



# Сооружения почвенной фильтрации

**Как уже говорилось в статье, посвящённой септикам, доочистка сточных вод производится в сооружениях почвенной фильтрации. В зависимости от того, куда отводятся сточные воды, на их пути строят фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации, фильтрующие кассеты, песчано-гравийные фильтры или фильтрующие траншеи. Рассмотрим эти сооружения подробнее.**

## Сооружения почвенной фильтрации с отведением сточных вод в грунт

**Фильтрующие колодцы.** Обратимся к нормативным документам (МДС 40-2.2000 [1]). «...3.38. Фильтрующий колодец состоит из донного фильтра, стен и перекрытия. Донный фильтр выполняется в виде засыпки из гравия, щебня, спекшегося шлака крупностью 15—30 мм внутри колодца и у наружной поверхности стенок на ширину 300 мм. На высоту фильтра стенки колодца выполняются с равномерно распределёнными отверстиями диаметром 40—60 мм общей площадью около 10 % поверхности стенок.»

На практике донный фильтр и наружную обсыпку колодца часто не делают. Это несколько сокращает срок его службы, зато избавляет от необходимости периодического извлечения, промывки и «возвращения» загрузки фильтра в колодец. Поскольку процедура эта весьма трудоёмкая и малоприятная, есть о чём задуматься. Кроме того, в некоторых грунтах внешняя обсыпка ускоряет процесс кольмажа колодца.

В моём загородном доме фильтрующие колодцы в тяжёлых суглинках не имеют фильтра и обсыпки. Но у меня два колодца, вместо одного расчётного. Установлены они последовательно и работают нормально. Справедливости ради замечу, что нормативный срок их эксплуатации ещё не

закончился и судить о его продолжительности я не могу. Но он уже близок к нормативному, а каких-либо признаков снижения фильтрующей способности я не замечаю.

«...3.39. Стены фильтрующего колодца изготавливаются из сборного железобетона, монолитного бетона или сплошного керамического кирпича

(в последнем случае отверстия предусматриваются за счёт промежутков в кладке).»

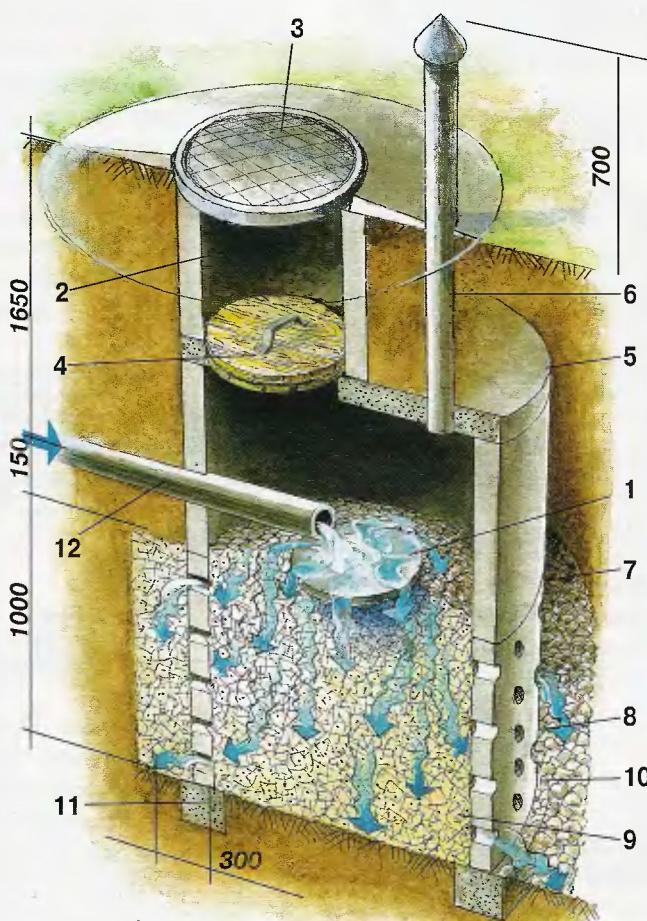
На мой взгляд, колодец можно использовать и пластиковый. Ничего страшного в этом нет, нужно лишь обеспечить его жёсткость, чтобы он не был раздавлен грунтом. Иногда для устройства колодца используют отрезки полипропиленовой трубы большого диаметра. Допустимы и металлические колодцы.

