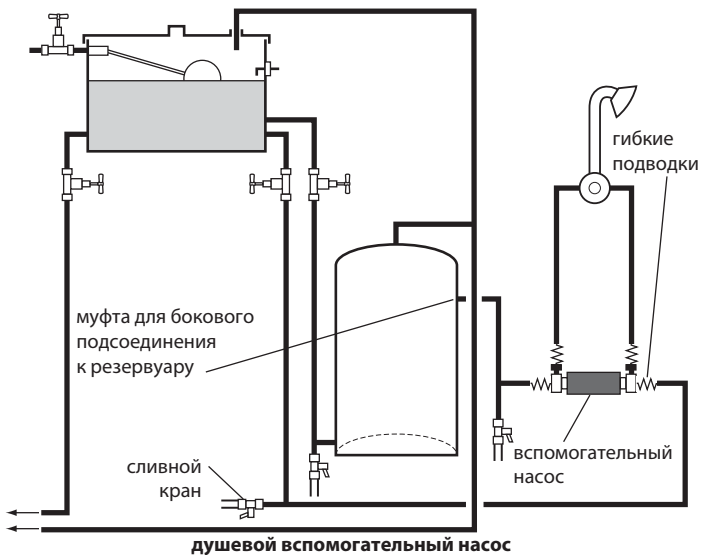
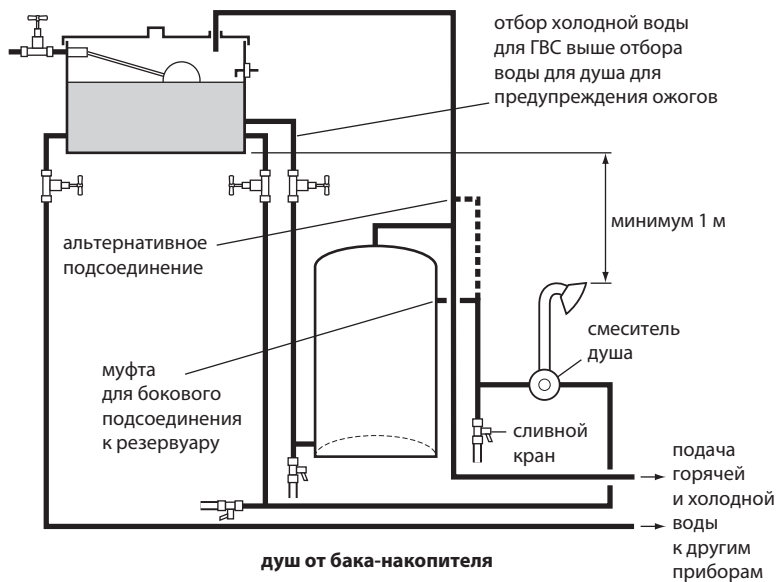
Альтернативой этому является использование дополнительного вспомогательного насоса. Эти насосы очень эффективны, но следует выполнять инструкции производителя и обеспечивать хорошую скорость потока воды к такому насосу. Ему обычно требуется диаметр трубы минимум 28 мм, иначе сокращается срок его службы, так как ему приходится преодолевать ограниченность подачи воды. Домашние душевые насосы очень просты в установке, обычно комплектуются гибкими подводками с вставными соединениями и встроенным шнуром с вилкой на 13 ампер, которая просто вставляется в ближнюю электрическую розетку. Он автоматически включается с помощью встроенного гидровыключателя, как только вода начинает проходить через него, поэтому и нужен хороший поток.

Во всех вышеописанных случаях вам нужно проложить трубопровод к душу таким же способом, как и к другим сантехническим приборам. Современный душевой смеситель можно установить на облицованную плиткой поверхность или встроить в стену — в последнем варианте трубопровод также нужно вести внутри стены, а тестировать систему до облицовки плиткой.

В заключение, там где установлены металлические трубы или детали, их нужно обеспечить уравнительным соединением (см. Главу 1).

