

БИБЛИОТЕКА ДОМАШНЕГО МАСТЕРА

КАНАЛИЗАЦИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА



**СТРОИТЕЛЬСТВО,
ЭКСПЛУАТАЦИЯ,
РЕМОНТ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО**

БИБЛИОТЕКА ДОМАШНЕГО МАСТЕРА

В. И. НАЗАРОВА

КАНАЛИЗАЦИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

**СТРОИТЕЛЬСТВО,
ЭКСПЛУАТАЦИЯ,
РЕМОНТ**



**РИПОЛ
КЛАССИК**

Москва • 2011

УДК 691
ББК 38.683
Н19

Назарова, В. И.

Н19 Канализация загородного дома. Строительство. Эксплуатация. Ремонт / В. И. Назарова. – М. : РИПОЛ классик, 2011. – 64 с. : ил – (Библиотека домашнего мастера).

ISBN 978-5-386-03348-4

Книга предназначена всем, кто хочет своими силами решить проблемы канализации в собственном доме, спланировать, разместить и устроить различные виды канализационных систем на своем участке.

УДК 691
ББК 38.683

ISBN 978-5-386-03348-4

© ООО Группа Компаний
«РИПОЛ классик», 2011

КАНАЛИЗАЦИЯ

Общие требования к системам канализации и сточных вод

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.

В случае оборудования туалета смывным бачком при смыве фекалий образуются 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, пересека-

ющий 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 очистки и обеззараживания стоков.

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

Устройство централизованной канализации

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.).

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

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. 1*.

Участок труб 6 от основания стояка до ближайшего смотрового колодца дворовой сети 5 называ-

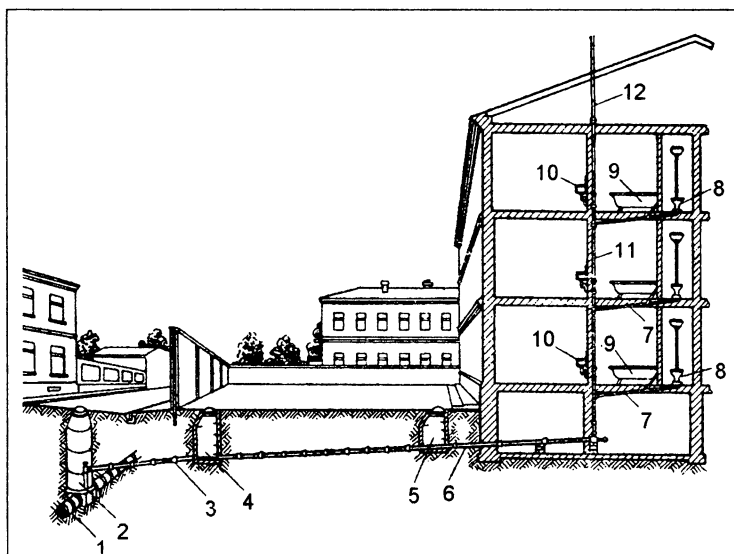


Рис. 1. Схема устройства централизованной канализации здания:

- 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

ют 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 $1\frac{1}{2}$ кирпича, а в мокрых – одному кирпичу. Поверхность крышки чугунного люка колодца должна находиться на уровне покрытия двора.

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 двигаться по трубопроводу с чрезмерно малой скоростью, а находящиеся в них твердые вещества выпадут в осадок и постепенно засорят

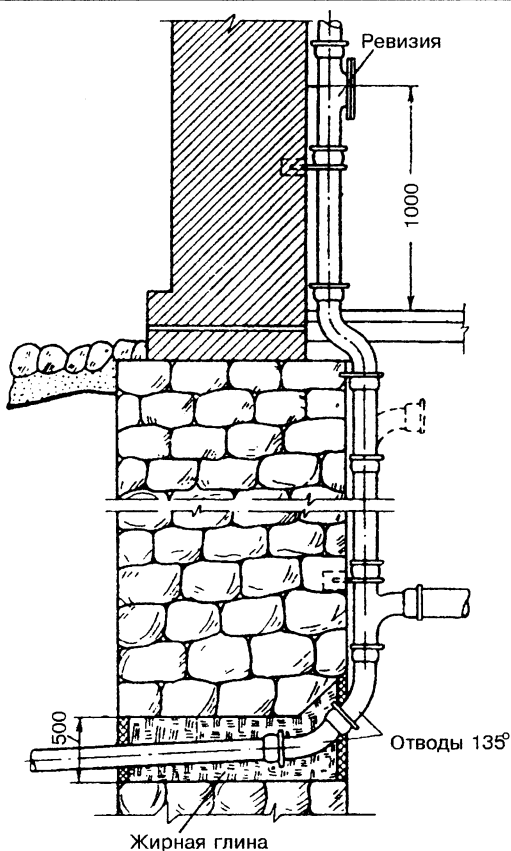


Рис. 2. Прокладка выпуска через фундамент стены

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. 1*. 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. 2*). 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 присоединения 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.

Для того чтобы газы из канализационной сети не проникали в помещение через санитарные приборы, непосредственно под ними (ванной, умывальником раковиной 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.

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. 3) представляет собой сборный элемент дома, выполненный из керамзитобетона.

В последнее время все чаще монтаж трубопроводов канализации осуществляют из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП) или винилпласта. Канализационные трубы и фасонные части к ним изготавливают методом горячего прессования на гидравлических прессах.

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

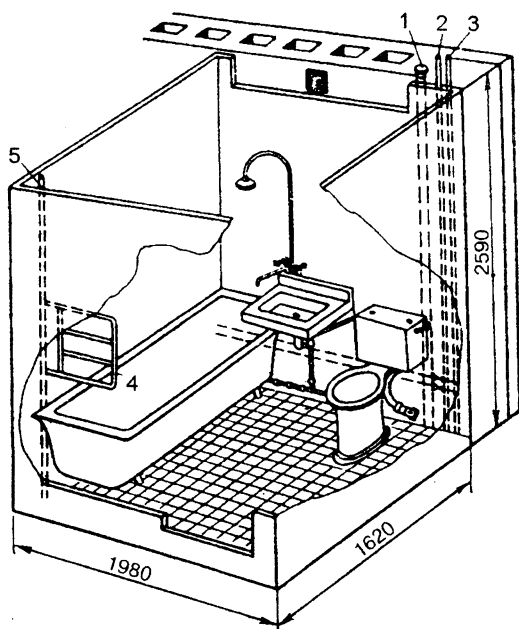


Рис. 3. Санитарно-техническая кабина:

1 — канализационный стояк; 2 — стояк водопровода; 3 — стояк горячего водоснабжения; 4 — регистр; 5 — отопительный стояк

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

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.

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.

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.

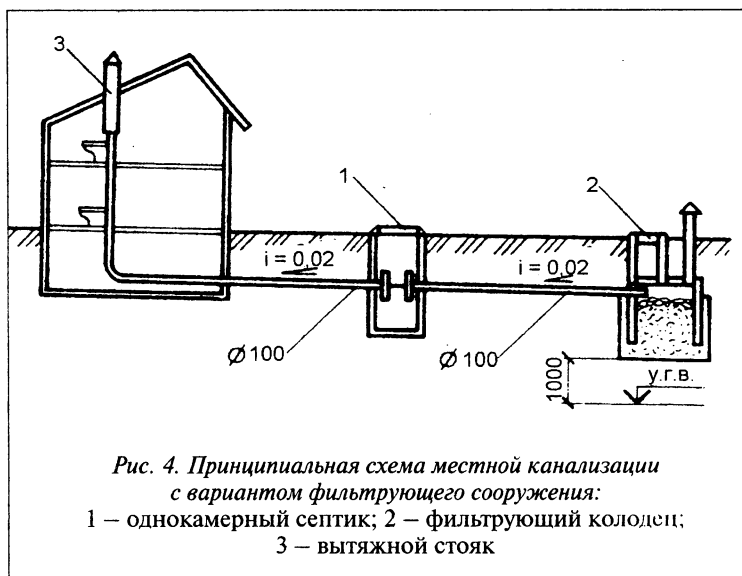
Очистные сооружения местной канализации предназначены для снижения количества загрязнений в сточных водах до степени, при которой обеспечивается их фильтрация в водопроницаемый грунт (при отсутствии опасности загрязнения грунтовых вод, используемых для целей водоснабжения) или сброс в водоем.

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 семью из 5 человек составляют соответственно 0,7 и 0,07 м³; в таких же домах только с ваннами и местными водонагревателями – 0,9 и 0,09 м³; в домах с централизованным водоснабжением и канализацией – 1,3 и 0,13 м³.



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.

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.

Ввиду большой интенсивности процесса искусственной биологической очистки сооружения получаются 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 (*рис. 4, 6*) 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 органических и коллоидных веществ, оставшихся в сточной жидкости после прохождения септика, и превращения их в безвредные продукты распада. Для того, чтобы процесс окисления проходил нормально, микроорганизмам (аэробным бактериям) необходимо создать определенные условия, которые и определяют требования к устройству сооружений биологической очистки.

Жизнедеятельность аэробных бактерий связана с потреблением кислорода, поэтому сооружения биологической очистки устраивают таким образом, чтобы в них был постоянный приток воздуха. С этой целью загрузку 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 применении фильтрующих колодцев и полей подземной фильтрации очищенная вода поступает в нижележащие слои грунта, и специального отведения ее не потребуется. При использовании подземных вод для хозяйственного водоснабжения возможность применения этих сооружений зависит от гидрогеологических условий строительства и допускается при отсутствии связи между водоносными горизонтами.