Одним словом, фильтрующий колодец можно делать из всего, что есть под рукой: из старых бочек, бутового камня, покрышек и т. д. Важно, чтобы получилась ёмкость требуемого размера без дна и с «дырявыми стенами».

Конечно, сделать колодец из железобетонных колец гораздо проще и результат будет выглядеть изящнее, чем колодец из ржавых старых бочек. Но и стоить он будет дороже, монтаж окажется тяжелее, а результат — тот же. Дизайн изделия всё равно скрыт грунтом, а функциональность сохраняется. Выбирайте на своё усмотрение.

«...3.40. Лоток подводящего сточных воды трубопровода размещается на 100 мм выше верха донного фильтра, причём открытый конец трубопровода должен располагаться в центре колодца.

3.41. Расчётная фильтрующая поверхность колодца рассчитывается исходя из нагрузки на площадь донного фильтра внутри колодца и площади отверстий в стенах



**Рис. 1. Бетонный фильтрующий колодец:** 1 — водобойный щит; 2 — кольца горловины; 3 — крышка люка; 4 — утепляющая крышка; 5 — плита перекрытия; 6 — вентиляционный стояк; 7 — глухие кольца; 8 — кольца с отверстиями; 9 — фильтрующая загрузка; 10 — отверстия в кольцах; 11 — бетонное основание; 12 — подводящий трубопровод.

колодца на высоту фильтра, которая составляет 100 л/сут. на 1 м<sup>2</sup> в песчаных грунтах и 50 л/сут. на 1 м<sup>2</sup> в супесчаных грунтах.»

Не обязательно выводить трубу в центр колодца. Важно обеспечить равномерное распределение стока по поверхности фильтра. А этого можно добиться, установив распределительный деревянный щит горизонтально сверху фильтра или же большой плоский камень, кусок шифера, обломок железобетонной плиты. При отсутствии фильтра труба может заканчиваться на внутренней кромке колодца или опущенным вниз отводом.

«...3.42. Основание фильтра должно располагаться не менее чем на 1 м выше уровня грунтовых вод. При расстоянии между основанием фильтра и уровнем грунтовых вод 2 м и более нагрузка может быть увеличена на 20 %.

3.43. Площадь колодца в плане должна быть не более 4 м<sup>2</sup>, полная глубина — не более 2,5 м.»

Строго говоря, ограничения габаритов носят весьма условный характер и объясняются чисто конструктивными причинами. Делать огромный колодец не стоит, проще поставить несколько.

Без геологических изысканий узнать уровень грунтовых вод трудно, тем более что он подвержен сезонным колебаниям. Можно поступить следующим образом: как только влажность грунта при рытье ямы под колодец начинает заметно увеличиваться, и если при этом получилась уже приличная глубина, заканчивайте копать — вы у цели. Если глубина при этом получилась совсем уж маленькая — рискните, покопайте до появления лужицы воды. Оцените глубину ямы, и если она меньше 1 м — вам не повезло. Закапывайте и не вспоминайте больше о фильтрующем колодце, необходимо другое решение. Если глубина 1,5...2 м и более — всё отлично, стройте колодец.

Естественно, земляные работы не следует проводить в дождливый сезон, когда оценить уровень грунтовых вод сложно. И не забывайте, что прежде чем решиться на устройство сооруже-



**Фильтрующий колодец, выполненный из кирпича.**

ний почвенной фильтрации, необходимо убедиться, что это не влияет на качество подземных вод, используемых для нужд водоснабжения, иначе вам не избежать конфликта с санитарными врачами или соседями.

**Поля подземной фильтрации.** Они служат альтернативой фильтрующему колодцу или дополнением к нему. Это, если так можно выразиться, «лечащий» колодец.

Процитирую опять МДС 40-2.2000 [1].

«...3.44. Поля подземной фильтрации состоят из сети оросительных труб, укладываемых на глубину 0,5–1,2 м от

поверхности земли до верха труб (в зависимости от глубины промерзания грунта), причём расстояние от лотка труб до уровня грунтовых вод должно быть не менее 1 м.»