## Замена вспомогательного душевого насоса

Это очень простая операция. Нужно купить новый насос с такими же или аналогичными характеристиками тому, который меняете. Электроэнергия обычно подключается с помощью встроенного шнура с 13-амперной вилкой, которая просто вставляется в розетку, так что нет проблем с подключением с электросети или отключением от нее. Подготовив все необходимое, выполните следующее:



**Рис. 8.11** Установка насоса

- 1 Перекройте подачу горячей и холодной воды к прибору и убедитесь, что вода перекрыта.
- 2 Откройте сливные краны, если они есть, чтобы спустить воду из труб, подающих ее к насосу. Если нет, приготовьтесь, что прольется немного воды, когда вы отсоедините трубы. К счастью, эти соединения обычно делаются гибкими подводками с вставными или компрессионными фитингами, и ваш новый насос почти наверняка будет иметь такие же. Поэтому часто весь вопрос в простом отсоединении старых подводок и подсоединении новых, поскольку гибкие подводки дают необходимый маневр для замены насоса.
- 3 Включите воду и проверьте, нет ли протечек.
- 4 Включите новый насос в розетку, предназначенную для старого насоса.

Если гибкие подводки не прилагались, то будьте готовы изменить, как требуется, трубопровод, следуя рекомендациям в Главе 6. Будьте осторожны, следите, чтобы пластиковые фитинги нового насоса не повредились от нагрева в процессе пайки или от завинчивания с перекосом.

Я могу давать инструкции по установке бесчисленного количества приборов, но, как упоминалось в начале этой главы, все эти работы проводятся по одним и тем же базовым принципам, и вам нужно просто применять указанные здесь действия. Итак, в заключение:

- 1 Отключите воду и водонагреватели, где это нужно.
- 2 Убедитесь, что вода перекрыта.
- 3 Уберите элементы, которые более не нужны.
- 4 Временно заглушите трубу в том месте, где будет новое подсоединение, чтобы можно было вновь включить воду в доме, пока будут идти работы до полной готовности нового прибора к подсоединению.
- 5 Подготовьте рабочее пространство для новой установки, проложив новые трубы и установив сами приборы.
- 6 Отключите воду и выполните новое подсоединение.
- 7 Включите воду и проверьте новую установку.



## Основные положения

- 1 Все сантехнические работы выполняются по одним и тем же общим принципам.
- 2 При отключении воды убедитесь, что она перекрыта, включив кран в той же ветке. Помните, что в трубопроводе будет оставаться вода даже при отключенной подаче воды, и ее нужно спустить через сливной кран внизу системы.
- 3 Не забудьте впустить в систему воздух с высокой точки, открыв другой кран или слив смывной бачок.
- 4 При относительно крупных работах, убрав старые материалы и трубы, временно поставьте заглушку на трубу и включите подачу воды для удобства обитателей дома.
- 5 Выполняйте новые установки поэтапно: подготовка и основные работы.
- 6 Не забывайте ставить запорные и сливные краны, где это необходимо в новых трубопроводах.
- 7 Когда подсоединяетесь к канализационному стояку, не забудьте предупредить всех в доме, чтобы в это время они не сливали воду в канализацию.
- 8 При замене бака-накопителя на чердаке можно объединить два бака, дающие в сумме тот же объем.
- 9 Используйте качественный теплоизолирующий материал на всех трубах, которые могут быть повреждены из-за отрицательных температур.
- 10 Работая на высоте при замене или ремонте кровельных водостоков, обеспечьте безопасность работ, не переоценивайте свои силы и не старайтесь дотянуться до слишком удаленного места.

## Следующий шаг

В этой главе вы узнали, как ремонтировать неисправные компоненты различных сантехнических систем в доме, как устанавливать разные новые приборы и устройства ХВС и ГВС и как изолировать системы для защиты от шума и повреждений от морозов.

# Приложение 1:

## Законодательство

273

Сантехнические работы в РФ законодательно регламентируются на федеральном и местном уровнях. Современное общероссийское законодательство относительно либерально, а местные нормативные акты могут предъявлять более многочисленные и строгие требования к сантехническим работам.

