

переверни книгу

# ВАШ ДОМАШНИЙ САНТЕХНИК

КНИГА-  
ПОМОЩНИК



УДК 635.1/8  
ББК 42.34  
О-42

*Составитель И. Тихонов*

О-42 **1+1, или Переверни книгу.** Ваш домашний сантехник.  
Книга-помощник / [сост. И. Тихонов]. — М. : РИПОЛ  
классик, 2012. — 352 с. : ил. : табл.

© ООО Группа Компаний  
«РИПОЛ классик», 2012

ISBN 978-5-386-05020-7

*Практическое издание*

## **1+1, или Переверни книгу** **Ваш домашний сантехник** **Книга-помощник**

Составитель **Тихонов Иван**

Ведущий редактор *М. М. Степанова*

Выпускающий редактор *Л. А. Данкова*

Фотография на обложке: *shutterstock.com*

Художественное оформление: *Е. А. Калугина*

Компьютерная верстка: *А. В. Дятлов*

Корректор *Е. В. Ершова*

Подписано в печать 02.07.2012 г.

Формат 60×84/32. Гарнитура «Newton».

Усл. печ. л. 18,6. Тираж 5000 экз. Заказ № 1225

Адрес электронной почты: [info@ripol.ru](mailto:info@ripol.ru)

Сайт в Интернете: [www.ripol.ru](http://www.ripol.ru)

ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик»  
109147, г. Москва, ул. Большая Андроньевская, д. 23

Отпечатано  
в ОАО «Издательско-  
полиграфическое предприятие  
«Правда Севера».

163002, г. Архангельск, пр.

Новгородский, 32.

Тел./Факс (8182) 64-14-54, тел.:

(8182) 65-37-65, 65-38-78

[www.ippps.ru](http://www.ippps.ru), e-mail: [zakaz@ippps.ru](mailto:zakaz@ippps.ru)

ISBN 978-5-386-05020-7



**РИПОЛ**  
**КЛАССИК**

9 785386 050207

# УСТАНОВКА САНИТАРНО- ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Санитарно-технические приборы, применяемые в жилых зданиях, имеют различное назначение. Одни служат для приема и отвода фекальных и хозяйственных вод, другие — для гигиенических целей, третьи — для лечебных целей и т. д.

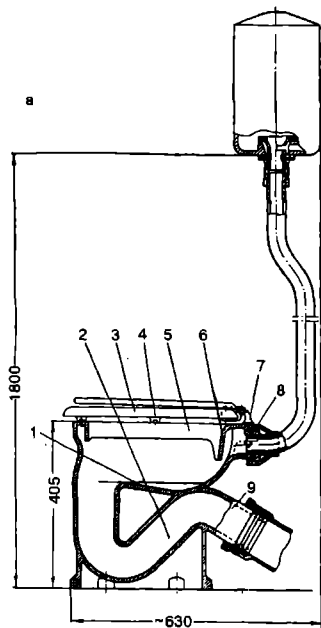
Санитарные приборы изготавливают из различных керамических материалов — фаянса, фарфора, шамотного фаянса (файертона), а также из чугуна и стали. Приборы из керамики перед обжигом покрывают глазурью, а приборы из чугуна и стали — эмалью.

Из фаянса и фарфора делают приборы среднего и малого размеров; крупные керамические санитарные приборы изготавливают из шамотного фаянса. Последний представляет собой керамическую массу — шамот, покрываемый тонким слоем фаянса или фарфора, а поверх этого слоем глазури.

## УНИТАЗЫ

Унитазы делятся на обычные и напольные:

- обычные унитазы изготавливают из фаянса или фарфора, причем они могут иметь тарельчатую или воронкообразную форму;
- напольные унитазы (применяются, как правило, в промышленных зданиях) делают из шамотного фаянса, а также из чугуна с покрытием эмалью;
- тарельчатые унитазы (*рис. 1*) представляют собой приборы, в которых

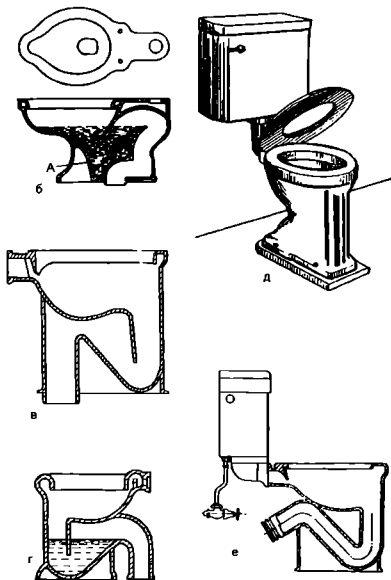


*Рис. 1. Унитазы*

*a* — тарельчатый с выпуском под углом 30°

чаша (тарелка) 1 небольшой емкости отделена от сифона 2. Тарелка, постоянно заполненная водой служит для приема нечистот; сифон, также заполненный водой, является гидравлическим затвором, препятствующим проникновению газов в помещение из канализационной сети.

В верхней части унитаза расположена горловина 8, к которой присоединяется смывное устройство — бачок или кран. С горловиной сообщается водораспределительный желоб 5 унитаза, имеющий в задней части козырек 6. Сифон заканчивается выпуском 9, соединяющим унитаз с канализационным трубопроводом. В верхней панели унитаза имеются два отверстия для шарнирных приборов 7, которыми прикрепляют сиденье 3 к чаше. Снизу сиденья имеются резиновые буферки 4, предохраняющие чашу от поломки, если на нее случайно упадет сиденье.



*Рис. 1. Унитазы (продолжение):*

**б** — воронкообразный сифонирующий; **в** — тарельчатый со скрытым сифоном; **г** — тарельчатый с открытым сифоном и выпуском вниз; **д** — воронкообразный с низко расположенным бачком; **е** — тарельчатый с непосредственно соединенным бачком

### На заметку

*Нечистоты удаляются из унитаза сильной струей воды, вытекающей из-под козырька. Внутренняя поверхность чаши омывается водой, поступающей через желоб.*

*В воронкообразном унитазе приемник нечистот — чаша внизу переходит в сифон. Воронкообразные унитазы наиболее совершенных типов имеют сифонирующие устройства, улучшающие смывные качества приборов.*

В таких унитазах вода поступает не только в водораспределительный желоб, но и в отверстие А. Сильной струей воды, вытекающей из этого отверстия, производится зарядка сифона, обуславливающая его интенсивное отсасывающее действие.

Тарельчатые и воронкообразные унитазы изготавливают со скрытым или открытым сифоном. Скрытые сифоны имеют выпуск, направленный вниз, у открытых



сифонов выпуск может быть под углом  $30^\circ$  к горизонту или вниз. Унитазы с выпуском под углом  $30^\circ$  присоединяют к трубопроводам, проложенным над полом, а унитазы с выпуском вниз — к канализационным трубопроводам, уложенным в толще перекрытий.

Нормальная высота унитазов 400—405 мм. Высота детских унитазов 330 мм.

Промывными устройствами для унитазов являются сливные краны.

Сливные бачки подразделяют на керамические и чугунные. Керамические бачки, в свою очередь, делятся на высокорасполагаемые, низкорасполагаемые и непосредственно соединяемые с унитазами. Чугунные бачки имеют только высокое расположение. Высокрасполагаемые бачки соединяют с унитазом смывными трубами, низкорасполагаемые — отводами, а непосредственно соединяемые устанавливают на удлиненные панели унитазов и прикрепляют к ним болтами.

## На заметку

*Наиболее распространенными являются высокорасположенный смывной бачок «Экономия» и фаянсовый (опоражнивающего типа), устанавливаемый непосредственно на унитазе.*

В бачке «Экономия» при подъеме спускового клапана 16 выливающаяся в смывную трубу вода увлекает за собой воду из бачка через сифон, образуемый воздушной 22 и приемной 23 камерами. Действие сифона заканчивается, когда бачок опорожнится и в сифон поступит воздух (рис. 2).

Бачок наполняется водой через золотник 6 и наливную трубу 26. Поднятие виннипластового поплавка 15 до заданного уровня прекращает поступление воды в бачок. Поплавок сделан в виде опрокинутого полушария.

Фаянсовые бачки не имеют сифонов. Поступление в них воды происходит через трубку 1, поплавковый клапан 3 и наливную трубку 2. Смыв производят нажимом

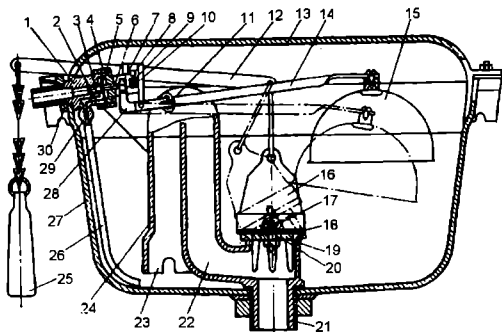


Рис. 2. Смывной бачок «Экономия»:

1 — корпус поплавкового клапана; 2 — кольцевая камера; 3 — канал; 4 — накидная гайка; 5 — диафрагма резиновая; 6 — золотник; 7 — верхний конец рычага; 8 — ось рычага; 9 — ось вращения рычага; 10 — винт; 11 — винт рычага; 12 — рычаг спускного клапана; 13 — крышка корпуса; 14 — рычаг поплавка; 15 — винилпластовый поплавок; 16 — спускной клапан; 17 — шайба со штырями; 18 — резиновая прокладка; 19 — кольцевая кромка; 20 — направляющие ребра; 21 — штуцер для присоединения смывной трубы; 22 — воздушная камера сифона; 23 — приемная камера сифона; 24 — сифон; 25 — ручка; 26 — наливная трубка; 27 — чугунный корпус; 28 — рычаг поплавкового клапана; 29 — канал; 30 — прижимная гайка

на рычаг 4 «груши» 7, при этом последняя поднимается и вода начинает вытекать в смывную трубу. Резиновая «груша» 7 обладает плавучестью и не опустится в седло 8, пока из бачка не вытечет вся вода (рис. 3).

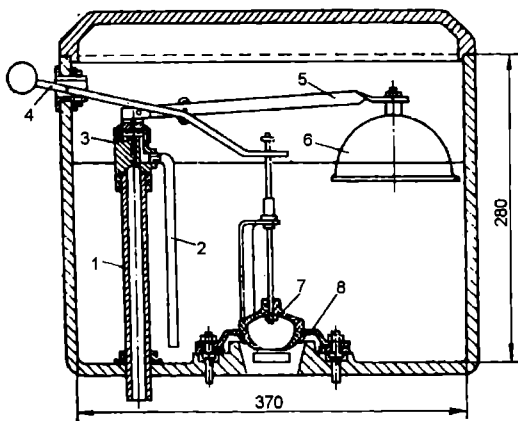


Рис. 3. Низкорасположенный фаянсовый бачок:  
1 — трубка; 2 — наливная трубка; 3 — поплавковый клапан; 4 — рычаг; 5 — рычаг поплавка; 6 — поплавок; 7 — резиновая «груша»; 8 — седло

### Внимание

*Фаянсовые унитазы с нижним выпуском устанавливают следующим образом: сначала смазывают суриком выпускной патрубок и обертывают его несколькими витками смоляной пряди; прядь тоже густо смазывают суриком. Для того, чтобы прядь не попала в отводную канализационную трубу или фасонную часть, где она могла бы вызывать засоры, ее не доводят до нижнего края патрубка.*

Подготовленный таким образом выпускной патрубок осторожно вставляют в раструб отводной трубы или фасонной части (отвода, тройника), выведенный заподлицо с полом. Выверив положение унитаза, прикрепляют его к полу (если он деревянный) четырьмя шурупами с подложенными под их головки кожаными или резиновыми прокладками и металлическими шайбами.

При установке унитазов на плиточных или цементных полах, заделывают в полы деревянные доски — тафты, имеющие та-

кую же форму, как и основание унитаза. Для унитазов с нижним выпуском тафты должно быть отверстие (вырез) под выпускной патрубок унитаза, для унитазов с угловым выпуском делают тафты без выреза. Унитаз крепят к тафте шурупами с кожаными или резиновыми прокладками.

Высокорасположенные бачки устанавливают на высоте 1 м 80 см от пола на двух кронштейнах, прикрепляемых к стене шурупами, или на двух костылях. Бачки располагают горизонтально так, чтобы ось их выпускного патрубка соответствовала оси унитаза.

### На заметку

*Бачки соединяют с унитазом посредством смывных труб диаметром 1 1/4. К выпускному отверстию посредством бачка смывную трубу присоединяют при помощи муфты и контргайки. Присоединение этой трубы к унитазу производится ниже описанным способом.*

На конец трубы, смазанный суриком, наматывают льняную прядь, тоже смазанную суриком, и надевают на этот конец специальную резиновую муфту, которую закрепляют хомутом. Вставив трубу в предварительно смазанный суриком раструб смывного патрубка унитаза, надевают на патрубок резиновую муфту ее раструбной частью и закрепляют хомутом.

Смывную трубу, располагаемую вертикально, прикрепляют к стене хомутиком на высоте 850—1000 мм от пола.

При установке бачков, непосредственно соединенных с унитазом, смывные трубы не требуются.

Подключение смывных бачков к водопроводным подводкам диаметром  $1/2$  осуществляется через вентиль.

## УМЫВАЛЬНИКИ

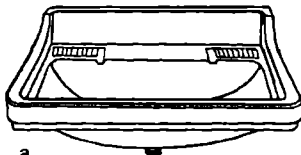
Наиболее широко применяются умывальники со спинкой, размеры которых

600×450 мм или 500×450 мм. На горизонтальной панели умывальника оформлены две мыльницы. В панели внизу имеются три гнезда, закрытые с лицевой стороны тонкой пленкой керамики.

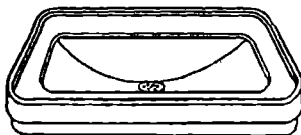
При установке арматуры пленку пробивают, превращая гнезда в отверстия. В зависимости от выбранного типа смесителя пробивают в панели одно, два или все три отверстия. В чаше умывальника имеется также выпускное отверстие. На *рис. 4* показаны прямоугольный умывальник с утолщенными бортами и умывальник полукруглой формы, представляющие собой красивые и удобные приборы. На панелях умывальников нет загрязняющих их мыльниц: они заменяются керамическими или металлическими настенными мыльницами. В полых бортах умывальников размещают чугунные кронштейны для установки умывальников на стене. Смесители в этом случае устанавливаются на стене.

Выпуски для умывальников изготавливают нескольких типов: с отверстиями в

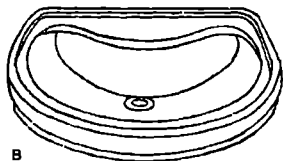




а



б



в

*Рис. 4. Умывальники*

*а* — со спинкой; *б* — без спинки с утолщенными бортами; *в* — полукруглый без спинки

диске, с крестовиной или заглубленной сеткой (последние могут быть с пробкой или без пробки).

### Внимание

*Для умывальников применяют различные сифоны: двухоборотные хромированные из цветных металлов, двухоборотные чугунные и бутылочные пластмассовые. Бутылочные сифоны бывают двух типов — с выпуском в бок и выпуском вниз; однако внутреннее устройство сифонов обоих типов одинаково.*

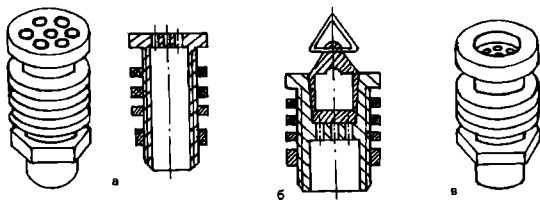


Рис. 5. Выпуски

*а — с отверстиями в диске; б — с заглубленной сеткой и пробкой; в — с заглубленной сеткой без пробки*

В корпус 1 сифона вставлена труба 2 с соединительной гайкой 3 сверху, закрепленная при помощи соединительной гайки 5 и резинового кольца 4. Положение трубы внутри корпуса можно изменить гайкой стаканчика 7, а к боковому отростку повернута труба 6, соединяющая сифон с канализационным трубопроводом.

Бутылочный сифон удобен как при монтаже, так и в эксплуатации, поскольку он допускает перемещение трубы 2 при соединении с выпуском умывальника. Кроме того, сифоны легко очищаются, достаточно отсоединить стаканчик 7 (рис. 6).

Умывальники устанавливаются на высоте 0,8 м от пола. Умывальники опираются на кронштейны, прикрепляемые к стене шурупами, и соединяются с сифонами. Соединение осуществляется посредством выпуска, вставляемого в выпускное отверстие умывальника и поджимаемого снизу гайкой. Для того чтобы при затяжке гайки умывальник не раскололся, между его

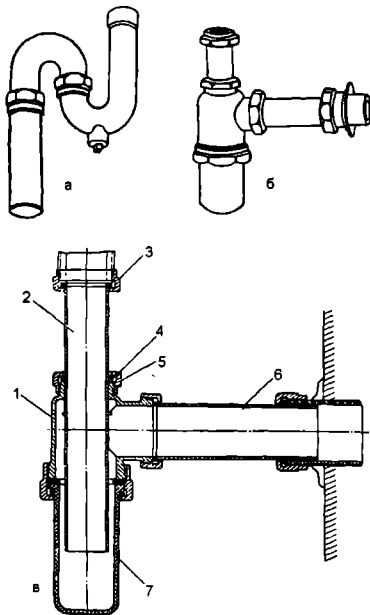


Рис. 6. Сифоны

а — двухоборотный; б — бутылочный с боковым выпуском; в — внутреннее устройство бутылочного сифона

дном и верхним кольцом выпуска, а также между низом умывальника и гайкой устанавливают резиновые прокладки.

Выпуск соединяют с сифоном или сифоном-ревизией патрубком: вверху — при помощи муфты, а внизу — разбортовыванием конца патрубка, вставляемого в ревизию, и наворачиванием смоляной пряди с суриковой замазкой.

### Совет

*Для умывальников, как правило, полагаются туалетные краны, которые укрепляют непосредственно перед умывальником на стене. Допускается установка стеновых смесителей.*

## ВАННЫ И ДУШЕВЫЕ УСТАНОВКИ

Для бытовых нужд применяют чугунные или стальные эмалированные ванны прямобортные и полукруглые. Керамиче-

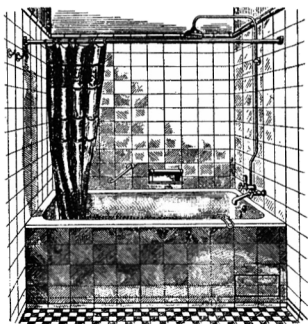
ские ванны применяются для лечебных процедур, связанных с применением агрессивных сред.

### Совет

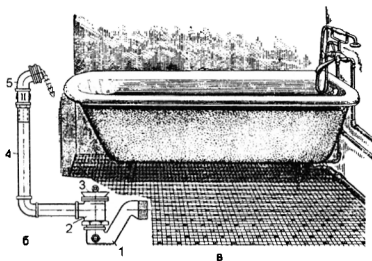
*Более удобны и гигиеничны прямобортные ванны. Их обычно устанавливают одной длинной и двумя короткими сторонами впритык к стенам ванной комнаты, можно облицевать плиткой. Такой же облицовкой покрывают стену, образующую переднюю панель ванны.*

Круглобортные ванны обычно устанавливают в ваннах комнатах с необлицованными стенами. Круглобортные ванны устанавливают в 50—60 мм от стен, для того чтобы можно было при надобности протирать как ванну со всех сторон, так и стену.

К сточным трубам ванны присоединяют посредством выпускного отверстия в днище; переполнение ванны предотвращается переливом, устроенным в верхней части ее торцевой стенки. Выпуск закрыва-



a



b

в

*Рис. 7. Ванны:*

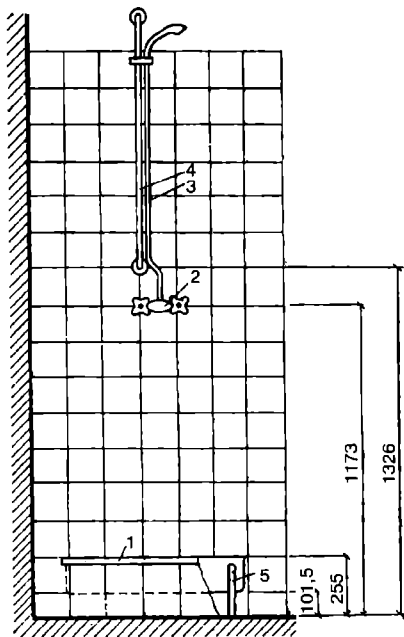
*a* — прямобортная; *б* — деталь переливной трубы:  
*1* — напольный сифон; *2* — тройник; *3* — выпуск из  
ванны; *4* — переливная труба; *5* — перелив; *в* — ван-  
на круглобортная

ется пробкой на цепочке. Перелив соединяют переливными трубами с напольным сифоном.

Напольный сифон имеет небольшую высоту, что позволяет устанавливать его под ванной выше пола и прокладывать над полом сточные трубы. Тройник, посредством которого переливная труба сообщается с сифоном, соединен с корпусом сифона полугайкой. Это дает возможность устанавливать отросток тройника в нужном направлении при монтаже трубопровода.

На *рис. 8* показана схема устройства отдельной душевой установки. Для сбора и последующего слива воды используют поддоны, установленные на кирпичный фундамент и облицованные сбоку кафельной плиткой. Душевые установки оборудуют смесителями холодной и горячей воды. Поддон подключают к канализационной сети через сифон. Душевые установки могут устраиваться и без поддона, но в этом





*Рис. 8. Душевая установка:*

*1 — поддон; 2 — смеситель; 3 — душевая сетка на гибком шланге; 4 — держатель душа; 5 — выпуск*

случае требуется повышенное внимание с точки зрения гидроизоляции конструкций здания.

### **Внимание**

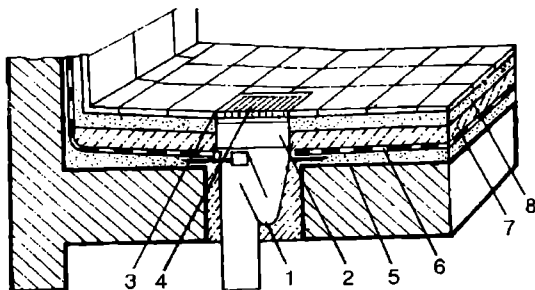
*В зданиях с массивными потолками и при отсутствии стоков в полу следует уложить водоизолирующий слой между черным полом — перекрытием и монолитным бесшовным полом. Сток воды в полу также следует уплотнить водонепроницаемым слоем между полом и монолитным бесшовным полом душевой комнаты. В отверстие в полу вмазывается сифон или трап для стока воды в канализационный трубопровод.*

Чугунные эмалированные ванны устанавливаются на ножках с наклоном дна в сторону выпуска.

### **На заметку**

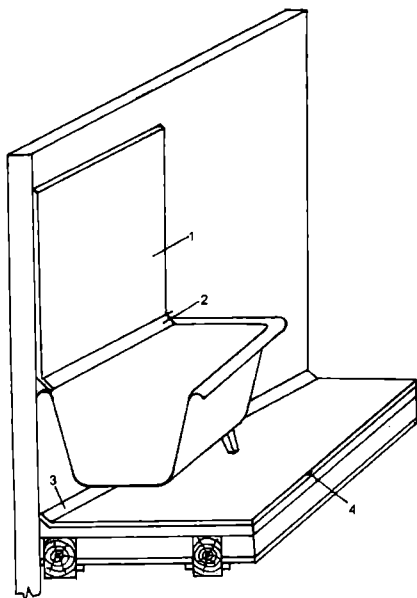
*При установке ванн в помещениях с деревянными полами применяют во-*

достойное покрытие пола. Кроме того, от верха стены над ванной и до пола устраивают водонепроницаемую облицовку.



*Рис. 9. Сток воды с пола и водонепроницаемое уплотнение:*

- 1 — сифон; 2 — промежуточное кольцо;  
3 — рамка приемной решетки; 4 — решетка;  
5 — бетон, уложенный с уклоном  
в сторону стока воды; 6 — водонепроницаемое  
уплотнение; 7 — защитный слой бетона;  
8 — цементный раствор



*Рис. 10. Установка ванны на деревянном полу:*  
1 — облицовка стены; 2 — заделка вдоль края ванны;  
3 — заделка пола у стены; 4 — покрытие пола (позиции с 1 по 4 в водоупорном исполнении)

## РАКОВИНЫ И МОЙКИ

Раковины изготавливают из чугуна или стали и покрывают эмалью. Из эмалированных чугунных раковин лучшей считается раковина с цельноотлитой спинкой. Размеры чаши раковины 600×400 мм при глубине 150 мм. Высота спинки 300 мм. Борта и края спинки закруглены. Для стока воды в днище раковины имеется выпуск, которым раковина соединяется с сифоном. В спинке раковины имеются два отверстия для водоразборных кранов или для смесителя.

Раковина прикрепляется к стенке четырьмя шурупами через отверстия в спинке на высоте 850 мм от пола.

### На заметку

*Мойки представляют собой чугунные или стальные эмалированные приборы с одним или двумя отделениями, предназначенными для мытья посуды и нуждающихся в мытье продуктов. В мойках второго*

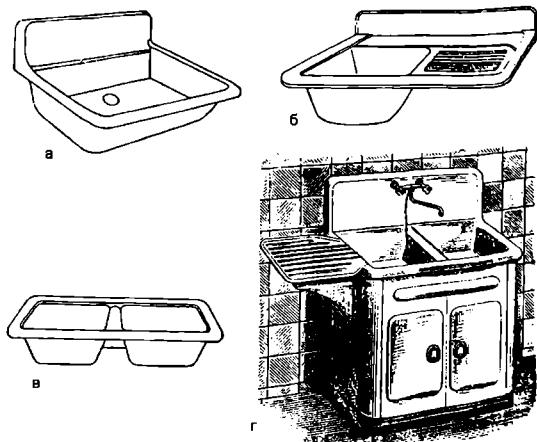
*типа, более удобных, одно отделение служит для мытья, другое для ополаскивания вымытого.*

Наиболее удобна чугунная эмалированная мойка на одно отделение с цельноотлитой дренажной полочкой. На полочке можно ставить подлежащую мытью посуду, укладывать продукты. Мойка имеет индивидуальный выпуск, который через сифон подключается к канализационному трубопроводу.

На *рис. 11* изображена чугунная эмалированная мойка без спинки на два отделения, встраиваемая в кухонный стол. На столе устанавливается смеситель, каждое отделение прибора имеет индивидуальный выпуск с пробкой. Выпуски соединяются с сифоном. Мойки данного типа изготавливаются также из нержавеющей стали.

В настоящее время в России и в СНГ широко представлена сантехника зарубежных фирм, в основном европейских. На

одном из первых мест по поставкам в Россию сантехнического оборудования стоит Италия.



*Рис. 11. Мойки чугунные эмалированные:*  
*а — с одним отделением; б — с одним отделением, снабженная цельноотлитой дренажной полочкой; в — с двумя отделениями без спинки; г — с двумя отделениями*

Широкое распространение получили ванны с гидромассажем фирмы «Альбатрос», известные у нас как ванны «Джакузи», а также всевозможные душевые кабины фирм ДПД и «Дука» и «Джулиани».

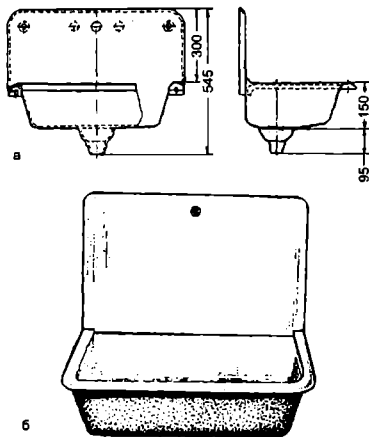


Рис. 12. Раковины

*a* — чугунная с цельноотлитой спинкой; *б* — чугунная с отъемной спинкой



## Внимание

*Особенностью зарубежной сантехники является высокая технология изготовления и расширение функциональных возможностей оборудования. Имеются модели, соединяющие в себе ванну, душ, сауну, позволяющие выбрать наиболее подходящий для пользователя климатический режим. Это своего рода комплексы, где наряду с принятием водных процедур можно пройти ряд лечебно-профилактических процедур (ингаляция, вертикальный и спинной массаж, массаж ступней ног, шейный массаж и т. д.). Если вы приобрели и хотите установить сантехническое оборудование подобного класса, помните, что обязательным условием его безаварийной работы будет неукоснительное соблюдение правил пользования, особенно в части ухода и правильного содержания.*

Гидромассажные ванны «Джакузи» была изобретена братьями Жакузи в 1968 году. Изобретатели создали механизм,

который крепится к краю ванны и создает в ванне вихревое движение воды, вспененной воздухом. Таким образом интенсивно массируются определенные части тела.

### На заметку

*Ванны «Джакузи» делаются из токопроводящих материалов — пластика, керамики, пластмассы. Здесь же размещается гидромассажный насос и органы управления им. Зачастую ванны «Джакузи» имеют индивидуальные нагревательные элементы и осветительные приборы.*

Гидромассаж в ваннах «Джакузи» обеспечивается четким равновесием воды и воздуха, давлением смеси, и расположением водяных струй, направленных на максимально загруженные в течение дня участки тела — позвоночник, спину, шею, ноги. Интенсивный массаж усиливает циркуляцию крови.

### На заметку

*Душевые кабины отличаются оригинальным дизайном, высокой технологией исполнения, применением современных материалов (прозрачный акрил, цветное стекло, синтетические материалы покрытия и так далее).*

# КАНАЛИЗАЦИЯ

*Канализация* — составная часть системы водоснабжения и водоотведения, предназначенная для удаления твердых и жидких продуктов жизнедеятельности человека, хозяйственно-бытовых и дождевых сточных вод с целью их очистки от загрязнений и дальнейшей эксплуатации или возвращения в водоем. Необходимый элемент современного городского и сельского хозяйства. Нарушение его работы может ухудшить санитарно-эпидемиологическую ситуацию в местности.

Также канализацией называют любую систему каналов, например, кабельная канализация служит для прокладки под землей кабелей. В строительстве, подземные либо наземные сооружения, в которых прокладывают ту или иную канализацию, называются продуктопроводом.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

### ОБСЛУЖИВАНИЕ КАНАЛИЗАЦИИ

*По целям и месторасположению систему канализации можно разделить на три больших раздела:*

- внутренняя канализация — система сбора стоков внутри зданий и сооружений и доставки их в систему наружной канализации;
- наружная канализация — система сбора стоков от зданий и сооружений и доставки их к сооружениям очистки либо к месту сброса в водоприемник;
- система очистки стоков.

*По собираемым стокам канализация подразделяется на:*

- хозяйственно-бытовую канализацию (обозначение К1);
- ливневую канализацию (обозначение К2);
- производственную канализацию (обозначение К3).

*Хозяйственно-бытовая канализация бывает:*

- централизованная;
- автономная.

## **ВНУТРЕННЯЯ КАНАЛИЗАЦИЯ**

*Внутренняя канализация зданий, как правило, имеет следующие элементы:*

*Водоприемные приборы:*

- раковины;
- мойки;
- унитазы;
- писсуары;
- трапы;
- душевые поддоны;
- водосборные воронки;
- производственное оборудование.

*Система трубопроводов:*

- вентиляционные стояки, выводимые на кровлю или вакуумные клапаны;
- подводки и коллектора — горизонтальные трубопроводы;

- стояки — вертикальные трубопроводы;
- ревизии и прочистки;
- выпуски в наружную канализацию;
- запорная арматура на выпусках;
- звуковая изоляция.

*Дополнительные элементы:*

- системы подкачки стоков;
- локальные системы очистки.

## НАРУЖНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

### ЭЛЕМЕНТ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Наружные канализационные сети, как правило, являются самотечными, прокладываются с уклоном по ходу стоков.

*Наружная канализация может быть организована по следующим системам:*

- общесплавная — коллекторы принимают и дождевые и хозяйственно-бытовые стоки;

- **раздельная** — существуют отдельные коллекторы для принятия дождевых и хозяйственно-бытовых стоков;
- **полураздельная** — сети отдельно собирают дождевые и хозяйственно-бытовые стоки, доставляя их в общесплавной коллектор.

*Наружная канализация подразделяется на:*

- **внутридворовые сети;**
- **уличные сети;**
- **коллекторы.**



*Элементами наружных сетей являются:*

- **трубопроводы;**
- **колодцы (смотровые, поворотные, перепадные и так далее).**

Как правило, колодцы снабжены люками с крышками и



скобами для спуска в них обслуживающего персонала:

- насосные станции подкачки;
- локальные очистные сооружения;
- септики;
- выпуски в водоприемники.

## МАТЕРИАЛЫ

К материалам, применяемым в системах канализации, предъявляются повышенные требования из-за агрессивности среды переносимых стоков. *Трубопроводы, как правило, применяют из следующих материалов:*

- чугун;
- полиэтилен;
- полипропилен;
- ПВХ (поливинилхлорид);
- железобетон (на наружных сетях диаметром от 150 мм).

*Для коллекторов больших диаметров также применяют:*

- железобетон.

*Реже используются:*

- стеклянные трубы;
- керамические трубы;
- асбестоцементные трубы.

Колодцы различного назначения сооружаются из сборного или монолитного железобетона, различных прочных пластмасс.

Автономные системы канализации обслуживают многоквартирный жилой дом в городской или сельской местности или усадьбу с надворными постройками. К автономной системе канализации следует

относить все сооружения водоотведения и очистки бытовых сточных вод, которые располагают после выпуска из дома.



*Автономные системы канализации обладают рядом преимуществ перед централизованными (для*

*всего населенного пункта) или местными (для группы близко расположенных объектов) системами канализации:*

- возможность кратковременной реализации, независимо от строительства других объектов;
- низкие первоначальные затраты;
- упрощение решения всех вопросов строительства и эксплуатации, ввиду сосредоточения их в руках одного владельца.

*Автономные системы по принципу очистки сточных вод делят на следующие виды:*

- сооружения предварительной очистки сточных вод и обработки осадка:
- септик;
- двухъярусные отстойники;
- анаэробные биореакторы с насадкой;
- сооружения биологической очистки сточных вод подземной фильтрации:
- с отведением очищенных сточных вод в водоем: песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи;

- с отведением сточных вод в грунт: фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации, фильтрующие кассеты;
- сооружения биологической очистки сточных вод в естественных условиях (биопруды);
- сооружения биологической очистки сточных вод активным илом и биопленкой, прикрепленной на насадку:
- аэротенки с активным илом, аэротенки, комбинированные с активным илом и насадкой, аэробные биореакторы с насадкой;
- биофильтры;
- сооружения применяют с вторичными отстойниками;
- сооружения физико-химической и биолого-химической очистки сточных вод (использование химических реагентов на различных этапах очистки сточных вод).

### Внимание

*Кроме того, для обеспечения работы указанных систем могут применяться различные вспомогательные сооружения: насосные установки подачи сточных вод на очистку, распределительные камеры, насосные установки отведения очищенных стоков, дозирующие колодцы и др. Все указанные сооружения можно по принципу строительства подразделить на сооружаемые на месте и установки заводского изготовления.*

*Выбор оптимальной, для конкретных условий строительства, автономной системы зависит от ряда факторов:*

- вида грунта на участке строительства;
- уровня грунтовых вод;
- характера использования верхнего водоносного горизонта, вступающего в контакт со сточными водами, поглощаемыми грунтом;
- наличия и степени доступности водоема — приемника сточных вод;

- располагаемой площади участка для строительства и его рельефа;
- климатических условий строительства;
- финансовых возможностей заказчика;
- требований к степени очистки сточных вод, предъявляемых местными органами природоохраны и Госсанэпиднадзора.