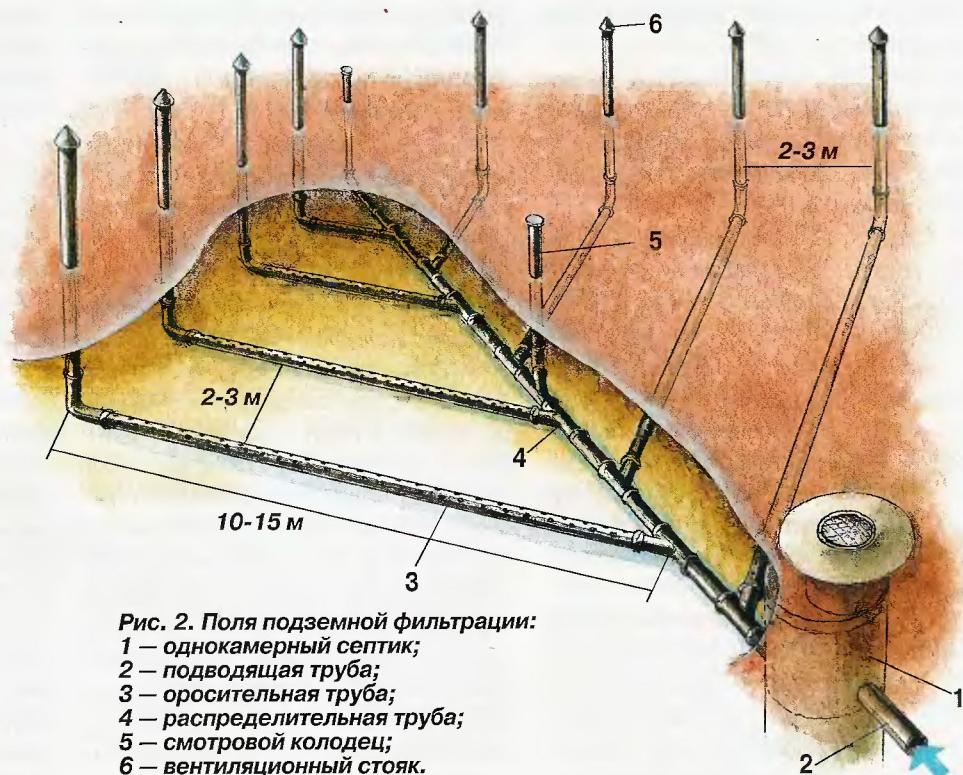
То есть трубы укладываются несколько выше глубины промерзания грунта. Наименьшую глубину заложения необходимо принимать на основании опыта эксплуатации сетей в данном районе. Для Московской области минимальная глубина — 1,1...1,2 м в зависимости от грунтов.

Вот и получается: сверху ограничение по глубине — не менее глубины промерзания, снизу — не менее 1 м до уровня грунтовых вод. Если укладываешься в размеры — стройте поля подземной фильтрации, если нет — думайте о других сооружениях.

«...Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации до жилого здания следует принимать равной 15 м.»

Как и в случае устройства фильтрующего колодца, загрязнение питьевых подземных вод влечёт за собой ответственность. Вплоть до уголовной (ст. 250 Уголовного кодекса Российской Федерации [2]).

«...3.45. Оросительные трубы прокладываются в виде ответвлений длиной до 20 м от распределительного



**Рис. 2. Поля подземной фильтрации:**

- 1 — однокамерный септик;
- 2 — подводящая труба;
- 3 — оросительная труба;
- 4 — распределительная труба;
- 5 — смотровой колодец;
- 6 — вентиляционный стояк.



«Фирменный смотровой колодец».

трубопровода...»

Ответвления труб монтируют на канализационных тройниках или самодельных железобетонных лотках. При использовании тройников для монтажа смотровых колодцев следует брать тройник с ответвлением  $45^\circ$  и соединять его с вертикальной трубой через отвод в  $45^\circ$ . Это необходимо, чтобы упростить прочистку распределительного трубопровода.

«...Распределительный трубопровод Ø100 мм прокладывается с уклоном 0,005. Оросительные и распределительные трубопроводы монтируются из асбесто-цементных безнапорных или пластмассовых труб.»

Опять же, можно делать из любых имеющихся в наличии труб. Учитывайте только срок службы материала трубы в земле. Если он вас устраивает — всё нормально.

«...В местах ответвлений оросительных труб на распределительном трубопроводе устраиваются смотровые колодцы.»