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.

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, используе-

мых для водоснабжения, санитарных условий выпуска очищенных вод и т. д.

Септики

Септик представляет собой прямоугольную или круглую емкость с водонепроницаемым дном и стенками (рис. 5). При расходе сточных вод до

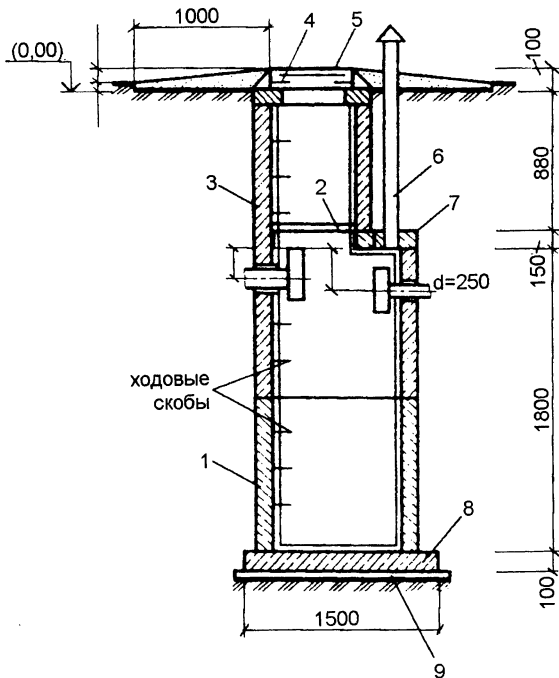


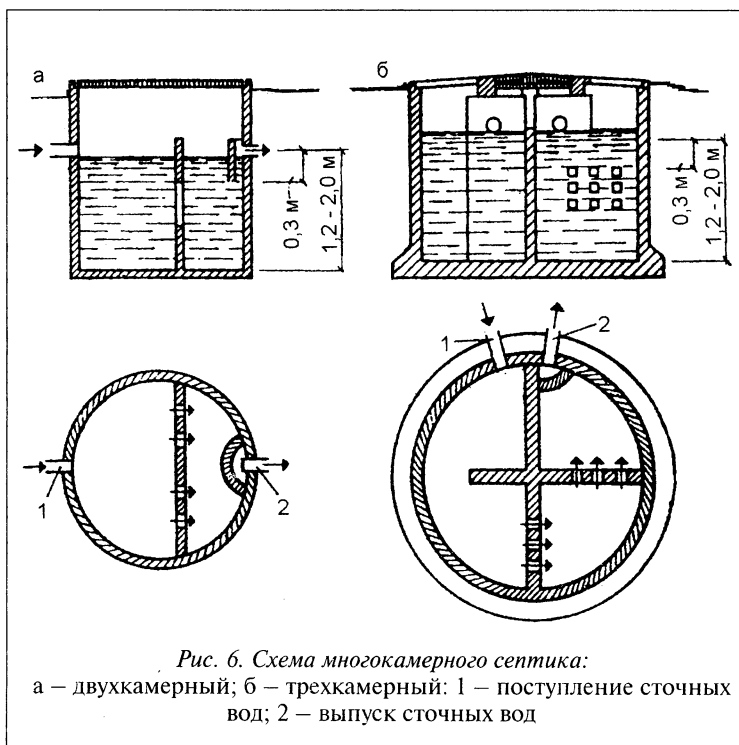
Рис. 5. Септик из сборных железобетонных элементов:

1 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм; 2 — деревянная крышка; 3 — железобетонное кольцо диаметром 700 мм; 4 — железобетонное кольцо опорное; 5 — люк чугунный типа «Л» (или деревянная крышка); 6 — вентиляционный стояк диаметром 80 мм; 7 — железобетонная плита перекрытия; 8 — железобетонная плита дна; 9 — цементная стяжка

5 м³/сутки общий гидравлический объем септика (объем, постоянно заполненный водой и осадком) должен приниматься в размере 3-кратного суточного притока. При расходе до 1 м³/сутки септик принимается однокамерным, свыше 1 м³/сутки – двухкамерным, причем целесообразно первую камеру принимать объемом 75% от общей вместимости септика.

Пример многокамерного септика приведен на рис. 6.

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 крышками утепляют шлаком или керамзитом.

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.

Для дома, в котором проживает семья из четырех человек, достаточно однокамерного септика размером в плане 1×1,5 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.

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.

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 раздельном 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

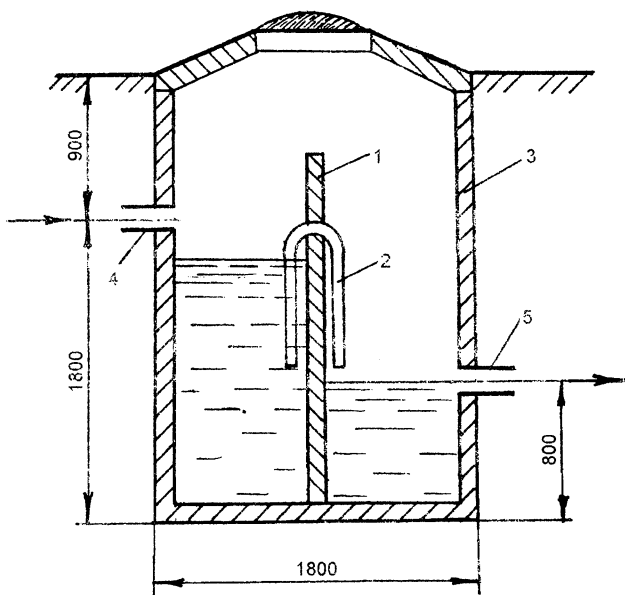


Рис. 7. Дозирующая камера:

- 1 — перегородка; 2 — сифон; 3 — железобетонная емкость;
4 — входной патрубок; 5 — выходной патрубок

с оросительными трубами, что обеспечивает равномерную нагрузку по длине оросительной трубы. Установки дозирующей камеры перед фильтрующим колодезем не требуется.

Дозирующая камера представляет собой емкость, разделенную водонепроницаемой перегородкой, в которой закреплен сифон, периодически сбрасывающий залпами порции поступающей из септика осветленной воды (рис. 7).

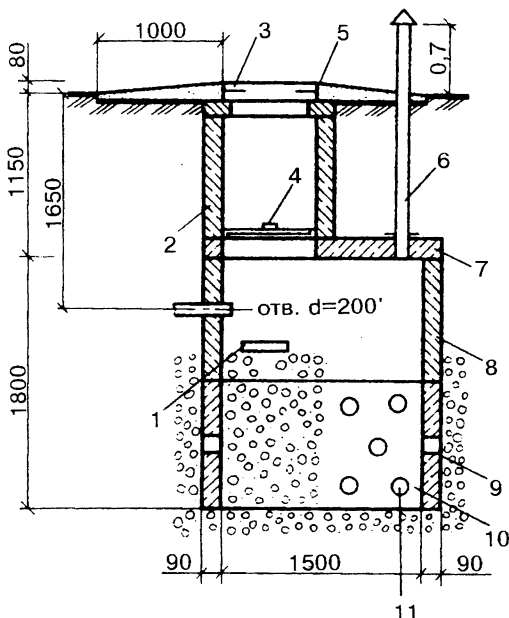
Фильтрующий колодец

Фильтрующий колодец (рис. 8) 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



*Рис. 8. Фильтрующий колодец
из сборных железобетонных элементов:*

1 — водоотбойная доска; 2 — железобетонное кольцо диаметром 700 мм; 3 — люк чугунный типа «Л» (или деревянная крышка); 4 — деревянная крышка; 5 — бетонное кольцо опорное; 6 — вентиляционный стояк; 7 — железобетонная плита перекрытия; 8 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм; 9 — железобетонное кольцо диаметром 1000 мм с отверстиями; 10 — засыпка (условно показана не полностью); 11 — отверстия диаметром 30 мм (80 шт.)

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.

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.

Поля подземной фильтрации

Поля подземной фильтрации применяют, как и фильтрующие колодцы, в песчаных и супесчаных грунтах при низком уровне грунтовых вод.

Преимуществами полей подземной фильтрации перед фильтрующими колодцами являются простота и меньшая стоимость строительства, обеспечение подпочвенного увлажнения приусадебного участка и огорода; недостатком – необходимость планировки участка с учетом прокладки оросительной сети – т. е. проведение большого объема ирригационных работ.