Наиболее экономична и проста в реализации автономная система канализации на базе сооружений подземной фильтрации с отведением сточных вод в грунт. Возможность ее применения зависит от фильтрующих свойств грунта и уровня грунтовых вод. Такая система состоит из септика и сооружения подземной фильтрации: для песчаных и супесчаных грунтов — фильтрующего колодца или полей подземной фильтрации; для легких суглинистых грунтов — фильтрующей кассеты. При этом уровень грунтовых вод должен быть не ме-

нее чем на 1 м глубже дна сооружения (фильтрующие колодец и кассета) или лотка оросительных труб (поля подземной фильтрации).

Обычно верхний водоносный горизонт не используется для питьевого водоснабжения. Однако он может иметь сообщение через участки с фильтрующими грунтами с нижними водоносными горизонтами, защищенными водонепроницаемыми кровлями (пласты глинистых грунтов), которые используются для питьевого водоснабжения: шахтные и трубчатые (скважины) колодцы. Установить наличие такой связи можно лишь с проведением гидрогеологических исследований, что доступно лишь ограниченному кругу владельцев домов.



### Совет

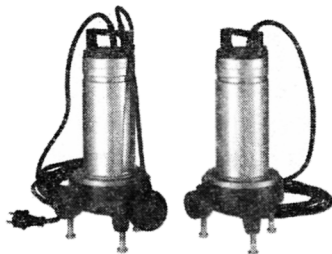
*Обычно сооружения подземной фильтрации с отведением воды в грунт могут применяться в тех случаях, когда на всей прилегающей к объекту территории (в районе 100—200 м) используется только централизованная или местная (не автономная) система водоснабжения. По этой же причине аналогичные сооружения подземной фильтрации с отведением очищенных сточных вод в водоем должны применяться с осторожностью из-за возможности утечек в грунт. В сомнительных случаях целесообразно предусматривать вокруг сооружения водонепроницаемый замок из мятой глины.*

К сооружениям подземной фильтрации с отведением очищенных сточных вод в водоем предъявляются требования к степени очистки, соответствующие «Правилам охраны поверхностных водоемов от загрязнения», «Санитарным правилам и нормам охраны поверхностных вод от за-



грязнения» (СанПиН 4630-88), а также «Обобщенному перечню предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов».

Поскольку в автономных системах канализации речь идет о бытовых сточных водах, состав и расчетную концентрацию загрязнений в них определяют по СНиП 2.04.03-85 и СНиП 2.04.01-85. Следует иметь в виду, что в процессе биологической очистки, имеющей место и в сооружениях подземной фильтрации, азот аммонийных



солей, содержащийся в бытовых сточных водах, окисляясь, переходит в основном в азот нитритов и нитратов, который также лимитирован по сбросу в водоемы.

*Предельно допустимые концентрации загрязнений в воде водоемов рыбохозяйственного водопользования (к ним относятся большая часть водоемов) составляют:*

- БПК<sub>полн</sub> — 3 мг/л;
- взвешенные вещества — увеличение за счет сброса сточных вод не более чем на 0,25 мг/л;
- азот аммонийных солей — 0,4 мг/л;
- азот нитритов — 0,02 мг/л;
- азот нитратов — 9 мг/л;
- фосфаты (по  $P_2O_5$ ) — 0,5 мг/л;
- поверхностно-активные вещества — 0,1 мг/л.

Указанные концентрации не должны превышать после смешения сточных вод с водой водоема. На практике многие водоемы загрязнены и уже имеющиеся («фоновые») концентрации загрязнений в их воде равны

ПДК или выше их. В этом случае концентрация загрязнений в очищенных сточных водах должна быть не выше ПДК речной воды.

При использовании песчано-гравийных фильтров, такая очистка может быть достигнута за счет их последовательного размещения в две ступени. Другое решение — использование сооружений биологической очистки сточных вод с активным илом (аэротенки) или биопленкой, прикрепленной к искусственной загрузке (биофильтры), или комбинированных сооружений.

Преимущества таких сооружений — возможность заводского изготовления, компактность, управляемость процессов очистки. Недостатки — относительно высокая стоимость и необходимость некоторых затрат времени на эксплуатацию.

Установки заводского изготовления выпускаются рядом отечественных и зарубежных фирм, и разнообразие их растет. При выборе таких установок следует учитывать, что пока не накоплен достаточный

опыт их эксплуатации, особенно в условиях российского климата. Поэтому все подобные установки следует рассматривать как экспериментальные.

### **Внимание**

*Применение вспомогательных сооружений может существенно расширить возможность использования различных видов очистных сооружений. Так, применение подкачки сточных вод позволяет использовать песчано-гравийные фильтры даже при высоком уровне грунтовых вод, размещая их в насыпи. Перекачка очищенных сточных вод обеспечивает возможность водоотведения в удаленный водоем и т. д.*

## **КОМПЛЕКС «КОТТЕДЖ-БИО»**

(производительность от 1,5 до 12,0 м<sup>3</sup>/сут.)

Данное оборудование разработано на основании патента № 2137720 как набор

установок полной заводской готовности, выполненных в монолитном железобетоне или металле со специальным двухслойным двухсторонним защитным покрытием. Данное оборудование предназначено для очистки бытовых и близких к ним по составу сточных вод от небольшого объекта канализования — отдельного дома, кафе, АЭС, мотель и др. Условия размещения водоочистного оборудования — подземное, привязка осуществляется к лотку подводящей трубы. Режим поступления воды на установку — самотечный.

Водоочистное оборудование, входящее в состав комплекса «Коттедж-Био» сертифицировано. На типовой проект «Коттедж-Био» получено положительное заключение лицензионного управления Московской обл. №3-1-395-98, заключение государственного комитета по охране окружающей среды Московской обл. (приказ № 443 от 07.10.98), заключение центра государственного санитарно-эпидемиологиче-

ского надзора в Московской обл. № 22-5 от 10.02.99 г, а также центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора в городах Санкт-Петербурге, Твери, Ярославле, Екатеринбурге, Ханты-Мансийском автономном округе.

На сегодняшний день есть положительный опыт эксплуатации подобных установок в различных регионах России.

При очистке сточных вод на установке «Коттедж-Био» стоки последовательно проходят ступень механической очистки в септической камере, полной биологической очистки в блоке биологической очистки и при необходимости глубокую доочистку в фильтре доочистки. В последнем случае очищенная вода в напорном режиме откачивается на сброс.

### **На заметку**

*Осадки, образующиеся в процессе очистки сточных вод, накапливаются в септической камере и подвергаются анаэ-*

*робной стабилизации. Удаление осадков из установки — периодическое по мере накопления, при штатном режиме эксплуатации установки — один раз в год. Выгрузка осадков осуществляется ассенизационной машиной.*

Эффективность удаления основных органических загрязнений и взвешенных веществ — 95—99 % в зависимости от фактического состава технологической схемы. Солевой состав воды в процессе очистки не изменяется. Сточные воды в самотечном режиме поступают на сооружения механической очистки, выполненные в виде септиков (при производительности от 1,5 до 5,0 м<sup>3</sup>/сут) или двухъярусного отстойника (производительностью до 12,0 м<sup>3</sup>/сут). В сооружениях механической очистки происходит первичное отстаивание стоков, сюда же подается избыточная биомасса из блока биологической очистки, что обеспечивает процесс биокоагуляции — повышение эффективности очистки.

В нижней части сооружений механической очистки располагается септическая камера, где происходит анаэробная стабилизация образующихся осадков. Вентиляция сооружений механической очистки производится через подводящую сеть. Устройства дополнительных вентиляционных стояков в месте размещения очистных сооружений не требуется. Расположение очистных сооружений на участке должно предусматривать возможность подъезда ассенизационной машины для периодической выгрузки осадков.

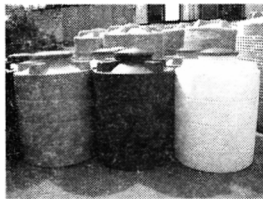
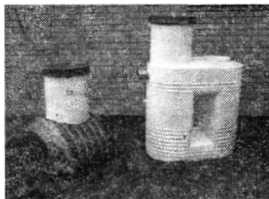
Пройдя сооружения механической очистки, сточные воды самотеком поступают в блок биологической очистки, где органические загрязнения сорбируются и одновременно окисляются микроорганизмами, иммобилизованными (закрепленными) на поверхности специального полимерного загрузочного материала, расположенного компактно в части объема блока биологической очистки.



### Внимание

*Конфигурация и конструкция загрузочного материала позволяет исключить необходимость периодической промывки или замены загрузочного материала в течение всего срока эксплуатации.*

Для обеспечения процесса жизнедеятельности микроорганизмов загрузочный материал постоянно аэрируется воздухом через специальный аэратор, расположенный ниже загрузочного материала. Воздух для аэрации подается от специального низконапорного малошумного компрессора, устанавливаемого в помещении вместе с блоком автоматики и управления.



Регламент работы блока биологической очистки предусматривает перекачку избыточной биомассы в автоматическом режиме в сооружения механической очистки, что, с одной стороны, повышает эффективность отстаивания стоков, а с другой стороны, позволяет использовать для обработки всех образующихся осадков единую септическую камеру.

Третьим элементом технологической схемы является фильтр доочистки. Фильтр доочистки эксплуатируется в режиме низконагружаемого биофильтра. Режим поступления воды на фильтр доочистки — самотечный, режим отвода очищенной воды — напорный.

## **ПОСЕЛКОВЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Коммунальные очистные сооружения предназначены для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, образующихся

от совокупности жилых домов и объектов административно-культурного назначения.

Условно коммунальные очистные сооружения могут быть разделены на поселковые — производительностью до  $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$  и городские — свыше  $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Предлагаемая схема очистки сточных вод на коммунальных очистных сооружениях, как правило, отличается от технологической схемы, принятой для очистки стоков от малых объектов канализования. В очищенных стоках коммунальных сооружений регламентируется большой набор показателей: БПКп и взвешенные вещества до  $3,0 \text{ мг/л}$ , азот аммонийный —  $0,39 \text{ мг/л}$ , азот нитритов —  $0,02 \text{ мг/л}$ , азот нитратов — до  $9,1 \text{ мг/л}$ , СПАВ — до  $0,1 \text{ мг/л}$ , нефтепродукты —  $0,05 \text{ мг/л}$  и т. д.

Технологическая схема очистки так же включает ступень механической, полной биологической очистки, а также блок доочистки и обработки осадков.

При разработке поселковых очистных сооружений также использовался модульный принцип построения, что нашло отражение в станциях очистки сточных вод «Биосервис» производительностью 50, 250, 400 и 700 м<sup>3</sup>/сут.

Сооружения выполнены в виде набора установок заводской готовности и предусматривают наземное или частично заглубленное размещение.

## **ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА**

Предназначена для сбора и принудительного отвода дренажных, талых и ливневых вод.

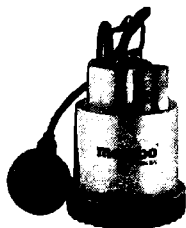
### **Внимание**

*Модульный принцип построения позволяет использовать подобную систему для сбора воды с территории от 0,05 до 1,5 га. В качестве объектов использования данной системы могут быть: индивидуальный жилой дом, кафе, мотель, АЗС и др.*

*Основными элементами системы являются:*

- водосборные колодцы (КВД);
- горизонтальные водосборы;
- насосная станция (НС4-5);
- напорная линия (трубопровод или шланг).

*Комплект поставки* — в комплект поставки могут входить как отдельные элементы схемы (колодцы, насосная станция), так и вся система в целом, включая горизонтальные водосборы, выполненные из пластиковых труб, напорная линия, электрокабель.



*Условия привязки* — привязка производится с учетом расположения участка водопонижения и глубины промерзания.

*Условия монтажа* — монтаж емкостей производится в готовый котлован на песчаную подушку толщиной 200 мм.

## НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ НС 4-5

Предназначена для перекачки дренажных, талых и ливневых вод.

Насосная станция НС 4-5 используется для перекачки в среднем 4 м<sup>3</sup>/час с напором до 5 м. Исходная вода не должна содержать крупных механических примесей, волокнистых включений, а так же агрессивных жидкостей и нефтепродуктов.

*Варианты комплектации насосным оборудованием:*

- НС4-5 (RU) — насос минигном (РФ);
- НС4-5 (КР) — насос КР250 (ФРГ);
- НС4-5 (PXL) — насос PXL100 (Италия).

Все погружные насосы оснащены датчиком автоматической работы.

*Условия размещения* — подземное.

*Площадь застройки* — 2,0 м<sup>2</sup>.

*Установленная мощность* — от 300 Вт до 850 Вт (в зависимости от комплектации).

*Комплект поставки* — монолитный станок с закладными деталями, верхняя крышка с люком, крышка люка, погружной насос.

*Условия привязки* — привязка производится к лотку подводящей трубы (отм. +0,50)

*Условия монтажа* — монтаж производится в готовый котлован на песчаную подушку толщиной 200 мм.

### КОЛОДЕЦ ВОДОСБОРНЫЙ КВД 1-1,5

Предназначен для сбора дренажных, талых и ливневых вод.

Колодец водосборный КВД 1-1,5 используется для сбора воды, поступающей из горизонтальных водосборников (диаметр водосборных труб 100 или 150 мм). К колодцу КВД 1—1,5 возможно одновременное подключение трех водосборников и одной линии водоотведения

*Условие размещения* — подземное.

*Площадь застройки* — 2,0 м<sup>2</sup>.

*Установленная мощность* — нет.

*Комплект поставки* — монолитный станок с закладными деталями, верхняя крышка с люком, крышка люка.

*Условия привязки* — привязка производится к лотку подводящей трубы (отм. +0,10)

*Условия монтажа* — монтаж производится в готовый котлован на песчаную подушку толщиной 200 мм.

## КАНАЛИЗАЦИЯ БЕЗ БИООЧИСТКИ

### ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Очистные сооружения предназначены для очистки хозяйственно-бытовых стоков на участках, не имеющих централизованной канализации.

Установка состоит из компактного двухсекционного метантенка, где происходит разложение органики в метаново-углекислой среде без доступа кислорода, и объемного капельного биофильтра с активным



илом на пластмассовой загрузке. Все узлы объединены в герметичном железобетонном корпусе, изготовленном в заводских условиях, и монтируется на месте.

### На заметку

*После блока очистных сооружений вода поступает на доочистку в фильтрующий колодец, либо в фильтрующую траншею (в зависимости от рельефа местности).*

*Установка объединяет в себе ряд важных достоинств:*

- высокая степень очистки. Улавливается 90% загрязнений при исходных БПК<sub>20</sub> — 2—4 мг/л, взвеси — 2—4 мг/л.



- герметичность: исключаются протечки в грунт и отсутствует запах;
- возможность установки в сложных гидрогеологических условиях: с высоким уровнем грунтовых вод, при неблагоприятном рельефе местности и т. д., а также выше и ниже уровня земли;
- не требуется источников энергии;
- надежность и простота эксплуатации;
- замена загрузки не предусматривается. Вывоз избыточного активного ила один раз в 2—3 года.

## КАНАЛИЗАЦИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

При проектировании и создании канализации загородного дома важно учесть, смогут ли сточные воды отводиться самотеком или же вам понадобится фекальный насос для перекачки жидкости в

центральную канализацию, если таковая имеется или в септик.

## ЕСЛИ ЕСТЬ ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Если у вас сточные воды могут самотеком уходить в канализацию, тогда вам остается только проложить трубу подходящего диаметра под углом.

Если же такой возможности нет, то есть несколько вариантов обустройства канализации загородного дома.

### Внимание

*Канализационные установки бывают рассчитаны на один унитаз, на унитаз и раковину или же на унитаз, раковину и душ. Отличаются установки количеством присоединений. Основной производитель таких установок фирма «Grundfos», они объединены общим названием серии «Grundfos Sololift».*

## **ВАРИАНТ 1**

### **ОБУСТРОЙСТВА КАНАЛИЗАЦИИ ЗАГОРОДНОГО ДОМА**

Если перекачивать стоки нужно недалеко и объем небольшой, то можно поставить канализационную установку, которая будет создавать напор для перекачивания стоков в канализацию.

Канализационные установки «Grundfos Sololift» предназначены только для бытового, индивидуального использования и не могут применяться для непрерывной работы для перекачивания большого объема воды. Также канализационные установки «Grundfos Sololift» нельзя применять для перекачивания воды с содержанием твердых включений, воды с большим количеством бытовых отходов, изделий из пластика, резины и т. д.

Канализационные установки «Grundfos Sololift» — это малогабаритная, полностью укомплектованная и готовая к монтажу на-

сосная установка, которую можно поставить в любом удобном месте. Такие установки позволяют сэкономить, так как при их установке нет необходимости прокладывать канализационные трубы большого диаметра.

## ВАРИАНТ 2 ОБУСТРОЙСТВА КАНАЛИЗАЦИИ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Если в доме проживают постоянно несколько человек и много точек разбора, то канализационную установку уже ставить не очень удобно. Как правило, сточные воды попадают сначала в специальный резервуар, а из него фекальным насосом подаются в централизованную канализацию.

### Совет

*Для установки фекального насоса при обустройстве канализации загородного дома необходимо рассчитывать, какой объем*

*сточных вод будет перекачивать насос, на какое расстояние и что будут включать в себя сточные воды.*

Если в канализацию загородного дома будут поступать только фекальные массы, бумага и пищевые отходы, тогда можно обойтись фекальным насосом без режущего механизма. Такие насосы стоят не очень дорого, как правило, выполнены из нержавеющей стали и имеют длительный срок службы.

Если же в доме часто бывают гости или же есть риск что в канализацию загородного дома могут попадать предметы гигиены, тряпки, пробки из-под шампанского и т. д., то лучше установить фекальный насос с режущим механизмом (измельчителем). Тогда большие предметы, попавшие в канализацию загородного дома, будут перемалываться ножами насоса, и фекальные массы будут перекачиваться в центральную канализацию. Основные производители фекальных насосов с режущим

механизмом для канализации загородного дома — это «Grundfos» серия насосов SEG и «Нота» серия насосов «Barracuda».

## **ЕСЛИ ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА ОТСУТСТВУЕТ**

В таком случае на небольшом удалении от дома делают септик, состоящий из нескольких резервуаров. В первом оседают тяжелые фракции, а вода перетекает в следующие емкости. Сточные воды могут стекать самотеком или же идти под напором благодаря использованию канализационной установки.

Из септика фекальные массы откачиваются фекальным насосом или же периодически по мере заполнения откачиваются ассенизаторской машиной. А «чистую» воду, чтобы она не застаивалась, можно откачивать дренажным насосом.

## **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАНАЛИЗАЦИИ**

*СНиП 31-02 предъявляет к многоквартирным домам требования в части:*

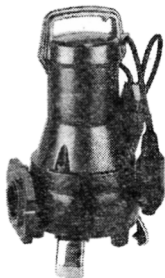
- используемых систем канализации (централизованная, локальная или индивидуальная, в том числе выгребная, поглощающая или с индивидуальной биообработкой);
- удаления сточных вод без загрязнения территории и водоносных горизонтов;
- доступности оборудования, арматуры, приборов и устройств системы канализации для осмотра, технического обслуживания, ремонта и замены.

### **Внимание**

*Система канализации многоквартирного дома присоединяется к централизованной или групповой наружной сети, а*



*при их отсутствии или в случаях, если это предусмотрено в задании на проектирование, устраивается в качестве автономной. Решение по выбору индивидуальной системы канализации должно быть согласовано с местным органом Госсанэпиднадзора, а при сбросе сточных вод в поверхностный водоем — также с местным органом природоохраны.*



*Система канализации включает:*

- присоединенная к централизованной или групповой сети — внутреннюю сеть канализации, выпуск из дома и отводящий трубопровод;
- автономная — внутреннюю сеть канализации, выпуск из дома, отводящий трубопровод, септик и очистные сооружения;
- в зависимости от принятой схемы канализации наружная сеть может

включать фильтрующий колодец, поля фильтрации, насосные установки, очистную установку заводского производства. Автономную систему канализации допускается устраивать с использованием люфт-клозетов или биотуалетов и выгреба.

### **Требования**

*Агрегаты, изделия и материалы, применяемые при устройстве системы канализации, должны удовлетворять требованиям СНиП.*

*При устройстве выпуска из дома, прокладке трубопроводов и установке приборов должны соблюдаться определенные требования.*

*При проектировании и устройстве системы канализации должны соблюдаться общие требования СНиП 2.04.01, СНиП 2.04.03, СНиП 3.05.01 и СНиП 3.05.04, а также дополнительные требования настоящего свода правил.*

# КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Обычно о воде не задумываются тогда, когда ее достаточно. Монгольская поговорка гласит: «Человек не ценит воду до тех пор, пока не иссякнет источник». Но жители пустынь хорошо знают ей цену и стараются бережно и экономно расходовать каждую каплю. Цену воде знают и там, где ее надо добывать из глубоких колодцев, нести к дому, и наконец, там, где за воду приходится платить большие деньги.

Пригодность источника для хозяйственно-питьевого водоснабжения устанавливается на основе оценки санитарного состояния места размещения водозаборных сооружений и прилегающей территории — для подземных вод, оценки санитарного со-

стояния места забора воды и самого водоема выше и ниже водозабора — для открытых водоемов и оценки качества воды водоисточника.

При выборе источников водоснабжения следует в первую очередь ориентироваться на артезианские воды, надежно защищенные от внешнего загрязнения.

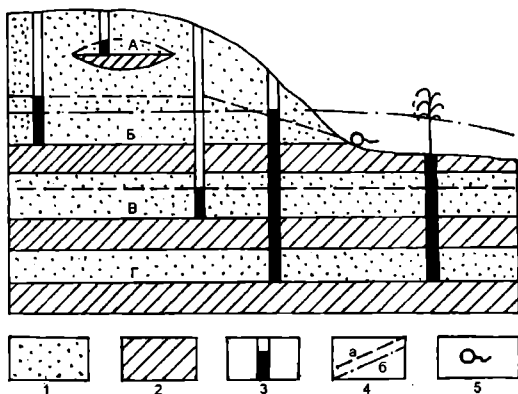
*При отсутствии или невозможности использования таких источников необходимо переходить к другим источникам в следующем порядке:*

- межпластовые безнапорные воды (в том числе ключи и родники);
- грунтовые воды;
- открытые водоемы (водохранилища, реки, озера, каналы и т. д.)

Подземные воды образуют разнообразные водоносные системы. Простейшие из них — это пористый или трещиноватый пласт, заполненный водой и залегающий на или между двумя водоупорными слоями. Такие пласты нередко образуют взаи-

мосвязанные сложные системы разных масштабов по площади и по глубине залегания. Обычная глубина пластовых вод 300—500 м. До этой глубины находится зона интенсивного (или активного) водообмена подземных вод, в первую очередь верховодка и грунтовые воды (*рис. 13*). Воды этой зоны тесно связаны с наземными водоемами — реками, озерами, болотами. Для них характерна наибольшая скорость движения и достаточно низкая степень содержания растворенных солей — минерализация.

Верховодка образуется на небольших глубинах за счет просачивания в почву атмосферных осадков, и вод открытых водоемов. Воды верховодки не могут служить источником водоснабжения, так как запасы этой воды обычно незначительны и могут сильно колебаться в зависимости от количества и времени выпадения в данной местности осадков. Кроме того, воды верховодки не защищены сверху водоупорной



*Рис. 13. Схема залегания подземных вод:*

*А* — верховодка; *Б* — грунтовые воды, образующие зону активного водообмена;

*В* — безнапорные межпластовые воды;

*Г* — напорные подземные воды:

*1* — проницаемые и *2* — непроницаемые породы — водоупоры; *3* — буровые скважины

и уровни воды в ней, одна из них — артезианская — фонтанирует;

*4* — уровни воды: *а* — свободный

у грунтовых вод и *б* — напорный

(пьезометрический); *5* — источник (родник)

«кровлей» и поэтому легко загрязняются водами, проникающими непосредственно с поверхности земли.

### **Внимание**

*Наиболее пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения воды, залегающие в водоносных пластах, заключенных между водоупорными слоями породы — межпластовые воды, которые, как правило, отличаются стабильностью запасов и их высоким качеством.*

Атмосферная вода в основном является химически чистой, не содержит минеральные соли, почти не содержит микроорганизмы, насыщена исключительно газами.

При прохождении через грунт состав атмосферной воды сильно изменяется. Это зависит от слоев грунта, через которые она просачивается. Вместе с атмосферной водой в грунт проникает аммиак, соли калия, натрия и т. д. Из грунта вода поглощает углекислоту и тем самым становится спо-

собной растворять по пути своего движения минеральные соли.

Проходя через породы, вода приобретает свойства, характерные для определенного вида породы. Так, при движении через известковые породы вода становится известковой, через доломитовые породы — магниевой. Проходя через каменную соль и гипс, обычная питьевая вода насыщается сернокислыми солями и становится минеральной.

В зависимости от концентрации в воде минеральных солей вода бывает жесткой и мягкой.

- *Жесткая вода* имеет много минеральных солей, от которых на стенках посуды образуется накипь — каменная соль. В такой воде плохо заваривается чай, плохо растворяется мыло, почти не развариваются продукты. Если в 100 г воды содержится 1 мг извести, то это свидетельствует о том, что вода имеет жесткость 1°, если 2 мг, то жесткость воды 2° и т. д.



Жесткость хорошей питьевой воды 6—8°, предельная жесткость 17—20°. Совершенно непригодна для питья вода жесткостью более 23—25°.

- *Жесткость мягкой воды* должна быть не более 10°. Хорошей считается вода, которая содержит воздух, небольшое количество углекислого газа и соли, которые придают воде приятный вкус.

Вода из колодцев должна быть прозрачной и чистой, без запахов, которые не могут ликвидировать даже самые совершенные фильтры, и конечно, без привкуса.

Температура питьевой воды из колодцев должна быть от 7 до 12 °С. Вода с более высокой температурой теряет свои освежающие свойства. Температура воды ниже 5 °С считается вредной для здоровья людей и животных и при ее употреблении приводит к простудным заболеваниям.

Качество питьевой воды определяется ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Вода питьевая должна соответствовать бактериологическим и органолептическим показателям, а также не превышать предельно допустимые концентрации токсичных химических веществ.

По бактериологическим показателям вода, подаваемая в водопроводную сеть и поступающая к потребителям через наружные водозаборы и краны внутренних водопроводных сетей, должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в *табл. 1*.

*Таблица 1*

Наименование показателей	Нормы
Общее количество бактерий в 1 мл неразбавленной воды, не более	100
Количество бактерий группы кишечной палочки: определяемой на полной селективной среде с применением концентраций бактерий на мембранных фильтрах в 1 л воды (коли-индекс), не более	3
при использовании жидких сред накопления, коли-титр, не более	300

Допустимые концентрации в воде веществ, преимущественно встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе ее обработки, не должны превышать норм, указанных в *табл. 2*.

*Таблица 2*

**Допустимые концентрации веществ**

<b>Наименование показателей</b>	<b>Нормы</b>
Бериллий ( $\text{Be}^{2+}$ ), мг/л	0,0002
Молибден ( $\text{Mo}^{6+}$ ), мг/л	0,5
Мышьяк ( $\text{As}^{3+}, 5+$ ), мг/л	0,05
Нитраты (по N), мг/л	10,0
Полиакриламид, мг/л	2,0
Свинец ( $\text{Pb}^{2+}$ ), мг/л	0,1
Селен ( $\text{Se}^{4+}$ ), мг/л	0,001
Стронций ( $\text{Sr}^{2+}$ ), мг/л	2,0
Фтор ( $\text{F}^{1-}$ ), мг/л	1,5
Уран (U), мг/л	1,7
Радий-226 (Ra), Ку/л	$1,2 \cdot 10^{-10}$
Стронций -90 (Sg), Ку/л	$4,0 \cdot 10^{-10}$

По органолептическим показателям вода должна соответствовать требованиям, указанным в *табл. 3*.

Таблица 3

## Органолептические показатели воды

Наименование показателей	Нормы
Запах при 20 °С и при подогревании воды до 60 °С, баллы, не более	2
Привкус при 20 °С, баллы, не более	2
Цветность по платино-кобальтовой или имитирующей шкале, градусы, не более	20
Мутность по стандартной шкале, мг/л, не более	1,5

Химические вещества, влияющие на органолептические свойства воды, не должны превышать норм, указанных в *табл. 4*.

Водородный показатель (рН) воды должен быть в пределах 6,5—8,5.

Таблица 4

## Содержание химических веществ в воде

Наименование показателей	Нормы
Сухой остаток, мг/л	1000
Хлориды ( $Cl^{1-}$ ), мг/л	350
Сульфаты ( $SO_4^{2-}$ ), мг/л	500

Окончание таблицы

Наименование показателей	Нормы
Железо ( $Fe^{2+}, 3+$ ), мг/л	0,3
Марганец ( $Mn^{2+}$ ), мг/л	0,1
Медь ( $Cu^{2+}$ ), мг/л	1,0
Цинк ( $Zn^{2+}$ ), мг/л	5,0
Остаточный алюминий ( $Al^{3+}$ ), мг/л	0,5
Гексаметофосфат ( $PO_4$ ), мг/л	3,5
Общая жесткость, мг.экв/л	7,0

*Заключение о пригодности питьевой воды источника дают службы санитарно-эпидемиологического контроля по результатам химического анализа на основе следующих представленных ей материалов:*

- результатов обследования источника водоснабжения с описанием санитарного состояния источника и с указанием возможных причин его загрязнения, а также мероприятий, необходимых для его защиты;
- органолептических, химических и бактериологических анализов воды;

- технико-экономических предложений о способах и условиях использования источника (очистка, обеззараживание, способ забора и подачи воды и т. д.).

Заключение санитарных органов по данному источнику водоснабжения сохраняет свою силу в течение одного года. Возможность использования его после одного года должна быть подтверждена санитарными органами при отсутствии изменения санитарных условий источника за истекший год.

## **НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение индивидуальных жилых домов может осуществляться как от централизованных систем водоснабжения (городской водопровод), так и от индивидуальных источников.

## Внимание

*Наиболее целесообразно и экономически оправдано использование для водоснабжения индивидуальных домов централизованных систем, так как в этом случае поставщик водопроводной воды гарантирует ее качество требованиям ГОСТ 2874—82.*

Однако в мелких населенных пунктах зачастую отсутствует централизованный водопровод и индивидуальному застройщику приходится решать вопрос водоснабжения своего дома самому или совместно с соседями.

Таким образом, если возможность подключения к общественному водопроводу отсутствует, то приходится сооружать индивидуальный колодец, т. е. организовывать индивидуальный источник водоснабжения. При этом вода из колодца может подаваться в водопровод дома с помощью насосов различных типов. Для накопления запаса воды используют закрытые, герме-

тичные баки. Запуск и отключение водяного насоса осуществляется автоматически в зависимости от уровня воды в баке.

Нормы расхода воды на хозяйственно—питьевые нужды населения в сутки и часы наибольшего водопотребления (л/сут и л/ч) следует принимать исходя из строительных норм и правил (СНиП) в зависимости от степени благоустройства дома согласно *табл. 5*.

*Таблица 5*

**Нормы расхода воды**

Водопотребитель	Норма расхода воды на 1 человека	
	л/сут	л/ч
Жилые дома с водопроводом и канализацией без ванн	110	6,5
То же, с газоснабжением	125	7
То же, при наличии ванн с водоподогревателями, работающими на твердом топливе	150	7,5
То же, с газовым нагревателем	190	8,5



Окончание таблицы

Водопотребитель	Норма расхода воды на 1 человека	
	л/сут	л/ч
То же, с централизованным горячим водоснабжением с ваннами и душами	300	15,0
Водопользование из водоразборных колонок без ввода в дома	40	—

### На заметку

*При применении типового проекта жилого дома, разработанного специализированной организацией, расчетные расходы воды принимают по приведенным в проекте данным.*

Норму расхода воды на поливку приусадебных участков рекомендуется принимать до 4 л/сут на 1 м<sup>2</sup> при суточной продолжительности полива 6 часов (3 часа утром и 3 часа — вечером).

При определении общей часовой подачи следует иметь в виду, что полив не совпадает с периодом максимального водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды.

Для домашнего скота и птицы, принадлежащих домовладельцам, рекомендуются следующие нормы расхода воды на 1 животное в сутки: для коровы — 50—60 л; молодняка крупного рогатого скота 30 л; свиньи — 12—15 л; поросят — 5—7 л; кур — 0,8 л; индеек — 1,2 л; гусей и уток — 1,6 л.

Для тепличного хозяйства расход воды принимают в зависимости от типа теплиц, а именно: для теплиц грунтовых, зимних и весенних — 15 л/м<sup>2</sup>; для теплиц стеллажных зимних — 6 л/м<sup>2</sup>; для парников — 6 л/м<sup>2</sup>.

Расход холодной воды, требуемый для этого свободный напор перед прибором и минимальные диаметры водопроводной трубы-подводки к прибору определяется по данным *табл. 6*.

Таблица 6

Расход холодной воды

Наименование прибора	Расход воды, л/сек	Минимальный свободный напор перед прибором, м вод. ст. (Па)	Расход воды, л/час	Коэффициент использования, кп	Минимальный диаметр подводяки, мм
Раковина с водоразборным краном	0,2	3 (29,4 • 103)	250	0,35	10
Умывальник со смесителем	0,07	2 (19,6 • 103)	180	0,5	10
Умывальник с туалетным краном	0,07	2 (19,6 • 103)	125	0,5	10
Мойка со смесителем	0,14	2 (19,6 • 103)	180	0,25	10

Окончание таблицы

Наименование прибора	Расход воды, л/сек	Минимальный свободный напор перед прибором, м вод. ст. (Па)	Расход воды, л/час	Коэффициент использования, кп	Минимальный диаметр подводки, мм
Ванна со смесителем	0,2	3 (29,4 • 103)	300	0,28	15
Ванна с водогрейной колонкой	0,3	4 (59,2 • 103)	300	0,28	10
Душевая кабина	0,14	4 (59,2 • 103)	115	0,15	10
Унитаз со смывным бачком	0,1	4 (59,2 • 103)	83	0,23	8

Свободный напор воды над поверхностью земли у ввода в здание при максимальном водопотреблении должен составлять при одноэтажной застройке 10 м вод. ст. При большей этажности следует к этой величине прибавлять по 4 м вод. ст. на каждый этаж.

## **ЗАБОР ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Забор подземных вод осуществляется путем устройства ключевых, шахтных или буровых (трубчатых) колодцев.

Достигнув водонепроницаемого слоя грунта, вода собирается там и в зависимости от накопившегося количества начинает искать выход, а найдя его, стекает в более низкие места, образуя, так называемые ключи. Иногда вода скапливается между двумя водонепроницаемыми пластами, из которых один находится внизу, а второй сверху. В таких пластах вода сильно сжата

и находится под некоторым давлением. Такая сжатая вода находит выход чаще всего в виде отдельных струек.

Если вода выходит на поверхность земли на ровном низком месте, но под некоторым напором, то это так называемые *восходящие* ключи, а если вода сливается в сторону оврага или обрыва и стекает вниз, то это так называемые *нисходящие* ключи.