Как вы понимаете, удовольствие это дорогое, без которого вполне можно обойтись или поставить всего 2...3 колодца. Можно исключить и распределительные трубы, а оросительные трубы расположить веером, чтобы они расходились по радиусам от фильтрующего колодца.

Смотровые колодцы устраивают из тех же труб Ø100 мм, над поверхностью земли они должны возвышаться на 30–40 см, а сверху их нужно закрыть (для этого подойдёт обычная консервная банка). Но можно также купить го-

товые распределительные колодцы. Некоторые фирмы поставляют их в комплекте с пластиковыми септиками.

«...3.36. Оросительные трубы диаметром 100 мм должны иметь отверстия диаметром 5 мм, направленные вниз под углом  $60^\circ$  к вертикали и расположенные в шахматном порядке через 50 мм. Под трубами предусматривается подсыпка слоем около 200 мм и шириной 250 мм из щебня, гравия или спекшегося шлака, при этом труба погружается в подсыпку на половину диаметра.»

Можно и готовые дренажные трубы использовать, прикрыв их сверху ненужным пластиком или рубероидом. Вымерять миллиметры при сверлении отверстий нет необходимости, делайте приблизительно — время сбережёте. И не сверлите асбосицемент свёрлами по металлу, они быстро тупятся, и без засточки одного сверла хватает на 1–2 дырки.

«...Нагрузка в песчаных грунтах на 1 м оросительных труб составляет 30 л/сут., в супесчаных грунтах — 15 л/сут.»

В суглинках и глинах ещё меньше, следовательно, увеличивайте слой гравия или, в добавление к нему, обсыпайте песком. Не хотите — удлиняйте трубы.

Следует отметить, что абсолютно не фильтрующих грунтов не существует (если только это — не базальтовая скала). Даже бетон фильтрует 3 л/сут. через 1 м<sup>2</sup> поверхности.

«...3.47. Для притока воздуха на концах оросительных труб следует предусматривать стояки Ø100 мм, высота которых на 2000 мм выше планировочных отметок.»

Верно, но уж очень это не эстетично смотрится. Нужно иметь в виду, что высота трубы зависит от того, как смонтирована система канализации в вашем доме. Если в доме стояк вентилируется, то в вентиляционную трубу поля фильтрации будет поступать наружный воздух и её нет необходимости делать высотой 2 м. Достаточно, чтобы она была несколько выше обычной высоты снежного покрова в вашей местности. Если же в доме устроен невентилируемый стояк (что допустимо, но, на мой взгляд, делать не нужно), то наоборот — из трубы будет идти отток (выброс) образующихся в системе газов. В этом

случае труба действительно должна быть высотой не менее 2 м для более эффективного рассеивания газов.

Вентиляционные стояки оросительных трубопроводов монтируют на двух отводах по  $45^\circ$ .

**Фильтрующие кассеты.** Вернёмся к МДС 40-2.2000 [1]:

«...3.48. Фильтрующая кассета — подземное сооружение с пространством высотой 250 мм под перекрытием.

Перекрытие выполняется из железобетонных плит и других материалов, опорные стенки — из бетонных блоков или сплошного кирпича.

3.49. По всей площади кассеты устраивается щебёночное основание высотой 100 мм, которое засыпается крупнозернистым песком крупностью 1–2 мм на высоту 150 мм.

3.50. Площадь фильтрующей загрузки в лёгких и средних суглинистых грунтах определяется исходя из расчётной нагрузки 60 л/(сут. $\cdot$ м<sup>2</sup>). В месте подачи сточных вод устраивается наброска из щебня крупностью 20–40 мм и струе-отбойная стенка.»

Иными словами, фильтрующая кассета — это невысокая коробка без дна, но с крышкой. Коробка зарыта в землю. Вместо дна насыпана щебёнка. Над кассетой поверхность земли можно использовать хоть под газон, хоть под грядки. Можно клумбу сделать или же площадку спортивную. Только про вентиляционный стояк не забудьте.

При тяжёлых суглинистых грунтах в кассете следует дополнительно предусматривать по площади фильтрации устройство заполняемых щебнем шурфов Ø150...200 мм на глубину 0,5 м с промежутками 0,5 м между ними.