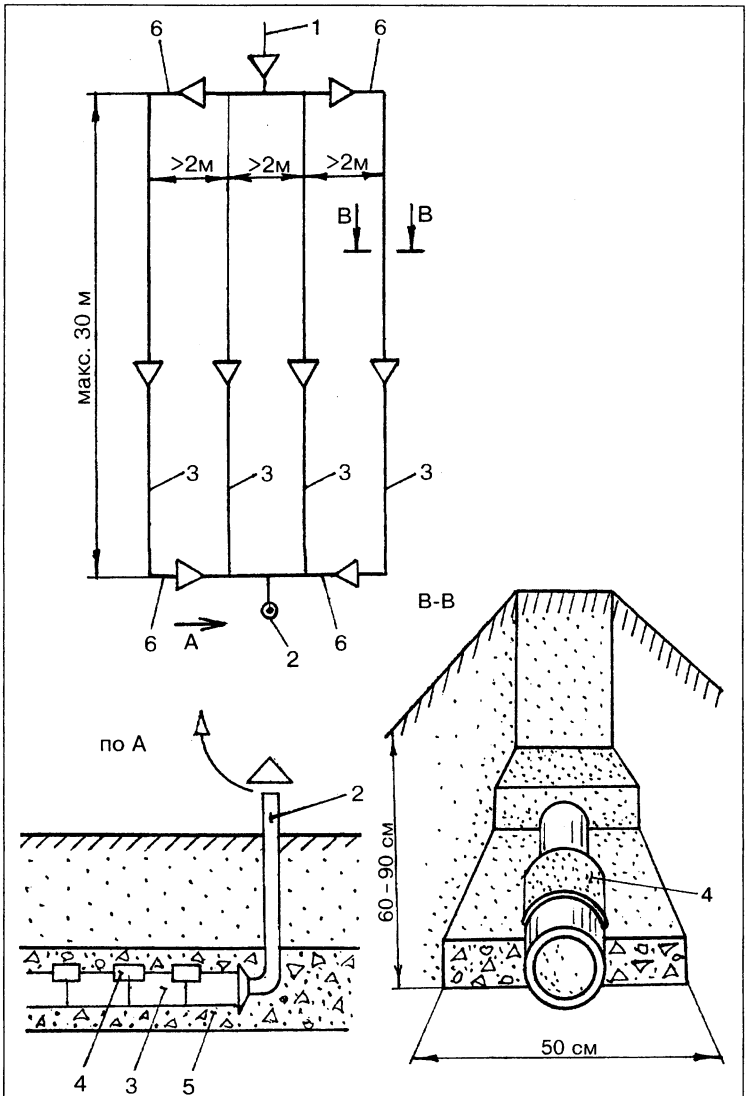


Рис. 9. Поле подземной фильтрации:

1 — труба из отстойника; 2 — вентиляция; 3 — оросительная труба; 4 — накладки из рубероида; 5 — щебень; 6 — распределительная труба

При устройстве полей подземной фильтрации осветленные в септике сточные воды, пройдя обеззараживающую камеру, по подающему трубопроводу попадают в распределительную трубу. Распределительный трубопровод укладывают из пластмассовых, асбестоцементных или керамических труб диаметром 150 мм, проложенных с уклоном 0,02. К распределительному трубопроводу подсоединяют с помощью тройников оросительные трубы. Оросительные трубы устраивают так же, как и распределительные, из пластмассовых, асбестоцементных или керамических труб диаметром 75–100 мм. Длина оросительной трубы должна быть не менее 20 м с уклоном 0,002. Оросительную трубу делают водопроницаемой, для чего в пластмассовых трубах сверлят отверстия в шахматном порядке диаметром 10 мм, направленные вниз с расстоянием между ними 50 мм. В асбестоцементных трубах делают пропилы шириной 10 мм, глубиной на $\frac{1}{3}$ диаметра в нижней части трубы через 100–150 мм. Керамические трубы укладывают с зазором друг от друга в 15–20 мм, а сверху зазор прикрывают накладками из рубероида. Оросительные трубы заглубляют на 60–90 см от поверхности земли, при этом трубы укладывают в траншею, на дне которой под трубой устраивают выемку шириной 300 мм и глубиной 200 мм. Выемку, а также уложенную на нее трубу засыпают гравием, щебнем или шлаком размером фракций 15–25 мм. Концы оросительных труб соединяют распределительной трубой и на концах трубы устанавливают вентиляционные стояки диаметром 100–120 мм с флюгарками на конце высотой 0,5–0,7 м над поверхностью земли.

Пример устройства поля подземной фильтрации приведен на *рис. 9*.

Песчано-гравийные фильтры

Для очистки сточных вод на водопроницаемых или слабо фильтрующих грунтах применяются песчано-гравийные фильтры, включающие следующие основные элементы: оросительную сеть, фильтрующую загрузку (засыпку) и дренажную сеть.

Для устройства фильтра отрывают котлован, дно которого располагают примерно на 1,5 м ниже лотка отводящей трубы из септика или дозирующей камеры.

Дно котлована планируют с уклоном к центральной части, равным 0,03. На дно котлована укладывают слой гравия, щебня или доменного шлака крупностью фракций 15–30 мм; на который укладывают дренажную сеть, состоящую из центральной трубы-коллектора диаметром 120–150 мм и водосборных труб диаметром 100 мм (асбестоцементных с боковыми пропилами или пластмассовых с отверстиями по боковым поверхностям). Водосборные трубы подсоединяются к коллектору с помощью чугунных или пластмассовых канализационных тройников. Дренажную сеть засыпают щебнем, гравием или шлаком крупностью фракций 15–30 мм на высоту 50 мм над верхом труб, затем слоем из этих же материалов: крупностью фракций 5–15 мм высотой 100 мм, 2–5 мм высотой 100 мм и, наконец, слоем крупно- и среднезернистого песка высотой около 1 м. Далее все тщательно

уплотняют и укладывают слой щебня, гравия или шлака крупностью фракций 15–30 мм; а сверху монтируют оросительную сеть, которая устроена аналогично дренажной. Оросительную сеть трубопроводов засыпают сверху (по 50 мм над верхом труб) той же засыпкой, затем накрывают слоем рубероида или гидроизола и засыпают мятой глиной, тщательно утрамбовывают глину, делая своеобразный глиняный замок. Сверху котлован засыпают грунтом.

Площадь фильтра определяется из расчета размещения оросительных труб расчетной длины при расстоянии между ними 0,5 м. Требуемую длину труб определяют при расчетной нагрузке 1 м трубы 100 л/сутки (при очистке «серых» стоков – 150 л/сутки). Например, при расходе до 1,0 м³/сутки (семья из 5–6 человек) длина оросительных труб должна составлять 10 м. При длине коллектора 2,5 м и ответвлений длиной 1 м достаточно пяти пар ответвлений. Размеры фильтра в плане составят 2,5×2 м.

От конца коллектора оросительной сети и начала коллектора дренажной сети выводят вентиляционные стояки с флюгаркой диаметром 100 мм.

Расстояние от лотка дренажных труб до уровня грунтовых вод должно быть не менее 1,0 м. При высоком уровне грунтовых вод фильтр можно располагать в подсыпке, предусмотрев при этом при необходимости подкачку сточных вод из дозирующей камеры. Фильтр, располагаемый в подсыпке, перекрывают слоем рулонного гидроизоляционного материала и засыпают сверху слоем шлака высотой 0,5–0,6 м и слоем растительного грунта высотой 0,2 м.

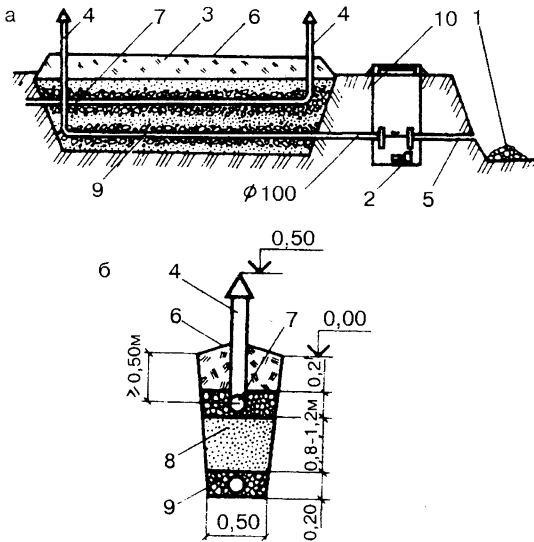


Рис. 10. Фильтрующая траншея с отводом очищенной воды в водоем-приемник:

а — продольный разрез; *б* — поперечный разрез; 1 — каменная наброска; 2 — хлор-патрон; 3 — насыпной грунт; 4 — вентиляционные стояки; 5 — водоотводящая труба; 6 — гидроизоляция (из рулонного материала); 7 — оросительная сеть; 8 — крупно- и среднезернистый песок; 9 — дренажная сеть; 10 — колодец для дезинфекции

Очищенная фильтром вода собирается в колодце, подключенном к концу коллектора дренажной системы. По требованию СЭС очищенная вода должна дезинфицироваться. Дезинфекция сточных вод осуществляется в этом коллекторном колодце с установкой в нем хлор-патрона. Один хлор-патрон, установленный в колодце с объемом воды около 1 м^3 (диаметр колодца $0,5 \text{ м}$, высота слоя воды $0,5 \text{ м}$), обеспечивает дезинфекцию сточных вод в течение месяца.

Необходимо учитывать, что постоянный сброс воды с высоким остаточным содержанием хлора в водоем может принести ему вред, отрицательно воздействуя на водную растительность, микроорганизмы и рыб. Поэтому по согласованию с органами санитарной инспекции хлорирование очищенных сточных вод может осуществляться только в условиях повышенной эпидемиологической опасности.

Сброс очищенных и обеззараженных сточных вод из коллекторного колодца может осуществляться самотеком (*рис. 10*) или принудительно с помощью специальных фекальных насосов.

Фильтрующие траншеи

Фильтрующая траншея состоит из тех же элементов, что и песчано-гравийный фильтр, отличие заключается лишь в линейном строении сооружения, длина которого может составлять до 30 м при ширине около 0,5 м (*рис. 10*). Оросительная и дренажная трубы у фильтрующей траншеи не имеют ответвлений, что упрощает их монтаж.

При расходе воды до 0,5 м³/сутки (семья 2–3 человек) длина фильтрующей траншеи составляет около 5 м, до 1,0 м³/сутки – 10 м. Таким образом, фильтрующая траншея может применяться при очистке сточных вод не только от одного дома, но и от группы из 2–3 домов. Качество очищенной воды такое же, как и для песчано-гравийного фильтра.