Когда вода очень сильно сжата между двумя водонепроницаемыми слоями и при бурении в таком месте скважины вода с силой поднимается вверх и бьет фонтаном, такая струя воды называется *артезианской*.

Количество воды в артезианских колодцах всегда находится на одном уровне и не зависит от погодных условий. Такая вода практически имеется везде, но на разной глубине и не всегда может быть хорошего качества. Как правило, температура артезианской воды не зависит от времени года и составляет 7—12 °С.

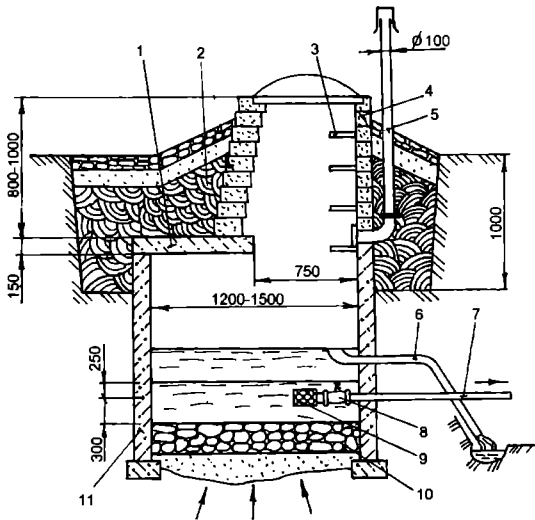
### На заметку

*Из восходящих и нисходящих ключей воду можно брать весьма просто. Артезианскую скважину, как правило, приходится бурить на достаточно большую глубину, для чего необходимо специальное буровое оборудование. Но вода может находиться и на небольшой глубине, в этом случае получить ее можно путем строительства шахтных колодцев.*

Ключевые колодцы наиболее просты по конструкции и не требуют большого количества строительных материалов и трудовых затрат.

Камеры для сбора и накопления воды родников (ключей) (каптажные камеры) можно соорудить из простых материалов (камней, валунов, деревянных деталей и т. д.). В зависимости от типа ключей различают восходящие и нисходящие ключевые колодцы.

1. *Восходящий ключевой колодец* представлен на *рис. 14*. Рекомендуется следу-



**Рис. 14. Ключевой колодец из восходящего родника:**

- 1 — плита перекрытия; 2 — гидроизоляция;
- 3 — ходовые скобы; 4 — кирпичная кладка;
- 5 — вентиляционный стояк; 6 — переливная труба;
- 7 — водозаборная труба; 8 — вентиль;
- 9 — фильтр; 10 — обратный гравийный фильтр;
- 11 — бетонное кольцо



ющий порядок строительства колодца. Намечается место для колодца, расчищается и углубляется выбранное место. В полученное углубление ставят заранее приготовленный деревянный сруб, бочку без дна, бетонное кольцо или прочный деревянный ящик. Стенки углубления можно выложить камнем или кирпичом.

Зазоры между стенками сруба (бетонного кольца, ящика и т. д.) и грунтом заполняют жирной размешанной глиной, которую затем тщательно уплотняют. Вокруг сруба создается так называемый «глиняный замок», который препятствует всасыванию почвой воды из резервуара.

Дно колодца засыпают гравием или щебнем. Толщина слоя не более 20 см. Вместо гравия или щебня можно использовать крупный мытый речной песок.

При устройстве восходящего ключевого колодца необходимо предусмотреть следующее: край сруба (бетонного кольца, ящика, бочки), а прорез резервуара, обязатель-

но должен находиться ниже того уровня воды, которую может поднять ключ. Сам резервуар может иметь гораздо большую высоту возможного подъема в нем воды ключом, но тогда в резервуаре следует прорезать сливное отверстие такого размера, чтобы ключевая вода не поднималась выше этого отверстия и вытекала из него по переливной трубе.

Если не выполнить это условие, то со временем под влиянием массы воды и ее давления вода может найти выход в другом месте на поверхности земли, сливая туда свои излишки, или полностью уйдет из резервуара. В результате можно лишиться ключевой воды — самой вкусной, полезной и чистой.

### Совет

*Чтобы не загрязнять, хотя и проточную, воду посудой, в резервуаре устраивают лоток, по которому будет стекать выливаемая из резервуара вода, которую и набирают в любую тару.*

Сверху резервуар накрывают плотной крышкой, препятствующей попаданию в колодец листьев, пыли, насекомых и т. д. Вокруг колодца устраивают отмостку, благодаря которой атмосферная вода стекает в сторону и не попадает в резервуар. Отмостка делается из толстого слоя жирной мятой глины, а сверху покрыта цементными плитами, кирпичом, камнем, бетоном или асфальтом. Желательно устроить вокруг колодца ограждение. Ограждение предохраняет колодец от приближения к нему животных.

Вытекающая из колодца вода должна отводиться как можно дальше от него. Для этого роют канавку такой глубины, чтобы вода не выливалась через ее края и не насыщала грунт. Дно и стенки канавки рекомендуется выложить утрамбованным слоем глины, которая препятствует проникновению сливаемой воды в грунт. Чтобы глина не размывалась водой, ее надо обложить камнем-плитняком.

2. *Нисходящий ключевой колодец* представлен на *рис. 15*. Резервуар может быть изготовлен из любых подручных материалов, но обязательно с деревянным, бетонным, кирпичным или каменным дном. Вода ключа по водоносному слою поступает в резервуар через боковую стенку. Она может нести с собой частицы ила, грунта и других нежелательных предметов.

Для фильтрации грунтовой воды поперек водоносного слоя засыпают слой щебня или гравия, который можно заменить крупным промытым речным песком. Кроме этого приемный резервуар надо перегородить на две части. Перегородку делают из любых материалов и ставят поперек потока воды. Таким образом получается два отделения. Вода через гравийный фильтр и отверстия в стенке резервуара поступает в первое (приемное) отделение, отстаивается здесь и в чистом виде пере-

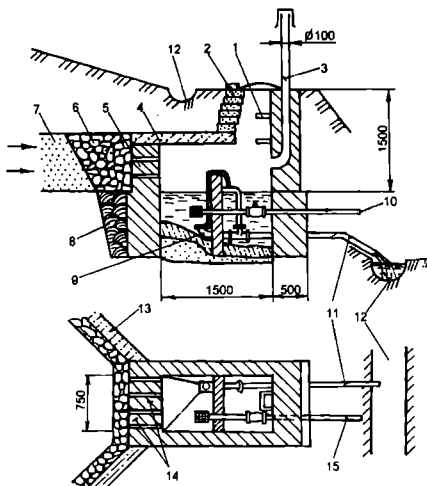


Рис. 15. Ключевой колодец из нисходящего родника:

- 1 — ходовые скобы; 2 — кирпичная кладка;
- 3 — вентиляционный стояк; 4 — плита перекрытия;
- 5 — дренажная стенка; 6 — гравийный фильтр;
- 7 — водоносный слой; 8 — глиняный замок;
- 9 — сливная воронка с пробкой на цепи;
- 10, 15 — водозаборная труба; 11 — переливная труба;
- 12 — водоотводная канава; 13 — открылки;
- 14 — дренажная стенка

ливается через верх перегородки во второе отделение, из которого по сливному отверстию выливается по переливной трубе в сливную канавку и отводится как можно дальше от колодца.

Для защиты от мусора и пыли верх резервуара закрывают плотной крышкой.

Для механизированной откачки воды из резервуаров ключевых колодцев служат водозаборные трубопроводы с фильтрами на концах.

### **Внимание**

*Ключевые колодцы самые простые и дешевые по устройству, но они устраиваются только в местах выхода наружу грунтовых вод (на ключах), которые, как правило, довольно редки и удалены от жилых домов. Поэтому около дома для получения питьевой воды из неглубоко залегающих водоносных слоев или пластов грунта устраивают шахтные или буровые (трубчатые) колодцы.*

## ШАХТНЫЕ КОЛОДЦЫ

Шахтными колодцы называют потому, что для подъема воды из таких колодцев устраивают шахтные стволы из древесины, железобетона, камня и других конструктивных материалов. Шахтные колодцы обычно применяют при неглубоком залегании подземного водоносного горизонта до 20—30 м. Но возможно и более глубокое залегание водоносного горизонта — до 100 м. Колодцы могут быть круглого или прямоугольного сечения.

Шахтный колодец состоит из оголовка (верхней части), ствола, водоприемной части, находящейся непосредственно в водоносном слое и зумпфа (нижней части ствола, служащего для создания и хранения требуемого запаса воды).

В зависимости от материалов, применяемых для устройства ствола, колодцы бывают деревянными, бетонными, кирпичными, каменными и т. д. На ниже при-

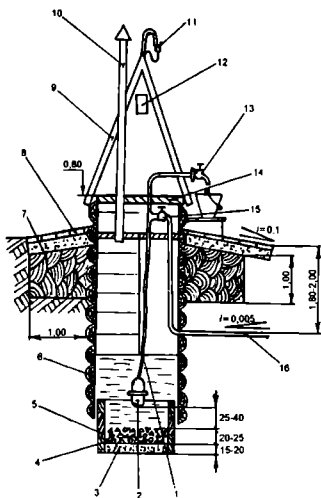
веденных рисунках представлены конструкции деревянного шахтного колодца и колодца из кирпича или железобетона.

*Оголовок* — наземная часть шахтного колодца, защищает колодец от попадания в воду различных предметов: пыли, атмосферных осадков, случайных животных и грызунов и т. д. Зимой он предохраняет колодец от промерзания и обледенения. Сверху оголовок закрывается крышкой из водонепроницаемого материала. Крышка должна плотно закрывать колодец, но в то же время легко подниматься, выдвигаться или поворачиваться, открывая доступ к воде.

*Ствол* — это открытое, строго вертикальное пространство, т. е. шахта на всю глубину колодца. Чтобы грунт не осыпался со стенок шахты и прочно держался на них, его укрепляют деревянными стенками, которые называются срубом.

*Сруб* состоит из венцов, срубленных из плотной древесины. Для облегчения по-





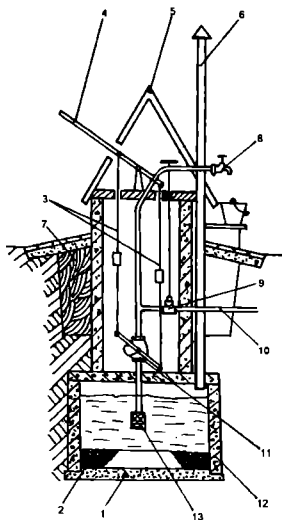
**Рис. 16. Устройство шахтного колодца с деревянным срубом, оборудованного вибрационным насосом:**  
1 — шланг; 2 — вибрационный насос; 3 — песок;  
4 — щебенка; 5 — коробка; 6 — сруб деревянный;  
7 — глиняный замок; 8 — отмостка; 9 — будка;  
10 — вентиляционный стояк; 11 — ввод электросети;  
12 — застекленное окно; 13 — излив с краном;  
14 — крышка; 15 — запорный вентиль;  
16 — подземный трубопровод.

следующего сбора венца в колодце бревна или пластины венца соответственно помечают. Первым делают самый нижний венец, за ним второй, третий и т. д. Бревна и пластины должны быть тщательно подогнаны друг к другу, для того чтобы между ними не могли просачиваться вода-верховодка и различные загрязнения.

*Вместо деревянного сруба* можно применить бетонные кольца, каменную или кирпичную кладку или монолитный железобетон. Независимо от применяемого материала сруб или другие материалы в стволе колодца должны быть уложены как можно плотнее, чтобы исключить попадание в колодец верховодки и разжиженной водой почвы.

### Совет

*Лучшей считается круглая форма ствола, но чаще его делают квадратной и реже прямоугольной или многогранной формы.*



*Рис. 17. Устройство шахтного колодца из кирпича (природного камня) или бетона с ручным насосом:*

1 — песок; 2 — щебенка; 3 — тяж; 4 — рычаг;  
5 — будка; 6 — вентиляционный стояк; 7 — глиняный замок; 8 — излив с краном; 9 — запорный вентиль; 10 — подземный трубопровод; 11 — насос БКФ; 12 — бетон или кирпичная кладка; 13 — водозаборный фильтр

**Водоприемная часть** — это нижняя часть ствола, в котором собирается и хранится вода. В зависимости от требуемого количества воды водоприемную часть колодца выполняют разной глубины (высоты). Обычно выбирают высоту водоприемной части до 2 м, так как большая высота требует большего расхода материалов. Эту часть колодца выполняют из самого прочного материала, способного выдержать длительную эксплуатацию в тяжелых климатических условиях.

**Зумпф** — это нижняя часть водоприемного ствола. Он предназначен для сбора необходимого количества воды при недостаточной производительности водоносного слоя. В силу этого зумпф обязательно заглубляют ниже водоносного слоя и увеличивают водоприемную часть сруба, устроив ее в виде шатра.

Шахтные колодцы устраивают в различных грунтах.

**Плывуны** — это очень мелкие глинистые или песчаные частицы с крупностью

зерен 0,1—0,15 мм, сильно разбавленные водой. По величине разбавленности водой различают степень плывучести грунта, т. е. от малой до большой. Весьма опасны плывуны, находящиеся в межпластовых глубинах под значительным давлением. Вырабатывать плывуны чрезвычайно сложно. Как правило, выработка плывунов производится ручным способом с обязательным шпунтованием стенки и применением усиленной водооткачки. Наиболее прогрессивной технологией проходки плывунов является замораживание слоя, но эта технология требует дорогостоящего холодильного оборудования.

*Сыпучие грунты* — представляют собой скопление зерен разной крупности, слабо скрепленных между собой. К таким грунтам относятся песок, гравий, щебень, галька. Эти грунты легко разрабатываются и легко осыпаются. Поэтому в процессе их разработки стенки котлована необходимо

тщательно укреплять дощатыми стенками с распорками.

*Мягкие грунты* — это в основном землистые породы. К мягким грунтам относятся лессы всех видов, глинистые и суглинистые слои. Частицы таких грунтов слабо связаны между собой и обычно такие породы называют пластичными. Разрабатываются мягкие грунты легко, но из-за осыпания грунта требуют укрепления стенок.

Слабые грунты — относятся к пористым и являются достаточно слабыми. К ним относятся гипс, глинистые сланцы, мягкие известняки, шлаки разных видов, россыпи гравия или галечника. Разрабатываются они достаточно легко и осыпаются слабо. Это несколько уменьшает трудоемкость рытья шахты.

*Средние грунты* — относятся к породам средней твердости, например к плотным известнякам, плотным сланцам, песчаникам, известковому шпату. Разработка этих

грунтов требует значительных трудовых усилий.

*Крепкие грунты* обладают большой твердостью. К ним относятся плотные известняки, коренные глубинные породы (граниты, гнейсы, диориты и т. д.), кварцевые породы, полевые шпаты и т. п. Разрабатываются такие грунты весьма тяжело и только с применением спецмеханизмов и приспособлений. Но зато они не осыпаются и не требуют укрепления стенок выработки.

### **Внимание**

*При разработке средних и крепких грунтов используют метод рыхления специальными инструментами: ломami, кирками, скарпелями, или сверления пород алмазными сверлами. Часто при выработке крепких грунтов используют механизированный инструмент: пневматические молотки, электрические сверлильные машины и т. д. Последние значительно облегчают выполнение работ.*

Каждый грунт во время работы требует к себе особого внимания и соблюдения правил техники безопасности. Надо знать свойства каждого вида грунта и уметь его рыть. В противном случае человек, желающий выкопать для себя колодец, может в итоге выкопать для себя могилу.

Легко и быстро выполняют земляные работы механизированным способом с помощью экскаваторов, грейдеров, бульдозеров и другой землеройной техники. Машинами можно выкопать шахту большой глубины, иногда до водоносного слоя. Откосы при этом бывают достаточно пологими и не осыпаются. Чтобы знать состав почвы и свойства грунта, встречающегося при рытье колодца, надо предварительно иметь данные о нем. Для этой цели используют предварительное бурение скважины на месте будущего колодца, но для этого необходимо иметь соответствующее буровое оборудование.

*Строительство колодца начинают прежде всего с отыскания источника воды под*



*землей по специальным признакам близкого залегания подземной воды на поверхности земли, а именно:*

- места с зеленой и густой травой, появляющиеся на пологих склонах во время засухи в июле — августе;
- туман различной плотности, появляющийся к вечеру над поверхностью земли в местах, где нет открытых водоемов;
- влаголюбивые растения (камыш, осока и т. д.), имеющиеся на растительном покрове;
- места скопления в воздухе комаров или мошек летом после захода солнца;
- места образования прогалин и наледи в снежном покрове зимой и весной;
- места с ярко-зеленой растительностью в долинах, когда травяной покров уже увял.

### На заметку

*Деревянные колодцы получили самое широкое распространение, потому что для их строительства почти всегда имеется материал, особенно когда рядом произрастают обширные лесные массивы.*

Древесина, применяемая для устройства сруба в колодце, должна быть водоустойчивой, не изменять качество воды (придавать воде специфический привкус и окраску). Кроме того, древесина должна обладать высокой устойчивостью к гниению, поражению жуками-короедами, грибками-вредителями древесины и кроме этого древесина должна быть прямослойной, лишенной сучковатости, удобной для обработки инструментом.

### Совет

*Чем высококачественнее применяемая древесина, тем длительнее она прослужит в срубе, тем менее трудоемок процесс из-*

*готовления сруба. Частый ремонт срубов колодцев нежелателен, так как отнимает много времени на ремонт и требует постоянного запаса материалов.*

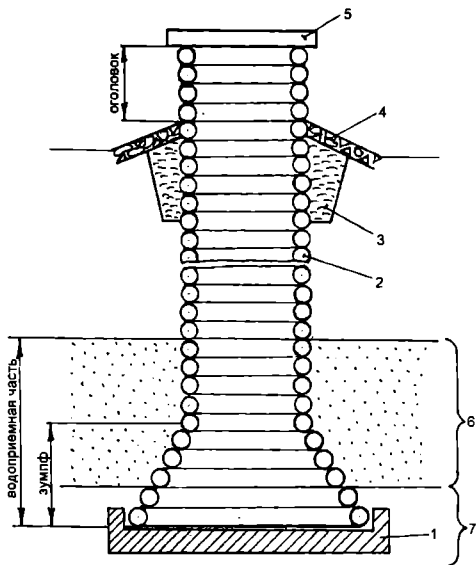
Для подводной части сруба применяют бруски толщиной 16—18 см, а для надводной — бруски толщиной не менее 22 см, так как надводная часть сруба подвержена разрушению в большей степени, чем подводная. Кроме бревен и брусков можно использовать пластины, получаемые распиловкой бревен толщиной не менее 22 см. Бревна, бруски и пластины обязательно должны быть с внутренней стороны тщательно обструганы. Отесанные бревна имеют много мелких заколов на поверхности древесины, в которые попадают и задерживаются загрязнения, и которые вместе с попавшей в них водой ускоряют гниение древесины.

Древесина должна быть тщательно высушена до влажности не более 10—15 %, потому что намокая в воде или в среде с по-

вышенной влажностью, древесина набухает, увеличиваясь в объеме. Таким образом происходит уплотнение пазов и угловых соединений. Кроме того, сухая древесина более технологична в обработке.

При устройстве всех соединений во время рубки сруба необходимо добиваться плотного примыкания деталей сруба друг к другу. Ниже рассмотрены породы древесины, наиболее употребительные для сооружения срубов колодцев.

*Дуб* — это самая прочная древесина для устройства подводной и надводной части сруба. В надводной части сруба служит 20—25 лет, а в подводной — еще больше. Имеются достоверные факты столетней службы дубового сруба. Правда, в первое время эксплуатации дубового сруба вода приобретает резкий неприятный привкус и коричневую окраску. Дело в том, что дубовая древесина содержит большое количество дубильных веществ (используемых в кожевенной промышленности для вы-



*Рис. 18. Деревянный шахтный колодец:*  
1 — донный фильтр; 2 — венцы из бревен  
или пластин; 3 — слой утрамбованной глины;  
— отмостка (слой щебня, кирпича);  
5 — крышка оголовка; 6 — водоносный слой;  
7 — водоупорный слой

делки кожи). Первое время колодец с дубовым срубом непригоден для снабжения питьевой водой. Воду требуется систематически откачивать, обеспечивая тем самым высокий обмен.

Со временем дубильные вещества из древесины вымываются и вода приобретает свое качество. Если в колодце вода проточная, то откачивание воды не требуется.

Лишена дубильных веществ так называемая дубовая мореная древесина. Мореной древесина становится оттого, что она длительное время находилась или находится в проточной воде и в ее поры проникают растворенные в воде соли железа, которые от реакции с дубильными веществами ржавеют, заполняют поры древесины и окрашивают ее в черный цвет. Обрабатывается мореная древесина очень тяжело, но практически не поддается гниению. Для получения мореной древесины для нижней части сруба, находящегося в воде, поступают следующим обра-

зом: заготовки бревен остругивают, делают заготовки 8—10 венцов, затем помещают на 1—2 года в проточную воду. Затем венцы вынимают из воды и просушивают под навесом до влажности 25 %. Из просушенных заготовок изготавливают венцы сруба.

*Лиственница.* Древесина лиственницы не уступает по качеству дубу, но значительно дешевле и технологичнее в обработке. Высоко ценится мореная древесина лиственницы. В отличие от дуба лиственница не придает воде привкуса. В надводной части сруба служит не менее 20 лет.

*Сосна.* Эта древесина прямая, высококачественная, достаточно легкая, хорошо обрабатывается и поэтому нашла широкое применение в изготовлении срубов для колодцев. В надводной и подводной частях служит до 20 лет. Непросушенная древесина иногда придает воде смолистый привкус. При использовании мореной и просушенной сосны привкус незначительный, и со временем он исчезает.

*Вяз и ольха.* Эти две породы хорошо сохраняются в воде до 20 лет, однако в надводной части не выдерживают и 5 лет, быстро загнивают, поэтому находят применение исключительно для подводной части сруба. Привкуса воде древесина не привносит.

*Береза.* В воде сохраняется до 10 лет, а в надводной части быстро загнивает, поэтому не находит применения в изготовлении срубов для колодцев.

*Ель.* В сырых местах быстро загнивает. Выделяет смолы, которые придают воде резкий смолистый привкус. Древесина ели не отличается высокой прочностью, и не находит широкого применения.

*Верба.* В воде сохраняется 5—8 лет, в надводной части не более 5 лет.

*Осина.* В воде сохраняется до 20 лет, в надводной части не более 5 лет, придает воде неприятный горьковатый привкус.

*Липа.* Имеет весьма мягкую древесину, в воде быстро загнивает, находит весьма ограниченное применение.



### **Внимание**

*Целесообразным является изготовление сруба из разных пород древесины. Нижние венцы сруба изготавливают из лиственницы, ольхи, вяза, осины, а иногда из дуба. Верхние венцы целесообразнее изготавливать из сосны или лиственницы.*

Срубы изготавливают из древесины в виде бревен, брусков или пластин. Форма срубов бывает разной, наиболее распространенной является квадратная с размерами в свету по внутренней стороне  $1,5 \times 1,5$  м. Пластины для сруба получают путем распиливания бревен вдоль толщиной 22—25 см. Толщина пластины 11—12 см. Распиленные поверхности пластин простругивают. Чем чище они будут обработаны, тем меньше на них оседает пыль, слизь и т. д.

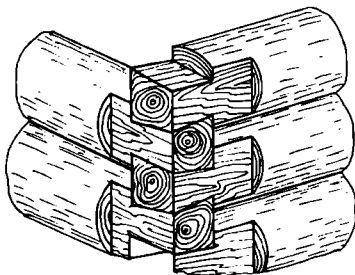
Срубы выполняют чаще всего «в лапу», т. е. без остатка, реже — «в угол», с остатком.

При рубке сруба «в лапу» длину заготовок принимают на 20—25 см длиннее, чем

по проекту. Эти припуски необходимы для изготовления угловых соединений.

При рубке сруба «в угол» длину заготовок делают на 40—50 см длиннее, чем по проекту.

Рубка «в лапу» сложна и ее заменяют более простым соединением, устраивая так называемый коренной шип прямой формы. Такой шип непрактичен и должен быть выполнен в форме ласточкиного хвоста. Кроме того, шип высотой не менее 2 см должен быть в середине лапы.



*Рис. 19. Угловое соединение «в лапу»*

Вместо коренного шипа можно ставить шип из дубовой древесины. Кроме шипов в угловых соединениях шипы необходимо ставить на каждом бревне, бруске или пластине — по 2—3 на расстоянии до 50 см один от другого.

*Размеры шипов:*

- высота 10—12 см;
- толщина 3—4 см;
- ширина 5—7 см.

Шипы рекомендуется располагать в шахматном порядке.

Как уже говорилось, деревянный сруб состоит из отдельных венцов. Каждый венец состоит из отдельных бревен, брусков или пластин, которые при их изготовлении необходимо метить, чтобы при сборке в котловане колодца знать как собирать каждый в отдельности венец. Метки могут быть самые различные, например, их можно делать краской римскими цифрами.

## На заметку

*Число венцов зависит от глубины колодцев, толщины бревен, брусков или ширины пластин. Все венцы выполняются строго под прямым углом с помощью угольника и припазовываются так, чтобы между венцами не было щелей.*

*Чем плотнее венцы прилегают один к другому, тем лучше они сохраняются и тем дольше не требуют ремонта. Не допускается конопатить изоляционными материалами трещины в венцах или пазах, потому что они быстро загнивают и портят качество воды. Категорически запрещается обрабатывать противогнилостными составами древесину, используемую при сооружении колодца.*

## РУБКА СРУБА

При рубке сруба используется столярный инструмент: топоры, пилы, струги, долота, стамески, рубанки, фуганки и др. Широко применяется контрольно-изме-

рительный инструмент: угольники, рейсмус, черты, измерительные линейки, рулетки и т. д.

Инструмент должен быть тщательно отточен, плотно насажен на рукоятки и топорща, пилы разведены и пр.

Отобранные для сруба бревна прежде всего отесывают полностью под так называемую скобу или же только с одной стороны — на один кант. Отесывать начинают с верхнего среза бревна, предварительно выполнив по всей длине бревна так называемые затесы. В этом случае при отесывании снимается довольно толстая щепка, что значительно ускоряет работу. Зачистку отесанной стороны бревна выполняют наоборот со стороны комля. Зачистку производят, как правило, рубанком.

### Совет

*Обрабатывать бревна можно как до распиловки на отдельные части требуемого размера, так и после распиловки. Венцы*

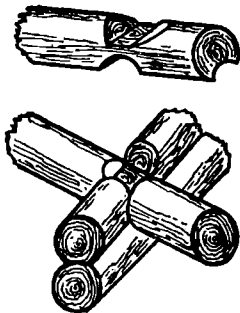
*заготавливают полностью на весь сруб и только после этого приступают к рытью котлована.*

Первый венец делают из наиболее прочной древесины, имеющей наибольший диаметр и не портящей вкусовых качеств воды. Если сруб выполняют «в лапу», то также делают «в лапу» и нижний венец, а если весь сруб делают «в угол», то и нижний венец — «в угол». Следует помнить, что при рубке сруба «в угол» приходится котлован для спуска сруба выкапывать гораздо большего размера, чем при срубе «в лапу». При опускном способе устройства сруба каждое уложенное бревно обязательно предварительно припрессовывают к нижележащему ударами барсика — деревянного молотка.

### *Рубка сруба «в угол» пазом вниз*

Эту рубку называют еще рубкой «в обло», «в охрянку», «в чашку», «с остатком». Выбранные бревна отесывают с одной стороны (на один кант), при этом выравнива-

ют (при необходимости) их верхнюю поверхность. Первый, или так называемый окладной венец, состоит из двух первых, или нижних бревен, и двух вторых, или верхних бревен. На расстоянии 1,5 м друг от друга строго параллельно укладывают на ровную поверхность строго горизонтально два первых бревна. Затем на эти бревна укладывают два вторых бревна строго под прямым углом и также на расстоянии 1,5 м одно от другого.



*Рис. 20. Соединение венцов сруба «в угол»*

После этого приступают к выполнению угловых соединений. Вторые бревна должны накрывать своей чашкой первые. Для этого берут черту, раздвигают ее ножки на половину диаметра верхнего бревна, приставляют черту концами ножек к нижнему бревну, но так, чтобы черта одной ножкой двигалась по нему, а второй — по верхнему бревну, очерчивая ее или оставляя след или риску на втором бревне.

Разметив чашки на верхних бревнах, приступают к их вырубке, для чего верхние бревна переворачивают. Вырубку следует выполнять так, чтобы была видна риска и верхнее бревно плотно охватило нижнее и легло на него. Чтобы верхние бревна не сдвигались с нижних, у нижних бревен на глубине 2—3 см вырубают верх, т. е. делают площадку и точно такую же площадку выполняют в чашке верхних бревен. После этого бревна будут прочно удерживаться на своих местах.



### Совет

*Напоминаем, что вторые бревна должны находиться не на одном уровне с первыми, а быть поднятыми над ними на половину их диаметра.*

Чтобы сруб был горизонтальным (так как деревья утончаются от комля к верхушке), то при укладке первых бревен второго ряда венца их располагают комлями в сторону верхних отрубов бревен первого венца. И делают это так, чтобы они находились на одной вертикальной линии, для чего их проверяют отвесом.

По первым бревнам второго (рядового) венца наносят риски для чашек, которые выполняют, как и в первом окладном венце. Чтобы бревна плотно прилегали одно к другому и между ними не было зазора, необходимо делать паз. Для этого снова используют черту. Ее ножки раздвигают на нужную величину и отмечают паз требуемой ширины. При этом одна ножка

идет по верху нижнего бревна, а вторая — по низу верхнего бревна. Раствором ножек этой же черты так же увеличивают и глубину чашки. Чашку в дальнейшем придется углублять, поскольку в противном случае бревно после выборки паза будет висеть над первым и не накрывать его. Риски черты следует наносить по двум сторонам бревна, выполнив паз и чашку, бревно укладывают на место и проверяют плотность его прилегания. Неделки исправляют, поднимая для этого бревно. Иногда эту операцию повторяют 2—3 раза и более.

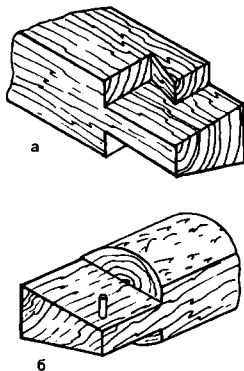
### **Внимание**

*Чем плотнее паз прилегает к бревну, тем лучше, так как исключаются зазоры и через них в воду не будут поступать грязь и почва.*

В вырубленной чашке, на которую ложится пазом бревно, необходимо оставить

валик по форме паза. Следует помнить, что паз должен полностью покрывать бревно, а не только касаться кромками, которые могут быстро согнуть, сруб дает осадку и его придется ремонтировать.

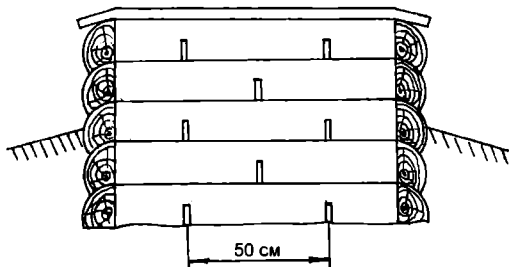
Пазы вырубают по следующей технологии: после нанесения рисок бревно снимают, переворачивают рисками вверх, укла-



*Рис. 21. Шип*

*а* — улучшенный коренной шип; *б* — вставной шип

дывают его на деревянные подкладки и закрепляют, чтобы оно не вращалось. Между рисками носком топора по всей ширине паза наносят насечки, желательно на глубину выполняемого паза. Насечки рекомендуется делать через 15—20 см. Затем садятся на бревно, свешивают ноги и приступают к выборке (удалению) древесины, придавая пазу нужную форму. Чтобы не отклоняться от требуемой формы паза, изготавливают шаблон и им проверяют правильность выборки. Работу ведут так: сна-



*Рис. 22. Постановка шпоров в венцах*

чала топором скалывают древесину, т. е. ее основную массу, а затем выполняют зачистку, срубая тонкую щепу.

По мере возведения сруба нижние венцы удаляют, а 2—3 венца, лежащие над ним, оставляют. Оставшиеся венцы должны оставаться строго горизонтальными и вертикальными. На этих венцах возводят следующие венцы и по мере их возведения нижние венцы систематически удаляют (для удобства рубки сруба). Таким образом ведется рубка сруба «в угол» на всю глубину будущего колодца.

### *Рубка сруба «в лапу»*

При рубке сруба «в лапу» угловое соединение более трудоемкое, чем при рубке «в угол». При этом предъявляются повышенные требования к исполнению шипов углового соединения, так как при некачественном примыкании одного шипа к другому образуются неплотности, через которые в воду могут попадать разжиженный

грунт, песок и вещества, ухудшающие качество воды в колодце.

Приступая к рубке сруба «в лапу», каждый конец бревна на длине 1—1,5 диаметра отесывается на четыре канта, придавая бревну форму квадратного бруса совершенно одинакового сечения.

На каждом отесанном конце бревна размечают толщину канта. Затем торец и вертикальные стороны отесанных концов делят на восемь равных частей и через точки деления проводят линии, параллельные отесанным сторонам, и метят полученные ребра буквами АБ, ВГ, ДЕ, ЖЗ (рис. 23). Сверху и снизу на ребре АБ откладывают по  $\frac{1}{8}$  части, на ребрах ВГ и ДЕ — по  $\frac{2}{8}$  части, на ребре ЖЗ —  $\frac{3}{8}$  части. Затем намеченные точки соединяют прямыми линиями и получают ребра «лапы», равные по АБ —  $\frac{6}{8}$ , по ВГ и ДЕ —  $\frac{4}{8}$  и по ЖЗ —  $\frac{2}{8}$  стороны бруса. Осторожно и аккуратно срезают лишнюю древесину, получают «лапу». Это «лапа» для внутрен-

ней стороны сруба со стесанной стороной. Для наружной стороны сруба «лапу» делают аналогично, но только в самом углу немного стесывают древесину (рис. 24). После построения «лапы» размечают и вытесывают паз, так же как и при рубке «в обло». Выполнение «лапы» такой формы требует умения и определенных навыков, но такое соединение весьма прочное и вынуть из него бревно практически невозможно.

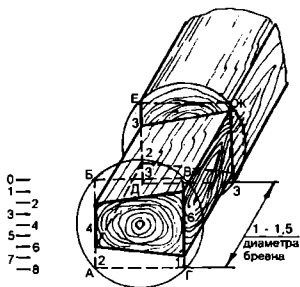
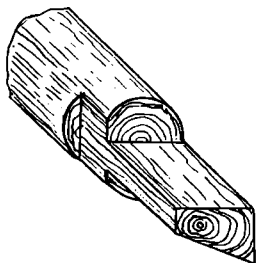


Рис. 23. Правильная форма лапы и ее построение

Кроме рассмотренных способов угловой вязки срубов часто применяют более простые, указанные на *рис. 25*. Эти срубы выполняют из брусков или бревен и пластин, но с обязательной постановкой шипов или круглых нагелей, выполняемых из сухой дубовой древесины.