Положение усугубляется тем, что в настоящее время согласно федеральному закону «О техническом регулировании» от 2002 года все ранее действовавшие СНИПы (Строительные нормы и правила) должны быть заменены на «Технические регламенты», однако процесс этот пока не коснулся собственно сантехнических работ. Исключение составляет газовое оборудование (газовые водонагреватели) — в отношении него принят технический регламент «О требованиях к безопасности домового газового оборудования», в соответствии с которым все работы по установке и подключению газового оборудования должны выполнять компании, имеющие государственную лицензию. Основные положения Федерального закона РФ «О техническом регулировании» в части проведения сантехнических работ касаются:

- защиты жизни и здоровья граждан, а также защиты имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья флоры и фауны;
- предостережения от действий, которые могут вводить в заблуждение приобретателей;
- энергетической эффективности.

Нередко сантехнические работы совмещаются с электротехническими — установка стиральных и посудомоечных машин, электрических водонагревателей, электрооборудование ванных комнат и т. п. Эти работы регламентируются Правилами установки электрооборудования (ПУЭ) и Государственными стандартами (ГОСТ), и в данной книге невозможно перечислить все их требования, однако укажем некоторые из них, соблюдая которые, вы не нарушите законодательство.

В ванной комнате следует устанавливать только влагозащищенные розетки и на расстоянии не менее 0,6 м от ванны и раковины. Устройство высокой мощности, используемое в ванной, подключается только через отдельное устройство защитного отключения (УЗО) совместно с предохранительным автоматом (автоматическим выключателем) либо через разделительный трансформатор. Если ваша домашняя электросеть не заземлена (во многих домах старой постройки заземлитель не объединен с нулем), то УЗО можно ставить только в щиток. При этом в щитке заземляющий контакт УЗО нужно подсоединить к объединенному проводнику «земля-ноль».

Гигиенические нормы водоснабжения регламентируются также Санитарными нормами и правилами (СанПиН).

Вот несколько регламентирующих документов с нормативами, связанными с домовой сантехникой:

- СНиП 3.05.01-85 — монтаж санитарно-технических систем;
- СНиП 3.05.06-85 — устройство систем электроснабжения;
- СП 30.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85) — внутренний водопровод;
- ГОСТ Р 52059-2003 — оказание ремонтных услуг в индивидуальном порядке.

К обязательным техническим регламентам РФ (кроме случаев, когда законодательством предусмотрено иное) относятся:

- Закон РФ № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Перечень сводов правил и стандартов, утвержденный распоряжением Правительства РФ № 1047-р от 21.06.2010 г. (подлежит изменению ввиду проведения работ по приведению его к актуальному виду);
- Перечень сводов правил и стандартов № 2079, утвержденный Ростехрегулированием 01.06.2010 г. и касающийся соблюдения на добровольных началах технических регламентов о безопасности строительных конструкций.

Существуют и документы, регламентирующие предоставление услуг по ремонту жилья:

- ГОСТ Р 52059-2003 «Услуги по ремонту и строительству жилья и других построек. Общие технические условия». Данный документ, утвержденный и введенный в действие, согласно

Постановлению Госстандарта России от 28.05.2003 № 162-ст, регламентирует порядок взаимоотношений между заказчиком и подрядчиком при заказе услуг по ремонту. В документе содержатся упоминания действующих нормативных документов на определенные виды ремонтных работ.

- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» от 11.12.1985 г. В документе регламентируется проведение электромонтажных работ: прокладка кабелей, подсоединение электроприборов.
- СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы» от 13.12.1985 г. Этот свод правил регламентирует работы по монтажу и разводке систем канализации, водоснабжения, подключению сантехнических приборов. Обратите внимание: актуализированный СНиП 3.05.01-85 вступил в силу с 1.01.2013 года под названием «СП 73.133330.2012. Свод правил. Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85».
- СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» от 4.12.1987 г. Один из базовых документов, регламентирующих проведение черновой и чистовой отделки квартир. Содержит нормативы, касающиеся порядка проведения и приемки работ, допустимые погрешности при нанесении штукатурных и шпаклевочных покрытий, оклеивания стен обоями и окрашивания, стяжек полов, звукоизоляционных конструкций, гидроизоляционных покрытий, различных видов облицовки и т.д.
- СНиП 2.03.13-88 «Полы» от 16.05.1988 г. Действует на обязательной основе (раздел 1, 3-7, п. 2.1-2.9 раздела 2). Актуализированный свод правил 29.13330.21 «Полы. СНиП 2.03.13-88» действует с 20.05.2011 г. В документе содержится информация о правилах устройства, настилки полов, укладки напольных покрытий.
- СНиП 60.13330.12 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», в новой редакции, вступивший в силу 1.01.2013 г.
- СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01», утверждены 7.04. 2009 г.
- СанПиН 2.1.4.2496-09 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», утверждены 7.04. 2009 г.

## Приложение 2:

# Словарь терминов

**Legionella** Бактерия, которая развивается в теплой воде и может быть смертельно опасной при заражении человека через воду в форме тумана или водяной пыли.

**РН-значение** См. водородный показатель.

**аварийное устройство (для нарушения режима) факела**

Специальный прибор, не позволяющий топливу попасть в камеру сгорания, если нет пламени.

**бак-аккумулятор** Бак для хранения горячей воды в домовой системе ГВС.

**бак-накопитель** Большой бак с негерметичной крышкой, обычно в чердачном пространстве, для хранения запаса холодной воды для домового ХВС и ГВС.

**балансировка (системы отопления)** Уменьшение потока воды к определенным радиаторам, вынуждающее ее течь к более далеким от насоса радиаторам, чтобы последние получали больше горячей воды.

**бойлер** Прибор, который греет воду для систем водоснабжения и отопления.

**бойлер/котел водогрейный, вмурованный в камин** Водогрейный котел, установленный внутри камина в жилой комнате.

**вакуум** Пространство, лишенное материи; воздух окружающей атмосферы с силой старается заполнить эту пустоту.

**вентиль** См. кран.

**вентиляционная труба** Труба, выходящая из высокого места в домовой системе отопления или ГВС, позволяющая воздуху выходить по мере заполнения системы или впускающая воздух при сливе системы.

**водородный показатель** Показатель концентрации водородных ионов, определяет уровень жесткости воды.

**водосточная воронка** Воронкообразный фитинг на верхнем конце трубы. Предназначена для сбора воды из более мелких подведенных к ней труб.

**воздушный сепаратор** Этот прибор иногда встречается в общих принудительных системах отопления и ГВС для обеспечения нейтральной точки, где в систему входят трубы подачи холодной воды и вентиляционные трубы.

**выгребная яма** Сборник фекально-бытовых стоков перед последующей их утилизацией в установленном порядке.

**выпускной воздушный клапан автоматический** Специальный клапан, который позволяет выпускать воздух из высоких мест в системе низкого давления, где скапливается воздух и образует воздушную пробку.

**ГВС** Аббревиатура для «горячее водоснабжение».

**гидрозатвор** Приспособление, расположенное под сантехническим прибором или встроенное в него и содержащее некоторое количество воды, не позволяющей неприятным запахам из канализации попадать в здание. *См. также* сифон.

**гидрозатвор домового выпуска канализации** Специальный канализационный фитинг в месте подхода домовой канализации к коллектору. Разделяет две системы. В Британии теперь не устанавливается.

**давление воды** Сила, действующая на воду в трубе.

**дождеприемник** Канализационное устройство, к которому подводятся более мелкие трубы. Может иметь или не иметь гидрозатвор. Все дождеприемники, соединенные с хозяйственно-фекальной канализацией, должны иметь гидрозатвор.