Верх засыпки фильтрующей кассеты должен располагаться не менее чем на 1 м от уровня грунтовых вод. И если уровень грунтовых вод высок, шурфы делать нельзя, поскольку их низ также должен быть на 1 м выше грунтовых вод (или несколько меньше, если уж совсем не получается выдержать эту рекомендацию). Шурфы можно заглублять до начала видимого увлажнения грунта. Если шурфы получаются совсем мелкие, поступайте следующим образом: либо увеличивайте площадь кассеты, либо сооружайте не шурфы, а увеличенную отсыпку фильтрующим материалом, как я это советовал де-

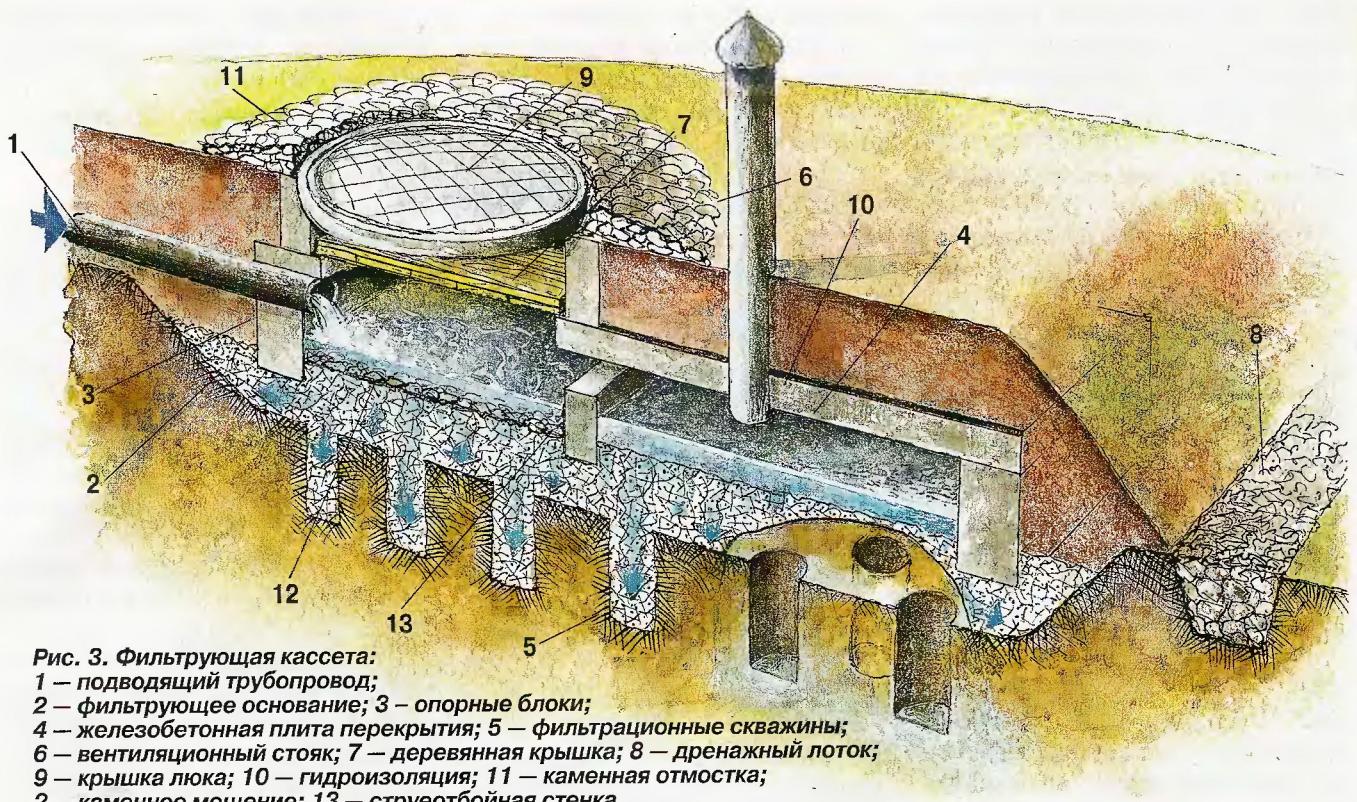


Рис. 3. Фильтрующая кассета:

- 1 – подводящий трубопровод;
- 2 – фильтрующее основание;
- 3 – опорные блоки;
- 4 – железобетонная плита перекрытия;
- 5 – фильтрационные скважины;
- 6 – вентиляционный стояк;
- 7 – деревянная крышка;
- 8 – дренажный лоток;
- 9 – крышка люка;
- 10 – гидроизоляция;
- 11 – каменная отмостка;
- 12 – каменное мощение;
- 13 – струеотбойная стенка.