*Технология углового сопряжения при рубке срубов из брусков.*

Бруски получают путем опилования на пилораме бревен на 4 канта. Те стороны брусков, которые примыкают друг к другу в срубе, а также сторону, обращенную



*Рис. 24. Вид «лапы» с наружной стороны*



внутри сруба, необходимо тщательно острогать и отфуговать, так чтобы они как можно плотнее прилегли друг к другу.

Рубка угла сруба с коренным шипом (рис. 25а) заключается в следующем. В угловых соединениях заранее просверливают отверстия одно под другим, чтобы можно было одним нагелем соединить несколько рядов брусков. Для скрепления брусков (венцов) по высоте применяют круглые деревянные нагели диаметром не менее 30 мм из твердых пород дерева. Коренной шип выполняют следующим образом: сначала его вырезают на одном конце бруса, затем вырезанный шип приставляют к другому брусу, обводят его контуры карандашом, делают соответствующие пропилы и выбирают лишнюю древесину. Шип необходимо выполнять как можно плотнее.

Рубка угла в полдерева на нагелях и вставных шипах показана на рис. 25б.

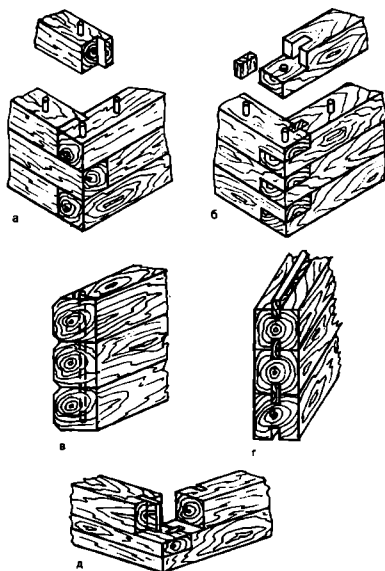
При соединении в полдерева сначала намечают риски для пропила древесины как

вдоль нее, так и поперек, или для пропила поперек и последующего скалывания древесины вдоль с соответствующей последующей подтеской. Вставленный на несколько брусьев нагель также связывает венцы.

Соединение стен сруба на нагелях показано на *рис. 25в*, где одним нагелем скреплены три бруса. Можно скрепить и большее число брусьев, достаточно иметь сверла (бурова) с более длинной ножкой.

Для уменьшения просачивания воды и грунта между брусьями по их длине иногда устраивают пазы или шпунты и вставляют туда рейки, которые должны входить в пазы как можно плотнее (*рис. 25г*). При сопряжении углов на шпонках (*рис. 25д*) в брусьях с торцевых сторон выбирают пазы и вставляют шпонки, которые должны плотно входить в паз.

Для более надежного закрытия пазов от проникновения через них воды и грунта с наружной стороны брусков снимают фаски глубиной по 3—4 см, которые заполня-



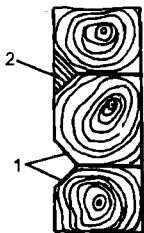
*Рис. 25. Рубка угла:*

- а* — с коренным шипом и круглыми нагелями;
- б* — рубка угла без коренного шипа;
- в* — соединение стен сруба одним нагелем трех брусьев;
- г* — постановка в брусья стен реек;
- д* — соединение угла на шпонках

ют по ходу возведения сруба в колодце жирной глиной. Пазы рекомендуется замазывать заподлицо с брусьями, чтобы грунт при опускании венцов не выбирал глину из пазов (рис. 26).

### Внимание

*Как уже выше отмечалось, красить деревянный сруб или пропитывать древесину противогнилостными составами или антисептиками категорически запрещается из-за ядовитости последних.*



*Рис. 26. Устройство паза в брусках для заполнения глиной:*

*1 — паз с фасками; 2 — глина*

## КОЛОДЦЫ С ДЕРЕВЯННЫМ СРУБОМ

*Технология монтажа колодцев состоит из следующих операций:*

- рытье шахты с удалением грунта;
- сборка изготовленного деревянного сруба;
- опускание в шахту собранного сруба.

Таким образом, способы монтажа колодцев зависят от глубины колодца и состояния грунта. Сложность монтажа колодцев зависит часто от непредвиденных условий земляных работ при рытье шахты, так как состояние грунта непредсказуемо. Часто работу усложняет насыщенность грунтов водой. Монтаж колодцев в предварительно отрытую на всю глубину шахту — это самый простейший способ и он возможен при мелком залегании водоносного слоя и в плотных грунтах. Конечно, шахту можно разрабатывать и в рыхлых грунтах, но тогда требуется укреплять стенки шахты опалубкой, а между стенами ставить проч-

ные деревянные рамы, чтобы полностью предупредить осыпание грунта. Наиболее целесообразно разрабатывать такие шахты с помощью землеройной техники. Можно избежать осыпание стенок шахты, сделав большие откосы.

### На заметку

*Если вода поступает через дно колодца, то швы между венцами промазывают мягкой жирной глиной заподлицо с бревнами.*

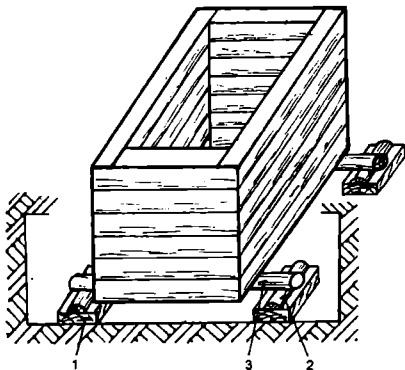
*Если вода поступает через стенки в нижней части сруба, то в пазах просверливают отверстия, через которые вода будет поступать в колодец. При этом пазы глиной не промазывают, пространство между срубом и стенками шахты засыпают гравием или щебнем слоем не менее 20 см. Этим обеспечивается хорошая фильтрация поступающей в колодец воды. Засыпку делают на 25 см выше уровня воды в колодце. В дальнейшем пазы промазывают глиной и засыпают вынутым грунтом с тщательным его уплотнением путем трамбования.*

После окончания рытья шахты дно выравнивают, откачивая при этом воду, делают придонный фильтр, выстилая дно гравием, галькой попеременно (толщиной 15—20 см) с промытым крупным речным песком. Если грунт дна слабый, то под первый венец сруба подкладывают камни-плитняки по возможности больших размеров, чтобы в дальнейшем предупредить опускание сруба. Первый венец устанавливают строго горизонтально, а чтобы он не всплывал, сруб пригружают балластом. На первый венец укладывают второй, третий и т. д., при этом каждый венец припрессовывают ударами деревянного молотка и проверяют вертикальность сруба по всем четырем углам.

При монтаже колодцев этим способом нужно делать залого. Залого — это когда концы некоторых венцов делают длиннее остальных на 30—50 см. Благодаря залогом очень удобно производить ремонт или замену разрушенных венцов на новые. Зало-

ги удерживают сруб строго на одном уровне и не дают ему возможности самопроизвольно опускаться. Обычно залогои устраивают через 4—6 венцов (рис. 27).

При этом способе возведения сруба венцы опускаются отдельными деталями или собранными. Каждый уложенный венец во избежание образования неплотно-



*Рис. 27. Устройство залогов*  
1 — камень или доска; 2 — клин; 3 — бревно



стей опрессовывается ударами деревянного молотка.

При описанном способе возведения колодца между срубом и грунтом (котлованом) остается сверху большое пространство. После возведения сруба это пространство засыпают грунтом, тщательно трамбуют и выравнивают поверхность так, чтобы во все стороны от сруба был уклон для отвода атмосферных осадков. Желательно спланированную поверхность засыпать мятой жирной глиной и покрыть либо бетонными плитами, либо монолитным бетоном.

Способ монтажа колодцев с наращиванием сруба сверху. При этом способе сруб наращивают сверху по мере удаления из-под него грунта. Сруб под действием своей тяжести опускается вниз. Этот способ рекомендуется применять в колодцах глубиной свыше 40 м.

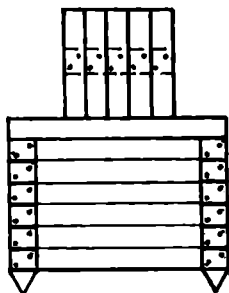
Нижний венец или опускную раму выполняют несколько большего размера, чем

остальные венцы. Опускная рама имеет режущие заостренные кромки. Вместо кромок эту раму часто снабжают режущим ножом из толстой листовой стали (рис. 28). Нож облегчает срезание грунта и сруб легче опускается вниз.

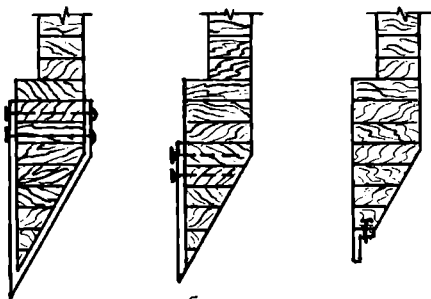
### Совет

*При опускании сруба постоянно проверяют отвесом вертикальность стенок по всем углам. Перекос сруба не допускается. Грунт рекомендуется выбирать так, чтобы между наружными сторонами сруба и грунтом было небольшое пространство.*

Подрывать грунт в этом случае рекомендуется на 3—4 венца. Для удобства в работе сначала следует вырыть внутри сруба яму глубиной 50—60 см, а затем подрывать грунт под срубом, который собирают в вырытой яме, и потом удаляют. Кроме того, если яму роют постепенно от середины колодца к стенкам сруба, то зачастую сруб своей тяжестью срезает и выдавливает



а



б

Рис. 28. Опускная рама сруба:  
а — рама; б — режущий нож

из-под своих стенок грунт, сыпающийся в яму, который затем удаляют.

Опускной способ устройства колодца заключается в следующем. Роют котлован глубиной 3—6 м или более. Грунт вынимают и удаляют от колодца на расстояние не менее 10 м, чтобы в дальнейшем он не оказывал давления на почву.

Дно котлована тщательно выравнивают, чтобы оно было горизонтальным. Устанавливают первый венец сруба или опускную раму, выравнивают по горизонтали, и на нее последовательно монтируют остальные венцы, тщательно опрессовывая каждое бревно. Так возводят сруб до уровня земли. После этого все пазы сруба между венцами заполняют мятой жирной глиной. Один-два нижних венца делают более толстыми, чтобы это уширение приходилось на наружную сторону. Это сохраняет глиняную связку от вытирания грунтом во время прохождения по нему сруба.

Затем выполненный сруб укрепляют с внутренней стороны толстыми досками, прибивая их в углах сруба к каждому бревну длинными гвоздями. Это не только укрепляет сруб, но и не позволяет ему разорваться во время опускания. Если верхняя часть сруба сильно зажметса осыпающимся грунтом, а нижняя произвольно опустится, нижние венцы нужно укрепить стойками с подклиниванием, чтобы они не опускались (рис. 29), удалить грунт с верх-

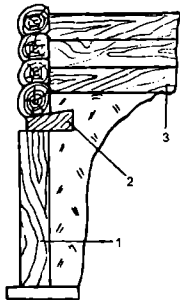


Рис. 29. Установка стоек под сруб:  
1 — стойка; 2 — клин; 3 — сруб

них венцов опущенного сруба и путем нагрузки на верхний сруб опустить его на нижний.

Проверка сруба на вертикальность и его исправление требует много времени. Гораздо удобнее опустить сруб по направляющим. С наружных сторон сруба по его углам крепят толстые доски, забивая гвозди в каждый венец сруба. Для надежности крепления сруба по каждой его стороне ставят дополнительно направляющие. Все это придает срубу особо жесткую конструкцию. Венцы укладывают между этими направляющими. После этого вокруг сруба кладут толстые бревна, которые вплотную должны прилегать к направляющим. Затем в углы, образуемые бревнами, забивают длинные прочные колья толщиной не менее 8—10 см. Все дополнительно закрепляют скобами.

Между этими бревнами и движутся прибитые направляющие. Таким образом сруб опускают вниз строго вертикально

(рис. 30). Направляющие остаются в грунте. Единственное их неудобство в том, что во время замены сгнивших венцов новыми приходится выпиливать и направляющие.

После подготовительных мероприятий приступают к выборке грунта из-под сте-

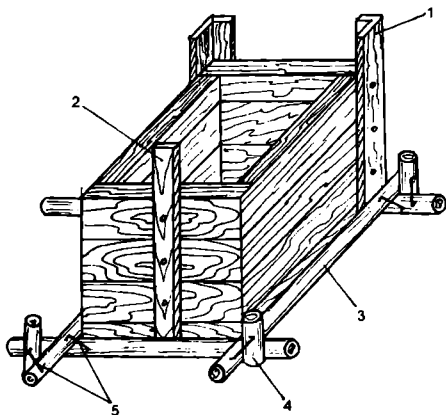


Рис. 30. Устройство направляющих для сруба:  
1 — угловые направляющие; 2 — средняя направляющая; 3 — бревно; 4 — колы; 5 — скобы

нок сруба и его удалению. В этом способе по сравнению с первым приходится вручную рыть под срубом грунт и удалять его практически ручным способом с помощью горизонтального ворота (рис. 31) или вертикальным воротом-кобестаном.

Работать в колодце могут не более двух человек. В колодце рабочие выполняют две операции: ручную лопатами роют грунт и

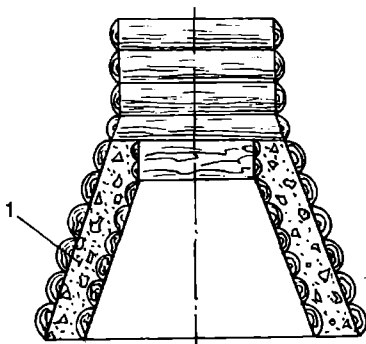


Рис. 31. Устройство шатра с засыпкой пространства:  
1 — защита щебнем (гравием, песком)



нагружают им посуду. Посуду с грунтом поднимают вверх. После освобождения от грунта ее снова опускают в колодец за новой порцией.

Посуду с грунтом можно двигать по центру колодца, но лучше сместить ее ближе к одной стороне колодца. Во время подъема грунта рабочие, находящиеся в колодце, должны стоять в противоположной стороне. Категорически запрещается находиться под посудой во время ее подъема или опускания.

Иногда сруб перестает опускаться. Может быть он заклинивается грунтом или попадает на большой камень. Если возможно, то камень или полностью убирают, или скалывают его часть. Если и после этого сруб не опускается, то работающих в колодце поднимают наверх, устраивают на срубе настил из толстых досок и нагружают балластом до тех пор пока сруб не сдвинется с места и не станет опускаться.

Способ монтажа колодцев методом подвешивания венцов снизу сруба — это самый тяжелый и малопроизводительный способ. Здесь приходится не только подкапывать грунт, удалять его из шахты, но необходимо подкладывать под низ сруба бревна или пластины, а чтобы они не падали, укреплять их стойками с подвешиванием и прижатием их к ранее уложенным венцам с помощью рычагов или так называемых лаг. По мере удаления грунта стойки снимают, укладывают следующий венец с поджатием и креплением стойками и т. д. Самый последний венец или раму устанавливают на большие камни-плитняки или бетонные плиты, т. е. подкладки. Между подкладками и венцами сруба забивают клинья. Это необходимо для того, чтобы прижать венцы, находящиеся в воде как можно плотнее к верхней части сруба.

После этого на дно колодца насыпают слой гравия или щебня в перемешку с промытым речным песком, благодаря чему во-

да, поступающая со дна колодца, будет отфильтровываться, а при черпании ведром не будет взмучиваться.

Способ монтажа колодцев в маловодных слоях состоит в том, что в маловодных слоях мало воды и для ее сбора в достаточном количестве нижнюю часть сруба устраивают в виде шатра или зумпфа. Шатер или колпак шире верхней части сруба на 50—80 см. Высоту шатра чаще всего принимают 2—2,5 м, чтобы там можно было находиться во время ремонтных работ. Сначала изготовляют все венцы шатра. Затем роют котлован глубиной 2—3 м. Чем глубже котлован, тем легче в нем в дальнейшем работать. Выравнивают дно котлована, укладывают первый венец, а затем остальные, осаживая отдельные бревна барсиком. Все венцы должны быть уложены так, чтобы верхний венец был строго горизонтальным. Затем возводят венцы сруба точно так же, как было рассмотрено выше.

### Совет

*Если вода поступает из стен нижней части шахты или водоносного слоя, то в шатре устраивают малый шатер, который должен отстоять от стенок основного шатра по всем его сторонам на 20—30 см. Детали малого шатра изготавливают на поверхности, опускают их вниз и там собирают.*

Пространство между шатрами по мере возведения малого шатра засыпают щебнем, гравием или крупным песком на всю высоту шатра. Малый шатер выводят выше уровня воды на 20—30 см или до уровня прямых стен сруба так, чтобы он являлся продолжением прямолинейной части сруба. Бывает и так, что вода поступает в колодец через дно, а сам колодец своей нижней частью находится в плывунах. При этом вода поступает в колодец с некоторым напором вверх. В таком случае необходимо устроить проточный деревянный ящик высотой 40—50 см с отверстия-

ми в днище, через которые будет проходить вода. Ящик закрепляют и насыпают в него сначала крупный песок, а потом щебень или гравий. Именно такое расположение фильтрующих материалов способствует тому, что струи воды не поднимают песок и не засоряют воду. Толщина слоя песка 10—15 см, щебня или гравия 25—30 см.

### **Внимание**

*Если вода поступает не через дно, а через боковые стенки сруба, то в них или расширяют пазы или просверливают отверстия.*

### **СПОСОБ МОНТАЖА КОЛОДЦЕВ В ПЛЫВУНАХ**

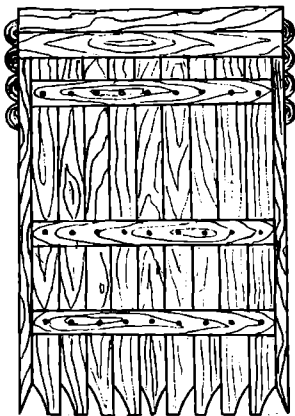
Плывуны — это мелкопесчаные грунты, сильно насыщенные водой. Они могут находиться на любой глубине и строительство колодцев в таких грунтах является самой трудоемкой работой.

Колодцы в этих грунтах устраивают так: рубят сруб обычным способом из бревен или пластин и опускают его в глубь грунта до самого плывуна. Затем делают залого, состоящие из двух бревен, а для ограждения колодца от плывунов с внутренней стороны колодца устраивают стены из шпунтованных досок длиной 1,5—2 м, толщиной 40—50 мм. Доски применяют сухие, намокая, они разбухают. Концы шпунтованных досок заостряют, чтобы они легче входили в грунт. При забивании шпунтов необходимо следить, чтобы они плотно примыкали один к другому и к стенкам сруба. Для прочного держания шпунтов с внутренней стороны и плотного примыкания к стенкам сруба шпунтованные стенки прочно прижимают распорными деревянными рамами (*рис. 32*).

Грунт из колодца вынимают обычным способом. Шпунтованные стенки остаются в колодце или внутри них возводят сруб несколько меньших размеров, но вплотную

примыкающих к шпунту. Конечно, можно оставить вместо сруба и одни стенки.

Шпунтованные доски забивают в грунт кувалдой или барсиком. Чтобы торцовые стороны досок не разбивались, на них перед забивкой укладывают прокладки из досок или пластин; по ним и производят удары.



*Рис. 32. Конструкция шпунтованной стенки*

### Совет

*Если вода поступает через дно колодца, то на дне необходимо установить донный фильтр.*

*Если вода поступает через боковые стенки колодца, то в них следует просверлить или прорубить окна и вставить гравийные фильтры.*

## МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРУБНЫХ КОЛОДЦЕВ

Трубными колодцы называются потому, что они имеют круглую форму и напоминают собой трубу. Изготавливают их из камня, кирпича-железняка, керамических сегментов и бетона. Срок их службы в 2—3 раза больше деревянных. Стоимость трубных колодцев гораздо выше деревянных, но они имеют большие преимуще-



ства перед деревянными: совершенно непроницаемы для воды-верховодки из верхних слоев грунта, а гладкие стенки легко очищаются от слизи и зеленых налетов. Гладкими стены становятся после оштукатуривания их цементным раствором. Кладку выполняют также на цементном растворе.

*Камень* применяют чаще всего бутовый или придают ему нужную форму путем предварительного отесывания. Камням можно придать любую форму, но для внутренних поверхностей лучше всего подходит вогнутая форма.

*Бутовый камень* — это куски известняка или песчаника. Бут может быть рваным (плитняк) или постелистым. Используемый для кладки стен бутовый камень должен быть чистым, без трещин, расслоений и других дефектов. Для удобства в работе масса каждого отдельного камня не должна превышать 50 кг. Качество камня определяют, нанося по нему удары молотком.

Если камень издает чистый звук и не рассыпается, он годен для строительства.

*Кирпич применяют красный, хорошо обожженный и покрытый местами глазурью. Такой кирпич очень прочный и водонепроницаемый. Белый силикатный кирпич для кладки колодцев не используется.*

*Песок для приготовления растворов применяют чистый речной. Загрязненный песок снижает прочность бетонного раствора. По крупности зерен песок бывает трех фракций: мелкий, средний и крупный.*

*Гравий — мелкие камни небольшого размера. Гравий бывает щебневидный, малокатаный, яйцевидный, хорошо окатанный, лещадный и игловатый. Длина зерен мелкого гравия — 0,5—2 см; среднего — 2—4 см; крупного — 4—8 см.*

*Щебень — камень такой же фракции, как и гравий. Получают щебень дроблением горных пород или кирпича, тяжелых доменных шлаков. При сооружении труб-*

ных колодцев рекомендуется применять щебень только горных пород.

*Гравий и щебень* применяют в качестве заполнителя в бетонах. Они должны быть тщательно очищены и промыты.

*Цемент* бывает четырех марок: 400, 500, 550 и 600 кгс/см<sup>2</sup>.

*Арматура* представляет собой стальные стержни различного диаметра. Арматуру изготавливают с рифленой поверхностью, что обеспечивает более прочное сцепление бетона с арматурой. Когда в бетон для прочности вставляют арматуру в виде отдельных прутков или специально изготовленных каркасов, получается железобетон.

### На заметку

*Цементные растворы готовят в такой последовательности: из цемента и песка предварительно готовят сухую смесь, тщательно перемешивая цемент с песком до однородного состава. Приготовленную сухую смесь затворяют водой, хо-*

*рошо перемешивают, чтобы раствор был одинаковой густоты. Чем больше цемента в растворе, тем он пластичнее и менее водопроницаем.*

*Составы раствора бывают разные. Например, состав 1:2 означает, что на 1 часть цемента требуется 2 части песка. Прочность раствора зависит от марки цемента и количества песка, добавляемого на одну часть цемента. Расход раствора зависит от толщины швов и ширины выкладываемой стенки.*

*Для оштукатуривания применяют раствор состава 1:3—1:5. Цемент должен быть свежим, так как от длительного хранения марка цемента сильно снижается. Хранить цемент необходимо в полиэтиленовых или других плотно завязанных мешках, в сухом месте и поднятым от уровня земли не менее 50 см.*

*Расход раствора зависит от толщины швов: на кирпичную кладку его требуется меньше, на каменную — больше.*

## Кладка колодцев из кирпича

Толщина стенок колодца зависит от его глубины. Чем глубже колодец, тем толще должна быть стена кирпичной кладки. Прежде всего роют котлован под колодец диаметром 1,5—2 м, глубиной до 2 м. Дно вырытого котлована должно быть строго горизонтально. Заблаговременно изготавливают три круглых рамы необходимого диаметра — обычно 1,5—2,0 м. Одна рама основная, или нижняя, остальные рамы — промежуточные и верхняя.

Основная, или нижняя, рама изготавливается чаще из металла. По наружному диаметру она на 5—10 см больше промежуточных и обязательно по всей окружности должна иметь стальной нож, изогнутый по форме рамы и закрепленный с ее наружной стороны. Это самая тяжелая и прочная рама толщиной 8—10 см, а шириной, равной толщине стенки кирпичной

кладки. Промежуточные и верхнюю рамы изготавливают в основном из древесины толщиной до 8 см, а шириной, равной толщине кладки, или несколько меньше. Это делают для того, чтобы оставался углубленный шов (камовка), который затем заполняют (замазывают) цементным раствором.

Деревянные рамы изготавливают из нескольких досок одинаковой толщины и скрепляют гвоздями, концы которых обязательно загибают.

Для увеличения прочности кладки применяют анкеры или стержни из арматурной стали диаметром 15—20 мм с резьбой на концах.

В рамах по среднему диаметру просверливают отверстия по диаметру анкеров: в основной и верхней рамах по 6 отверстий, а в промежуточных по 12. Для этого средний диаметр рам делят на 12 равных частей (через 15°) и сверлят отверстия на полученных метках.

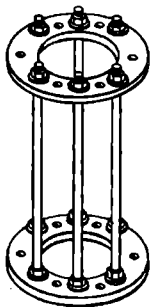
### Совет

*Обязательное условие, чтобы отверстия на промежуточных рамах полностью совпадали. Желательно изготовить одновременно нужное количество промежуточных рам (зависит от длины анкеров и глубины колодца).*

После подготовки всех материалов и заготовок на земле в основную раму вставляют и закрепляют 6 анкеров. Гайки должны быть прочно завернуты с обязательной прокладкой под них шайб. Вставив все 6 анкеров в раму, полученную конструкцию опускают в котлован с тщательно выровненным дном. Чтобы рама встала строго горизонтально, ее многократно проверяют на горизонтальность с помощью уровня. Установив жестко основную раму, сверху на анкера надевают промежуточную раму с предварительно накрученными гайками и шайбами. Далее проверяют, чтобы анкера были строго вертикальными

(рис. 33). Только после тщательной установки анкеров приступают к кирпичной кладке колодца. Кирпичную кладку выполняют обычным способом. Сначала на основную раму кладут слой цементного раствора состава 1:2—1:3, разравнивают его до толщины 1 см и на него укладывают первый ряд кирпича, смоченного водой.

Первый и второй ряды кладки состоят из тычкового ряда. Поскольку кладка ведется круглая, с наружной стороны между кирпи-



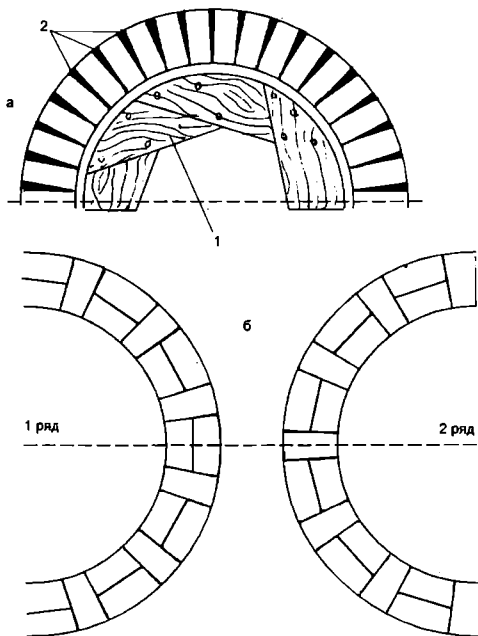
*Рис. 33. Конструкция из рам и анкеров*



чами остается большой зазор, который заполняют раствором, но в этот зазор можно вставлять куски кирпича. Выложив полностью первый ряд так, чтобы между кирпичами не было пустых, не заполненных раствором мест, приступают к кладке второго ряда. Кладка может вестись также тычковыми рядами (рис. 34а) или ложковыми рядами, которые кладут между двумя кирпичами, уложенными тычками (рис. 34б). При любом виде кладки следует обращать внимание на перевязку швов.

### **Внимание**

*Чтобы кладка была абсолютно круглой, рекомендуется сделать шаблон в виде кольца, состоящего из двух половинок, скрепленных между собой. Шаблон закрепляют в середине толщины укладываемого ряда кирпичей. Такое приспособление помогает выполнить кладку колодца даже тем, кто раньше никогда не занимался подобной работой.*



**Рис. 34. Варианты кирпичной кладки:**  
**а** — из тычков; **б** — из тычков и ложек: **1** — шаблон;  
**2** — уширенный шов из цементного раствора

Во время кладки кирпичей для анкеров, которые попадают в тело кирпича, в кирпиче вырубают желоб для прохода анкера. Пространство между кирпичами и анкером обязательно заполняют раствором.

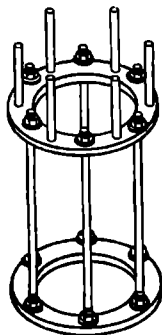
Для прочности кирпичной кладки рекомендуется через каждые 5—6 рядов прокладывать в кладке 2—3 ряда проволоки диаметром 3—6 мм, располагая ее равномерно по поверхности кладки.

Кладку кирпича следует вести так, чтобы между ней и шаблоном оставался зазор 5—10 мм. Такое условие обеспечивает последующий свободный выход шаблона из кирпичной кладки. Если это условие не соблюдается, то перестановка шаблона на следующий ряд кладки сопряжена с заклиниванием последнего в кирпичной кладке.

Кладку ведут не до самой промежуточной рамы. Прежде в нее вставляют и закрепляют 6 анкеров в свободные отверстия. Анкера жестко закрепляются в промежу-

точной раме с помощью гаек с шайбами. Промежуточную раму устанавливают строго горизонтально, регулируя горизонтальность рамы с помощью гаек анкерного первого анкерного узла. Вертикальность достигается правильной установкой анкеров (рис. 35).

Конструкцию прочно закрепляют, а затем продолжают кладку из кирпича. Не до-



*Рис. 35. Постановка анкеров в промежуточной раме для второй захватки*

ходя до первой промежуточной рамы на 5 см и менее, кладку из кирпича прекращают, а пространство между рамой и кладкой заполняют цементным раствором с добавлением в него гравия или щебня. Раствор необходимо тщательно уплотнять, чтобы внутри него не было пустот.

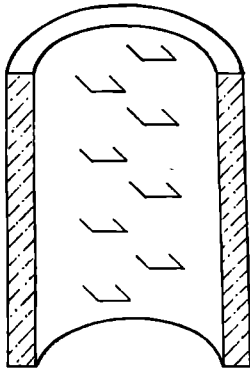
На свежешеложенный раствор надо поджать раму, чтобы она как можно плотнее к нему прилегла и сжимала кладку.

При выполнении первых рядов кирпичной кладки необходимо предусмотреть нескольких в них фильтров из пористого бетона для поступления воды с боковых сторон колодца.

Для ремонта колодца и очистки его от зелени и слизи в него надо опускаться. Применение лестниц удобно для неглубоких колодцев, для глубоких трубных колодцев рекомендуется устраивать стальные скобы, которые надежно закрепляют в кладке на глубину не менее 12 см. Располагают скобы вразбежку на расстоянии 20 см

одна от другой (рис. 36). Скобы необходимо тщательно прокрасить в несколько слоев масляной или другой водостойкой краской.

Для уменьшения трения между грунтом и кладкой промежуток между нижней рамой и первым промежуточным кольцом иногда обшивают досками, располагая их вертикально. Но все это делают так, чтобы



*Рис. 36. Расположение скоб внутри кольца*

доски не мешали кладке. Обшивку досками желательно производить после выполнения полностью первой захватки и ее оштукатуривания с наружной стороны. Для этого следует выкопать яму или котлован такой глубины и ширины, чтобы там можно было без помех штукатурить и выполнять обшивку кирпичной кладки. Внутреннюю стенку кирпичной кладки следует тщательно оштукатурить жирным цементным раствором. Раствор приготавливают как густую сметану. Его наносят за один прием и тщательно разравнивают полутерком. Раствор разглаживают стальной кельмой, лопаткой или отрезкой — небольшой лопаточкой. Чем ровнее и глаже выполнена поверхность, тем легче впоследствии с нее удаляются слизь и зеленый налет. Оштукатуривать поверхность стенки можно после того, как между двумя кольцами выполнена первая захватка или ярус.

Выполнив штукатурку на так называемой первой захватке, т. е. между основной

и промежуточной рамами, продолжают выемку грунта, систематически проверяя вертикальность опускаемой конструкции. Затем приступают к кирпичной кладке во второй захватке. После этого вынимают грунт и опускают кладку на всю высоту анкеров во второй захватке. После опускания всей захватки в грунт приступают к штукатурке кладки.

### Совет

*Как только колодец достигнет водоносного слоя, определяют, откуда поступает вода: через боковые стенки или дно. Если вода поступает через боковые стенки, то в ранее устроенные отверстия вставляют фильтры, а если через дно, то отверстия в кладке закладывают кирпичом и оштукатуривают, предварительно откачав из колодца воду. Раствор за это время схватится. Цементный раствор, начав схватываться на воздухе, продолжает твердеть в воде.*



Чтобы колодец в дальнейшем не опускался вглубь, необходимо подложить под нож основного кольца бетонные плиты или камень плитняк. Они должны быть больших размеров и заходить на 20—50 см за наружную стену колодца.

Затем дно колодца вычищают и делают донный фильтр, засыпая песок с гравием или щебнем толщиной 30—50 см.

После выполнения полностью всех работ колодцы тщательно вычищают, дезинфицируют вместе с водой и только после проверки воды на соответствие требованиям ГОСТ разрешается ею пользоваться.

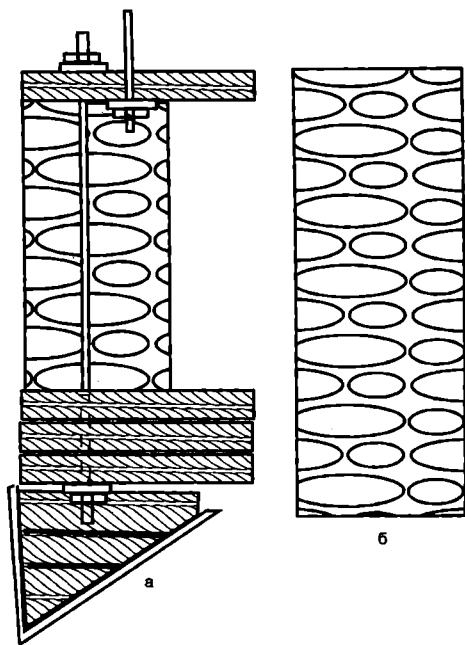
### Кладка колодцев из камня

Колодцы из камня устраивают точно так же, как и кирпичные, только кирпич всегда одного размера, а камни по величине бывают разные. Чтобы сложить стенку одинаковой толщины, камни необходимо подобрать по размеру, для чего частично

отколоть от них какую-то часть, придав им требуемую форму.

Мелкие камни укладывают на крупные или накрывают крупными камнями. В этой кладке особое внимание необходимо обращать на перевязку швов. Поэтому каменная кладка гораздо более трудоемкая, чем кирпичная, при этом расходуется гораздо больше раствора при кладке и штукатурке, так как камни неровные и приходится делать между ними толстые швы.

Как с наружной, так и с внутренней стороны кладка должна быть ровной. Если с наружной стороны кладка будет состоять из сильно выступающих камней, то при опускании в грунт они могут зацепиться за него и даже разрушить кладку. Подбор и кладка камней показаны на *рис. 37*. Для выдерживания строго круглой формы кладки из камней рекомендуется использовать шаблон. Во время работы необходимо вмонтировать в кладку скобы таким же образом, что и в кирпичной кладке.



*Рис. 37. Разрез стенки каменного колодца:  
а — промежуточные кольца с анкерами; б — перевязка камней между собой*

Оштукатуривание внутренней и внешней поверхности каменной кладки производится по такой же технологии, что и кирпичной кладки с той лишь разницей, что при оштукатуривании каменной кладки увеличивается расход раствора.