**дымоход** Труба, выводящая продукты горения в окружающую среду.

**дымоход с уравновешенной тягой** *См.* бойлер закрытого типа с уравновешенной тягой.

**жесткая вода** Вода с повышенным содержанием растворенных в ней солей кальция и магния.

**закрытая домовая система ГВС** В Британии система ГВС с баком более 15 л, запитываемая непосредственно из магистрали.

**закрытого типа (нагревательный прибор)** Работающий на топливе нагревательный прибор, который берет воздух снаружи здания и выводит продукты сгорания наружу, обычно рядом с местом забора воздуха (в этом случае характеризуется термином «с уравновешенной тягой»). Если продукты сгорания выводятся в другом месте, то уравновешенная тяга отсутствует.

**закрытого типа (система отопления)** Домовая система централизованного отопления, не сообщающаяся с атмосферой; управляется обычно по отдельной временной ветке от магистрального водопровода.

**запорный кран** Кран/вентиль/задвижка для прекращения подачи воды по трубе домового ввода высокого давления.

**запорный кран/клапан/вентиль** Встроенное в трубопровод устройство для перекрытия подачи воды по трубе.

**заправочно-расширительный бачок** Маленький бак, который используется для подачи воды в домовую централизованную систему отопления. Он также служит для приема расширяющейся от нагрева воды. В заправленном бачке уровень воды регулируется на очень низком уровне, чуть выше выпускного отверстия, чтобы оставалось место для расширяющейся воды.

**заправочный бачок** Бак в чердачном пространстве с водой, запитывающей домовую систему ГВС.

**звукоизоляция** См. изоляция.

**значение pH** См. водородный показатель.

**золотник** Латунная пластина, к которой прикреплена прокладка крана. Другое название «клапан».

**изоляция** Материал, который накладывается на трубы и баки для снижения передачи тепла или звука.

**ингибитор** Раствор, добавляемый в домовую централизованную систему отопления для минимизации проблем с коррозией. Обладает также свойствами смазки для насоса.

**канал для трубопровода** Полость, в которой прокладываются трубы; облегчает обслуживание или демонтаж.

**капиллярное соединение** Паяное вставное/раструбное соединение для соединения двух медных труб.

**клапан радиаторный** Устройство управления радиатором системы отопления.

**комбинированная система канализации** Система, в которую поступают как дождевые стоки, так и стоки из домовой системы канализации.

**компактный санузел** Комплект унитаза и смывного бачка без смывной трубы между ними. Бачок установлен непосредственно на унитазе.

**компрессионное соединение** Фитинг для соединения двух труб. В него входит уплотнительное кольцо, которое плотно зажимается между трубой и корпусом фитинга.

**конденсационный бойлер** Конструкция бойлера с очень высокой эффективностью.

**котел водогрейный** См. бойлер

**котел водогрейный/бойлер, вмурованный в камин** Водогрейный котел, установленный внутри камина в жилой комнате.

**кран с samozакрывающимся затвором** Допускает замену прокладки без перекрытия подачи воды.

**кран/вентиль** Фитинг, встроенный в трубу, для регулировки или остановки потока воды по трубе.

**крановый ключ** Специальный гаечный ключ для работы с гайками рядом с ваннами и мойками, где ограниченное пространство затрудняет работу обычным гаечным ключом.

**кран-смеситель** Кран, на который поступает и горячая, и холодная вода, смешивается и одновременно подается в прибор.

**латунь** Сплав меди и цинка.

**легионелла** См. Legionella.

**лента из ПТФЭ** Белая уплотнительная лента из политетрафторэтилена (ПТФЭ), обычно применяемая в резьбовых трубных соединениях.

**лучистое отопление/нагрев** Другое название радиационное/инфракрасное отопление/нагрев. Способ инфракрасного нагрева, нагревает только предметы, на которые попадают

тепловые волны (обычно элементы конструкции здания или обитатели дома). Не греет воздух.

**муфта для бокового подключения к резервуару** Специальный фитинг, который иногда используется для обеспечения дополнительного подсоединения к баку-аккумулятору горячей воды, например, когда душу нужна собственная подача воды.