лать с фильтрующим колодцем.

#### Сооружения почвенной фильтрации с отведением сточных вод в поверхность водоёмы.

Снова процитирую МДС 40-2.2000 [1]:

«...3.51. Очистные сооружения с отведением очищенных сточных вод в поверхность водоёмы, как правило, применяются при водонепроницаемых или слабофильтрующих грунтах.»

Не только. Их применяют в ситуации, когда грунты очень хорошо фильтрующие (например, песок), но фильтруют они, к сожалению, в ближайшую питьевую скважину, а отединуть очистные сооружения от скважины невозможно.

Кроме того, устраивать почвенную утилизацию для больших расходов сточных вод нецелесообразно, поскольку для этого необходимы слишком большие площади.

«...При этом очистка сточных вод осуществляется в песчано-гравийных фильтрах и фильтрующих траншеях.»

Здесь внимательнее. Тонкость заключается в том, что если при почвенной утилизации очищенная вода поступает (впитывается) после фильтрующего сооружения в почву, то здесь она,

пройдя почвенную очистку, выходит из почвы и организованно отводится в водоём. В остальном же — всё очень похоже. Добавляется только система сбора и отвода очищенной воды.

**Песчано-гравийные фильтры.** Перед сооружениями подземной фильтрации обязательно нужно устраивать септик. Причём независимо от того, впитывается ли очищенная вода в почву (почвенная утилизация) или отводится в водоём — септик обязателен.

Впрочем, есть исключение. Можно заменить септик аэрационными очистными сооружениями, что и предлагают сделать их продавцы. Основным недостатком септиков, по их мнению, является плохой запах полей фильтрации, которые всегда септику сопутствуют. При этом они забывают сказать, что пахнут открытые, поверхностные поля фильтрации, в то время как подземные поля, равно как и любые другие сооружения подземной фильтрации, не пахнут, так как находятся в земле. Вместе с тем все аэрационные сооружения стоят в несколько раз дороже септиков.

Сточные воды, прошедшие сооружения подземной фильтрации, имеют БПК<sub>полн</sub> и концентрацию взвешенных веществ — 10...15 мг/л.

Примерно то же самое даёт и аэрационное сооружение. Поэтому после него можно не устраивать почвенную фильтрацию-доочистку.

«...3.54. Песчано-гравийные фильтры включают следующие основные элементы: оросительную сеть, фильтрующую загрузку и дренажную сеть.

3.55. При устройстве песчано-гравийного фильтра на дно котлована, спланированного с уклоном 0,03 к центральной части, укладывается слой гравия, щебня или спекшегося шлака крупностью 15...30 мм высотой 100 мм, по которому прокладываются дренажные сети, состоящие из центральной трубы-коллектора и отходящих от него водосборных труб, прокладываемых из асбестоцементных или пластмассовых труб Ø100 мм...»

Монтируют систему трубопроводов фильтра на канализационные крестовины и отводы.

«...Асбестоцементные водосборные трубы снабжают боковыми пропилами на глубину 20 мм шириной 5 мм через каждые 100 мм. Пластмассовые трубы — боковыми отверстиями Ø10 мм через 100 мм. Пропилы и отверстия располагают в шахматном порядке.

Дренажная сеть засыпается щеб-

нем, гравием или шлаком крупностью фракций 15–30 мм на высоту 100 мм над верхом труб, затем слоем из тех же материалов крупностью 5–15 или 2–5 мм, высотой 100 мм и слоем материалов крупностью 2–5 мм, высотой 100 мм.»

Вместо гравия и шлака можно использовать любой подручный минеральный материал: от кирпичной крошки и строительного мусора до битого стекла.

«...3.56. Фильтрующий слой отсыпается из крупнозернистого песка крупностью 1–2 мм, высотой 1 м при требуемой концентрации загрязнений по БПК<sub>полн</sub> и взвешенным веществам в очищенной воде до 15 мг/л и высотой 1,5 м при требуемой концентрации указанных загрязнений до 10 мг/л.