### **МОНТАЖ КОЛОДЦЕВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**

Бетон — это искусственный монолит, получаемый в результате затвердевания бетонной массы, состоящей из смеси цемента и заполнителей: песка, гравия или щебня. Если в бетон уложить стальную арматуру, то получается железобетон, который во много раз прочнее бетона. При устройстве колодцев используется исключительно железобетон, изготовленный на цементе не ниже 400.

### **Следует запомнить**

*Избыток цемента в бетоне приводит к перерасходу последнего, а недостаток уменьшает его плотность, водонепрони-*

*цаемость, морозостойкость, приводит к ржавлению уложенной арматуры.*

Бетонная масса должна быть одинаковой консистенции. Консистенция бетона зависит от количества внесенной в него воды. Жесткая масса при укладке требует сильного уплотнения; пластичная (относительно густая и более подвижная) нуждается в меньшем уплотнении; литая — подвижная масса почти самотеком заполняет форму, но ее также следует уплотнять. При избытке воды бетонная масса расслаивается, а прочность бетона снижается. Чем гуще масса бетона и чем сильнее она уплотняется (трамбуется), тем выше прочность бетона и наоборот. Желательно готовить и укладывать более густую массу. Однако уложить и тщательно уплотнить такую массу можно только в крупных конструкциях с редко расположенной арматурой. Чем тоньше конструкция и чем чаще расположена в ней арматура, тем пла-

стичнее должна быть бетонная масса. Таким образом, для каждой конкретной конструкции подбирают соответствующую ей консистенцию бетонной массы. Консистенция массы зависит еще и от того, как расположена арматура в конструкции: часто или редко.

В нашем случае арматура расположена не очень часто, но толщина стенок очень мала (10—15 см). Поэтому нужно применять пластичный или полужесткий бетон.

В зависимости от условий можно монтировать шахтные колодцы из монолитного железобетона либо собирать колодец из отдельных железобетонных колец.

### **МОНТАЖ КОЛОДЦЕВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛЕЦ**

Колодцы из железобетонных колец (рис. 38) монтировать значительно легче, чем выкладывать их из кирпича или камня.

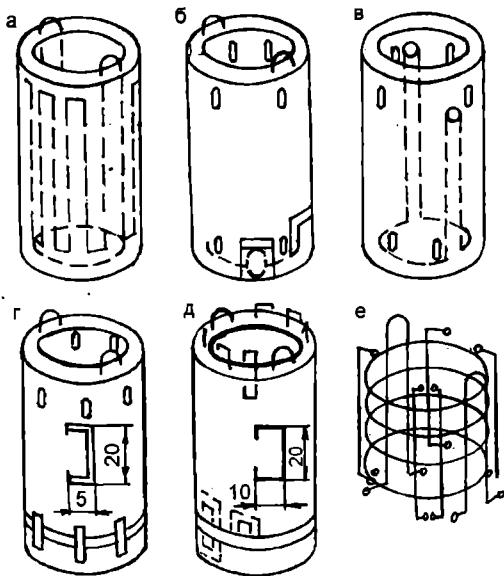
Бетонные колодцы могут быть самые простые, без так называемого замка. Что-

бы при монтаже они не сдвигались с места, их скрепляют между собой в 4—6 местах стальными скобами. Для этого в кольцах оставляют отверстия, а концы выступающих скоб загибают или закрепляют гайками или сваркой.

В зависимости от глубины колодца кольца делают высотой 70—100 см при диаметре 80—100 см. Толщина стенок 5—9 см. Масса колец составляет до 400 кг.

Кольца армируют стальной арматурой разной толщины. Для вертикальных стержней в количестве 4—10 шт выбирается арматура диаметром 8—12 мм или более, а для горизонтальных стержней в количестве 12—15 шт арматура выбирается диаметром 6—8 мм, т. е. из нее делают проволочные кольца. Кольца располагают по окружности через 60—80 мм и обязательно скрепляют с вертикальными стержнями сваркой.

На вертикальных стержнях делают два ушка, за которые потом поднимают коль-





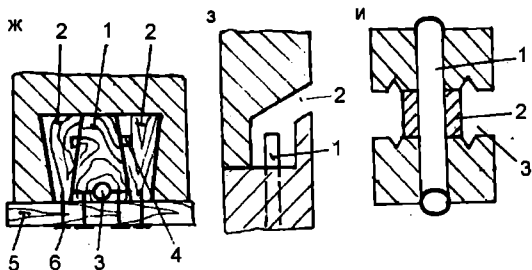


Рис. 38. Железобетонные или бетонные кольца для устройства колодцев:

*а* — кольцо с поставленной арматурой;  
*б* — кольцо с отверстиями для постановки скоб и пазухой для закрытия ушек арматуры; *в* — кольцо с отверстиями вместо ушек; *г* — два кольца, скрепленные скобами; *д* — кольцо со скобами, поставленными внутри стенок; *е* — каркас для колец; *ж* — конструкция вкладыша для устройства пазухи в толще кольца: *1* — середина вкладыша; *2* — крайние вкладыши; *3* — шпилька для зацепления крючка; *4* — отверстие в крайнем вкладыше; *5* — деревянный щит; *6* — гвозди; *з* — разрез пазухи для ушек: *1* — ушко; *2* — отверстие в пазухе; *и* — устройство замка между кольцами: *1* — арматура; *2* — просмоленный канат; *3* — форма замка

ца. Поэтому эти стержни делают более длинными, чтобы их можно было бы согнуть в середине пополам, выполнить ушки и загнуть концы так называемой скобочкой.

Самое простейшее кольцо (труба) показано на *рис. 38а*. Это кольцо с двумя ушками, за которые его поднимают и опускают. Пунктиром показаны вставленные арматурные стержни, концы которых загнуты скобочками. Скобочки более надежно удерживают стержни в толще бетонных стенок кольца. После установки кольца на место ушки или спиливают или срезают газовым аппаратом. Это делают для того, чтобы они не мешали плотно поставить на место следующее кольцо.

### Совет

*Чтобы ушки не спиливать, в кольцах устраивают пазухи с отверстиями с наружной стороны, через которые затем эти пазухи заполняют цементным рас-*

*твором, тщательно уплотняют его проволокой и замазывают открытое отверстие.*

Кольца можно поднимать и опускать и без устройства ушек, а с оставлением в верхней части колец отверстий диаметром 10—15 см, но так, чтобы эти отверстия перекрывались изогнутым вертикальным стержнем, образующим ушки. Эти отверстия должны быть расположены на 10—15 см ниже кромки кольца (рис. 38в). На рис. 38г показаны два кольца, соединенные скобами, а также форма и размеры скоб.

Иногда кольца скрепляют скобами с загнутыми в виде скобочек концами. В одном кольце эти скобы ставят во время бетонирования, а в других против этих скоб устраивают пазухи такой же формы, как и для ушек, применяя для этого вкладыш (рис. 38д).

Для изготовления бетонных колец применяется форма, которую иногда называют опалубкой, в виде двух цилиндров: наружного и внутреннего. Формы изготовли-

вают из досок толщиной 2—3 см. Диаметр формы зависит от диаметра кольца и толщины стенок железобетонных колец. Диаметр внутреннего цилиндра формы зависит от толщины стенок колец (рис. 39).

Формы, как наружная так и внутренняя, изготавливаются сборными из трех или четырех составных частей, так они легче снимаются с изготовленных колец. Доски, примыкающие к бетону, должны быть оструганы. Желательно деревянные формы обить кровельной сталью, при этом кольца получаются с более гладкими стенками, которые в последующем не требуют оштукатуривания.

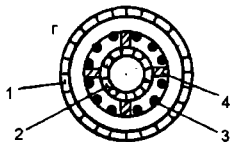
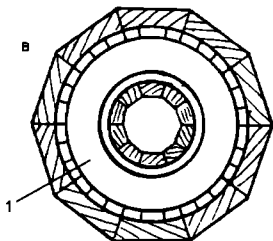
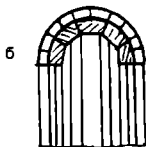
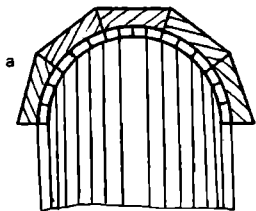
Чтобы кольца легче и ровнее опускались в грунт, на первом или нижнем кольце делают уширение с наружной стороны, т. е. утолщение стенки в наружную сторону на 5—10 см и устанавливают металлические ножи. Ножи делают из угловой стали со штырями, которыми он замоноличивается в бетон.

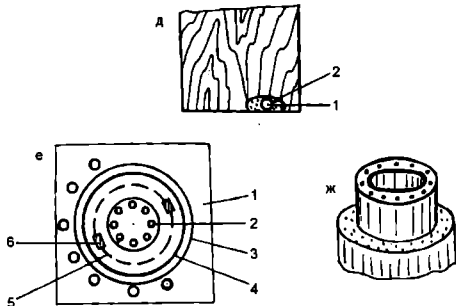
### **Внимание**

*Можно изготовить кольцо и без стального ножа, придав ему конусообразную форму (заостренную), но тогда прочность бетона следует повысить за счет увеличения доли цемента на порцию бетона или за счет применения более высокой марки цемента.*

Вместо бетонного уширения можно применить основание круглой формы в виде кольца из толстой древесины со стальным ножом. Толщина кольца при этом должна быть не менее 10 см.

При слабом грунте возможно произвольное опускание бетонной шахты, поэтому дойдя до водоносного слоя и опустившись в него на нужную глубину, рекомендуется сначала удалить грунт с какой-то небольшой части кольца, а затем подложить под него железобетонную плиту. После этого последовательно укладывают такие плиты полностью под все кольцо. Это препятствует погружению бетонной шахты в грунт.





*Рис. 39. Изготовление деревянной формы для устройства колец:*

*a* — наружная часть формы; *б* — внутренняя часть формы; *в* — форма в сборе: 1 — пространство для бетона, равное толщине стенок; *г* — форма из трех частей в сборе: 1 — наружная форма; 2 — внутренняя форма; 3 — арматура; 4 — доски, вставляемые между формами, чтобы они не могли сдвинуться в сторону; *д* — устройство замка в нижней части кольца: 1 — кольцо из арматурной стали; 2 — обмазка глиной; *е* — монтаж (сборка) формы на деревянном щите: 1 — щит; 2 — гвозди; 3 — наружная сторона кольца; 4 — кольцо из арматурной стали; 5 — каркас (арматура); 6 — вкладыши под ушки; *ж* — кольцо с замком

## МОНТАЖ КОЛОДЦЕВ ИЗ ЛИТОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Монтаж колодцев из литого железобетона в принципе не отличается от сборки колодцев из отдельных колец.

В первую очередь на выбранном для колодца месте устанавливают массивное металлическое и деревянное основание с закрепленными на нем ножами из стального уголка, жестко закрепленного к основанию. Ширина основания должна быть на 5—10 см больше толщины стенки литового кольца.

На основании устанавливают форму (опалубку) внешней и внутренней цилиндрических поверхностей. Арматуру устанавливают строго в середине толщины стенок. Поэтому необходимо держать каркас из арматуры в одном строго вертикальном положении, закрепив его в этом положении, поставив между ним и стенками опалубки доски, которые по мере бетонирова-



ния поднимаются вверх. Доски вынимают только после надежного закрепления каркаса. И после этого бетонирование выполняют без досок.

Бетонную смесь готовят на деревянном щите или в корыте. Сначала смесь готовят сухой и много раз перемешивают для получения однородной массы. Затем смесь разравнивают и поливают водой для получения бетонной массы нужной пластичности или густоты. И снова массу многократно перемешивают и только после этого укладывают слоем толщиной не более 10 см в пространство между опалубкой, тщательно уплотняют ее стальным штырем. Уложив первый слой и тщательно его уплотнив, приподнимают на 15—20 см вставленные бруски, а оставшиеся под ними места заполняют бетоном и уплотняют. Таким образом постепенно заполняют всю форму, и тщательно уплотняют бетонную массу.

### Совет

*Чем лучше уплотняется бетон, тем прочнее получается железобетонная стенка. Время затвердения бетона зависит от многих факторов, но обычно в течении 5—7 суток бетонная масса надежно схватывается и по истечении указанного срока допускается демонтаж опалубки. Рекомендуется выдержать бетон после снятия опалубки еще в течении 3—4 дней, обильно поливая его водой 3—4 раза в день. От этого бетон приобретает повышенную прочность.*

Если внутренняя поверхность кольца шероховатая, то ее очищают от смазки, промывают водой и покрывают тонким слоем цементного раствора состава 1:1, разравнивая его полутерком и по мере схватывания затирают матерчатым тампоном. Вместо затирки такую штукатурку лучше всего загладить или зажелезнить. Железненная поверхность гораздо глаже затертой. После такой обработки внутренней

поверхности кольца из-под него производят выборку грунта и аккуратно опускают на всю его высоту.

### **Внимание**

*Во время выборки грунта следует контролировать вертикальность стенки кольца, не допуская отклонения от вертикали, ибо это приведет в дальнейшем к плачевным последствиям: шахта колодца может отклониться от вертикали.*

В дальнейшем устанавливают и закрепляют опалубку. Наверху первого утепленного в шахте кольца монтируют арматуру, жестко закрепив ее к арматуре первого кольца и процесс заливки бетонной массой аналогичен вышеописанному.

После схватывания бетонной массы опалубку снимают, обрабатывают внутреннюю поверхность и выбирают грунт из шахты, опуская бетонную трубу на высоту второй заливки.

Этот процесс, называемый методом заливки со скользящей опалубкой, продолжается до тех пор, пока колодец не достигнет водоносного слоя.

Недостатком процесса является значительная длительность строительства колодца, так как после каждой заливки необходима выдержка времени в 8—10 дней для схватывания и отвердения уложенной бетонной массы.

## **МОНТАЖ ФИЛЬТРОВ ИЗ ПОРИСТОГО БЕТОНА**

Фильтры из пористого бетона устанавливают в окнах кирпичной, каменной или бетонной кладки, если вода поступает в колодец не через дно, а через боковые стенки.

Для этого при монтаже трубных колодцев в нижней части колодца устраивают отверстия, через которые вода будет поступать в колодец. Если вода поступает со дна колодца, то эти отверстия заделывают бето-

ном. Если же вода поступает через стенки в нижней части колодца, то в эти отверстия вставляют фильтры из пористого бетона. Такие отверстия называются фильтровальными окнами. Обычно их бывает от 5 до 10 штук.

Пористый бетон готовят из сульфатного портландцемента и заполнителя, который должен быть крупностью не менее 2—3 мм. Состав по весу 1:8, т. е. на одну весовую часть цемента берут 8 частей заполнителя.

Крупность заполнителя для пористого бетона берут в зависимости от средней крупности заполнителя породы (обычно песка) водоносного горизонта (*табл. 7*).

При устройстве нижних колец из бетона арматуру в окнах не ставят. Фильтровальные окна обычно устраивают прямоугольной формы. Такими же должны быть и фильтры.

Для изготовления фильтров на ровном шите устанавливают опалубку соответствующих размеров, и заполняют пористым бетоном.

Таблица 7

**Крупность заполнителя для пористого бетона  
в зависимости от крупности заполнителя  
водоносного слоя**

<b>Крупность заполнителя породы в воде, мм</b>	<b>Крупность заполнителя фильтра, мм</b>	<b>Фильтрация, см/с</b>
0,05–0,25	2–3	0,958
0,25–0,5	3–5	1,8
0,5–0,75	5–7	3,23
0,75–1,0	7–10	3,6
1,0–1,5	10–15	–

После схватывания и затвердения бетона в течение 4–5 суток фильтры снимают и вставляют в фильтровальные окна, закрепляя обычным цементным раствором. Поскольку коррозии фильтра не происходит, фильтр сохраняет свои свойства достаточно долгое время.

**На заметку**

*Применение обычного портландцемента не дает нужного эффекта, потому что до-*

*вольно быстро поры зарастают гидросульфатоалюминатом кальция и фильтр теряет свойство фильтровать проходящую воду.*

## **БУРОВЫЕ КОЛОДЦЫ И СКВАЖИНЫ**

Буровыми колодцы называют потому, что они выполняются методом бурения скважины с последующей установкой в пробуренной скважине стальных труб для откачки из водоносного горизонта воды. В нижней части трубы, находящейся в водоносном слое, должен быть установлен фильтр, необходимый для фильтрации поступающей из водоносного слоя в трубу воды.

Бурение скважины выполняют с помощью бура или специального бурового инструмента. Буровой инструмент имеет разные названия, диаметр и массу. Применяют его для бурения различных пород путем вращения или долбления, т. е. нанесения

по породе сильных ударов инструментом, насаженным на штангу.

Все виды бурового инструмента имеют коническую резьбу, с помощью которой инструмент ввертывается на штангу. Буровой инструмент изготавливается из высококачественных сортов стали и подвергается термической обработке.

*Буровые ложки* применяют для бурения скважин преимущественно в устойчивых легких породах: чистых, влажных песках, глинистых песках, песках с мелким гравием, суглинках и песчанистых глинах.

Ложки изготавливают из листовой стали или стальных труб с обязательной термообработкой. Корпуса ложек изготавливают диаметром 70, 102, 140, 198 мм и длиной 700—750 мм. Эти ложки предназначены для обсадных труб с внутренним диаметром 78, 115, 155 и 205 мм. В основном используют ложки с лезвием и змеевиком. При работе ложки с лезвием и двумя заостренными резцами требуется нажим



определенной силы, чтобы она врезалась в породу и срезала ее. Ложка со змеевиком на конце облегчает бурение, так как нажимать на нее во время работы почти не требуется, поскольку змеевик ввертывается в грунт и тянет за собой ложку.

*Змеевик (спиральный бур)* применяют для бурения скважин в глинах и суглинках с содержанием некоторого количества гравия. Он состоит из головки с конусообразной резьбой и нескольких спиральных витков, оканчивающихся в нижней части лезвием. Шаг спирали принимают, как правило, равным диаметру змеевика. Изготавливают из полосовой стали нужной марки и вязкости. Закалывают змеевик на высоту спирали. Перекаленный металл непригоден, так как при бурении он может сломаться и удалить его из скважины практически невозможно.

### Совет

*Змеевик должен быть цельнокованым, сварные змеевики не допускаются, так*

*как по месту сварки может произойти излом. Змеевики бывают диаметром 70, 104, 140 мм, длиной соответственно 650, 700, 820 мм.*

*Долота* применяют для ударного бурения. Они подразделяются на зубильные, пирамидальные, плоские, крестовые и др. Долота состоят из лопасти, шейки, конусной резьбы. Нижняя кромка является режущей поверхностью. Выковывают долота из цельного куска стали с последующим закаливанием. Во время работы для округления ствола скважины долото после каждого удара поворачивают на угол 15—20°. Зубильное долото имеет нижнее основание размером 45, 60, 75, 85 мм, длину лезвия 258, 260, 290 мм.

*Желонки* бывают простые и поршневые. Желонки служат для извлечения из скважины пробуренной ударным способом породы, а также для бурения сыпучих и рыхлых пород. Корпус желонки изготавливают из трубы длиной 2—3 м. Вверху имеется

резьба для крепления к штанге или серьга для крепления к канату, внизу — стальной башмак с клапаном. Нижнюю часть башмака делают острой, диаметром на 4—8 мм больше наружного диаметра корпуса желонки.

Желонки бывают с наружным диаметром корпуса 89, 95, 127, 168, 219 мм и соответственно массой 25, 30, 47, 64, 96 кг. Они предназначены для работы в обсадных трубах с внутренним диаметром 104, 115, 155, 205, 225 мм.

*Простая желонка* имеет клапан в виде стального диска или шарика. Диск крепится шарнирно с одной стороны к своему седлу с отверстием, на которое он опускается. Если клапаном служит шарик, то он перекрывается ограничителем, не позволяющим уйти ему вместе с породой. При ударе о породу желонка внедряется в породу, она при этом поднимает клапан, при обратном движении тяжесть и давление породы закрывает клапан: желонка запол-

няется породой. Поднятая наверх желонка с породой освобождается от нее путем опрокидывания желонки.

*Поршневая желонка* в изготовлении сложнее, но она дает замечательные результаты при работе в разжиженных водой породах. При этом поршень устанавливается внутри желонки и управляется с помощью штанги.

Указанная выше длина бурового инструмента необходима потому, что в процессе работы бурение чередуется с извлечением инструмента из скважины, очисткой его от породы, обратной вставкой его в скважину, после чего цикл работы повторяется.

Выемка инструмента отнимает очень много времени. При коротком инструменте производительность труда сильно падает. Но сверхдлинный инструмент также малопригоден, поскольку заполненный породой окажется очень тяжелым и потребует больших усилий для выемки его из скважины.

### На заметку

*В процессе бурения рыхлые грунты обваливаются и засоряют скважину. Чтобы избежать этого, в пробуриваемую скважину вставляют обсадную трубу. Диаметр обсадной трубы должен быть таким, чтобы в нее свободно входил буровой инструмент. По мере бурения скважины обсадная труба опускается. При поворачивании обсадной трубы ее нагружают балластом, с тем чтобы осадить обсадную трубу в грунт. Обсадные трубы по мере бурения удлиняют путем наращивания с помощью резьбовых соединений. Поэтому, чтобы избежать развинчивания обсадных труб в скважине, вращать обсадные трубы как при их спуске в скважину, так и при подъеме, нужно только в одну сторону (в сторону завинчивания).*

Буровая скважина должна быть строго вертикальной. В силу этого и бур должен находиться строго в вертикальном положении.

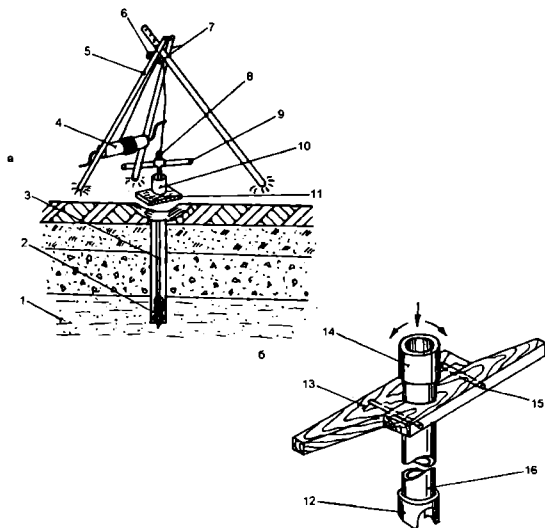
*Для этого необходимо выполнить следующее:*

1. Перед бурением кладут и прочно крепят к земле толстую доску с отверстием, соответствующим диаметру обсадной трубы. Доску крепят к земле с помощью длинных прочных кольев.

2. Над доской устанавливают треногу из толстых жердей или бревен с прикрепленным к ее вершине блоком (рис. 40).

3. Бур устанавливают в отверстие в доске, выравнивают по отвесу и делают забур в грунт на длину применяемого инструмента. Затем бур вынимают из скважины, очищают от вынутого грунта. В образовавшуюся скважину вставляют обсадную трубу и ввинчивают ее в грунт путем вращения под балластом. Затем внутрь обсадной трубы вставляют бур, который подвешивают на канате, перекинутом через блок треноги.

4. Бур вращают с помощью рычага или ключа и тем самым углубляются в грунт на длину применяемого бурового инструмента.



**Рис. 40. Оборудование для бурения скважин:**  
**а** — оборудование для бурения скважины; **б** — поворотный хомут: 1 — водоносный слой; 2 — змеевик; 3 — буровая колонка; 4 — ворот; 5 — тренога; 6 — стяжная шпилька; 7 — блок; 8 — вертлюг; 9 — вороток; 10 — оголовок; 11 — деревянный щит; 12 — башмак зубчатый; 13 — хомут деревянный; 14 — муфта ударная; 15 — стяжная шпилька; 16 — обсадная труба

5. Бурение продолжают до тех пор, пока бур не дойдет до водоносного слоя. По мере углубления бура в грунт обсадную трубу и стержень бура наращивают новыми звеньями с помощью муфт с резьбой. Плотные и каменистые грунты разрабатываются ударным способом с помощью зубильных долот.

### **Внимание**

*Для нормальной работы скважины следует правильно установить в ней фильтр. Фильтры обязательно должны быть в буровых колодцах и служат для фильтрации воды, поступающей к насосу. В такой воде нет мельчайших песчинок и мути. Это в первую очередь повышает качество воды, во вторую очередь удлиняет срок службы насосов, перекачивающих воду из скважины.*

*Наибольшее распространение получили следующие конструкции фильтров:*

- *дырчатый фильтр без сетки* — это стальная перфорированная труба с просверленными в шахматном по-



рядке круглыми отверстиями диаметром 1—20 мм. Число отверстий должно быть таким, чтобы их общая площадь составляла примерно 20—25 % общей поверхности трубы. Такой фильтр устанавливают в водоприемной части скважины в неустойчивых скальных породах или крупноблочных рыхлых породах;

- *стальной щелевой фильтр* представляет собой стальную трубу, на которой в шахматном порядке фрезеруют узкие прямоугольные щели размером 1,5—3×25—100 мм;
- *для улучшения фильтрации* перфорированные дырчатые или щелевые фильтры обматывают сверху проволокой. При этом на поверхности трубы по ее длине приваривают через 20—30 мм стальную проволоку диаметром 3—4 мм. Затем вплотную друг к другу навивают стальную оцинкованную или медную проволоку диа-

метром 1,5—2 мм на всю длину перфорированной трубы;

- *широко применяются сетчатые фильтры* для улавливания песков и взвесей в воде. Сетка, применяемая для сетчатых фильтров, изготавливается из медной или латунной проволоки и имеет отверстия диаметром от 0,1 до 0,5 мм. Чем меньше отверстия сетки, тем чище получается отфильтрованная вода. На перфорированную трубу вначале наматывается опорная проволока диаметром 2,5—3 мм с шагом навивки 15—30 мм. Опорная проволока приваривается или припаивается к трубе во многих местах. Сетку закрепляют сверху опорной проволоки и припаивают к ней по всей длине. Этим добиваются необходимой прочности закрепления сетки на перфорированной трубе;
- *гравийные фильтры* бывают нескольких типов. Самый простой: гравий за-

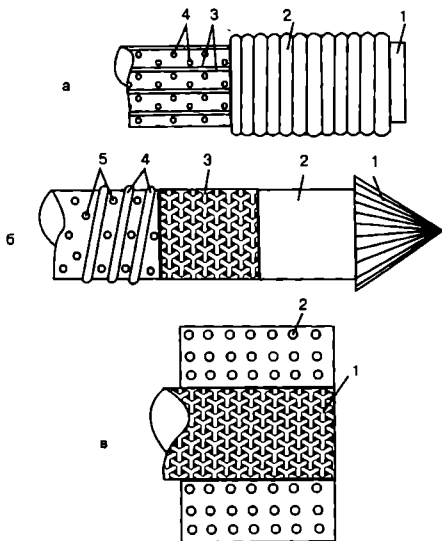


Рис. 41. Фильтры

а — фильтр с проволочной обмоткой: 1 — труба;  
2 — проволочная обмотка; 3 — стальные прутки  
(опорная проволока); 4 — отверстия; б — фильтр  
сетчатый: 1 — наконечник; 2 — труба; 3 — сетка; 4 —  
проволочная обмотка; 5 — отверстия — перфорация;  
в — фильтр гравийный: 1 — сетка; 2 — гравий

сыпают в скважину после ее устройства. Но сначала в скважину опускают дырчатую трубу или сетчатый фильтр, который по мере подъема обсадных труб обсыпают гравием. Его зерна должны быть в 10—20 раз крупнее диаметра песчинок водоносного слоя. Фильтр закрепляют на конце водоподъемной трубы и опускают в заранее пробуренную и предварительно очищенную скважину. Опустив фильтр, его обнажают, поднимая обсадные трубы на высоту фильтра.

После пробного откачивания воды из скважины и получения удовлетворительной степени фильтрации обсадные трубы можно вытащить из скважины, а скважину передать в эксплуатацию.

*В сравнении с шахтными колодцами буровые колодцы обладают рядом преимуществ:*

- буровые колодцы гигиеничнее других, так как вода попадает в них не сразу, а предварительно очистив-

шись, пройдя через различные слои почвы и фильтр тонкой очистки, смонтированный на конце водоподъемных труб;

- буровые колодцы менее трудоемки в строительстве. Пробурить скважину глубиной до 30 м, смонтировать водоподъемник трубы с фильтром и сдать в эксплуатацию возможно за 1—2 дня. На устройство шахтного колодца такой глубины требуется 30—60 дней. Буровые колодцы дешевле шахтных.

## **ВОДОПОДЪЕМНЫЕ НАСОСЫ**

Для подъема воды из колодцев применяются ворота различных конструкций, ручные или механические насосы. Но чаще используют так называемые журавли.

Подъем воды из скважины или шахтного колодца осуществляется насосами, которые подразделяются на ручные и механиче-

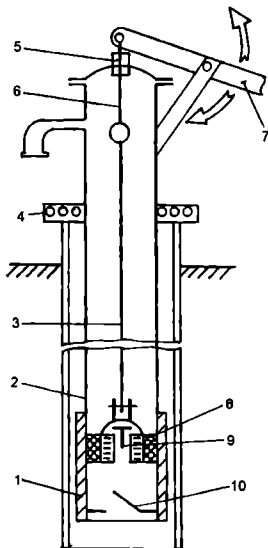
ские. Ручные насосы, как правило, бывают двух типов: штанговые и поршневые.

Если высота подъема воды более 7 метров, применяют штанговые насосы. При меньшей высоте подъема воды целесообразнее применять поршневые насосы.

- *Штанговый насос* состоит из колонны водоподъемных труб 2, насосного цилиндра 1, закрепленного на конце водоподъемных труб, комплекта штанг 3, на котором шарнирно закреплен поршень 8, и наземного ручного приводного механизма, состоящего из штока 6 и балансира 7 (рис. 42).

Насосный цилиндр 1 опускается в скважину на колонне водоподъемных труб 2, которые закрепляют на конце обсадных труб с помощью специального хомута 4.

В воду насосный цилиндр погружается ниже постоянного уровня воды. Это необходимо для того, чтобы нижний всасывающий дисковой или шариковый клапан 10 не мог выступить из-под воды во время откач-



*Рис. 42. Штанговый насос:*

- 1 — цилиндр; 2 — колонна водоподъемных труб;  
3 — штанга; 4 — хомут стальной; 5 — сальник;  
6 — шток; 7 — балансир; 8 — поршень;  
9 — поршневой клапан;  
10 — всасывающий клапан (обратный)

ки. На верхнем конце водоподъемных труб крепится сальник 5.

Опустив насосный цилиндр на требуемую глубину, на штангах 3 опускается поршень 8 с таким расчетом, чтобы он не доходил до нижнего клапана цилиндра на 50—60 мм. Верхний конец штанги прикрепляют к штоку 6, проходящему через сальник 5 и связанному шарнирно с балансиrom 7.

Поршень 8 имеет в середине проточку, в которой устанавливают клапан 9. На наружной поверхности поршня крепится кожаная или резиновая уплотнительная муфта. При движении поршня вниз закрывается клапан 10 и открывается клапан 9. Вода поступает в пространство над поршнем. Когда поршень движется вверх, он поднимает всю находящуюся над ним воду, а в пространство под поршнем из-за разрежения воздуха будет поступать вода из скважины. В это время поршневой клапан 9 закрыт, а всасывающий кла-



пан 10 открыт. Таким образом происходит перекачивание воды из скважины или колодца.

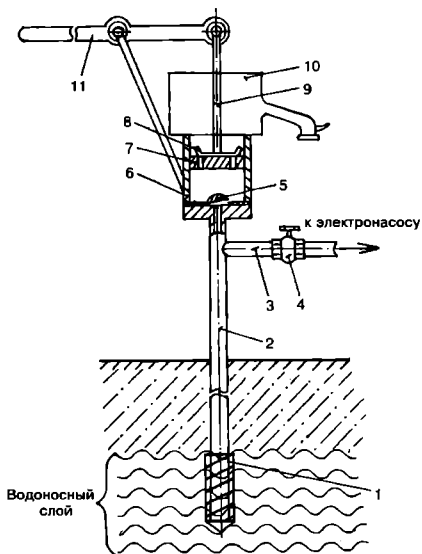
- *Поршневой насос по конструкции аналогичен штанговому насосу, но имеет некоторое отличие (рис. 43).*

### На заметку

*Основное условие работы поршневого насоса — это неглубокое (не более 7—10 м) залегание водоносного слоя или высокий уровень грунтовых вод.*

Поршневой насос устанавливают на верхнем конце водоподъемных труб на уровне 70—100 см от уровня земли. Поршневой насос состоит из цилиндра 6, внутри которого перемещается поршень 7. В поршень вмонтирован поршневой клапан 8, а в днище цилиндра устанавливается дисковой клапан 5.

При движении поршня вниз дисковой клапан 5 закрывается и вода из-под поршня поступает через открытый поршневой



*Рис. 43. Поршневой насос*

- 1 — фильтр; 2 — колонна водоподъемных труб;  
3 — отвод; 4 — обратный клапан; 5 — дисковый клапан;  
6 — цилиндр насоса; 7 — поршень насоса;  
8 — клапан поршневой; 9 — шток поршня;  
10 — водоприемный резервуар; 11 — балансир

клапан 8 в освобождающееся пространство над поршнем.

При движении поршня вверх поршневой клапан 8 закрывается и водяной столб над поршнем поднимается в водоприемный резервуар 10.

Под поршнем в это время создается разрежение. За счет этого разрежения клапан 5 открывается и вода поднимается в пространство под поршень. Для возвратно-поступательного движения поршня служит шток 9, шарнирно соединенный с балансиrom 11. Для осуществления механической перекачки воды из скважины устанавливают обратный клапан 4 для того, чтобы совместить работу электронасоса и поршневого насоса.

Для перекачки воды из колодцев и скважин применяются электромеханические насосы, которые в зависимости от принципа действия подразделяются на центробежные, шестеренчатые и электромагнитные (вибрационные).

- *Электрический центробежный насос* состоит из двух основных частей: электродвигателя и лопастного центробежного насоса. Рабочее колесо вместе с лопастями заключено в корпус, выполненный в виде улитки. К приемному и нагнетательному отверстиям корпуса присоединяются всасывающий и напорный трубопроводы. Рабочее колесо с лопастями соединяется с валом электродвигателя. Вода, заполняющая насос, при вращении рабочего колеса под действием центробежной силы выбрасывается из корпуса в напорный трубопровод. Во время вращения рабочего колеса во всасывающем патрубке насоса создается разрежение, за счет которого вода непрерывно поступает во всасывающий трубопровод. Насосы центробежного типа могут работать только в том случае, если рабочее колесо, а следо-

вательно, и всасывающий трубопровод заполнены водой. Поэтому, чтобы удерживать воду внутри насоса при его остановке, на конце всасывающего трубопровода должно быть установлено приемное устройство с обратным клапаном.

### **Внимание**

*Если насос запускают в работу впервые после монтажа или ремонта, то в его корпус предварительно заливают воду, обращая внимание на то, чтобы не образовывались воздушные пробки.*

Работа насоса характеризуется производительностью и напором. Насос следует подбирать с таким расчетом, чтобы его производительность соответствовала часовому расходу воды в системе водоснабжения, а напор был достаточен для подъема воды на требуемую высоту и преодоления сопротивлений трубопроводов и арматуры.