**мягкая вода** Вода без содержания растворенных в ней солей кальция или магния, при этом может содержать дополнительно двуокись углерода, что делает ее более кислой (кислотной).

**насос** Другое название «помпа». Прибор для перемещения объемов воды. Например, циркуляционный насос в домовой системе централизованного отопления, используемый для принудительной циркуляции воды по системе.

**насос-измельчитель** Домовый водяной насос, предназначенный для удаления отходов из санитарного оборудования, расположенного на низком уровне через трубы малого диаметра в канализационную систему на более высоком уровне.

**настенный кран** См. садовый кран

**настольный кран** Кран с жестко закрепленным изливом. Устанавливается вертикально в сантехнический прибор, например, в качестве крана раковины. См. также садовый кран.

**невентилируемая домовая система ГВС** См. закрытая домовая система ГВС

**невозвратный клапан** См. обратный клапан.

**невысыхающая сантехническая замазка/герметик** Незастывающий компаунд, часто применяется в соединениях сантехнических приборов с отводящими канализационными трубами.

**нейтральная точка** Место в принудительной системе отопления, находящееся под влиянием атмосферного давления не подвержена воздействию положительного или отрицательного давления от насоса.

**нечистоты** Хозяйственные сточные воды.

**обратный клапан/вентиль** Встроенный в трубопровод клапан, не пропускающий обратный поток.

**обратный поток** Вода, текущая в направлении, обратном запланированному, может вызывать загрязнение воды.

**общий бойлер** Бойлер, используемый одновременно как для водоснабжения, так и для отопления, а также в качестве проточного водонагревателя для точек водоразбора горячей воды. С ним не нужен бак-аккумулятор горячей воды.

**окись углерода** Ядовитый газ, образующийся в результате неполного сгорания топлива.

**патрубок накладной** Специальный ответвительный фитинг для подсоединения трубы меньшего диаметра к канализационной трубе большего диаметра.

**ПВХ** Аббревиатура для «поливинилхлорид». Разновидность пластика, часто используемого для деталей канализации.

**перелив** См. переливная труба.

**переливная труба** Труба в санузлах или баках-накопителях для удаления излишков воды, когда неисправный поплавковый клапан не перекрывает подачу воды.

**переходник** Переходная муфта для разновеликих или разнотипных труб.

**поверхностные воды** Дождевая вода с крыш и мощеных поверхностей.

**погружной водонагреватель** Водонагревательный элемент в баке-аккумуляторе горячей воды, аналогичный нагревательному элементу электрического чайника, но гораздо большего размера.

**подающая труба** Труба, которая подводит воду к какому-то прибору.

**подготовка** Здесь: процесс заблаговременной прокладки труб к месту расположения прибора перед его установкой.

**поджимная гайка (сальника)** Есть на многих кранах/вентилях, предназначена для уплотнения материала, окружающего шпиндель в месте вращения, чтобы не было протечки вдоль шпинделя. (См. рис. 4.1.)

**поплавковый клапан** Управляющий механизм, расположенный внутри бака для прекращения подачи воды в бак.

**припой** Сплав для выполнения паяных капиллярных соединений медных труб. Припой может содержать свинец и олово или быть без свинца, обычно из меди и олова.

**противоток** См. обратный поток.

**ПТФЭ** Аббревиатура для «политетрафторэтилен» (торговое название «тефлон», «фторопласт»).

**радиатор** Отопительный прибор, теплоизлучатель, по которому проходит горячая вода (или другой жидкий теплоноситель) для обогрева помещения.

**раздельная система канализации** Система отвода сточных вод с двумя канализационными трубами: одна для поверхностных дождевых вод, вторая для домового хозяйственно-фекальной канализации.

**ревизия** Место доступа к оборудованию для осмотра или ремонта (смотровой люк, смотровая крышка, смотровой колодец, смотровая камера и т. п.).