Фильтрующая кассета

Фильтрующая кассета используется для очистки сточных вод при высоком уровне грунтовых вод (*рис. 11*).

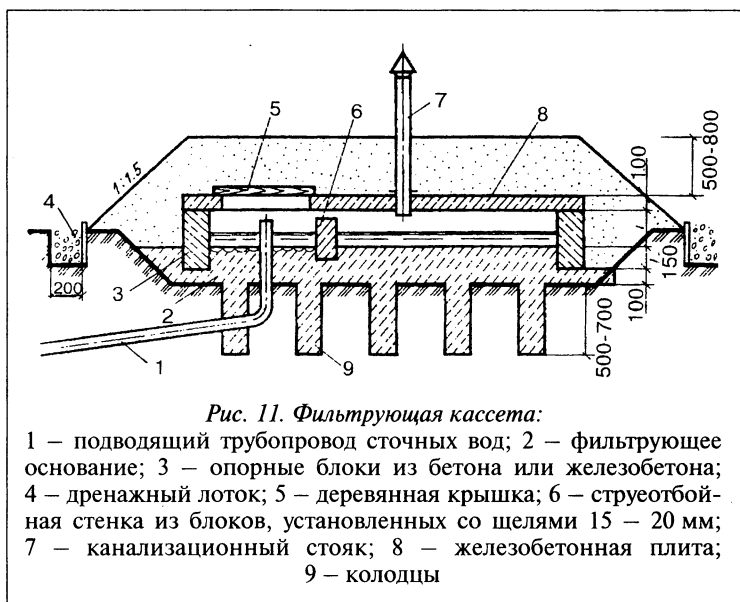


Рис. 11. Фильтрующая кассета:

- 1 — подводящий трубопровод сточных вод; 2 — фильтрующее основание; 3 — опорные блоки из бетона или железобетона; 4 — дренажный лоток; 5 — деревянная крышка; 6 — струеотбойная стенка из блоков, установленных со щелями 15 — 20 мм; 7 — канализационный стояк; 8 — железобетонная плита; 9 — колодцы

При устройстве фильтрующей кассеты отводится прямоугольная площадка в 10–12 м² в суглинистых и 15–18 м² в глинистых грунтах; поверхность площадки выравнивается с таким расчетом, чтобы она располагалась примерно на 1 м выше уровня грунтовых вод (при необходимости делают подсыпку).

Выровненную и спланированную площадку засыпают слоем гравия, щебня или шлака крупностью фракций 2–10 мм высотой 20–30 см.

Вдоль длинной стороны площадки устанавливают опоры (стенки) в два ряда на расстоянии примерно 1 м друг от друга. Сверху на опоры настилают перекрытия из подручных материалов (жерди, бревна, горбыль, отрезки арматурной или уголкового стали, бракованные бетонные изделия и т. д.). Сверху и по бокам перекрытия

засыпают слоем шлака, щебня или гравия высотой 250–500 мм, перекрывают рулонным гидроизоляционным материалом, который затем засыпают толстым (до 1,0 м) слоем грунта.

Сточная вода, прошедшая септик, подается в пространство под перекрытием по напорной трубе насосом.

В целях снижения требуемой площади фильтрующей кассеты в основании можно устроить колодцы диаметром 20–30 см, а глубиной до 0,7 м на расстоянии 0,5 м друг от друга, заполняемые тем же фильтрующим материалом, что и основание кассеты. Для сбора отфильтрованной сточной воды вокруг кассеты сооружается дренажный лоток 200×300 мм, заполненный тем же фильтрующим материалом. Отвод очищенных стоков в водоем осуществляется подобным дренажным лотком.

В настоящее время появился целый ряд разработок очистных сооружений малой производительности специально для малоэтажного жилищного строительства.

Приведем два примера компактных локальных канализационных систем, предназначенных для механической и биологической очистки хозяйственно-фекальных сточных вод от индивидуальных жилых домов и коттеджей.

Пример 1 – локальная канализационная система «Осина»¹ (разработчик НИИ сантехники, г. Москва). Корпус установки – монолитный железобетонный, заводского изготовления.

¹ Гигиеническое заключение № 50.99.05.485. П. 11353.08.9.

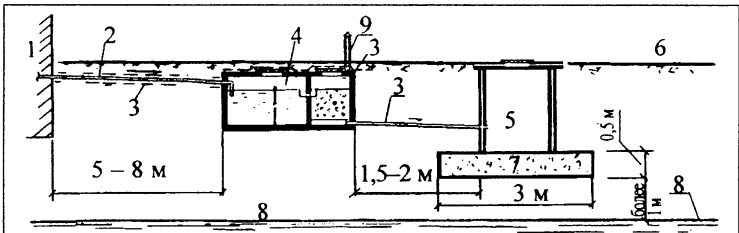


Рис. 12. Сброс очищенных сточных вод в фильтрующий колодец (продольный разрез):

1 — жилой дом; 2 — канализационная труба; 3 — утепление; 4 — установка «Осина»; 5 — фильтрующий колодец; 6 — уровень земли; 7 — фильтрующая подушка из гравия (щебня) $d = 20-40$ мм размером $3 \times 3 \times 0,5$ (h) м; 8 — уровень грунтовых вод; 9 — вентиляционная труба.

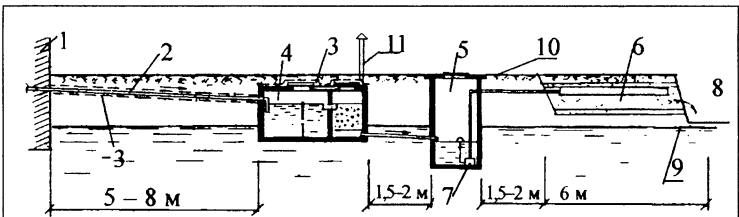


Рис. 13. Сброс очищенных сточных вод в фильтрующую траншею (продольный разрез):

1 — жилой дом; 2 — канализационная труба; 3 — утепление; 4 — установка «Осина»; 5 — водоприемный колодец; 6 — фильтрующая траншея; 7 — автоматический бытовой насос; 8 — дренажная канава; 9 — уровень грунтовых вод; 10 — уровень земли; 11 — вентиляционная труба

Хозяйственно-фекальные стоки из жилого дома самотеком поступают в двухкамерный метантенк, где они осветляются. Последующая обработка стоков происходит в биофильтре, заполненном специальной загрузкой. После биофильтра очищенная сточная вода в зависимости от грунтовых условий может направляться на естественную грунтовую доочистку по двум схемам.

Схема 1 – самотеком в фильтрующий колодец при условии залегания грунтовых вод ниже 3 м от поверхности земли и наличии сильнофильтрующих грунтов (песка) в основании фильтрующего колодца (*рис. 12*).

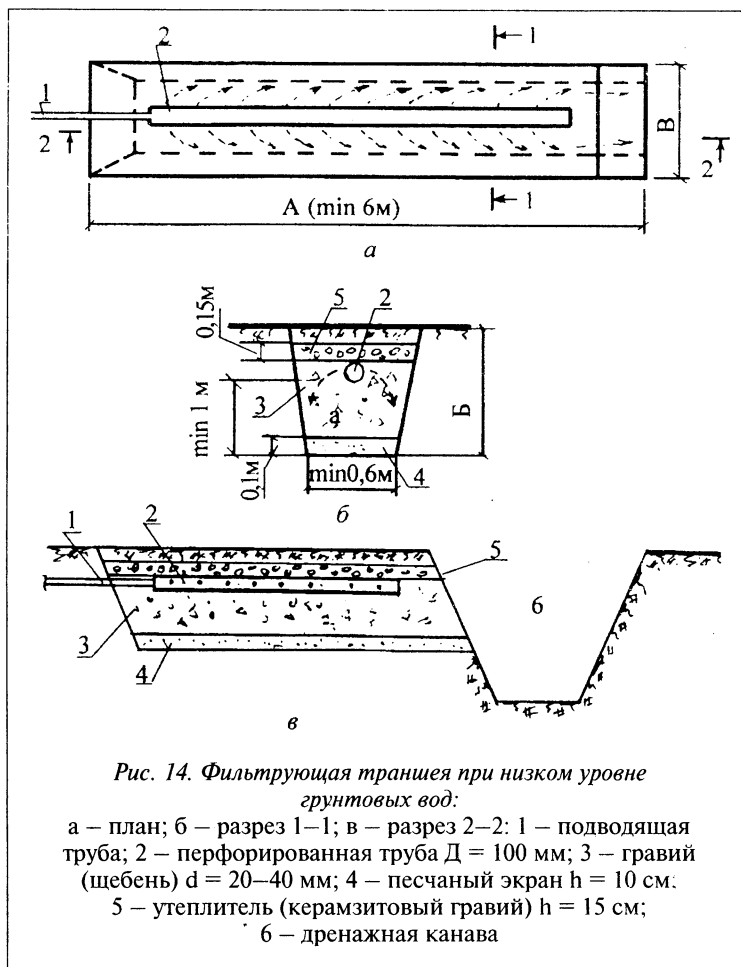
Схема 2 – самотеком в водоприемный колодец и далее насосом в фильтрующую траншею длиной не менее 6 м при высоком залегании грунтовых вод и разном типе грунтов (*рис. 13*).

Установка «Осина» обеспечивает механическую, биологическую и бактериальную очистку хозяйственно-фекальных стоков. Эффективность очистки самой установки – min 90%, почвенная доочистка (фильтрующая траншея и т. п.) доводит стоки до норматива, установленного для сброса воды в водоем. Все установки – 3,8 т, габаритные размеры – 2600×1050×1350(н) мм. Установка «Осина» рассчитана на обеспечение потребности жителей дома из 5 человек.