В табл. 8 приведены технические характеристики центробежных насосов типов К, КМ, НДВ, Ф, а в табл. 9 — малогабаритных бытовых центробежных электронасосов.

Таблица 8

**Технические характеристики центробежных насосов типов К, КМ, НДВ, Ф**

Марка насоса	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Давление, МПа	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, об/мин
1,5К-8/19 1,5КМ-8/19 2К-20/30	6-14	0,2-0,14	1,5-1,7	2900
2КМ-20/30 2К-20/18	10-30 11-22	0,35-0,24 0,21-0,18	4-4,5 2,2	2900 2900
3К-45/30 4К-12	30-54	0,35-0,27	7,5	2900
4КМ-12 6К-8	65-112 122-192	0,4-0,28 0,37-0,28	17 30	2900 1450
8К-12 Д200-95	220-390 180-200	0,33-0,25 0,84-0,25	40 40	1450 1450

*Окончание таблицы*

Марка насоса	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Давление, МПа	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, об/мин
ДЗ20—50	300—360	0,38—0,5	75	1450
3Ф—12	30—80	0,12—0,08	4	1450
5Ф—6	75—150	0,5—0,45	30	1450
5Ф—12	75—200	0,13—0,09	8,5	1450

*Недостаток центробежных насосов* — необходимость предварительной заливки водой. Этому недостатка лишены шестеренчатые насосы, которые не требуют заливки водой. Шестеренчатые насосы менее производительны и менее надежны, чем центробежные насосы.

Широкое распространение получили объемно-инерционные насосы с электромагнитным вибрационным двигателем. Принцип их действия основан на использовании электромагнитных колебаний, передаваемых клапану-плавнику. При сравни-

тельно небольшой потребляемой мощности (250 Вт) и малой массе производительность таких насосов достигает 1,5 м<sup>3</sup>/час при максимальном напоре 40 м.

Таблица 9

**Технические характеристики бытовых электронасосов**

Тип насоса	Показатель			
	Максимальная высота всасывания, м	Напор, м	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Потребляемая мощность, Вт
«Кама-3»	6	17	1,5	330
«Кама-5»	7	17	1,3-1,5	250
«Агидель»	6	16	1,2	320
«Урал»	7	20	6,0	450
ЦМВБ-1,6	2	15	1,6	120
БЦНМ-3,5/17	7	17	3,5	700
БЦНМ-4/17	7	17	4,0	750
«Кама-8»	7	20	1,8	40
«Оазис-1»	10	25	1,8	600
«Алтай»	8	25	2,3	700
«Ак-Бура»	7	25	2,3	620



- *Электромагнитные насосы* не имеют трущихся поверхностей, вращающихся деталей и не требуют смазки. Характеристики вибрационных электронасосов приведены в *табл. 10*.
- *Электромагнитные (вибрационные) насосы* предназначены для подъема воды из колодцев и трубчатых скважин при их непосредственном погружении в воду без предварительной заливки водой. Питаются насосы от однофазной сети переменного тока при длительном режиме работы.

### **Совет**

*При наличии водозабора из колодца или скважины с насосной установкой целесообразно применять систему водоснабжения с водонапорным баком. Как правило, водонапорный бак оборудуется автоматикой для включения и выключения электронасоса.*

**Таблица 10****Технические характеристики  
электромагнитных (вибрационных) насосов**

Насос	Мощность, Вт	Производительность, м <sup>3</sup> /ч		
		с глубины 1 м	с глубины 20 м	с глубины 40 м
«Малыш»	250	1,7	1,0	0,5
НЭБ-1/20	220	3,0	1,0	1,0
«Родничек»	300	1,0	0,5	0,5
«Струмок»	250	1,8	1,0	0,7
«Гейзер»	180	0,6	0,5	0,4

Объем бака принимают равным 20—25% суточного водопотребления жилого дома и для средней семьи из четырех человек — составляет около 150—200 литров. В качестве бака удобно использовать металлическую бочку, и устанавливать ее нужно в наиболее высоком месте дома, чаще всего на чердачном перекрытии. Для того чтобы вода не замерзала в холодное зимнее время, водонапорный бак необходимо тщательно теплоизолировать. Водонапорный бак целе-

сообразно изготавливать из нержавеющей стали или тщательно обработать изнутри антикоррозийным покрытием. Бак оборудуют системой подающих, отводящих, переливных и спускных трубопроводов.

Но не всегда возможна установка водонапорных баков, потому существует второй вариант водоснабжения жилых домов — это применение гидропневматических установок.

- *Гидравлические установки* имеют определенные преимущества по сравнению с водонапорными баками, так как они могут размещаться на любом этаже здания, в подвалах, колодцах и т. д. Однако для их надежной работы требуется бесперебойное электроснабжение.

Установка состоит из следующих основных элементов: электронасоса, гидропневматического бака, блока управления и обвязки с арматурой.

Основной элемент установки — гидроневматический бак. Он состоит из двух эллиптических днищ с обработкой, между которыми установлена резиновая диафрагма, разделяющая бак на воздушную (верхнюю) и жидкостную (нижнюю) камеры. Установка автоматизирована; насос включается и выключается в зависимости от давления воды в системе.

Ворот — это приспособление для подъема воды из колодца, которое состоит из отрезка древесины цилиндрической формы, закрепленной на оси. Ось вращается в подшипниках, закрепленных в стойках, ручками, расположенными с одной или двух сторон бревна.

Часто вместо ручек на валу крепят пальцы, т. е. четыре бруска. Стойки подъемного устройства крепят к оголовку колодца с дополнительным погружением в землю на глубину не менее 50 см. Стойки должны прочно держаться и не колебаться при подъеме воды из колодца во время враще-

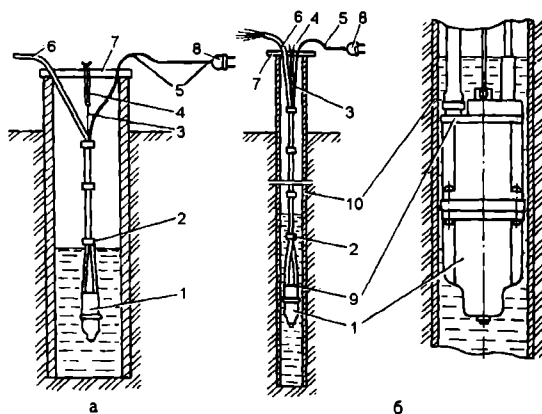


Рис. 44. Установка электронасоса «Малыш»

а — в колодце; б — в обсадной трубе:

- 1 — насос; 2 — связка провода со шлангом;  
3 — подвеска капроновая; 4 — пружинная подвеска из резины; 5 — провод; 6 — шланг;  
7 — перекладина; 8 — вилка; 9 — кольцо;  
10 — труба обсадная



ния вала. На валу закрепляют конец веревки, цепи или каната и вращением ручки ворота наматывают на вал всю длину веревки, необходимую для опускания ведра до воды в колодце. На конце веревки (каната или цепи) закрепляют ведро. Как правило, для подъема воды из колодца применяют оцинкованное ведро стандартного размера (емкостью 10 л). Для содержания колодца в хорошем санитарном состоянии рекомендуется прикреплять постоянное или так называемое общественное ведро и пользоваться только им. Зачерпывать воду из колодца личным ведром категорически запрещается. Чтобы поставить ведро с водой, по верху оголовка укрепляют широкую доску.

Журавли очень просты в изготовлении и широко распространены. Они бывают всевозможных конструкций, в основе которых лежит толстое и достаточно длинное бревно, желательно с развилкой наверху, к которому крепится более тонкое бревно или жердь, или так называемый балансир.

Крепление балансира выполняют шарнирно на стальной оси, выполняемой в виде болта диаметром 25—30 мм с головкой на одном конце и гайкой на другом.

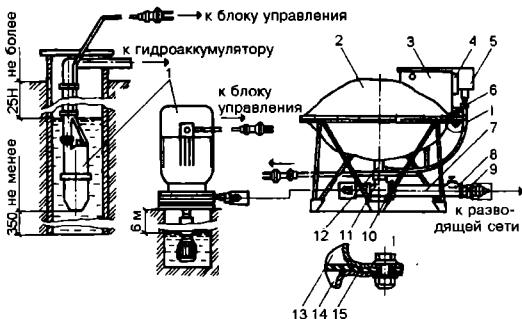


Рис. 46. Общий вид гидроневматической водоподъемной установки

1 — насос «Агидель» или «Малыш»; 2 — гидроаккумулятор; 3 — блок управления; 4 — манометр; 5 — датчик реле давления; 6 — вентиль для накачки воздуха; 7 — сгон  $\frac{3}{4}$ "; 8 — вентиль  $\frac{3}{4}$ "; 9 — штуцер; 10 — контргайка  $\frac{3}{4}$ "; 11 — тройник  $\frac{3}{4}$ "; 12 — водоподводящий патрубкок; 13 — воздушная камера; 14 — жидкостная камера; 15 — резиновая диафрагма



Балансир крепят так, чтобы его толстый (задний) конец всегда опускался вниз и поднимал верхний (тонкий) конец, чаще всего состоящий из шеста необходимой длины. На верхний конец балансира крепят с помощью отрезка цепи или каната шест длиной, равной расстоянию от верха оголовка до уровня воды в колодце. К другому концу шеста крепят ведро для зачерпывания и подъема воды из колодца. Поверхность шеста тщательно остругивают и шлифуют наждачной шкуркой.

К заднему концу балансира крепят контргруз такой величины, чтобы наполненное водой ведро поднималось из колодца непосредственно этим грузом, без участия человека. Это делается для того, чтобы облегчить процесс подъема ведра из колодца, хотя опускать пустое ведро в колодец придется с некоторым усилием рук, но надо помнить, что опускать балансир в колодец гораздо легче и удобнее, чем поднимать ведро с водой вверх.

В глубоких колодцах вместо шеста часто применяют цепь. Чтобы ведро, попадая в воду, не плавало, а опускалось под воду, рекомендуется к ручке ведра прикреплять цепь длиной 150—200 мм. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.

Территорию вокруг колодцев и скважин благоустраивают. После возведения сруба колодца в его верхней части на глубину 1,5—2 м от поверхности земли рекомендуется сделать так называемый глиняный замок из мятой жирной глины слоем толщиной 25—50 см с тщательным ее уплотнением. Верхнюю поверхность земли вокруг колодца на расстоянии по 2 м во все стороны от колодца засыпают глиной, тщательно трамбуют и выравнивают поверхность с таким расчетом, чтобы во все стороны от сруба был уклон для отвода атмосферных осадков от колодца. Выровненную поверхность вокруг колодца желательно застелить

железобетонными плитами или тщательно асфальтировать.

Для того чтобы исключить попадание в колодец посторонних предметов, грязи, пыли, атмосферных осадков, над колодцами устраивают шатры или беседки.

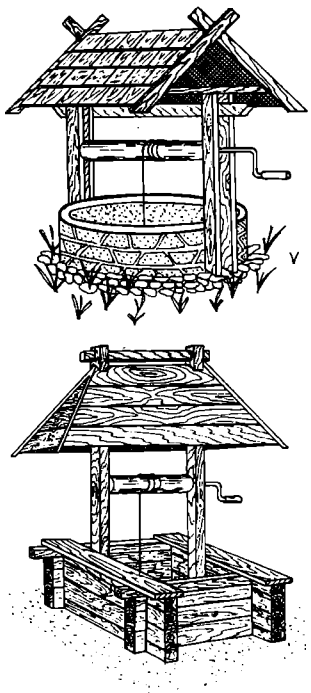
Шатер — это практически крыша над колодцем, а боковые его стороны в этом случае остаются открытыми.

Беседка закрывает колодец со всех сторон, то есть кроме крыши имеются боковые стенки с дверками. Беседки изготавливают из различных материалов, красочно расписывают и разрисовывают.

## РЕМОНТ КОЛОДЦЕВ

К колодцам любого типа предъявляются высокие санитарно-гигиенические требования, поскольку качество питьевой воды напрямую влияет на здоровье людей.

В самом колодце и вокруг него всегда должна быть абсолютная чистота. Нельзя



*Рис. 47. Шатры для колодцев различных конструкций*

допускать приближения к колодцу домашних животных. Поэтому вокруг колодца на расстоянии до 6 м от него необходимо устроить круговое ограждение.

В открытые колодцы могут попасть насекомые, мыши, лягушки и прочая живность, а также листья с деревьев, дождь, снег, пыль, поэтому колодец должен быть закрыт плотной пылеводонепроницаемой крышкой.

Как уже говорилось, воду из колодца рекомендуется брать одним ведром, так называемым общественным, прикрепленным к шесту, веревке, канату, тросу, цепи водоподъемного механизма, и хранить в закрытом колодце, подвешенным на крючок. Ведро должно быть изготовлено из нержавеющей стали или иметь антикоррозийное покрытие (оцинкованное).

Регулярно, но не реже двух раз в год, колодцы необходимо осматривать и очищать.

При осмотре колодца нужно тщательно обследовать всю толщу воды и дно. В этом

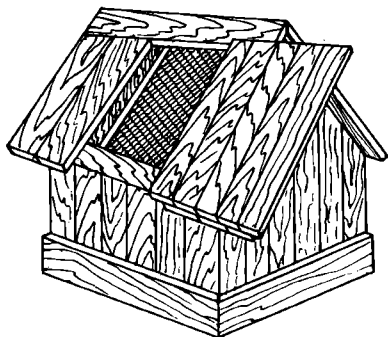
случае осмотр рекомендуется выполнять с помощью подсветки от электролампы или фонаря. При обнаружении постороннего предмета в воде или на дне колодца необходимо сразу принять меры к его удалению. В зависимости от глубины колодца посторонние предметы удаляются с помощью шестов с крючками или сетчатыми сачками.

Если в воду попали мыши, птицы, мелкие животные, то воду из колодца необходимо полностью удалить, продезинфицировать колодец и только после этого наполнить его свежей водой.

Категорически запрещается конопатить неплотно выполненные швы, так как конопатный материал быстро гниет, находясь в сырых условиях колодезного сруба, осыпается и загрязняет собой воду. Применять пропитанные мастиками конопатные материалы также нельзя, так как мастика портит вкус воды и делает ее непригодной для питья.

В срубах из бревен, брусков или пластин пазы между ними еще на земле заполняют (промазывают) глиняным раствором. Кроме того, оставшееся пространство между срубом и грунтом заполняют глиняным раствором, что предохраняет воду в колодце от попадания в нее почвенной воды и верховодки.

Оголовки колодезных срубов, выполненные из дерева, должны быть очень



*Рис. 48. Простое решение закрытия колодца*

плотными. Дополнительно оголовки обшиваются с наружной стороны досками (тесом или вагонкой) — это также предотвращает попадание в колодец пыли и грязи.

### Совет

*Особенно внимательно и осторожно следует относиться к пользованию старыми давно не эксплуатируемыми колодцами. Прежде всего такой колодец тщательно осматривается и при необходимости производится его очистка, текущий ремонт и обязательно дезинфекция. Желательно во время ремонта колодца промыть стены сруба и обязательно промыть или заменить донный фильтр.*

После выполнения всех операций колодец дезинфицируется. Для этого прежде всего следует определить объем воды в колодце. В зависимости от объема воды готовится различный объем дезинфицирующей жидкости. Для дезинфекции колодца, как правило, используется хлорная известь,



растворенная в воде с 10—15 % концентрацией при температуре воды не более 20 °С.

Дезинфицирующий раствор готовится следующим образом: в чистую посуду наливают необходимое количество воды. Отмеривают необходимое количество хлорной извести из расчета 10—15 г на 1 л воды и засыпают хлорную известь в отмеренную воду. Посуду при этом плотно закрывают крышкой, чтобы из нее не улетучивался хлор, и тщательно перемешивают раствор до полного растворения хлорной извести. После этого раствору дают возможность отстояться в течение 2—3 часов.

Приготовленным таким образом раствором сначала дезинфицируют, то есть окрашивают стенки колодца. Делают это 2—3 раза с помощью малярной кисти или пульверизатора. После этого остатки раствора сливают в колодец и все в колодце тщательно перемешивают. После многократного перемешивания воду в колодце оставляют в покое на 1—2 суток.

При этом оголовок колодца тщательно герметизируют щитом или брезентом, с тем чтобы хлор не улетучивался из колодца.

Желательно дезинфекцию колодца повторить через 2—3 дня в полном объеме с приготовлением свежего раствора хлорной извести. Брать в это время воду из колодца и пользоваться ею категорически запрещается. После повторной дезинфекции воду из колодца полностью удаляют. Процесс откачки воды повторяют до тех пор, пока вода не будет пахнуть хлором. После дезинфекции рекомендуется сделать анализ воды в лаборатории.

При необходимости постоянного обеззараживания и очистки воды используют хлорпатроны (цилиндры) из пористой керамики, заполненные хлорсодержащим дезинфицирующим средством ДТСГК или хлорной известью). Хлорпатроны опускают в колодец или скважину на расстояние 0,3—0,5 м от дна. Продолжительность дей-

ствия хлорпатрона примерно 1 месяц, после чего он должен быть перезаряжен.

При наличии в воде неприятных запахов и привкусов может быть рекомендован бытовой фильтр-патрон «Родник-3» с угольным фильтрующим элементом. Недостатком является низкая производительность.

Для индивидуального застройщика может быть рекомендована система водоочистки, представленная на *рис. 49*.

Исходная вода поступает в бак к специальному разбрызгивателю, затем проходит в направлении «снизу вверх» в цилиндрический фильтр диаметром 300 мм, высотой 750 мм. В качестве фильтрующего материала используется открытоячеистый пенополиуретан (поролон). Очищенная вода поступает далее в систему внутреннего водопровода жилого дома. В данном случае бак 4 одновременно выполняет роль водонапорного бака.

Установка позволяет удалить из воды окислы железа и растворенные газы, изба-

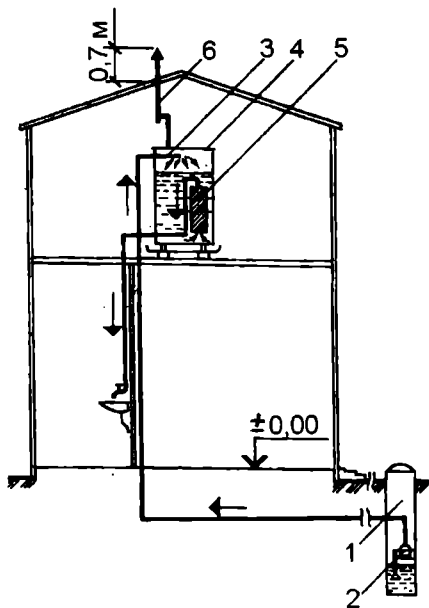


Рис. 49. Децентрализованная система водоснабжения с очисткой воды:

1 — шахтный колодец; 2 — насос; 3 — раз брызгиватели; 4 — бак; 5 — фильтр; 6 — вытяжка

виться от привкусов и запахов. В комплект установки входят насос, разбрызгиватель, фильтр, бак, трубопроводы с арматурой, приборы автоматики для включения электронасоса. Насос может устанавливаться в любом водозаборном сооружении — колодце, камере, скважине и т. д. и работает циклически в автоматическом режиме; отключаясь и включаясь по мере заполнения или опорожнения бака.

# ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ КАНАЛИЗАЦИИ

Канализация в доме предназначена для сбора, отведения и очистки сточных вод, которые образуются в результате жизнедеятельности человека в использовании воды для гигиенических и хозяйственных потребностей, а также приема и обработки фекалий. Канализация — один из основных необходимых элементов благоустройства жилого дома, создающих для жителей комплекс необходимых бытовых удобств.

## **Внимание**

*В случае оборудования туалета смывным бачком при смыве фекалий образуют-*

*ся сточные воды, которые отводятся по общим трубопроводам совместно со сточными водами от умывальников, ванн и кухонных раковин (хозяйственные фекальные или бытовые сточные воды). Если проектом предусматривается один из видов туалета без смывного бачка (люфт-клозет, пудр-клозет, биотуалет и др.), фекалии обрабатываются самостоятельно, а слив сточных вод от умывальников, ванн и кухонных раковин образует так называемые серые сточные воды, подлежащие самостоятельному отведению и очистке.*

Хозяйственно-фекальные, или серые, сточные воды по внутренним трубопроводам подводятся к выпуску из дома (трубопровод, пересекающий границу строения), после чего поступает в наружную сеть канализаций: вначале в дворовую, затем — в уличную, при наличии в данном населенном пункте централизованной канализационной сети и специальных сооружений для очистки и обеззараживания стоков.

### На заметку

*При отсутствии централизованной сети сточные воды приходится отводить и очищать застройщику каждому самостоятельно (местная канализация).*

## ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

В зависимости от того, какие сточные воды поступают в канализационную сеть, различают канализацию общесплавную и раздельную.

- При общесплавной канализации дождевые и талые воды поступают в канализационную сеть совместно с бытовыми стоками.
- При раздельной канализации дождевые и талые воды поступают в отдельно прокладываемые водостоки (ливневки), по которым они без очистки сливаются в открытые водоемы (реки, озера, пруды и т. д.).



### **Внимание**

*Раздельная канализация — это наиболее распространенный способ канализации и очистки, требующий наименьших материальных затрат и трудоемкости.*

*Сточные воды из зданий поступают в дворовые линии и далее в трубы городской (поселковой) канализации, присоединенные к городскому канализационному коллектору.*

Для движения сточных вод трубы необходимо укладывать с уклоном, постепенно заглубляя их в землю. Если заглубление превышает уровень реки или водоема, в который выпускаются сточные воды, то в этом случае в конце коллектора устраивают станцию перекачки со специальными фекальными насосами, перекачивающими сточные воды по напорному коллектору на городские очистные сооружения.

Методы очистки сточных вод зависят от их состава и поэтому весьма разнообразны. В городской канализации первым этапом является механическая их очистка в решет-

ках, песколовках и отстойниках, где задерживаются нерастворенные в сточных водах загрязнения.

### Совет

*Накапливающиеся в отстойниках осадки (ил) перегнивают в метантенках, где процесс перегнивания ускоряется путем перемешивания и подогрева осадков. Выделяющийся при перегнивании газ метан используют как топливо для нужд станций, а перегнивший, обезвоженный и подсушенный ил используют как удобрение.*

Последующим этапом очистки сточных вод является их биологическая очистка — при помощи микроорганизмов, которые при наличии кислорода питаются органическими загрязнениями, находящимися в сточных водах.

*Различают два вида биологической очистки:*

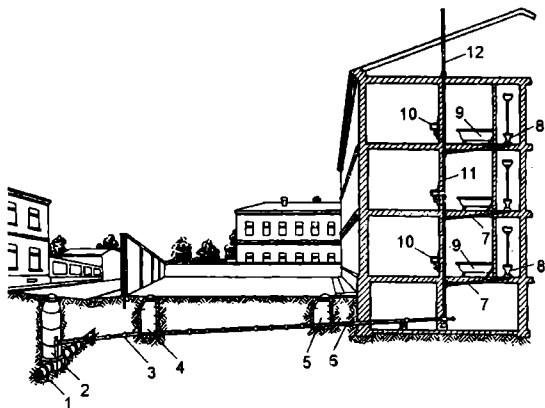
- естественный, при котором сточные воды пропускают через специально

подготовленную для этой цели почву, — на полях фильтрации или полях орошения;

- искусственный в аэротенках — резервуарах, в которых сточные воды с добавленным к ним активным илом продувают воздухом, поступающим из компрессоров (станция аэрации). Следующим этапом искусственной очистки являются вторичные отстойники, где выделяется тот активный ил, который далее направляется в аэротенки. Очищенные во вторичных отстойниках сточные воды далее обеззараживаются электролизом или при помощи жидкого (газообразного) хлора (в контактных резервуарах) и направляются в открытые водоемы.

Устройство внутридомовой и дворовой канализационной сети показано на *рис. 50*.

Участок труб 6 от основания стояка до ближайшего смотрового колодца дворо-



*Рис. 50. Схема устройства централизованной канализации здания*

- 1 — уличная канализационная труба; 2 — городской колодец; 3 — соединительная ветка; 4 — колодец дворовой сети; 5 — смотровой колодец;  
6 — труба от стояка до смотрового колодца;  
7 — отводные трубы; 8 — унитазы; 9 — ванны;  
10 — раковины; 11 — канализационный стояк;  
12 — вытяжная труба

вой сети 5 называют выпуском; при диаметре трубы 50 мм его наибольшая длина 6 м, при 100 мм и более — 8 м. Последний (считая по направлению движения сточных вод) колодец дворовой сети 4 называют контрольным. После этого колодца сточные воды через соединительную ветку 3 поступают в городской колодец 2 и далее в уличную канализационную трубу 1. Смотровые колодцы устраивают в местах поворотов или изменения уклонов или диаметров, а также присоединения новых линий. Колодцы ставят на прямой линии, если ее длина превышает 40 м (при диаметре трубы 125 мм) или 50 м (при диаметре 150 мм и более). Колодцы выполняют из кирпича или сборными из бетонных колец. Толщина стенок кирпичных колодцев в сухих грунтах равна  $\frac{1}{2}$  кирпича, а в мокрых — одному кирпичу. Поверхность крышки чугунного люка колодца должна находиться на уровне покрытия двора.

## Внимание

*Способ укладки труб зависит от того, каким материалом будут заделываться стыки — глиной или битумной мастикой. В первом случае в траншею опускают и укладывают по одной трубе. Во втором — трубы стыкуют на поверхности земли в звенья по 3 м и после заделки раструбов такое звено опускают в траншею. Глиняный стык дешев и прост. Но если недалеко от прокладываемого трубопровода растут деревья с глубоким проникновением корней в землю, стык может быть быстро разрушен.*

В таких случаях более целесообразно заделывать раструб битумной мастикой.

Канализационные трубы всегда следует укладывать раструбом навстречу потоку жидкости. Правильность укладки трубопровода по заданному уклону проверяют при помощи нивелира. Дворовые сети прокладывают с уклоном не менее 0,007. При меньшем уклоне сточные воды будут дви-

гаться по трубопроводу с чрезмерно малой скоростью, а находящиеся в них твердые вещества выпадут в осадок и постепенно засорят трубы. При уклоне, большем 15 мм на 1 м, трубы будут истираться и поэтому данную величину считают максимальной.

Схема устройства канализации здания показана на *рис. 51*. К канализационному стояку 11 фасонными частями и отводными трубами 7 присоединены унитазы 8, ванны 9 и раковины 10. У пола чердачного помещения стояк переходит в вытяжную трубу 12. Соединение стояков с выпуском производится двумя отводами с углом 135° (*рис. 51*). При таком соединении уменьшается возможность образования засоров в основании стояка.

Канализационные трубопроводы внутри зданий довольно часто засоряются, поэтому для прочистки труб при монтаже монтируют их ревизии или прочистки.

Ревизии устанавливаются вблизи поворотов трубопровода или мест присоеди-

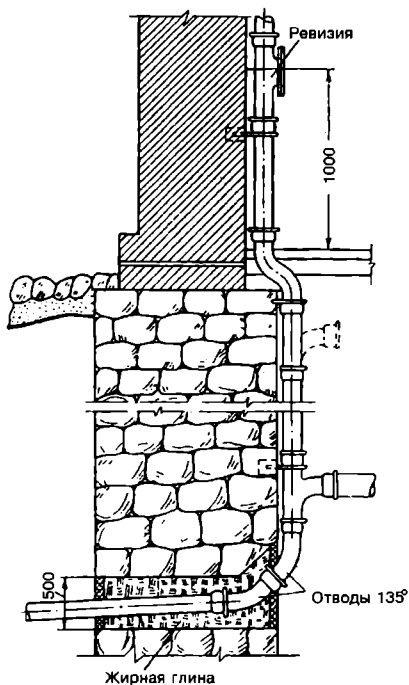


Рис. 51. Прокладка выпуска через фундамент стены



ния нескольких труб. На прямых участках фекально-хозяйственной канализационной сети ревизии устанавливаются на расстоянии не более 12 м друг от друга. В начале отводных труб при трех или более приборах, под которыми нет ревизий, устанавливают прочистку.

### **Внимание**

*Для того чтобы газы из канализационной сети не проникали в помещение через санитарные приборы, непосредственно под ними (ванной, умывальником раковины и т. д.) устанавливают сифон (гидравлический затвор), в нижнем колене которого должна всегда находиться вода.*

*Сифоны не устанавливают под унитазами и трапами, так как эти приборы сами имеют внутри водяной затвор.*

*Внутренние канализационные сети прокладывают:*

- открыто — в подпольях, подвалах, коридорах, технических этажах с

креплением трубопроводов к стенам, колоннам, потолкам и др.;

- скрыто — с заделкой в строительные конструкции перекрытий, в земле, каналах, бороздах в стенах, подшивных потолках и др.

### Требование

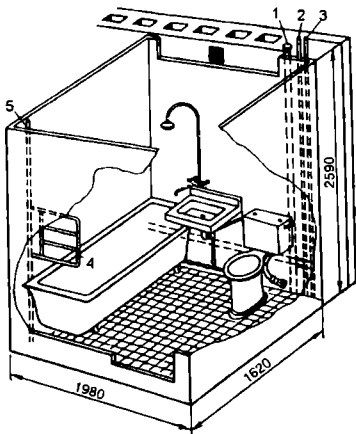
*Не разрешается прокладывать канализационные сети под потолком, в стенах и полу жилых комнат и под потолком кухонь.*

Широкое распространение в последнее время получил способ монтажа канализации жилых зданий с прокладкой стояков и подводок систем канализации, холодного и горячего водоснабжения открыто — в санитарно-технических блоках или кабинах.

Санитарно-технические блоки выпускаются как для смежных, так и для одинарных санузлов. Кабина блока (рис. 52) представ-

ляет собой сборный элемент дома, выполненный из керамзитобетона.

В последнее время все чаще монтаж трубопроводов канализации осуществляют из полиэтиленовых труб высокой плотно-



*Рис. 52. Санитарно-техническая кабина*

1 — канализационный стояк; 2 — стояк водопровода; 3 — стояк горячего водоснабжения; 4 — регистр;

5 — отопительный стояк

сти (ПВП) или винипласта. Канализационные трубы и фасонные части к ним изготавливают методом горячего прессования на гидравлических прессах.

### Совет

*Пластмассовые трубы мягкие, прочные. Они не разрушаются растворами кислот, щелочей и солей, обладают высокими антикоррозийными свойствами. Материал пластмассовых труб очень технологичен в обработке, — легко режется, сваривается газовой горелкой.*

При приеме сточных вод в централизованную канализационную сеть застройщику необходимо согласовать с местным управлением водопроводно-канализационного хозяйства, которое является балансодержателем канализационных сетей и очистных станций. В разрешении на присоединение указываются технические условия на присоединение: а именно, к какому колодцу на сети канализации следует под-

ключиться, на какой отметке по высоте, какой объем сброса предусматривается, вид фекальных и хозяйственных стоков и т. д.

### **Внимание**

*На устройство присоединения к канализации застройщик заказывает комплект проектной документации в проектном учреждении, имеющем лицензию на указанный вид проектных работ.*

Проект соединения должен состоять из плана застройки, включающего участок, дом, другие постройки на участке и прилегающей дороге, с нанесением проходящих сетей водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газопровода, электрокабелей и кабелей связи, а также профиля (вертикального разреза по выпуску), показывающего высотное положение трубопровода канализации и пересекаемых в плане сетей.

При пересечении подземных сетей следует учитывать, что расстояние в свету

(т. е. между наружными поверхностями стенок труб или каналов) должно быть не менее 0,2 м, а при пересечении с трубопроводом — не менее 0,5 м, причем, если канализация проходит выше трубопровода, его надо заключать в футляр из стальной трубы длиной по 1,5 м в обе стороны от места пересечения.

### **Внимание**

*Проект согласовывается со всеми заинтересованными организациями, интересы которых затрагивает данное присоединение (энергетики — по электрическим кабелям, связисты — по кабелям связи, газовая служба — по газопроводам и т. д.).*

Работы начинают только после получения в соответствующих органах (управление архитектуры района) ордера на производство земляных работ, причем на время проведения земляных работ вызываются представители организаций, согласовавших проект.

## **Требование**

*После выполнения работ по присоединению, построенная канализационная сеть должна быть сдана представителю водопроводно-канализационного хозяйства до засыпки траншей, который проверяет соблюдение проектных решений и подписывает акт на скрытые работы.*

**На сброс сточных вод в централизованную канализацию застройщик заключает с водопроводно-канализационным хозяйством договор, согласно которому застройщик обязан оплачивать услуги по приемке сточных вод.**

## **ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ МЕСТНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

**При отсутствии в зоне застройки централизованной канализационной сети сточные воды приходится отводить и очищать каждому застройщику самостоятельно, т. е. возводить очистные сооружения местной канализации.**

### На заметку

Очистные сооружения местной канализации предназначены для снижения количества загрязнений в сточных водах до степени, при которой обеспечивается их фильтрация в водопроницаемый грунт (при отсутствии опасности загрязнения грунтовых вод, используемых для целей водоснабжения) или сброс в водоем.

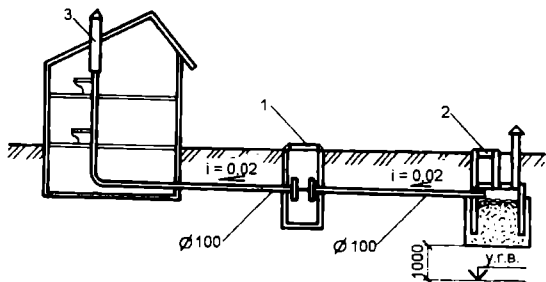


Рис. 53. Принципиальная схема местной канализации с вариантом фильтрующего сооружения

- 1 — однокамерный септик;
- 2 — фильтрующий колодец; 3 — вытяжной стояк



В любом случае место выпуска очищенных сточных вод, а также предполагаемая степень очистки должны согласовываться с органами санитарно-эпидемиологической службы, с органами охраны природы и водных ресурсов района и местной администрацией.

Строительство очистных сооружений возможно только по проекту, выполненному проектной организацией, имеющей соответствующую лицензию. Проект должен предусматривать весь комплекс природоохранных мероприятий и в обязательном порядке иметь привязку к месту и согласования всех заинтересованных организаций и служб. Норма водоотведения для жилых зданий устанавливаются СНиПом в зависимости от степени их благоустройства и количества проживающих в здании людей.

Так, в жилых домах с водопроводом и канализацией (без ванны) суточный и часовой расходы сточных вод в расчете на се-

мью из 5 человек составляют соответственно 0,7 и 0,07 м<sup>3</sup>; в таких же домах только с ваннами и местными водонагревателями — 0,9 и 0,09 м<sup>3</sup>; в домах с централизованным водоснабжением и канализацией — 1,3 и 0,13 м<sup>3</sup>.

В процессе очистки большая часть органических загрязнений, содержащихся в сточных водах и способных к загниванию, превращается в инертные вещества, а количество микроорганизмов, в том числе и болезнетворных, снижается во много раз.

### **Внимание**

*Эпидемиологическая опасность сточных вод после очистки становится незначительной, однако при сбросе очищенной воды в водоем санитарные органы, как правило, требуют обеззараживания сточных вод.*

В зависимости от используемых сооружений различают естественную и искусственную очистку сточных вод.