**садовый кран** Кран, который горизонтально подсоединяется к фитингу трубы и используется как уличный кран. *См. также настольный (туалетный) кран.*

**сальник** Пространство под поджимной гайкой крана, где помещен специальный уплотнительный материал. Позволяет вращать шпиндель крана без протечки. *См. поджимная гайка.*

**сальник** Уплотнение вокруг шпинделя крана во избежание протечек между шпинделем и корпусом крана.

**сантехнический прибор** Ванна, раковина, унитаз, смывной бачок, мойка и др.

**санузел** Здесь: комплект из унитаза и смывного бачка.

**седло** Поверхность внутри крана/клапана, к которой прижимается прокладка, перекрывая подачу воды.

**септик** Индивидуальная система утилизации домовых хозяйственных стоков.

**силикон** Неметаллическая субстанция, обычно в жидкой форме, используется в качестве смазки или универсального уплотнителя.

**сифон горизонтального трубопровода** Гидрозатвор, установленный в трубопроводе, а не непосредственно на фитинге выпуска сантехнического прибора, как ставятся одно- и двухоборотные сифоны.

**сифон двухоборотный** Гидрозатвор на выпуске сантехнического прибора, выпуск самого сифона направлен вертикально.

**сифон для стиральной машины** Специальный сифон с возможностью подсоединения стиральной машины.

**сифон с горизонтальным выпуском/однооборотный/прямой** Гидрозатвор на выходе сантехнического прибора; выпуск такого сифона направлен параллельно горизонтальному полу.

**сифонирование** Действие передачи жидкости, обычно воды, с одного уровня на другой и через край сосуда на более низкий уровень за счет воздействия атмосферного давления.

**сифонирование обратное** Вода всасывается обратно в трубопровод; ведет к загрязнению воды.

**скорость потока** Другое название «расход»; характеризует объемы воды, проходящие по трубе.

**сливной кран** Небольшой кран с возможностью подсоединения шланга для слива воды из системы домашнего водоснабжения. Во всех низких местах систем с заполнением водой должны быть установлены сливные краны.

**смеситель** См. кран-смеситель.

**смотровой колодец** Дает доступ к домовой канализации ниже уровня земли.

**смотровой люк** Место, где есть доступ для внутреннего осмотра водостока.

**смывной бачок** Компонент санузла, обеспечивающий поток воды для очистки унитаза.

**СНиП** См. Строительные нормы и правила.

**сплав** Материал из двух или более металлов, например латунь или припой.

**Строительные нормы и правила (СНиП)** Утвержденные законом нормативные документы, регламентирующие строительные работы как на федеральном, так и на местном уровне.

**теплоизоляция** См. изоляция

**теплообменник** Элемент бойлера или бака-аккумулятора горячей воды, который передает теплоту от одного источника к другому.

**термостат** Прибор для автоматического включения и выключения подачи электроэнергии при повышении и понижении температуры до определенного значения.

**тройник** Т-образный фитинг для ответвления от трубы.

**трубопровод (отвода) конденсата** Труба, удаляющая воду, которая собирается внутри конденсационного бойлера.

**трубы малого диаметра** Трубы в домовой системе отопления, имеющие диаметр 6 мм (Британия).

**туалет** Здесь: комплект из унитаза и смывного бачка.

**ТЭН** Аббревиатура для «трубчатый электрический нагреватель», разновидность погружного нагревательного элемента.

**уклон** Здесь: наклон трубы.

**уплотнительная смазка** Компаунд на основе нефтепродуктов, который можно использовать для улучшения трубных соединений. Важно не применять с пластиковыми материалами, так как разрушает их.

**уплотнительное кольцо** Уплотнительная прокладка из неопреновой резины в форме кольца круглого сечения. Используется в подвижных/вставных соединениях и многих конструкциях кранов и смесителей для обеспечения вращательного движения шпинделя или излива крана.

**уравнительное соединение** Система перемычек, соединяющих металлические детали трубопровода либо между собой, либо с главным терминалом заземления, чтобы избежать поражения электрическим током в случае ошибок при электротехнических работах.