Во избежание промерзания в зимних условиях установку, подводящие трубопроводы и фильтрующую траншею необходимо утеплить. Над установкой и фильтрующей траншеей целесообразно предусмотреть слой земли. Фильтрующие траншеи для низкого и высокого уровня грунтовых вод приведены на *рис. 14* и *15*.

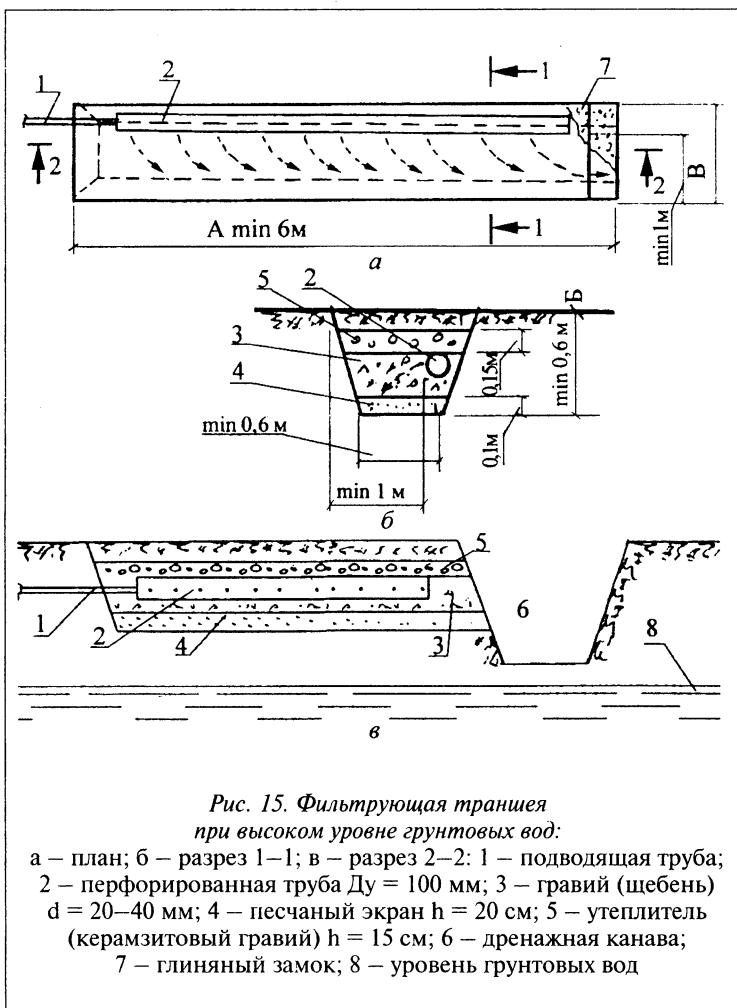
Условия эксплуатации

Очистка установки производится через каждые три года эксплуатации. Для этого необходимо убрать землю и теплоизоляцию с крышки, открыть люк и откачать содержимое двух камер метантенка. В отсеке биофильтра надо также



открыть люк и заменить всю загрузку из керамзитового гравия (фракция 20–40 мм). После этого закрыть все люки, восстановить теплоизоляцию и снова засыпать землей.

Жизнедеятельность всех видов бактерий, применяемых при биологической очистке, угнетается под воздействием токсичных, дезинфицирую-



щих веществ (например, хлорсодержащих), антибиотиков и т. д. Поэтому все так называемые условно чистые воды (из бассейна, промывочные воды фильтров для очистки питьевой воды и т. д.) целесообразно сбрасывать (например, на рельеф), минуя очистные сооружения.

Размеры А, Б, В на *рис. 14, 15* уточняются по месту в зависимости от планировки, уклона, типа грунтов, уровня грунтовых вод и т. п.

Установка «Осина» проста в эксплуатации, надежна и долговечна. По желанию заказчика выполняется весь комплекс работ по привязке на местности, изготовлению, монтажу, гарантийному и постгарантийному обслуживанию.

Пример 2 – локальная канализационная система «КУБОСТ 1» (разработчик ЗАО «КУБОСТ», г. Москва. Емкости установки выполнены из стали толщиной 4 мм с надежным антикоррозионным покрытием.

Установки серии «КУБОСТ 1» выпускаются нескольких модификаций, которые имеют различную эффективность очистки и применяются для разных местных условий (тип грунта, уровень грунтовых вод, рельеф местности и т. п.).

Технические характеристики канализационных систем «Кубост» приведены в *табл. 1*.

Установка «КУБОСТ 1» (базовая модель, *рис. 16*) предназначена для использования в сильнофильтрующих грунтах (песок), когда грунтовые воды залегают на глубине 3 м и больше от поверхности земли.

Установка представляет собой металлическую емкость, состоящую из двух зон: зоны отстойника с круговым движением потока и септической зоны для накопления в ней осадка. Очищенная на 50–60% (осветленная) сточная вода самотеком выводится из установки с помощью перфорированных труб $D_u = 100$ мм и поступает в фильтрующий колодец, расположенный вокруг установки,

Таблица 1

Технические характеристики канализационных систем «КУБОСТ»

Наименование параметров	«КУБОСТ 1» (базовая модель)	КУБОСТ 1-БИО»		«КУБОСТ 1-АО»	
		Двухъярусный отстойник	био-фильтр	«КУБОСТ 1»	Аэротенк-отстойник
Производительность, м³/сут	1,0–1,5	1,0–1,5		1,0–1,5	
Количество обслуживаемых жителей, чел	7–10	5–7		5–7	
Способ очистки	Отстаивание, подземная фильтрация	Отстаивание, биологическая очистка		Отстаивание, биологическая очистка, обеззараживание	
Эффективность очистки, %	50–99	90–95		95–99	
Тип грунта	Песок	Суглинок глина		Суглинок, глина	
Уровень грунтовых вод от поверхности земли	3,0 м и ниже	0,5 м и ниже		0,5 м и ниже	
Габаритные размеры, м:					
высота	3,0–4,0	3,5–4,3	3,5–4,5	3,0–4,0	3,0–4,0
диаметр	1,0	1,2	1,3	1,0	1,2
Рабочий объем, м³	1,1	1,24	2,72	1,1	1,17
Потребляемая мощность, кВт	-	0,2	0,03 2	-	0,37
Масса, т	0,6	0,76	1,04	0,6	0,94

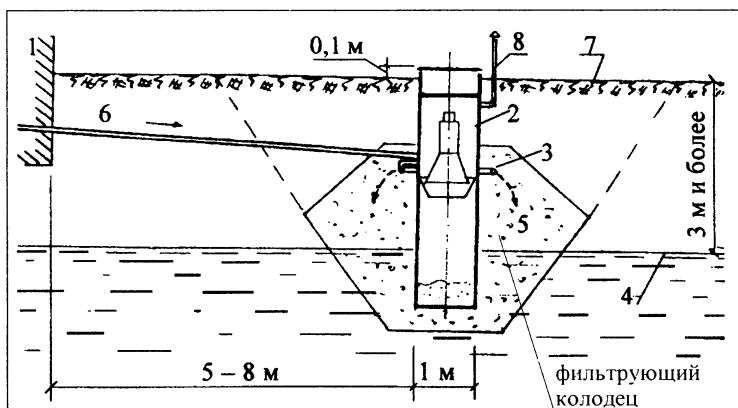


Рис. 16. «КУБОСТ 1» базовая модель (продольный разрез):

- 1 — жилой дом; 2 — «КУБОСТ 1»; 3 — перфорированная труба;
4 — уровень грунтовых вод; 5 — фильтрующая загрузка из гравия (щебня) $d = 20-40$ мм; 6 — канализационная труба;
7 — уровень земли; 8 — вентиляционная труба

где и происходит доочистка сточных вод в естественных условиях.

Установка «КУБОСТ 1 — БИО» (рис. 17) предназначена для использования в слабоводопроницае-

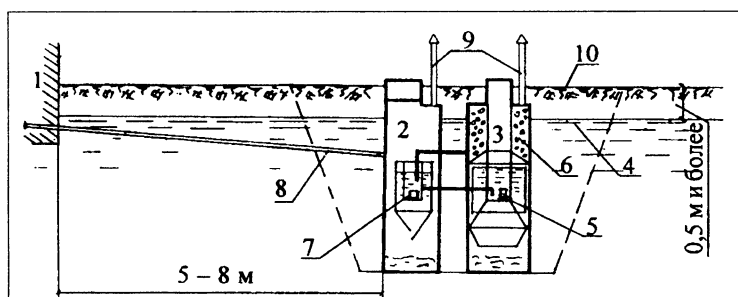


Рис. 17. «КУБОСТ 1 — БИО» (продольный разрез):

- 1 — жилой дом; 2 — двухъярусный отстойник; 3 — биофильтр;
4 — уровень грунтовых вод; 5 — насос; 5 — фильтрующая керамзитовая загрузка; 7 — насос; 8 — канализационная труба;
9 — вентиляционная труба; 10 — уровень земли

мых и водонепроницаемых грунтах (суглинок, глина), а также при высоком уровне грунтовых вод.

Установка состоит из двух металлических емкостей, соединенных трубопроводами.

Первая емкость (двухъярусный отстойник) выполняет ту же функцию, что и базовая модель («КУБОСТ 1»), т. е. очищает хозяйственно-фекальный стоки на 50–60% и осветляет их. Далее осветленная сточная вода циркуляционным насосом перекачивается во вторую емкость – биофильтр.