- Естественная биологическая очистка протекает в основном с использованием самоочищающей способности почвы, грунта или воды в открытом водоеме. Она обусловлена жизнедеятельностью микроорганизмов или водорослей, для которых загрязнения сточных вод становятся источником питания.
- Искусственная биологическая очистка сточных вод проводится в специально созданных сооружениях, в которых поддерживается повышенное содержание микроорганизмов и водорослей, обеспечивающих удаление загрязнений.

### На заметку

*Ввиду большой интенсивности процесса искусственной биологической очистки сооружения получают компактными, но требуют специальной подачи воздуха, что усложняет эксплуатацию сооружений.*

*Поэтому в местных системах канализации используют практически естественные методы очистки.*

При естественной биологической очистке сточных вод очистка их достигается в два этапа. Вначале сточные воды поступают в специальные отстойники — септики, где из них выделяются (выпадают в осадок) содержащиеся в сточной воде взвешенные (оседающие) загрязнения.

Осветленная вода из септика поступает на биологическую очистку в сооружения подземной фильтрации: фильтрующий колодец или поля подземной фильтрации — при наличии фильтрующих грунтов (пески, супеси); фильтрующую траншею или песчано-гравийный фильтр — при нефилтрующих грунтах (суглинки, глины).

Биологическая очистка сточных вод основана на использовании жизнедеятельности микроорганизмов, находящихся в фильтрующих сооружениях, которые способствуют быстрому окислению органиче-

ских и коллоидных веществ, оставшихся в сточной жидкости после прохождения септика, и превращения их в безвредные продукты распада.

### Совет

*Для того чтобы процесс окисления проходил нормально, микроорганизмам (аэробным бактериям) необходимо создать определенные условия, которые и определяют требования к устройству сооружений биологической очистки.*

### Внимание

*При применении фильтрующих колодцев и полей подземной фильтрации очищенная вода поступает в нижележащие слои грунта, и специального отведения ее не потребуются. При использовании подземных вод для хозяйственного водоснабжения возможность применения этих сооружений зависит от гидрогеологических условий строительства и допускается при отсутствии связи между водоносными горизонтами.*

Жизнедеятельность аэробных бактерий связана с потреблением кислорода, поэтому сооружения биологической очистки устраивают таким образом, чтобы в них был постоянный приток воздуха. С этой целью загрузки искусственных сооружений биологической очистки производят фильтрующим материалом таких фракций, которые обеспечивают наибольшую площадь для контакта сточных вод с воздухом, а для почвенных методов очистки выбирают почвы с хорошими фильтрующими свойствами, т. е. песчаные и супесчаные. Во время происходящих в биологических фильтрах процессов помимо безвредных образуются и продукты, являющиеся вредными для жизни бактерий, например углекислый газ. Их удаление обеспечивается устройством вентиляции.

При использовании фильтрующих траншей или песчано-гравийного фильтра очищенная вода должна отводиться в водоемы или на дно оврагов с предварительным ее обеззараживанием.

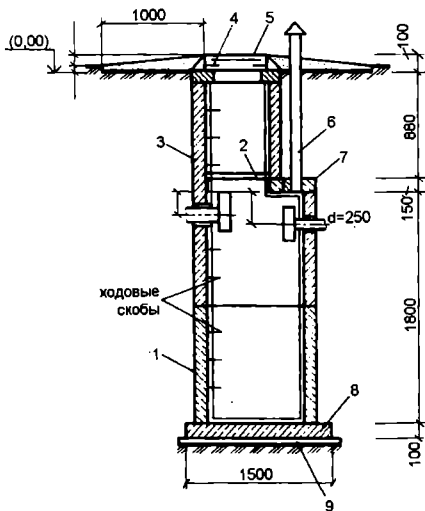
При высоком уровне грунтовых вод приходится предусматривать песчано-гравийный фильтр или фильтрующую траншею в насыпи, при этом сточная вода в них может подаваться специальными фекальными насосами.

### Совет

*Тип фильтрующих устройств выбирают в зависимости от характеристики грунтов, влияющих на эффективность очистки сточных вод в естественных условиях, количества сточных вод, наличия территории для их размещения, опасности загрязнения водоносных пластов, используемых для водоснабжения, санитарных условий выпуска очищенных вод и т. д.*

### СЕПТИКИ

Септик представляет собой прямоугольную или круглую емкость с водонепроницаемым днищем и стенками (рис. 54). При расходе сточных вод до 5 м<sup>3</sup>/сутки об-



**Рис. 54.** Септик из сборных железобетонных элементов  
 1 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм; 2 —  
 деревянная крышка; 3 — железобетонное кольцо ди-  
 аметром 700 мм; 4 — железобетонное кольцо опор-  
 ное; 5 — люк чугунный типа «Л» (или деревянная  
 крышка); 6 — вентиляционный стояк диаметром  
 80 мм; 7 — железобетонная плита перекрытия; 8 —  
 железобетонная плита днища; 9 — цементная стяжка



ший гидравлический объем септика (объем, постоянно заполненный водой и осадком) должен приниматься в размере 3-кратного суточного притока. При расходе до  $1 \text{ м}^3/\text{сутки}$  септик принимается однокамерным, свыше  $1 \text{ м}^3/\text{сутки}$  — двухкамерным, причем целесообразно первую камеру принимать объемом 75 % от общей вместимости септика.

Пример многокамерного септика приведен на *рис. 55*.

Септик может быть выложен из камня, красного кирпича, бетона или смонтирован из железобетонных колец. Основание септика изготавливают из монолитного бетона или железобетонной плиты, уложенной на слой утрамбованного щебня, перекрытие из деревянных щитов или железобетонных плит. Перекрытие должно допускать чистку септика от выпавшего в нем осадка. Для этого предусматривают его разборным и сверху, закрыв двумя-тремя съемными слоями рубероида или

гидроизола, засыпают слоем грунта или шлака толщиной 0,2—0,5 м, либо предусматривают люк размером 0,65×0,65 м или круглый диаметром 0,7 м с двумя крышками: верхней основной и нижней утепляющей, причем пространство между

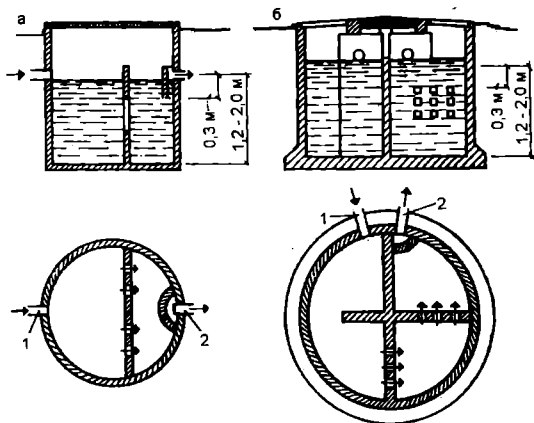


Рис. 55. Схема многокамерного септика  
 а — двухкамерный; б — трехкамерный: 1 — поступление сточных вод; 2 — выпуск сточных вод

крышками утепляют шлаком или керамзитом.

Для дома, в котором проживает семья из четырех человек, достаточно однокамерного септика размером в плане  $1 \times 1,5$  м и глубиной 1,5 м или круглого сечения диаметром 1 м и глубиной 2,2 м. При высоком уровне грунтовых вод целесообразно предусматривать строительство септиков из двух отделений, снижая глубину залегания каждого до 1,3 м.

### Внимание

*Внутреннюю поверхность септика из кирпича и камня штукатурят цементным раствором. Шов между основанием и стенкой септика изнутри и снаружи закрывают приливом из цементного раствора.*

*При строительстве септика в грунтах с высоким уровнем грунтовых вод стенки септика снаружи обмазывают горячим битумом. При засыпке у наружных стенок септика устраивают глиняный замок толщиной 30—40 см.*

### Совет

*Впуск и выпуск сточной воды в септике предусматривают через тройники диаметром 100 мм, нижние концы которых примерно на 0,3 м погружают в сточную воду для задержания плавающих веществ, а верхние, расположенные выше уровня воды, открыты для прочистки. Лоток подводящей трубы располагают не менее чем на 100 мм выше уровня воды в септике, т. е. выше уровня лотка отводящей трубы.*

Для прочистки тройников над ними в перекрытии устанавливают отрезки трубы (например, асбестоцементные), выходящие на поверхность земли, с заглушкой. Одна из этих труб служит для вентиляции септика выведена на 0,7—1,0 м выше поверхности земли и снабжена сверху колпачком на подставках (флюгарка).

В двухкамерном септике на глубине от дна, составляющей примерно 0,4 м от расчетного уровня, размещают перепускной патрубок диаметром 150 мм, а на 150 мм

выше уровня воды — вентиляционный патрубок диаметром 150—200 мм.

### На заметку

*Органическая часть осадка, выпадающего в нижней части септика, постепенно разлагается микроорганизмами (поэтому при чистке и эксплуатации септика нельзя пользоваться хлорной известью) и примерно один раз в год (при подаче в септик «серых» сточных вод — один раз в 2—3 года) должна удаляться ассенизационной машиной или наружным фекальным насосом, для чего следует предусмотреть возможность подъезда к септику.*

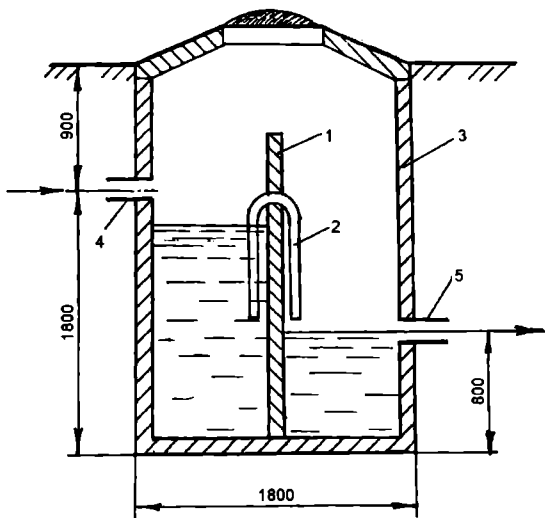
При отдельном отведении «серых» сточных вод объем септика может быть уменьшен примерно вдвое. Септик должен размещаться от здания на расстоянии не менее 5 м, причем желательно (а при расстоянии 15 м — обязательно) устройство на выпуске перед септиком смотрового колодца из железобетонных колец

диаметром 0,7 м или из других материалов размером 0,7×0,7 м. Смотровой колодец должен быть закрыт металлической крышкой и служить для прочистки трубопровода выпуска.

### **Дозирующая камера**

Использование дозирующей камеры предусматривается для увеличения разового (секундного) расхода сточных осветленных вод, поступающих из септика в сооружения подземной фильтрации с оросительными трубами, что обеспечивает равномерную нагрузку по длине оросительной трубы. Установки дозирующей камеры перед фильтрующим колодцем не требуется.

Дозирующая камера представляет собой емкость, разделенную водонепроницаемой перегородкой, в которой закреплен сифон, периодически сбрасывающий порции поступающей из септика осветленной воды.



*Рис. 56. Дозирующая камера*  
1 — перегородка; 2 — сифон;  
3 — железобетонная емкость; 4 — входной патрубок; 5 — выходной патрубок

## ФИЛЬТРУЮЩИЙ КОЛОДЕЦ

Фильтрующий колодец применяют для очистки сточных вод от одного дома при благоприятных грунтовых условиях (песчаный или супесчаный грунт и низкий уровень грунтовых вод — не менее чем на 1 м ниже основания колодца).

Размеры в плане фильтрующего колодца при расходе сточных вод до  $0,5 \text{ м}^3/\text{сутки}$  (2—3 человека) — в песчаных грунтах  $1 \times 1 \text{ м}$  (или кольцо диаметром 1 м, в супесях  $1,5 \times 1,5 \text{ м}$  (или диаметр — 1,5 м); при расходе сточных вод до  $1,0 \text{ м}^3/\text{сутки}$  (4—5 человек) — в песчаных грунтах  $1,5 \times 1,5 \text{ м}$ , в супесях  $2 \times 2 \text{ м}$ . При поступлении на очистку только «серых» сточных вод площадь колодца можно уменьшить вдвое.

Фильтрующий колодец выкладывают из красного кирпича, бутового камня или монтируют из железобетонных колец.

На высоту до 1,0 м от дна в колодце устраивают донный фильтр из гравия,



щебня, спекшегося шлака, осколков кирпича и т. д., причем крупность фракций от 10 до 70 мм. Снаружи стенки колодца обсыпают тем же материалом на высоту фильтра толщиной 400—500 мм. Стенки в районе фильтра делаются дырчатыми, для этого предусматривают послойную укладку в полкирпича (в шахматном порядке) или пропуск камней. В железобетонных кольцах следует просверлить отверстия диаметром 50—60 мм примерно через 100 мм по длине и высоте в шахматном порядке. Из верхней надфильтровой части колодца следует предусмотреть вытяжку вентиляционной трубой с флюгаркой диаметром не менее 100 мм; высота отверстия трубы над поверхностью земли — 0,5—0,7 м. Колодец перекрывают железобетонной плитой с отверстием для установки чугунного или деревянного люка. При расчетной зимней температуре ниже 25 °С предусматривают утепляющую крышку.

## Внимание

*Очистка сточных вод в колодце осуществляется биопленкой, образованной на поверхности загрузки фильтра микроорганизмами, которые используют органические вещества, содержащиеся в сточной воде, для питания. Прошедшая очистку в колодце сточная вода просачивается в почву, где дополнительно еще очищается.*

Фильтрующие колодцы сооружают не ближе 10 м от жилых зданий и как можно дальше от источников подземных водозаборов.

## ДВОРОВАЯ УБОРНАЯ С ВЫГРЕБОМ

Дворовую уборную с выгребом следует размещать не ближе 10 м от дома при максимально возможном отдалении от колодцев, скважин и других источников питьевого водоснабжения.

### Совет

Выгреб может быть изготовлен из тех же материалов, что и септик, причем особое внимание следует уделять его герметичности. На части перекрытия выгреб, свободной от туалетной будки, должно быть предусмотрено отверстие диаметром 700 мм для очистки выгреб.

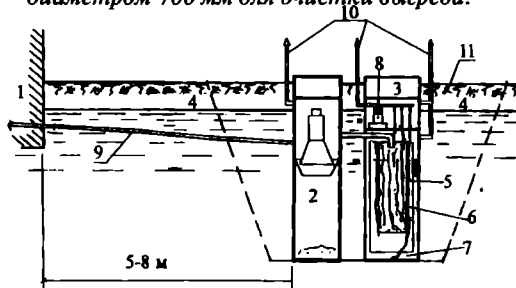


Рис. 57. «КУБОСТ 1 — АО» (продольный разрез).

- 1 — жилой дом; 2 — «КУБОСТ 1»; 3 — аэротенк-отстойник; 4 — уровень грунтовых вод; 5 — аэротенк (1-я и 2-я ступень); 6 — прикрепленный ил; 7 — отстойник; 8 — воздуходувка; 9 — канализационная труба; 10 — вентиляционная труба; 11 — уровень земли

Выгреб засыпают сверху слоем шлака высотой 100—200 мм, перекрытым рулонной гидроизоляцией, защищенной слоем грунта 200—300 мм. Отверстие перекрывают утепленным люком. Выгреб чистят по мере его заполнения с применением ассенизационной машины с последующим вывозом фекалий на очистку и утилизацию.

### ПУДР-КЛОЗЕТ

Пудр-клозет может располагаться как в дворовой постройке, так и в специально выделенном помещении в доме.

Для приема фекалий в пудр-клозете используют располагаемые под сидением металлический бачок или ведро. После пользования клозетом фекалии сразу засыпают мелкоизмельченным сухим торфом, опилками, золой или сухой землей, которые хранятся в специальном ящике. В задней стенке под сидением предусматривают люк с откидной крышкой для удаления бачка или ведра. Периодически по мере за-

полнения бачок или ведро опорожняют в компостную кучу.

Из пространства под сидением предусматривают вытяжку с помощью вентиляционного стояка.

Пудр-клозет весьма прост в устройстве и гигиеничен в эксплуатации.

### ЛЮФТ-КЛОЗЕТ

Люфт-клозет представляет собой отапливаемую внутридомовую уборную, оборудованную сиденьем с приемной воронкой и сточной (фановой) трубой, и выгреб, снабженный вытяжкой вентиляцией (люфт-каналом) с побуждением.

Побудительная тяга в люфт-канале создается за счет подогрева содержащегося в нем столба воздуха проложенной рядом с ним дымоходной трубой от кухонной плиты или другого источника тепла. Она препятствует распространению запахов. Для работы тяги в летний сезон в нижней части дымохода устанавливают небольшой на-

гревательный прибор (например, электролампу мощностью 15 Вт).

### **Совет**

*Люфт-клозет должен примыкать к северной наружной стене дома и иметь окно с форточкой. Приемная воронка высотой 45 см должна быть эмалированной, фаянсовой, керамической или гладко оструганной деревянной, окрашенной эмалевой краской. Сточную (фановую) трубу применяют чугунную, асбестоцементную или керамическую, причем конец ее опускают на 250—300 мм ниже вентиляционного отверстия люфт-канала. Трубу герметично заделывают в перекрытии выгребя.*

Для водонепроницаемости стенок выгребя его изнутри штукатурят цементным раствором, а снаружи устраивают замок из мятой глины слоем до 400 мм. Перекрытие выгребя укрепляют грунтовой засыпкой высотой 700—800 мм. В наружной части

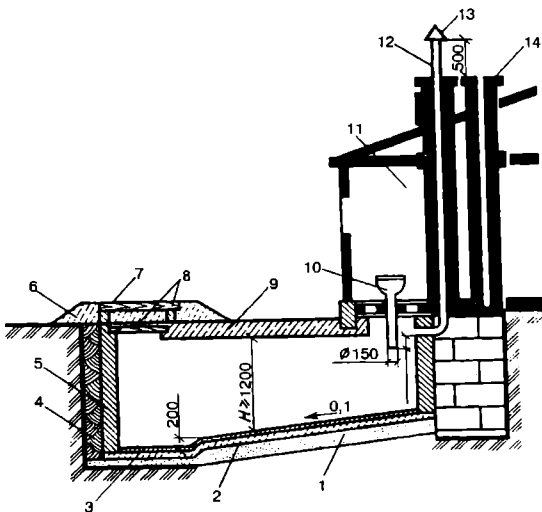


Рис. 58. Люфт-клозет

1 — песчаная подготовка; 2 — бетон; 3 — цементная штукатурка; 4 — глиняный замок; 5 — кирпичная кладка; 6 — насыпной грунт; 7 — гидроизоляция рулонная; 8 — двойная крышка с утеплителем; 9 — перекрытие железобетонное; 10 — приемная воронка; 11 — помещение туалета; 12 — люфт-канал; 13 — дефлектор; 14 — дымоходная труба

перекрытия выгребка устанавливают утепленный люк.

Люфт-канал предусматривают сечением 150×150 мм. При необходимости устройства отвода в плане для приближения люфт-канала к дымоходу он должен устраиваться с уклоном к выгребу. Верх люфт-канала выводят на 0,5 м выше дымохода и прикрывают флюгаркой.

### **БИОТУАЛЕТ**

Биотуалет представляет собой заводское изделие и служит для обработки фекалий.

#### **На заметку**

*Биотуалет рассчитан на обработку фекалий в жилом доме на 3—5 человек. В нем за счет подогрева, искусственного перемешивания и вентиляции происходит ускоренное разложение фекалий с превращением их в компост.*

Биотуалет включает в себя стульчик с крышкой, камеру биоразложения, оборудованную вентиляцией.



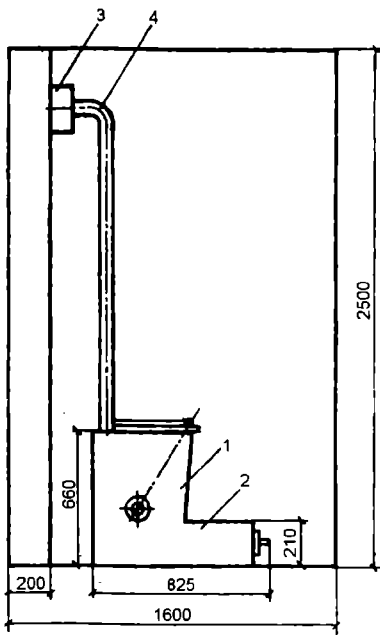


Рис. 59. Биотуалет (схема установки)

1 — корпус; 2 — ящик; 3 — вентилятор; 4 — вентиляционный стояк

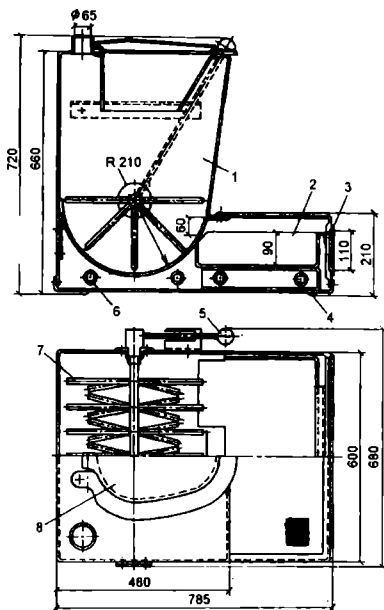


Рис. 60. Биотуалет (общий вид)

- 1 — корпус; 2 — ящик; 3 — лючок; 4 — основание;  
5 — ручка; 6 — электронагреватель; 7 — рыхлитель;  
8 — сиденье

дованную ручным устройством для перемешивания (после пользования биотуалетом следует повернуть рукоятку устройства 2—3 раза) и нагревательным элементом с термостатическим регулированием температуры, камеру пастеризации, оборудованную нагревательным элементом и имеющую ящик для компоста, а также вентиляционный стояк с вентилятором. Избыток компоста, образующегося из фекалий, пересыпается в выдвижной ящик, из которого он периодически удаляется.

Полученный компост безопасен в санитарно-эпидемиологическом отношении и может быть использован в качестве органического удобрения.

Биотуалет требует достаточно надежно-го обеспечения электроэнергией. При частых и длительных перебоях в электроснабжении применять его не рекомендуется.

# САНТЕХНИКА И КАНАЛИЗАЦИЯ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

**Какие инструменты необходимы для ремонта крана?**

Из инструментов понадобится только водопроводный или обычный разводной ключ, которым можно отвинтить кран любых размеров. Чтобы острые насечки не повредили хромированное покрытие, обмотайте узел кусочком плотной ткани. Если верхняя часть крана не поддается отвинчиванию, то необходимо сделать следующее: обмотать кран тряпочкой и полить сверху горячей водой. Или бывает достаточно закрутить еще чуть туже верх-

ную часть крана, чтобы разделить обе резьбы.

### **Как устранить течь крана?**

В этом случае надо поменять прокладки между отвинчивающейся верхней частью крана и неподвижно вмонтированным корпусом. Прежде всего следует перекрыть воду. Для этого поверните до упора оба вентиля на трубах, подающих холодную и горячую воду в квартиру (обычно их называют стояками). Стояк может находиться в кухне, ванной комнате или туалете. Вовремя запаситесь набором различных прокладок и уплотнителей, чтобы можно было провести ремонт в один рабочий прием. Удалите старую прокладку, вставьте новую и при необходимости закрепите ее с помощью гайки.

### **Почему гудит кран?**

Речь, разумеется, идет о кране с резиновой прокладкой, поскольку краны с керамическим и тефлоновым запорами не гу-

дят. А шумит, как правило, острая верхняя кромка резиновой прокладки. Вибрируя под действием обтекающих вихрей воды, эта кромка свистит сама и приводит в движение весь клапан. Но не всегда нужно менять всю прокладку. Шум прекратится, если обрезать ее верхние края.

### **Из какой резины можно сделать прокладку?**

Резиновая прокладка водопроводного крана изнашивается под действием горячей воды. Кран начинает подтекать. Стойкие прокладки, служащие в несколько раз дольше обычных, получаются из старой шины от автомобиля или мотоцикла. Прокладка вырезается из боковины (там шина тоньше), прочность ей придают нити корда. Удлинить срок службы прокладки водопроводного крана можно, изготовив прокладку в форме конуса. Ее вырезают из твердой резины и обтачивают на наждачном круге.

**Какие прокладки в водопроводных кранах лучше — резиновые или керамические?**

Несомненно, керамические. Они долговечней и надежней резиновых, под воздействием потока протекающей воды не гудят, не свистят, но очень требовательны к качеству воды в трубе. Если вода содержит песок, ржавчину, ил, что нередко случается при устройстве водопроводной системы в загородном доме, нежная керамика не выдерживает гарантийных сроков службы (4—5 лет) и выходит из строя раньше времени. В этом случае выход один — надо устанавливать фильтры при входе воды в квартиру.

**Какие смесители считаются лучшими?**

Однозначно ответить на данный вопрос сложно. Сейчас лидирующее положение на рынке занимает продукция двух крупнейших фирм — финской компании «Ora» и немецкой «Hansgrohe». В финских изделиях оптимальным образом сочетаются ка-

чество и цена. Некоторые из этих смесителей оснащены встроенным фильтром, другие, например «Ogas Optima», смягчают последствия перепада температур и напора воды. Кстати, установленный в них специальный клапан препятствует действию растворенной извести. Есть бесконтактные модели «Ogas Electra». Помимо температуры, они способны контролировать расход воды. Наиболее дорогие модели смесителей снабжены пультом дистанционного управления, который позволит на расстоянии установить наиболее предпочтительный режим температуры воды.

**В чем отличительная особенность смесителей фирмы «Hansgrohe»?**

Сантехника немецкой компании «Hansgrohe» не только наиболее прочная, но и имеет оригинальные конструктивные особенности. Так, в однорычажном смесителе в зону пропуска воды вмонтирована шаровая гильза, смягчающая ударный на-



пор струи. Разнообразные душевые насадки — просто находка для любителей понежиться под душем. Смеситель способен выдать обычный дождь, мягкий ливень, бурлящий поток, обогащенный кислородом, струи кольцами и гидромассаж. Среди всех этих приспособлений есть даже насадка для регулирования жесткости воды.

**Какие формы современных смесителей считаются модными?**

«Хорошим тоном» сегодня стало минимальное использование зеркально блестящего хрома, классическую ручку вытесняет стеклянный овал. Лаконичные по форме смесители для душа и раковины итальянской фирмы «Biongo» — лишнее тому подтверждение. Впрочем, так же, как и в одежде, мебели, интерьере жилья, дизайн смесителей сегодня весьма разнообразен. А поскольку возобладало мнение, что агрегаты, имеющие холодные инду-

стриальные формы, как бы ни были функционально совершенны, глаз не ласкают, то некоторые модели компании «Intermedian» (Франция) стали напоминать флаконы дорогой парфюмерии и сливаться с косметикой, находящейся в ванной. Смесители от «Jean Ceau de Delpine» — это вообще скорее предметы роскоши, чем сантехники. Они выполнены из золота, хрусталя и даже редких пород древесины. В результате получаются по-настоящему эксклюзивные вещи.

### **Почему на нашем рынке почти нет английской сантехники?**

Дело в том, что в Англии такое понятие как смеситель вообще отсутствует. Традиционными являются отдельные краны для горячей и холодной воды. Воду смешивают в закрытой раковине, а затем умываются. Но для тех, кто хотел бы иметь добротную и прочную вещь, некоторые английские модели вполне подойдут.

### **Как распознать китайский смеситель?**

Прежде всего, по массе и цене. Китайцы широко используют достижения порошковой металлургии и очень часто применяют пластмассу и алюминиевую пудру. В лучшем случае используется материал «замак» — сплав цинка, алюминия, стали и на 7—10 % латуни. Естественно, цены на такие смесители невысоки, о гарантиях и сроках их службы вообще не может быть и речи.

### **Что необходимо для исправной работы смесителя?**

Для работы смесителей, особенно дорогостоящих, специалисты рекомендуют ставить механические (сетчатые) фильтры грубой очистки. Они исключают попадание посторонних включений в механизм смесителя.

### **Что представляют собой электронные смесители?**

Несмотря на широко распространенное мнение, что это изобретение применимо

лишь в общественных местах, оно подойдет и для дома. Корпус крана такого смесителя внешне практически ничем не отличается от обычного однорычагового. Только сам рычаг отсутствует. Зато на корпусе есть небольшой экран, за которым установлен инфракрасный датчик с постоянным излучением, который реагирует на любое движение в «поле зрения» фотоэлемента. А еще в корпусе есть «гнездо» для батарейки, питающей электронное устройство. Смеситель действует следующим образом: как только рука приближается к крану, луч подает сигнал в электронное устройство, которое моментально «соображает», что пора включать воду. Стоит убрать руки — вода перестает течь.

### **Как электронный смеситель регулирует температуру воды?**

Действительно, как установить требуемую температуру воды, если нет ни рычага, ни регулирующих вентилей? *Во-первых,*

есть электронные смесители, на корпусе которых имеется специальный рычажок, который называют бантиком. С его помощью и регулируется температура. *Во-вторых*, есть смесители, в корпусе которых сразу (либо на заводе, либо при установке) выставляется определенная температура. Такие смесители монтируют в общественных местах. *В-третьих*, есть краны, способные самостоятельно подогревать воду. Собственно, это даже не смесители, а термостаты. Такой кран может выдать воду любой заданной температуры.

### **Как устанавливается температура воды в электронных смесителях?**

На ручке запорного вентиля присутствует клавиша с красной меткой — это первая ступень защиты от ожога. Повернув ручку до упора, достигается температура 38 °С. Если необходима температура выше, надо нажать на клавишу с красной меткой и повернуть ручку дальше. На заводе тер-

мостат настраивается на температуру 38 °С при давлении 3 бар горячей и холодной воды. При установке термостат необходимо перенастроить, т. к. условия эксплуатации, как правило, далеки от идеальных.

### **Легко ли отремонтировать электронные смесители?**

Механическая часть смесителей совершенно такая же, как и у традиционных приборов. Ремонт электронной же части сводится лишь к замене элементов питания. Для этого достаточно открыть специальную крышечку (как на любом бытовом пульте дистанционного управления), вынуть старую батарейку и вставить новую. Окошечко инфракрасного излучателя абсолютно не боится воды. Единственное, что действительно может сказаться не лучшим образом, причем даже не на инфракрасном датчике, а на самом кране, — качество нашей воды. Поэтому лучше заранее поставить защитные фильтры, чтобы

внутри не попадали ржавчина и известь. Все смесители «питаются» от 9-вольтовой батарейки типа «Крона» или «Корунд». Такой батарейки хватает на 200—300 тысяч включений-выключений, или на 2—3 года.

### **Как делаются скрытые смесители?**

Сейчас входит в моду убирать все коммуникации в стену. В некоторых случаях вместо того, чтобы долбить стену, поступают проще: строят легкую перегородку, за которую прячут трубы, подводку и смеситель, так что из стены «растут» только ручки регулировки напора, температуры воды и излив смесителя. Но это имеет смысл делать только в том случае, если у вас большая туалетная комната и можно пожертвовать пространством ради красоты.

### **Как отремонтировать седло водопроводного крана?**

Нередко причиной течи водопроводного крана являются раковины или износ его

седла. Продлить срок службы крана поможет несложная операция: наклейте на головку болта водостойкую шкурку, зажмите болт в патрон ручной дрели, а затем шлифуйте седло крана. После этого он будет действовать не хуже нового. Можно отремонтировать кран и так: рассверлить седло и запрессовать (или поставить на краске) в него латунную втулку. Можно поступить и так. Седло зачищают до блеска, забивают в отверстие клапана деревянную вставку, после чего заливают дефектное место расплавленным оловом.

### **Как заменить уплотнитель на ножке поворотного крана?**

Замена уплотнителя (уплотняющего кольца) на ножке поворотного крана или на тарелке клапана является относительно простым делом. Если установлено кольцо из фиброматериала, выдерживающего большую механическую нагрузку, то со временем оно также изнашивается.



Чтобы поменять фибровое кольцо, надо отсоединить муфту переброса на ножке поворотного крана, вытащить находящийся под ним уплотнитель и заменить его новым. Перед этим не обязательно перекрывать воду на стояке или в подвале: при закрытом кране после отсоединения муфты переброса из поворотного крана вытекают лишь небольшие капли воды. Если при подаче воды она появляется и на ножке поворотного крана, это указывает на неисправность уплотнителя. Но следует помнить, что муфта переброса может ослабнуть из-за частых поворотов крана.

**Сейчас популярны ванны из мрамора. Что они представляют собой?**

Они изготовлены из литьевого мрамора. Это материал, который сохраняет все свойства натурального камня, но (в отличие от него) не гигроскопичен (не впитывает в себя воду) и, следовательно, является иде-

альным материалом для ванной комнаты: стоек к истиранию, не боится горячего, имеет высокие антибактериальные характеристики. Полное отсутствие вибрации при наполнении ванны, а также простота в установке, выгодно отличают литевой мрамор от других материалов. Такая ванна хорошо держит тепло, и вода в ней (в отличие от чугунной) долго не остывает. Институтом гигиены имени Эрисмана и НИИ сантехники были проведены исследования на соответствие нового материала требованиям, предъявляемым к сантехническим изделиям и декоративно-отделочным элементам. Образец ванны из литевого мрамора попеременно обливали то кипятком, то замораживали, погружали в кислоту и щелочи, роняли на бетонный пол. Натуральный мрамор не выдержал бы и десятой доли этих «мучений». Литевой мрамор можно сверлить, пилить, нарезать резьбу; и даже при этом он не расколется и не треснет.

### **Что представляет собой акриловая ванна?**

В последнее время все большее распространение получает новая для России технология ремонта бытовых ванн, основанная на вставке в чугунную ванну вкладыша, изготовленного из сантехнического акрила. Акрил (полиметилметакрилат) — это полимер, использующийся для изготовления бытовой техники (электрочайников, кухонных комбайнов и т. д.). При новом простом и эффективном способе ремонта лицевых поверхностей ванн и других сантехнических изделий в ремонтируемую ванну монтируется с помощью специальной двухкомпонентной пены ее точная копия, изготовленная методом вакуумного формования из литьевого сантехнического акрила. Толщина устанавливаемого вкладыша составляет 5—7 мм. Такой способ, известный под названием «ванна в ванну», широко применяется в странах Западной Европы. В России же новый метод ремонта чугунных ванн освоен в конце 1997 года

немецкой фирмой «Гайс», когда была пущена в эксплуатацию автоматизированная установка вакуумного формования.

**Покрытие эмалями старых ванн — это надежная защита от износа?**

Тем, кто собирается обновить ванну, покрыв ее эмалью, эксперты советуют не спешить. Дело в том, что эмаль — это обжиговое покрытие, превращающееся в стекловидное вещество при температуре +800—900 °С. Такую эмаль можно получить только в заводских условиях, и новые ванны покрыты именно таким веществом. Все остальные покрытия, используемые для реставрации эмалевого слоя, представляют собой просто краску повышенной механической прочности и водостойкости, которые достигаются за счет полимерного связующего. Такие покрытия не являются долговечными, они постепенно разрушаются под воздействием моющих и чистящих средств.

**Какие типы раковин предлагает сегодня рынок?**

Как правило, их выбор ограничен тремя вариантами. Первый — это раковина-консоль, прикрепленная к стене с помощью кронштейнов. Правда, этот вариант, практически всем знакомый с детства, теперь обретает новые, оригинальные формы. Второй вариант — так называемый тюльпан, то есть раковина на ноге (пьедестале), закрывающей коммуникации, — имеет сейчас широчайшее распространение, хотя его начал вытеснять третий вариант — раковина, встроенная в стол или комод (этот тип раковин так и называется — встраиваемые). Часто такое сооружение продается в комплекте с зеркалом. В народе уже прочно закрепилось его название «мойдодыр».