**флюс** Специальная паста, которая наносится на соединяемые поверхности медной трубы и фитинга перед пайкой. Предназначен для исключения кислорода из окружающего воздуха, иначе соединение может при нагреве оказаться «загрязненным». Также помогает припою припаиваться к трубе и фитингу.

**ХВС** Аббревиатура для «холодное водоснабжение».

**циркуляционный насос** Прибор в системе отопления для подачи горячей воды ко всем радиаторам.

**черный металл** Металл, содержащий железо.

**экипотенциальное соединение** См. уравнительное соединение.

**электроприводной вентиль/клапан** Специальный вентиль/клапан, применяется в общей принудительной системе домового отопления для автоматического открывания и закрывания трубопровода, когда требуется вода для определенной ветки отопления.

# Приложение 3:

## Дополнительные материалы

### Что можно почитать

«Сантехника, электрика, отопление, водопровод. Самое полное руководство», В. Жабцев, издательство АСТ

«Загородный дом. Полное иллюстрированное руководство по строительству и обустройству», В. Жабцев, А. Мерников, издательство АСТ

«Как выбрать качественную сантехнику», Т. М. Ткачук, издательство АСТ

«Твой дом. Сантехнические работы», Г. Брэнсон, издательство АСТ

«Сантехника», М. П. Лифарь, издательство АСТ.

«Большая энциклопедия сантехника», П. А. Галкин, А. Е. Галкина, издательство ЭКСМО.

«Сантехника в доме. Установка, ремонт, эксплуатация», Г. А. Серикова, издательство РИПОЛ классик.

«Сантехника: монтаж, ремонт, эксплуатация», С. Парамонов, издательство Литературный бульвар.

### Что можно посмотреть в Интернете

<http://mexalib.com/tag/сантехника>

<http://tepka.ru/santehnik/index.html>

<http://homeli.ru/stroitelstvo-doma/inzhenernye-sistemy/kanalizatsiya/spravochnik-santekhnika>

Тематические видеоролики на интернет-сайте YouTube

12+

*Научно-популярное издание*

**Рой Трелор**

## **ПОЛНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ САНТЕХНИКИ**

Шеф-редактор *И. Юрищева*

Младший редактор *А. Красавина*

Корректор *Н. Арацкая*

Технический редактор *Т. Тимошина*

Компьютерная верстка *В. Брызгалова*

Компьютерный дизайн обложки *А. Закопайко*

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005-93, том 2; 953000 – книги и брошюры

Подписано в печать 05.09.2018 Формат 70х90/16. Усл. печ. л. 21,06  
Тираж 2000 экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.  
www.ast.ru • E-mail: kladez@ast.ru

«Баспа Аста» деген ООО

129085, Мәскеу қ., Звёздный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I жай, 7-қабат.

Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru • E-mail: astpub@aha.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz • Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортёр в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Дистрибьютор и представитель по приему претензий на продукцию  
в республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор

және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының

өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., За, литер Б, офис 1.

Тел.: 8(727) 251 59 89, 90, 91, 92

Факс: 8(727) 251 58 12, вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Өндірген мемлекет: Ресей

Сертификация қарастырылмаған

**УРОКИ МАСТЕРА**

**Трелор Р.**

# **ПОЛНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ САНТЕХНИКИ**



Автор, опытный инженер-сантехник и преподаватель с 20-летним стажем, щедро делится с читателем своими знаниями и богатым опытом. Книга познакомит вас с устройством сантехнических систем и систем водоснабжения и соответствующего оборудования. Вы узнаете, как поступать в типичных аварийных ситуациях, что и как можно исправить своими руками, а что требует немедленного вызова профессионального сантехника. Сможете сами грамотно установить стиральную или посудомоечную машину, мойку, унитаз, душевую кабину и многое другое.

www.ast.ru

ISBN 978-5-17-104101-4



9 785171 041014