В биофильтре при фильтрации стоков через керамзитовую загрузку образуется биопленка, которая и осуществляет биологическую очистку. После фильтрации вода отстаивается и возвращается в сборник осветленной воды двухъярусного отстойника для повторной перекачки на биофильтр. За счет многократной циркуляции сточной воды эффект очистки составляет 90–95%. Очищенная вода самотеком отводится на фильтрацию в грунт, на полив, в овраг, в придорожную канаву, на рельеф местности и т. п. Работа насосов автоматизирована.

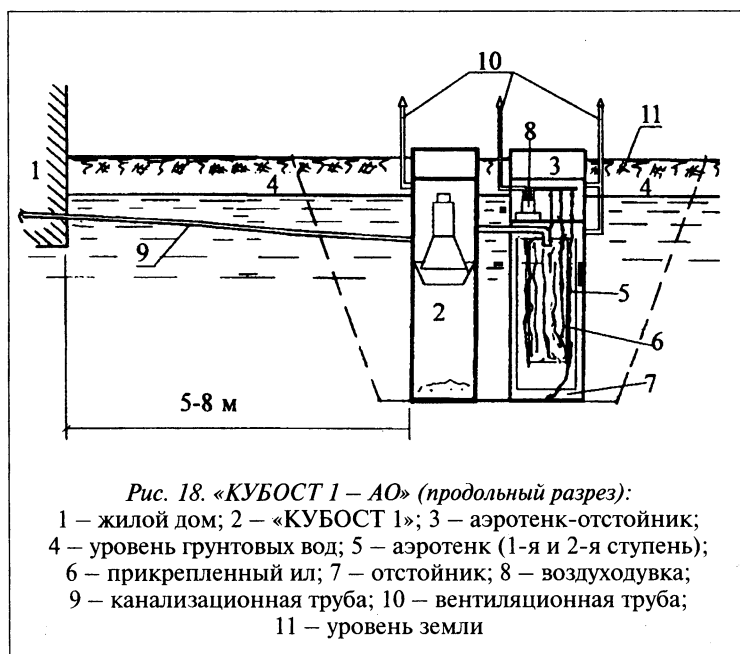
Установка «КУБОСТ 1-АО» (рис. 18) предназначена для глубокой очистки хозяйственно-фекальных сточных вод с использованием аэробного процесса в тех же условиях, что и в установке «КУБОСТ 1 – БИО».

Установка состоит из двух металлических емкостей, соединенных трубопроводами.

Первая емкость – базовая модель («КУБОСТ 1») очищает хозяйственно-фекальные стоки на 50–60% и осветляет их. Далее осветленная сточная вода поступает в аэротенк-отстойник, в кото-

ром в две ступени происходит биологическая очистка сточной воды с помощью активного ила. Смешивание сточной воды с активным илом и насыщение этой смеси кислородом воздуха осуществляются с помощью воздуходувки. При необходимости очищенная вода обеззараживается с помощью эффективных хлорных таблеток. Очищенная вода (степень очистки составляет 95–99%) самотеком может отводиться в водоем, овраг, придорожную канаву и т. п.

Откачка отстоя из емкостей производится, как правило, через 2 года эксплуатации специальными автомашинами. Через установку «КУБОСТ», так же как и через установку «Осина», не рекомендуется сбрасывать условно чистые воды (от



бассейна, от промывки фильтров и т. п.), они должны иметь собственный выпуск. Установки серии «КУБОСТ 1» компактны, просты в эксплуатации, а надежная антикоррозионная защита металлических емкостей обеспечивает их длительную эксплуатацию. Канализационная труба от жилого дома укладывается на глубине 1,2–1,5 м от поверхности земли с уклоном в сторону установки. Фирма «КУБОСТ» продолжает работу по совершенствованию уже разработанных модификаций. Например, для песчаных грунтов и уровня грунтовых вод 1,5 м и более от поверхности земли разработана установка «КУБОСТ 1 – ПФГ» с фильтром накопителем.

На установку серии «КУБОСТ 1» выдано гигиеническое заключение № 50.99.05.485.П.15225.11.9. Фирма «КУБОСТ» – автор разработки выполняет весь комплекс работ по привязке на местности, изготовлению, монтажу, сервисному обслуживанию в гарантийный и постгарантийный период.

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.

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

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 заполнения 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 (рис. 19) представляет собой отапливаемую внутридомовую уборную, оборудованную сиденьем с приемной воронкой и сточной (фановой) трубой, и выгреб, снабженный вытяжкой (люфт-каналом) с побуждением.

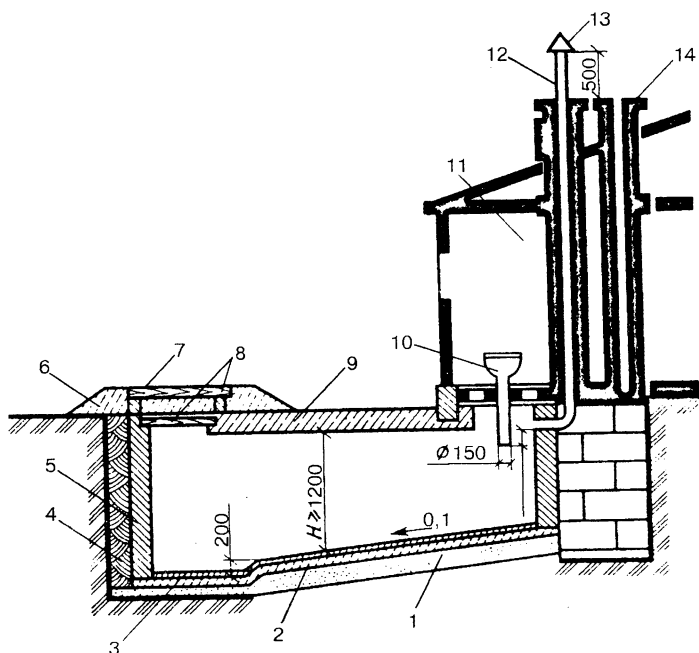


Рис. 19. Люфт-клозет:

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

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 нагревательный прибор (например, электролампу мощностью 15 Вт). Люфт-клозет должен при-

мыкать 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 выгреб.

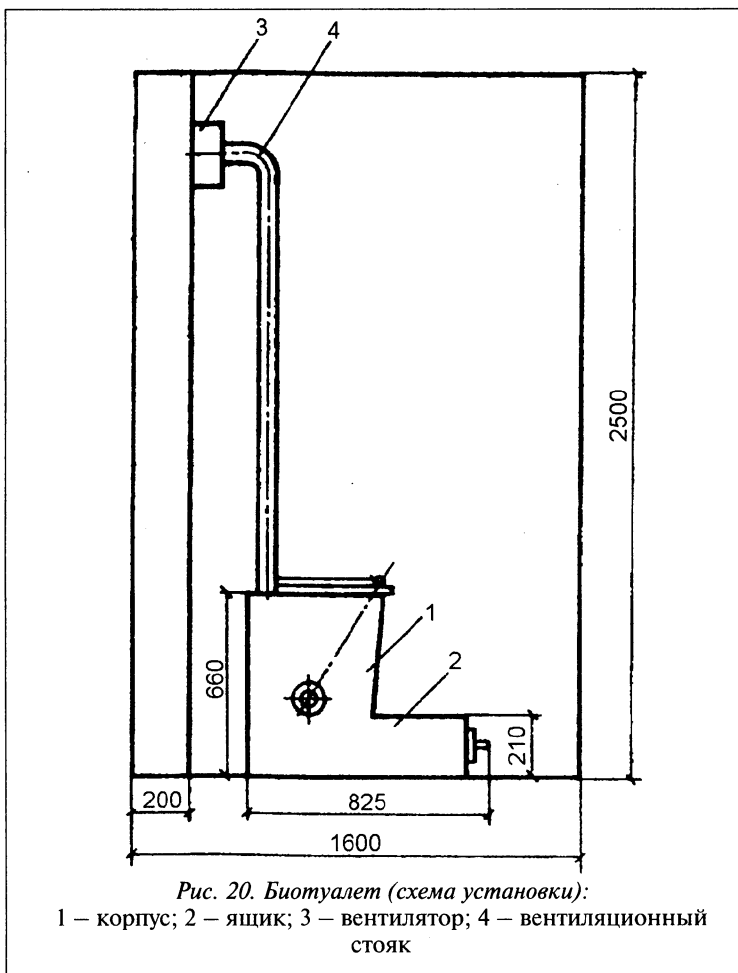
Для водонепроницаемости стенок выгреб его изнутри штукатурят цементным раствором, а снаружи устраивают замок из мятой глины слоем до 400 мм. Перекрытие выгреб укрепляют грунтовой засыпкой высотой 700–800 мм. В наружной части перекрытия выгреб устанавливают утепленный люк.

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 (рис. 20, 21).