**Из какого материала изготавливаются тумбы для «мойдодыров»?**

Из водостойкой ДВП или МДФ с различной наружной отделкой. Лишь в очень

дорогих вариантах встречается подстолье из дерева со специальной водоотталкивающей пропиткой. Многие «мойдодыры» имеют столешницы из полированного мрамора, от качества и сорта которого во многом зависит цена на это изделие.

### **О чем следует помнить, приобретая унитаз?**

Каждый унитаз в своем основании имеет отверстия для последующего закрепления его к полу. Сантехника надежного качества и солидных производителей, как правило, еще при выходе с завода комплектуется необходимой для эксплуатации арматурой, сиденьем и т. д. На что следует обратить внимание? Шурупы должны иметь антикоррозийное покрытие, в противном случае со временем в местах крепления и непосредственно на санфаянсе будут появляться ржавые пятна. В комплект крепежа обязательно должны входить шайбы из пластмассы или полиэти-

лена, которые при завинчивании шурупа предохранят керамику от трещины.

### **Как установить унитаз?**

В метках, предварительно нанесенных в полу (разметку производят по отверстиям в основании унитаза), высверливают дрелью отверстия, в которые устанавливают расширяющиеся или пустотелые дюбеля. Затем равномерно вворачивают в дюбеля шурупы с двумя подкладными шайбами из стали и пластмассы до тех пор, пока унитаз не будет надежно зафиксирован. Есть другие варианты: закрепление на деревянную доску «тафту», установка постамента унитаза на цементный раствор или приклеивание опорной части унитаза непосредственно к полу.

### **Что представляют собой настенные унитазы?**

Унитазы для настенного монтажа всегда имеют отдельные бачок и поддон, причем

бачок встраивается в стену, на поверхность которой выводится только кнопка слива. Возможна современная конструкция безбачкового унитаза, где сливное устройство подсоединяется непосредственно к трубам подачи холодной воды. Монтаж подвесных систем со встроенными бачками или скрытым монтажом сливного устройства следует доверить профессиональному мастеру. Несмотря на простоту монтажа, если допустить даже малейшие неточности, устройство потечет. Различные типы унитазов могут комплектоваться сидениями с крышкой. Модели сложной формы комплектуются уникальными сидениями, заменить которые можно, только купив сидение от конкретной модели.

### **Что представляет собой застенный смывной бачок?**

Конструкция мало чем похожа на наш привычный фаянсовый бачок. *Во-первых*, сделан бачок не из фаянса, а из суперпроч-



ного полиэтилена. *Во-вторых*, его делают совсем другой формы. Он скорее похож на канистру, но самое главное, он работает совершенно бесшумно. Встроенные бачки бывают двух видов: для напольных (без монтажной рамы) и подвесных (с монтажной рамой) унитазов. Бачок для напольных унитазов — это, собственно, только пластиковый корпус, к которому прилагается комплект креплений к стене. Так, например, швейцарская фирма «Геберит» (Geberit) предлагает в качестве крепления две стальные перфорированные пластины. Снаружи такие бачки (и у фирмы «Гроз», и у фирмы «Геберит») имеют пенопластовое покрытие, предохраняющее от конденсата и обеспечивающее звукоизоляцию. От бачка отходит отводной патрубок, который соединяется с унитазом и внизу изгибается на 90°. После окончательного монтажа конструкции на стене остается только кнопка, которая лишь и напоминает о существовании смывного бачка.

### **В чем особенность импортных смывных бачков для унитазов?**

Современные зарубежные модели снабжаются двойной кнопкой слива. Рассчитаны на два режима: стандартный (6 или 4 л, в зависимости от модели) и экономичный (3 или 2 л). На данный момент, пока в наших городских квартирах еще не установлены счетчики расхода воды, эта функция является актуальной только для владельцев частных домов с автономной системой водоснабжения, где приходится экономить воду. Может возникнуть вопрос: каким же образом всего 2 литра воды смывают унитаз? Дело в том, что на выходе бачка установлен шнек (как у мясорубки), благодаря чему вода не просто падает вниз, но и обретает вращательное движение и дополнительную моющую способность.

### **А как ремонтировать бачок, если он встроен в стену?**

Стену разбирать не придется. И совсем не потому, что эти бачки не ломаются. Рано

или поздно придется чинить и их. Дело в другом: внутри такой бачок устроен иначе. Нет ни резиновых груш, ни заржавленных проволок, а стоит внутри встроенного бачка блок — сливное устройство. И больше ничего. Соответственно, выйти из строя может только этот блок. Он легко и просто вынимается через отверстие для кнопки встроенного бачка. Проще говоря, если что-то произошло, нужно снять кнопку и через это отверстие рукой достать блок. Но, что самое главное, после ремонта деталь просто опускается обратно. Никакого дополнительного монтажа не требуется. При установке встроенного бачка нужно обязательно ставить фильтры. Их, кстати, специалисты советуют обязательно использовать при эксплуатации любой импортной сантехники.

**Что это за смывной бачок, величиной с банку из-под пива?**

Система называется «друкшпюлер», что в переводе с немецкого означает «нажимной спуск». Ее можно установить в трех ва-

риантах: вмуровать в стену, спрятать за перегородку или повесить на стену. Если модель потайная, то на стене над унитазом висит только спускная кнопка-клавиша. Внутри корпуса смывного устройства находятся исполнительные механизмы, которые и осуществляют процедуру слива. Картридж делит цилиндр на два отсека — верхний и нижний. При нажатии спускной клавиши создается разница давлений в этих отсеках. Между ними есть перегородка (мембрана) с маленьким отверстием, через которое давление постепенно выравнивается. Именно в это время вода из водопровода потечет в унитаз. Когда же давление окончательно выровняется, возвратная пружина закрывает клапан, и вода перестает поступать. Картридж работает таким образом, чтобы за то время, пока клапан открыт, в унитаз выливались ровно 6 литров воды.

### **Как монтируется друкшпюлер?**

Самым элементарным по устройству считается наружный друкшпюлер. Эта си-

стема экономит место лучше, чем в застенных бачках. К тому же ее монтаж очень прост. Если не хочется, чтобы в туалете из унитаза торчали трубы, подойдет встроенная безбачковая смывная система. Как правило, ей отдают предпочтение и по более веским причинам. Например, когда бачок некуда встраивать, или если неохота возиться и возводить фальшстену, за которую монтируют бачок. Установка занимает не больше времени, чем монтаж рамы застенного бачка. Сначала нужно, проделать в стене квадратную нишу размером 20×20 см и глубиной 8 см, а затем — ложбинку для трубы. Когда друкшпюлер встанет на место (в нишу), приступают к внешней отделке. Потом в стену вбивают два штыря, на которые и подвешивают унитаз.

**В чем достоинства и недостатки друкшпюлеров?**

Неоспоримые достоинства безбачковой системы — она экономит место и не требу-

ется ждать, пока наполнится бачок (это важно для квартир с большими семьями). Теперь о недостатках.

*Во-первых*, в обычном бачке (на всякий случай) всегда найдутся 6 литров воды, даже если воду отключили. Друкшпюлер запасов воды не хранит. *Во-вторых*, согласно документам фирм-производителей, безбачковая смывная система нормально функционирует при давлении в стояке от 1,2 до 5 атмосфер. По идее, такое давление в наших домах всегда есть. Хотя, впрочем, на 16-м этаже (не говоря уже о более высоких) достаточного напора может не оказаться. Но отчаиваться не стоит, есть специальные модели для низкого давления — от 0,6 атмосфер. Безусловно, любая вещь со временем может сломаться. Но ремонт такого бачка несложен. Хотя бы потому, что ломаться у друкшпюлера особенно нечему. Его механизм сделан из стали, так что нужно очень постараться, чтобы что-то повредить. Однако, если какая-нибудь деталь все же вый-

дет из строя, нужно снять со стены кнопку-клавишу, открыть гаечным ключом картридж и отнести его в мастерскую.

### **Как снять с унитаза отложения солей?**

Если унитаз старый и фарфор пожелтел от времени, никакие средства не помогут. Для чистки относительно новых приборов есть чистящие и дезинфицирующие средства «Санитарный-1», «Блеск», «Санитарный-II», «Санорор», «Сосенка», «Суржа», «Восточная», «Санита». 1—2 ложки препарата с помощью щетки или губки наносят на влажную поверхность унитаза и оставляют на 15 минут. Затем поверхность нужно протереть губкой, после чего смыть водой из бачка. Если поверхность унитаза покрылась ржавчиной, следует применять препараты «Суржа», «Санитарный-1» и «Санитарный-II», которые благодаря своей кислотной основе легко растворяют налет. Избавиться от ржавчины можно и с помощью обычной соляной кислоты. Неболь-

шое ее количество (около 2 столовых ложек) наливают на сухую поверхность унитаза, протирают и смывают из бачка. Некоторые «умельцы» рекомендуют использовать для этих же целей уксусную эссенцию. Но уксус снимает только очень тонкий слой ржавчины, запах же будет держаться долго. Следует иметь в виду, что все средства содержат агрессивные компоненты, поэтому работать с ними следует осторожно, в резиновых перчатках.

### **Что такое «система инсталляции»?**

Чтобы ответить на этот вопрос, возьмем в качестве примера продукцию фирмы «GroheDal Rapid S». Основными элементами системы являются специальные стальные стеллажи, предназначенные для монтажа сантехники. Они выдерживают огромные нагрузки (например, стеллаж с унитазом — до 400 кг) и могут устанавливаться в любом месте ванной комнаты. После установки стеллажи обшиваются панелями из гипсо-



волокон, которые имеют соответствующую форму, размеры, отверстия для крепежа. В дальнейшем панели облицовываются плиткой, затем к новой стене монтируются смесители и санкерамика. Все коммуникации при такой системе монтажа скрыты. Конечно, возведение дополнительных стен и перегородок — роскошь, доступная только владельцам больших площадей. Однако система интересна и тем, у кого маленькие ванные комнаты. Элементы помогут с максимальной пользой использовать каждый квадратный сантиметр. Например, можно перенести унитаз или раковину в угол.

**Как перевести давление, указанное в «атм», в «мм водяного столба»?**

Соотношение единиц давления следующее:  $0,01 \text{ атм} = 100 \text{ мм вод. ст.}$

**Какими должны быть трубы канализации частного строения?**

Таковыми же, как и в многоквартирных домах — чугунными или пластмассовыми.

Чугунные трубы соединяют между собой, вставляя гладкий конец одной трубы в раструб другой и заполняя пространство между ними веревочной косичкой, пропитанной графитной смазкой. Косичка наматывается на место соединения и уплотняется с помощью обычной отвертки. После уплотнения трубы не должны смещаться одна относительно другой. Затем надо развести водой чистый цемент до консистенции густой сметаны и замазать оставшуюся незаполненной уплотнением часть раструба. Соединенные таким образом трубы укладываются на место. Чтобы они под своей тяжестью не прогнулись, между ними и основанием вставляются куски доски или кирпича. Канализационные трубы всегда укладывают раструбом навстречу потоку; в противном случае жидкость будет встречать на своем пути препятствие в виде торца трубы на месте соединения. Этой небольшой ступеньки будет достаточно, чтобы здесь собиралась грязь, из-за чего труба очень быстро «зарастет».

### **Как располагаются канализационные трубы внутри квартиры?**

Во-первых, необходимо знать, что отвод — это короткая канализационная труба, изогнутая под углом  $90^\circ$ , полуотвод — труба, изогнутая под углом  $135^\circ$ ; тройник — деталь, позволяющая соединить между собой три трубы. В прямом тройнике соединение труб происходит под углом  $90^\circ$ , в косом — под углом  $45$  или  $135^\circ$ , в зависимости от его местонахождения. Обычный порядок расположения деталей канализации в квартире таков: под мойкой в кухне монтируется сифон, от него отходит отвод (труба диаметром  $50$  мм), который примыкает к косому тройнику для подключения ванны, затем еще отрезок трубы сечением  $50$  мм, после этого — прямой тройник для подключения умывальника, и наконец кусок трубы до входа в канализационный стояк. В зависимости от планировки квартиры порядок установки деталей может меняться, но набор их остается неизменным.

В домах старой постройки канализация смонтирована, как правило, из чугунных труб, в новых домах чаще всего для этой цели применяются пластмассовые трубы.

### **Как устранить течь на месте стыка канализационных труб?**

Если на месте соединения труб возникла течь, нужно весь стык по окружности поверх цементной герметизации покрыть гуммиарабиком (жидким стеклом), больше известный как конторский силикатный клей.

### **Какие трубы предпочтительней — чугунные или пластмассовые?**

Канализация, смонтированная из пластмассовых труб, гораздо более удобна в эксплуатации. Ее всегда можно легко разобрать и прочистить, если какая-то из труб забьется. При ее разборке нет мусора и грязи, которые обычно бывают, когда заменяются чугунные канализационные трубы. Кроме

того, канализация, выполненная из пластмассовых труб, выглядит более эстетично.

### **Как наращивать пластмассовые трубы?**

Соединения пластмассовых труб такие же, как и чугунных: одна труба вставляется в раструб другой. Однако забивать паклей и замазывать соединения не нужно, поскольку в раструбе каждой трубы имеется уплотнительное резиновое кольцо, которое создает герметичность стыка. Бывает, что одна труба не входит в раструб другой, тогда конец трубы, вставляемый в раструб, следует подогреть паяльной лампой или над конфоркой газовой плиты. Но при этом надо соблюдать большую осторожность, чтобы пластмасса не потеряла свою форму и не «поплыла».

### **Как выбрать полимерную трубу для отвода воды из ванной?**

Надо иметь в виду, что некоторые разновидности таких труб весьма чувстви-

ны к температуре выше 50 °С, а потому при неправильном использовании, например подключении к ним слива стиральной машины, могут деформироваться. Поэтому, покупая полимерную трубу, обязательно выясните, на какую максимальную температуру она рассчитана. Необходимо также изучить торцевой срез. Труба должна иметь идеально круглую форму. Не допускается наличие шероховатостей или наплывов. Недопустимо соединять полипропиленовые и полибутеновые трубы с фитингами даже в холодном состоянии. Они должны входить друг в друга и в сварочную машину с усилием, и только в разогретом виде.

### **Как промывают канализационные трубы?**

Для этого наша промышленность выпускает эффективные специальные средства «Крот» и «Крот-2». «Крот» — это порошкообразный препарат, содержащий в своем составе едкий натрий. Перед использованием упаковку с препаратом следует слегка

встряхнуть, не открывая крышку. Затем 1—2 столовые ложки средства засыпают в сливное отверстие канализационной трубы (раковины, ванны или унитаза), потом наливают туда же стакан теплой воды и оставляют на 1—2 часа, после чего трубу промывают большим количеством воды. Точно так же пользуются жидким средством «Крот-2». Необходимо остерегаться попадания препарата в глаза и на открытые части тела. Работать с ним нужно в защитных очках и резиновых перчатках.

**Что делать, если из раковины и ванны плохо стекает вода?**

Обычно это происходит в результате засорения сифонов или отводных канализационных труб нерастворимыми в воде предметами (волосы, куски ткани и т. п.), а также от накопления на стенках отводных труб слоя грязи и жира. Небольшой затор можно устранить, воспользовавшись вантузом. Когда затор удален, вода будет ухо-

дить из раковины с образованием воронки над выпуском. Если подобную операцию проделываете с ванной, у которой имеется перелив, предохраняющий ее от переполнения, то при прокачке отверстие перелива следует закрыть мокрой тряпкой.

### **Как устранить течь из-под раковины?**

Если из-под раковины капает вода, значит что-то случилось с резиновым уплотнительным кольцом, расположенным между поверхностью раковины и выпуском: оно или растянулось, или треснуло, или сдвинулось со своего места из-за того, что накидная гайка, крепящая выпуск к раковине, плохо закручена.

### **Как прочистить сливную трубу ванны, если вантуз не помогает?**

В таких случаях обычно используют стальной трос. Но трос есть не во всякой квартире. Поэтому можно воспользоваться жестким резиновым шлангом. Один конец



шланга надевается на водопроводный кран, другой обматывается тряпкой и вставляется в устье стока ванны. Горячая вода, пущенная под напором по шлангу, поможет смыть грязь и жировые отложения. Если подходящего толстостенного шланга нет, подойдет более тонкий. В этом случае понадобится кольцо, сделанное из плотной резины (по форме сливного отверстия). И в этом случае мощный напор горячей воды, поступающей из крана, быстро прочистит сливную трубу. Прочищая водосток ванны, не забудьте закрыть верхнее переливное отверстие мокрой тряпкой.

**Можно ли прочистить засорившуюся сливную трубу с помощью пылесоса?**

Присоедините гибкий шланг к выходному отверстию пылесоса (ни в коем случае не к входному), а патрубок удлинительной трубки — к сливному отверстию раковины, умывальника, ванны и включите пылесос. Через несколько минут водосток будет про-

чищен. Необходимо учесть, что соединение патрубка с водосливным отверстием должно быть плотным. Достичь этого можно с помощью опять же резинового кольца или, в крайнем случае, мокрой тряпки.

### **Что делать, если сливной бачок протекает?**

Прежде всего надо установить причины. Чаще всего это результат неплотного прилегания груши. Стенки сферической части груши со временем теряют упругость, и в этом случае ее следует заменить. Утечка возможна также вследствие коррозии седла, из-за появления на нем наростов, раковин, при этом груша тоже не будет плотно сидеть на месте. Случается, что груша плохо закрывает выпуск бачка из-за неправильного положения спускового рычага. В этом случае нужно сначала проверить крепление рычага, все винты плотно затянуть. Тягу, на которой укреплена груша, надо выровнять, чтобы она свободно ходила по направляющей и не мешала груше запирать седло.

Утечка воды через перелив в бачке может возникнуть и из-за элементарно плохой регулировки поплавкового клапана. Исправить дефект можно простым изгибанием рычага поплавка. Могла изнашиваться резиновая прокладка в поплавковом клапане. Ее следует заменить. Нередко причиной утечки воды является плохо завинченная гайка крепления основания перелива. Затянуть ее можно только на снятом бачке. Но иногда, если гайка прилипла к наружной поверхности бачка, для закрепления перелива бывает достаточно повернуть его вокруг вертикальной оси на 2—3 оборота по часовой стрелке, не снимая бачок. Подтекание из-под манжеты, соединяющей сливной бачок с горловиной унитаза можно обнаружить, спуская воду из бачка. Плохо надетую или сдвинувшуюся от перекоса бачка манжету следует снова натянуть на горловину унитаза, предварительно выправив бачок. Для гарантии можно прихватить манжету на горловине проволокой. Если на пересохшей манжете

появились сквозные трещины, ее нужно заменить. Если вода подтекает из места, где гибкий шланг подключается к сливному бачку, значит лопнула пластмассовая накидная гайка, крепящая шланг. Пластмасса как материал для гаек — штука ненадежная, непрочная и часто трескается. В этом случае лучшим выходом будет замена шланга на импортный с металлическими накидными гайками.

### **В чем преимущества системы принудительной канализации?**

Традиционно место монтажа унитаза обычно жестко привязано к месту расположения канализационного стояка, что предполагает «соседство» ванной комнаты, туалета и кухни. Однако недавно на рынке появились системы принудительной канализации, которые позволяют удалить санузлы от центрального стояка и септика на расстояние от 15 до 100 м по горизонтали и поднимать вверх на 3—7 м (что актуально

для коттеджей и многоуровневых квартир). Таким образом, туалет можно оборудовать и в подвальном помещении.

**В чем особенность устройства принудительной канализации?**

Все очень просто: как только фекальные массы попадают в насос, спрятанный под мойкой, за унитазом или встроенный в унитаз (есть и такие модели), лопасти мотора принимают бесшумно измельчать «улов» и откачивать их по трубам малого диаметра (18—40 мм) в канализацию (очистные сооружения, обычный септик). При этом насос отводит стоки до 100 м по горизонтали и поднимает на высоту 5—7 м (в случае, если помещение находится ниже уровня прохождения канализационных коммуникаций). Применение труб малого диаметра, простота и легкость монтажа позволяют организовать канализацию без капитальных строительных работ, что делает эти системы удобными и экономичными.

### **Что такое диспоузеры?**

Диспоузеры — это измельчители пищевых отходов, снабженные мощными вращающимися электрическими ножами, они перемалывают остатки пищевых продуктов: овощные очистки, кости птиц и рыбы. Агрегат устанавливается непосредственно под раковиной на кухне и соединяется через сливное отверстие с канализационной системой. Все пищевые отходы, переработанные в мельчайшие частицы и смытые с грязной посуды, уносятся водой в сливное отверстие. При этом канализационные трубы не засоряются.

### **Почему запахи из канализации не проникают в квартиру?**

Благодаря сифонам. Каким же образом данное устройство изолирует нашу квартиру от нежелательных запахов? Это обеспечивается не каким-либо специальным фильтром, а той самой водой, которой мы пользуемся, открывая кран. После того,

как вода закрывается и целиком уходит в канализационный слив, незначительное ее количество скапливается в корпусе или изгибе сифона и выполняет роль изолятора от канализационных испарений. Вода выливается из сифона в том случае, если приходится его разбирать.

**Какой сифон лучше: бутылочного типа или двухоборотный?**

Наиболее удобен в эксплуатации сифон бутылочного типа. Его установка предусмотрена на всех сантехнических приборах, за исключением унитаза. Здесь функцию затвора выполняет изгиб канализационного слива в основании унитаза. Преимущество сифона бутылочного типа перед двухоборотным состоит в первую очередь в простоте установки и разборки, если возникает необходимость прочистить засорившееся затворное устройство. Бутылочный сифон, пожалуй, является единственным предметом из всего сантехнического арсенала, за-

менить или прочистить который сможет даже подросток, настолько это легко.

### **В чем сложность двухоборотного сифона?**

Его не разберешь простым усилием рук, он крепится металлической гайкой. Такие сифоны имеют ревизию — изгиб, позволяющий зафиксировать скапливающийся мусор в определенном месте, из которого его можно вычистить, отвернув металлическую гайку. Конечно, они очень надежны, но по удобству сильно уступают бутылочным. Последние к тому же намного дешевле. Сифоны двухоборотной конструкции сейчас в городских квартирах встречаются все реже.

### **Как «прячутся» сифоны?**

Сифоны, как и другие виды сантехнического оборудования, не перестают подвергаться постоянному совершенствованию и модернизации со стороны изготовителей. На рынке появляется все большее количество интересных, удобных и надежных раз-



работок способов размещения сантехнического оборудования. Сифоны могут, например, прятаться «в ногу» раковины-тюльпана, иногда имеют вид единого с раковиной (цельного) керамического устройства, скрываются в нише за стенкой ванной комнаты.

### **Стоит ли отдать предпочтение стальным бутылочным сифонам?**

Специалисты считают, что их прочность не сочетается с удобством конструкции. Разборка и сборка стального бутылочного сифона требует гораздо больших усилий, нежели таких же пластиковых. Это важно в связи с необходимостью периодически очищать сифон от накопившейся грязи. Поэтому пластиковые сифоны пока остаются вне конкуренции.

### **Как прочистить сифон?**

Для этого нужно открутить его нижнюю крышку (отстойник) и длинной щепкой, проволокой или отверткой очистить вну-

тренность сифона. Перед тем как открутить отстойник, рекомендуется подставить под сифон таз или ведро, чтобы не запачкать пол ванной комнаты или кухни. После очистки закручивают отстойник на место, предварительно удостоверившись, что из него не выпало резиновое уплотнительное кольцо. Часто после такой прочистки сифон начинает подтекать именно на месте, где находится резьба, соединяющая корпус сифона и отстойник. Дело в том, что уплотнители со временем деформируются, поэтому после разборки сифона нужно заменить старое кольцо новым. Бывает, что и замена «резинки» не поможет, тогда можно воспользоваться герметиком, замазав им стык между сифоном и отстойником. Если под рукой герметика не оказалось, можно использовать для этой цели пластилин.

**Почему срок пользования импортными полотенцесушителями без адаптеров короткий?**

Проблема в том, что большинство из них рассчитано на «западные» условия экс-

плуатации. У нас эти устройства устанавливаются в систему горячего водоснабжения (ГВС), а не отопления. Вода ГВС активно насыщена кислородом, но поскольку для изготовления своих красавцев западные производители используют ничем не защищенную от коррозии тонкостенную сталь (1—1,25 мм), то в наших условиях они долго не живут — от полутора месяцев до полутора лет. И прекрасный по дизайну прибор приходится выкидывать на помойку — ремонту он не подлежит. Это и явилось причиной того, что западные дизайн-радиаторы полностью дискредитировали себя в глазах отечественного потребителя и их поставки в Россию практически прекращены. Или на них крупными буквами написано: «Только для систем отопления». То есть для тех систем, где параметры теплоносителя более-менее приемлемы для западных приборов (хотя на самом деле и эти условия приемлемыми можно назвать с большой натяжкой).

### **Как наши мастера «подправили» импортные полотенцесушители?**

Первая попытка приспособить их к нашим условиям была сделана фирмой «Тайм» совместно с заводом КЗТО (г. Тверь). Пошли по простому пути — увеличения толщины стенки трубы, а также нанесения внутреннего антикоррозионного покрытия из полимерного материала. Однако вода в системе ГВС настолько агрессивна, что стопроцентная надежность все-таки не обеспечивалась. Поэтому была предложена идея подключаться к системе ГВС через теплообменник (адаптер), который позволяет приспособливать эти приборы к нашим условиям эксплуатации. Таким образом, создается двухконтурная схема, когда по первому контуру протекает горячая вода из системы ГВС, а по второму за счет естественной гравитации циркулирует теплоноситель. Завод КЗТО разработал и выпускает несколько основанных на этом принципе типов двухконтурных полотенцесушителей со встроенным теплообменником — «Этюд-Д»,

«Нота-Д», «Лира-Д». Однако и они имеют ряд недостатков.

### **В чем особенность адаптера «ТВЭК»?**

Фирма «Тайм» решила разделить контуры по другому способу: установить адаптер рядом со стояком ГВС, а от него подвести трубопроводы к установленному в любом месте полотенцесушителю. Для этих целей был разработан специализированный высокоэффективный теплообменник, который получил название «ТВЭК». При номинальной мощности полотенцесушителя порядка 600 Вт, длине трубопроводов не более 3 метров и температуре в системе ГВС 65 °С устройство нагревается до средней температуры 55 °С уже через 15—20 минут после включения. Такому адаптеру гарантированы 20—30 лет работы.

### **Насколько конструкция полотенцесушителя с адаптером станет дороже?**

Система подорожает ненамного. Цена увеличится в основном за счет самого

адаптера и его установки, что составит 5—10 % общей стоимости. Но в целом конструкция обретет незаметный с первого взгляда, но очень большой плюс, который оправдывает удорожание. Если раньше, прокладывая трубопровод, нужно было учитывать и давление в системе, и наличие в ней кислорода, то с применением адаптера стальной трубопровод необходим только в первом контуре. Во втором же контуре можно использовать любые трубы (вплоть до пластиковых), что дает еще и дополнительные возможности для дизайна. Еще один существенный плюс применения адаптера — легко решается проблема очистки внутреннего сечения труб от зарастаний и отложений.

**Когда целесообразно использовать электрический полотенцесушитель?**

Он хорош в трех случаях. Во-первых, если в квартире делается капитальный ремонт. Во-вторых, если нет желания втор-

гаться в уже существующую систему водоснабжения. В-третьих, если необходим еще один дополнительный полотенцесушитель. Кроме того, не нужно забывать о длительных летних отключениях горячей воды. Электрический вариант легко установить и подключить без грандиозного переделывания всех труб в квартире. Надо только точно следовать правилам электрической безопасности.

### Внимание

*Сейчас у нас есть возможность выбрать любую ванну и не только разместить ее вдоль стены, но и вписать в угол, вынести в середину комнаты, поднять на подиум... Для каждого планировочного решения предлагается соответствующий вид смесителей.*

Каких-нибудь 10 лет назад большинство из нас вполне устраивал универсальный смеситель на стене с длинным поворотным

изливом (300—500 мм), обслуживающий как ванну, так и умывальник. Да и не было других вариантов. Смесители, работающие «на два фронта», еще остаются востребованными в небольших типовых санузлах, но на рынке их становится все меньше и меньше, так как в Европе ими давно не пользуются.

А вообще, есть ли смысл «разводить» ванну и умывальник в небольшом санузле, где они стоят «плечом к плечу»? Любой специалист ответит однозначно: да. И эстетически, и функционально типовой санузел, в котором грамотно осуществлена разводка труб водоснабжения, где сами трубы спрятаны в стены или аккуратные короба, где ванну и умывальник украшают отдельные (но из одной коллекции) смесители, только выигрывает.

Лидеры в производстве смесителей — немцы. В Германии их выпускают многие крупные компании — такие, как «Dornbracht», «Grohe», «Hansa», «Hansgrohe», «Ideal Standard», «Jado», «Jorger», «Kludi», «Ville-



гоу & Boch». Среди множества итальянских фирм следует отметить «Agape», «Bandini», «Bongio», «Devon&Devon», «Fratelli Rossi», «Gessi», «Nautica», «Newform», «Rit-monio», «Zucchetti», продукция которых отличается оригинальным дизайном. Высоким качеством славятся смесители «Damixa» (Дания), «Gustavs-berg» (Швеция), «Herbeau» и «Jacob Delafon» (обе — Франция), «Kohler» (США), «Oras» (Финляндия), «Roca», «Supergrif» (обе — Испания).

Но мало выбрать качественный и красивый смеситель. Надо, чтобы он составил правильный тандем с ванной. При этом имеют значение форма ванны, ее размеры, материал, из которого она сделана, ширина бортов, но главное — расположение купели. Об этой взаимозависимости смесителя и ванны мы и поговорим. По типу монтажа смесители для ванны делятся на три группы: настенные, для монтажа на борте или на полочке и отдельно стоящие (напольные).

## На заметку

*Самая распространенная разновидность — смесители настенного (горизонтального) монтажа, которые, в свою очередь, подразделяются на модели, предназначенные для внешнего и скрытого монтажа.*

При этом типе монтажа (все на виду) над поверхностью стены остается весь смеситель. Расстояние между отверстиями для входа воды у настенных импортных смесителей для ванны обычно составляет 150 мм. Подогнать его под выводы холодной и горячей воды не составляет труда, поскольку ведущие европейские производители комплектуют смесители так называемыми эксцентриками. Это фитинги, которые позволяют жестко соединить смеситель с подводками даже тогда, когда расстояния между осями подводящих воду труб и входными отверстиями корпуса смесителя не совпадают.

В наши дни выпускают смесители для ванны с изливами самого разнообразного

дизайна, но все они делятся на укороченные, средние (200—250 мм) и длинные (300—400 мм). Длина излива имеет значение при любом типе монтажа, особенно настенном. Представьте себе, что излив оказался слишком коротким, а борт ванны — широким (у акриловой он может быть около 150 мм). Струя станет бить не в дно, как положено, а в борт или стекать по его внутренней стенке. Наполнить ванну водой вы сможете, но пользоваться смесителем будет неудобно: ни налить воду в ведро, ни вымыть под струей голову, ни взбить пену.

### **Внимание**

*Чем шире борта ванны, тем длиннее должен быть излив. Однако слишком длинный фиксированный излив в ванне стандартных размеров (170×70 см) может стать помехой, когда вы принимаете душ. Высоту размещения смесителя над ванной, как и длину излива, просчитывают в каждом конкретном случае, но, как правило, это 100—150 мм.*

Хотя и существуют модели, не предназначенные для совмещения с душевой лейкой, пользователи чаще всего выбирают объединенный смеситель с позициями «ванна — душ». Корпус такого смесителя предусматривает держатель для душевой лейки, а также переключатель — дивертор (кнопочный: переключение с душа на ванну автоматическое) или флажковый (переключение вручную). В отличие от флажкового кнопочный дивертор автоматически возвращается из позиции «душ» в позицию «ванна» после выключения воды.

Большое разнообразие смесителей внешнего настенного монтажа представлено в сериях всех европейских производителей водоразборной арматуры. Их стоимость составляет 2—9 тыс. руб.

В варианте (скрытый монтаж) исполнительный механизм (узел смешивания), заключенный в специальную монтажную коробку, убран в стену. Снаружи остается декоративная панель с элементами регулировки температуры и расхода воды и

переключения позиций подачи воды на ванну или в душ, а также излив. Набирать воду в ванну можно не только классическим способом — через излив, но и с помощью комбинированного подключения воды к особой гарнитуре — слив-перелив-налив, что позволяет наполнять ванну через отверстие, сделанное в переливной розетке. Сам смеситель (без излива) монтируют в любом удобном для пользователя месте. Чтобы ванна наполнялась как можно быстрее, используют подводку диаметром  $3/4$  дюйма. Такую сливную-наливную-переливную гарнитуру предлагают, например, «Grohe», «Hansa», «Hansgrohe», «Ideal Standard». Ее стоимость — 2—5 тыс. руб.

### На заметку

*Монтаж встраиваемых смесителей всегда связан с дополнительными расходами и трудностями. «Danixa», «Grohe», «Hansa», «Hansgrohe», «Kludi», «Ideal Standard», «Oras» и другие европейские производители разработали специальные блоки,*

*которые являются унифицированными для всех смесителей скрытого монтажа данной фирмы, в том числе и термостатических. В одном случае это только установочные платформы, а узел смешивания поставляется в комплекте с внешней частью (например, iBox universal у «Hansgrohe»). В другом — это полный комплект, в который «все включено»: и функциональный узел смешивания с картриджем, и монтажная часть.*

Конфигурация унифицированных блоков (чаще круглая или овальная) позволяет осуществлять подключение с любой стороны, а конструктивные особенности (например, гибкое переключающее кольцо в iBox universal у Hansgrohe) делают их совместимыми со всеми существующими монтажными системами, а также фитингами и подводками.

Толщина стен — не помеха при монтаже. При встраивании смесителя скрытого монтажа с помощью iBox universal в стену толщиной 100 мм между подводкой и

функциональным блоком устанавливают специальный удлинитель. Если толщина стены невелика (допустим, 60 мм), розетку удлинителя вставляют между плитками и наружной частью смесителя. Корпус блока Flexx. Voxх «одет» в кожух из гибкого и прочного материала — эластомера, благодаря чему препятствием не являются даже неровные стены.

Смеситель скрытого монтажа, как и унитаз с встроенным бачком, работает тише, чем смеситель внешнего монтажа. *Во-первых*, все водопроводные элементы полностью скрыты за корпусом и не имеют прямого контакта со стеной; *во-вторых*, звукоизоляция (прокладки) предусмотрена уже в самой конструкции блока. Полный комплект смесителя скрытого монтажа (вся скрытая часть, розетка, переключатели и излив) обойдется в среднем в 4—15 тыс. руб.

*Материал предоставлен фирмой SANVIP.  
www.sanvip.ru*

# СОДЕРЖАНИЕ

Установка санитарно-технических приборов .....	3
Канализация .....	36
Качество питьевой воды .....	75
Требования к системам канализации .....	246
Сантехника и канализация в вопросах и ответах .....	292





КНИГА-ПОМОЩНИК



ВАШ ДОМАШНИЙ ЭЛЕКТРИК

переворни книгу