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 ручным устройством для перемешивания (после пользования биотуалетом следует повернуть рукоятку устройства 2–3 раза) и нагревательным элементом с термостатическим регулированием температуры, камеру пастеризации, оборудованную

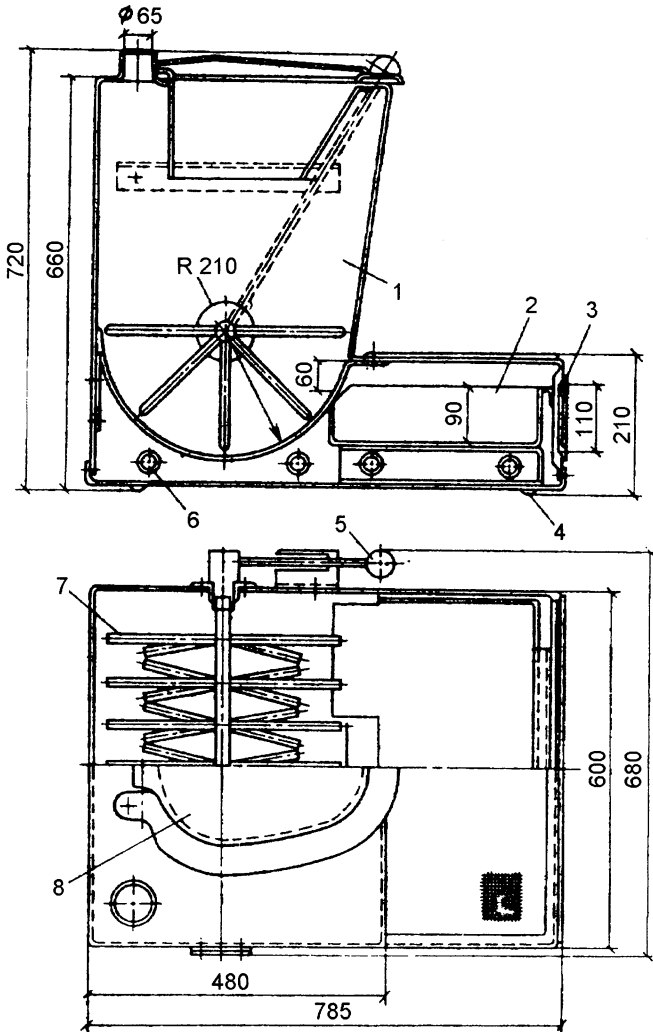


Рис. 21. Биотуалет (общий вид):

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

дованную 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 надежного обеспечения электроэнергией. При частых и длительных перебоях в электроснабжении применять его не рекомендуется.

Выдержки из СНиП по монтажу автономных сетей системы канализации

В зависимости от назначения здания и предъявляемых требований к сбору сточных вод необходимо проектировать следующие системы внутренней канализации:

- бытовую — для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и др.);
- производственную — для отведения производственных сточных вод;
- объединенную — для отведения бытовых и производственных сточных вод при условии возможности их совместного транспортирования и очистки;
- внутренние водостоки — для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

В производственных зданиях допускается проектировать несколько систем канализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу, агрессивности, температуре и другим показателям, с учетом которых смешение их недопустимо или нецелесообразно.

Раздельные сети производственной и бытовой канализации следует проектировать:

- для производственных зданий, производственные сточные воды которых требуют очистки или обработки;
- для зданий бань и прачечных при устройстве теплоуловителей или при наличии местных очистных сооружений;
- для зданий магазинов, предприятий общественного питания и предприятий по переработке пищевой продукции.

Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с бытовыми водами, не удовлетворяющие требованиям СНиП 2.04.03-85, следует подвергать предварительной обработке и очистке.

Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод

Санитарно-технические приборы и приемники производственных сточных вод, в конструкции которых нет гидравлических затворов, при присоединении к бытовой или производственной канализации следует оборудовать гидравлическими затворами (сифонами), располагаемыми на выпусках под приборами или приемниками.

От группы душевых поддонов допускается устанавливать общий сифон с ревизией.

Для каждой производственной мойки (моечной ванны) следует предусматривать отдельный сифон диаметром 50 мм для каждого отделения.

Не допускается присоединять два умывальника, расположенных с двух сторон общей стены разных помещений к одному сифону.

Допускается не предусматривать гидравлические затворы для приемников производственных стоков, не загрязненных в процессе производства или загрязненных механическими примесями (окалиной, шламом) при выпуске их в самостоятельную канализационную сеть.

Тип и число специальных приемников производственных сточных вод определяются технологической частью проекта.

Все унитазы должны быть оборудованы индивидуальными смывными бачками или смывными кранами.

В промышленных и общественных зданиях уборные с числом унитазов свыше трех следует оборудовать напольными унитазами или напольными чашами.

Установка унитазов с сидениями в указанных зданиях рекомендуется только по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

В детских садах, а также в общеобразовательных школах и школах-интернатах для учащихся младших классов следует уборные оборудовать детскими унитазами.

В помещениях личной гигиены женщин производственных и общественных зданий надлежит предусматривать установку гигиенических душей, в жилых зданиях — биде.

В душевых, располагаемых на междуэтажных перекрытиях, а также в бытовых помещениях промышленных предприятий и спортивных со-

оружий, рекомендуется устанавливать душевые поддоны.

Трапы следует устанавливать:

- диаметром 50 мм – в душевых на 1–2 душа, диаметром 100 мм – на 3–4 душа;
- диаметром 50 мм – в полу санузлов при номерах гостиниц, санаториев, кемпингов, турбаз, в уборных с тремя унитазами и более;
- в умывальных – с пятью умывальниками и более;
- диаметром 100 мм – в мусорокамерах жилых зданий;
- в производственных помещениях – при необходимости мокрой уборки полов или для производственных целей;
- в уборных с числом писсуаров более трех;
- в помещениях личной гигиены женщин.

В ванных комнатах жилых зданий и пансионатов трапы не устанавливаются.

Уклон пола в душевых помещениях следует принимать 0,01–0,02 в сторону лотка или трапа. Лоток должен иметь ширину не менее 200 мм, начальную глубину 30 мм и уклон 0,01 в сторону трапа.

Высоту, на которой устанавливаются санитарные приборы, следует принимать в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

Раковины самопомощи, аварийные души и другие устройства самопомощи следует устанавливать в соответствии с указаниями по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений различных отраслей промышленности.

Примечания. В лотке душевого помещения допускается устанавливать один трап не более чем на 8 душей.

Сети внутренней канализации

Отвод сточных вод следует предусматривать по закрытым самотечным трубопроводам.

Участки канализационной сети следует прокладывать прямолинейно. Изменять направление прокладки канализационного трубопровода и присоединять приборы следует с помощью соединительных деталей.

Устройство отступов на канализационных стояках не допускается, если ниже отступов присоединены санитарные приборы.

Для присоединения к стояку отводных трубопроводов, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях, следует предусматривать косые крестовины и тройники.

Двустороннее присоединение отводных труб от ванн к одному стояку на одной отметке допускается только с применением косых крестовин. Присоединять санитарные приборы, расположенные в разных квартирах на одном этаже, к одному отводному трубопроводу не допускается.

Для систем канализации с учетом требований прочности, коррозионной стойкости, экономии расходуемых материалов необходимо предусматривать следующие трубы:

- для самотечных систем — чугунные, асбестоцементные, бетонные, железобетонные, пластмассовые, стеклянные;

Примечание. Производственные сточные воды, не имеющие неприятного запаха и не выделяющие вредные газы и пары, если это вызывается технологической необходимостью, допускается отводить по открытым самотечным лоткам с устройством общего гидравлического затвора.

- для напорных систем – напорные чугунные, железобетонные, пластмассовые, асбестоцементные.

Соединительные детали трубопроводов следует принимать согласно действующим государственным стандартам и техническим условиям.

Прокладку внутренних канализационных сетей надлежит предусматривать:

- открыто – в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях, коридорах, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам и др.), а также на специальных опорах;

- скрыто – с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом (в земле, каналах), панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен), в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, под плинтусом в полу.

Допускается прокладка канализации из пластмассовых труб в земле, под полом здания, с учетом возможных нагрузок.

В многоэтажных зданиях различного назначения при применении пластмассовых труб для систем внутренней канализации и водостоков необходимо соблюдать следующие условия:

- прокладку канализационных и водосточных стояков предусматривать скрыто в монтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых, за

Примечание. Изменять уклон прокладки на участке отводного (горизонтального) трубопровода не допускается.

исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ в шахту, короб и т. п., должны быть выполнены из несгораемых материалов;

- лицевую панель изготавливать в виде открывающейся двери из сгораемого материала при применении труб из поливинилхлорида и трудносгораемого материала – при применении труб из полиэтилена;

- в подвалах зданий при отсутствии в них производственных складских и служебных помещений, а также на чердаках и в санузлах жилых зданий прокладку канализационных и водосточных пластмассовых трубопроводов допускается предусматривать открыто;

- места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия;

- участок стояка выше перекрытия на 8–10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2–3 см;

- перед заделкой стояка раствором, трубы следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом без зазора.

Прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

- под потолком, в стенах и в полу жилых комнат, спальных помещений детских учреждений, больничных палат, лечебных кабинетов, обеденных залов, рабочих комнат, административных зданий, залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий, электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики, приточных вентиляционных камер и производственных помещений, требующих особого санитарного режима;

- под потолком (открыто или скрыто) кухонь, помещений предприятий общественного питания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей, помещений, имеющих ценное художественное оформление, производственных помещений в местах установки производственных печей, на которые не допускается попадание влаги, помещений, в которых производятся ценные товары и материалы, качество которых снижается от попадания на них влаги.

К канализационной сети следует предусматривать присоединение с разрывом струи не менее 20 мм от верха приемной воронки:

- технологического оборудования для приготовления и переработки пищевой продукции;
- оборудования и санитарно-технических приборов для мойки посуды, устанавливаемых в общественных и производственных зданиях;
- спускных трубопроводов бассейнов.

Стояки бытовой канализации, размещаемые в верхних этажах зданий, проходящие через предприятия общественного питания, следует предусматривать в оштукатуренных коробах без установки ревизий.

Прокладку трубопроводов производственных сточных вод в производственных и складских помещениях предприятий общественного питания, в помещениях для приема, хранения и подготовки товаров к продаже и в подсобных помещениях магазинов допускается размещать в коробах без установки ревизий.

Примечание. Допускается применять сгораемый материал для лицевой панели при полиэтиленовых трубах, но при этом дверь должна быть неоткрывающейся. Для доступа к арматуре и ревизиям в этом случае необходимо предусматривать устройство открывающихся люков площадью не более 0,1 м² с крышками.

Против ревизий на стояках при скрытой прокладке следует предусматривать люки размерами не менее 30×40 см.

Прокладку под полом трубопроводов, транспортирующих агрессивные и токсичные сточные воды, следует предусматривать в каналах, выведенных до уровня пола и перекрытых съемными плитами или, при соответствующем обосновании, в проходных тоннелях.

Для взрывопожароопасных цехов следует предусматривать отдельную производственную канализацию с самостоятельными выпусками, вентиляционными стояками и гидрозатворами на каждом из них с учетом требований правил техники безопасности, приведенными в ведомственных нормах.

Вентиляцию сети необходимо предусматривать через вентиляционные стояки, присоединяемые к высшим точкам трубопроводов.

Присоединять производственную канализацию, транспортирующую сточные воды, содержащие горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, к сети бытовой канализации и водостокам не допускается.

Сети бытовой и производственной канализации, отводящие сточные воды в наружную канализационную сеть, должны вентилироваться через стояки, вытяжная часть которых выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания на высоту, м:

- от плоской неэксплуатируемой кровли 0,3
- скатной кровли 0,5
- эксплуатируемой кровли 3
- обреза сборной вентиляционной шахты ... 0,1

Выводимые выше кровли вытяжные части канализационных стояков следует размещать от открываемых окон и балконов на расстоянии не менее 4 м (по горизонтали).

Флюгарки на вентиляционных стояках предусматривать не требуется.

Не допускается соединять вытяжную часть канализационных стояков с вентиляционными системами и дымоходами.

Диаметр вытяжной части канализационного стояка должен быть равен диаметру сточной части стояка. Допускается объединять поверху одной вытяжной частью несколько канализационных стояков. Диаметр вытяжного стояка для группы объединенных канализационных стояков, а также диаметры участков сборного вентиляционного трубопровода, объединяющего канализационные стояки, следует принимать по расчету канализационных сетей. Сборный вентиляционный трубопровод, объединяющий вверху канализационные стояки, надлежит предусматривать с уклоном 0,01 в сторону стояков.

При расходах сточных вод по канализационному стояку свыше нормы следует предусматривать устройство дополнительного вентиляционного стояка, присоединяемого к канализационному стояку через один этаж. Диаметр дополнительного вентиляционного стояка следует принимать на один размер меньше диаметра канализационного стояка.

Присоединение дополнительного вентиляционного стояка к канализационному следует предусматривать снизу ниже последнего нижнего прибора или сверху — к направленному вверх отростку косого тройника, устанавливаемого на

канализационном стояке выше бортов санитарно-технических приборов или ревизий, расположенных на данном этаже.

Для наблюдения, в случае необходимости, за движением сточных вод от технологической аппаратуры на трубопроводах, отводящих сточные воды или отработавшую охлажденную воду, следует предусматривать разрыв струи или устанавливать смотровые фонари.

На сетях внутренней бытовой и производственной канализации следует предусматривать установку ревизий или прочисток:

- на стояках при отсутствии на них отступов — в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов — также и в вышерасположенных над отступами этажах;

- в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа;

- в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;

- на поворотах сети — при изменении направления движения стоков, если участки трубопроводов не могут быть прочищены через другие участки.

На горизонтальных участках сети канализации наибольшие допускаемые расстояния между ревизиями или прочистками надлежит принимать согласно СНиП.

Наименьшую глубину заложения канализационных труб следует принимать из условия предохранения труб от разрушения под действием постоянных и временных нагрузок.

Канализационные трубопроводы, прокладываемые в помещениях, где по условиям эксплуата-

ции возможно их механическое повреждение должны быть защищены, а участки, эксплуатируемые при отрицательных температурах, утеплены.

В бытовых помещениях допускается предусматривать прокладку труб на глубине 0,1 м от поверхности пола до верха трубы.

На сетях производственной канализации, отводящих сточные воды, не имеющие запаха и не выделяющие вредных газов и паров, допускается устройство смотровых колодцев внутри производственных зданий.

Смотровые колодцы на сети внутренней производственной канализации диаметром 100 мм и более следует предусматривать на поворотах трубопроводов, в местах изменения уклонов или диаметров труб, в местах присоединения ответвлений, а также на длинных прямолинейных участках трубопроводов на расстояниях, приведенных в СНиП 2.04.03-85.

На сетях бытовой канализации устройство смотровых колодцев внутри зданий не допускается.

На сетях производственной канализации, выделяющих запахи, вредные газы и пары, возможность устройства колодцев и конструкцию их следует предусматривать по ведомственным нормам.

Санитарные приборы, борта которых расположены ниже уровня люка ближайшего смотрового колодца, необходимо присоединять к отдельной системе канализации (изолированной от системы канализации вышерасположенных помещений) с устройством отдельного выпуска и установкой на нем задвижки с электрифицированным приводом, управляемым автоматически по сигналу

датчика, устанавливаемого на трубопроводе в канализационном подвале, и подачей аварийного сигнала в дежурное помещение или на диспетчерский пункт.

За электрифицированной задвижкой ниже по течению воды допускается подключение канализации вышерасположенных этажей, при этом устанавливать ревизии в подвале на стояке не допускается.

Выпуски от канализационной сети подвальных помещений следует предусматривать с уклоном не менее 0,02.

Канализуемые подвальные помещения должны быть отделены глухими капитальными стенами от складских помещений для хранения продуктов или ценных товаров.

Диаметр выпуска следует определять расчетом. Он должен быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску.

Выпуски следует присоединять к наружной сети под углом не менее 90° (считая по движению сточных вод). На выпуске канализации допускается устройство перепадов:

- до 0,3 м — открытых — по бетонному водосливу в лотке, входящему с плавным поворотом в колодец наружной канализации;
- свыше 0,3 м — закрытых — в виде стояка сечением не менее сечения подводящего трубопровода.

При пересечении выпуском стен подвала или фундаментов здания следует выполнять мероприятия, указанные в СНиП.

Примечание. Допускается установка задвижки с ручным приводом при условии круглосуточного пребывания обслуживающего персонала в подвальном помещении.

СОДЕРЖАНИЕ

КАНАЛИЗАЦИЯ.....	3
Общие требования к системам канализации и сточных вод.....	3
Устройство централизованной канализации	4
Очистные сооружения местной канализации	13
Септики.....	18
Дозирующая камера.....	22
Фильтрующий колодец.....	23
Поля подземной фильтрации	25
Песчано-гравийные фильтры.....	28
Фильтрующие траншеи	31
Фильтрующая кассета	31
Условия эксплуатации.....	35
Дворовая уборная с выгребом	43
Пудр-клозет	44
Люфт-клозет	44
Биотуалет	46

ВЫДЕРЖКИ ИЗ СНиП ПО МОНТАЖУ АВТОНОМНЫХ СЕТЕЙ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ	50
Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод	51
Сети внутренней канализации	54

*Практическое издание
Библиотека домашнего мастера*

Назарова Валентина Ивановна

**Канализация загородного дома
Строительство. Эксплуатация. Ремонт**

Генеральный директор издательства С. М. Макаренков

Редактор В. И. Назарова

Ведущий редактор О. В. Бабкова

Выпускающий редактор Е. А. Крылова

Фотография на обложке: Pi-Lens / shutterstock.com

Художественное оформление: В. Ю. Шумилов

Компьютерная верстка: А. А. Алексеев

Корректор М. А. Игнатова

Подписано в печать 12.05.2011 г.

Формат 84x108/32. Гарнитура «SchoolBookC»

Печ. л. 2,0. Тираж 15 000 экз.

Заказ №3743

Адрес электронной почты: info@ripol.ru

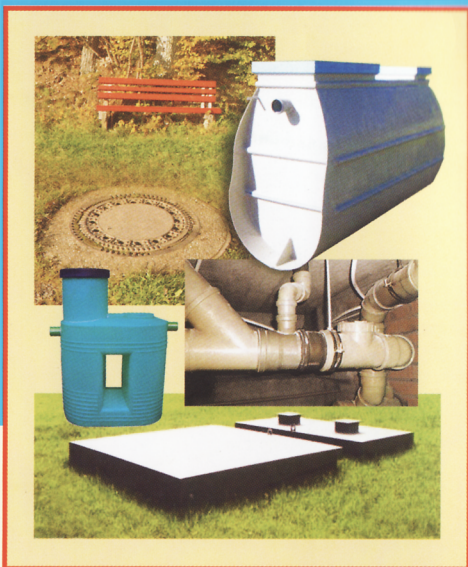
Сайт в Интернете: www.ripol.ru

ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик»

109147, г. Москва, ул. Большая Андроньевская, д. 23

Отпечатано в типографии ООО «КубаньПечать».

350059, г. Краснодар, ул. Уральская, 98/2.



Книга предназначена всем,
кто хочет своими силами решить
проблемы канализации в собственном
доме, спланировать, разместить
и устроить различные виды
канализационных систем
на своем участке.

ISBN 978-5-386-03348-4



9

785386

033484



РИПОЛ
КЛАССИК