На фильтрующий слой укладывают слой гравия, щебня и спекшийся шлак крупностью 15–30 мм. Оросительная сеть устраивается аналогично дренажной, обсыпается щебнем, гравием или шлаком крупностью фракции 15–30 мм на высоту 100 мм, затем её накрывают слоем рубероида или гидроизола и засыпают грунтом.

3.57. Площадь фильтра определяется из расчёта размещения оросительных труб расчётной длины при расстоянии между ними 0,5 м. Требуемая длина оросительных труб определяется при расчётной нагрузке на 1 м трубы 100 л/с. Длину дренажных труб определяют аналогично оросительным трубам.

3.58. В конце коллектора оросительной сети и в начале коллектора дренажной сети устраиваются вентиляционные стояки диаметром 100 мм и высотой 700 мм над поверхностью земли.

3.59. Расстояние от лотка дренажных труб до уровня грунтовых вод должно быть не менее 1 м. При высоком уровне грунтовых вод фильтр допускается располагать в подсыпке, причем фильтр, перекрытый слоем рулонного гидроизоляционного материала, засыпается слоем шлака, равным 0,5 м, и растительного грунта — 0,2 м.»

Всё это уже знакомо читателю по описанию устройства других поглощающих сооружений. Добавлю только, что в подсыпке можно располагать и кассеты, и поля подземной фильтрации, и фильтрующие колодцы. Если получившийся при этом ре-

льеф местности вас устраивает.

«...3.60. Санитарно-защитную зону от песчано-гравийного фильтра до обслуживаемого жилого здания следует принимать 8 м.»

Это очень важный момент. Его необходимо запомнить в случае строительства фильтра. Иначе «фильтровать» будете одновременно и к себе в подвал. О расстоянии до скважины забывать тоже не следует.

**Фильтрующие траншеи.** Согласно МДС 40-2.2000 [1] «...3.61. Фильтрующая траншея устраивается аналогично песчано-гравийному фильтру, но имеет линейное размещение оросительной трубы, длина которой может достигать 30 м.

3.62. Высота загрузки фильтрующей траншеи принимается 0,8 м, ширина траншеи — 0,5 м, нагрузка на 1,0 м оросительной трубы — 70 л/сут.

3.63. Санитарно-защитную зону от фильтрующей траншеи до обслуживаемого жилого здания следует принимать 8 м.»

Иными словами, траншея — это «продолговатый» фильтр. Вот и вся разница. Название зависит от формы, а по сути это — одно и то же. Поэтому и санитарно-защитная зона такая же.

Надо отметить, что ТСН ВиВ-97 МО [3] даёт размеры санитарно-защитных зон в зависимости от производительности очистных сооружений.

«...3.38. Санитарно-защитные зоны очистных сооружений систем водоотведения малоэтажной жилой застройки в зависимости от производительности и типа сооружений в соответствии со СНиП 2.04.03—85 необходимо принимать:

— 15 м для полей подземной фильтрации производительностью до 15 м<sup>3</sup>/сут.;

— для фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров при производительности:

1 м<sup>3</sup>/сут. — 8 м;

2 м<sup>3</sup>/сут. — 10 м;

4 м<sup>3</sup>/сут. — 15 м;

8 м<sup>3</sup>/сут. — 20 м;

15 м<sup>3</sup>/сут. — 25 м;

— 5 и 8 м для септиков и фильтрующих колодцев соответственно;....

...3.40. Для индивидуальных и местных систем водоотведения в случае невозможности соблюдения нормативных санитарно-защитных зон размещение очистных установок должно быть согласовано с местными органами надзора.

3.41. Привязка сооружений и установок для всех видов систем водоотведения осуществляется на основе геологических, инженерно-геологических, санитарно-экологических изысканий, учитывающих местные условия, после согласования с органами охраны природы и Госсанэпиднадзором.

...3.46. При проектировании сооружений естественной биологической очистки расстояния до жилой застройки следует принимать по п. 3.38, расстояние до водозабора (из подземного источника) не должно быть меньше границ ЗСО [зоны санитарной охраны] водозаборных сооружений.»

Отдельно замечу, что SBR-реакторы, являющиеся альтернативой септикам, — это аэрационные установки, и размер санитарно-защитной

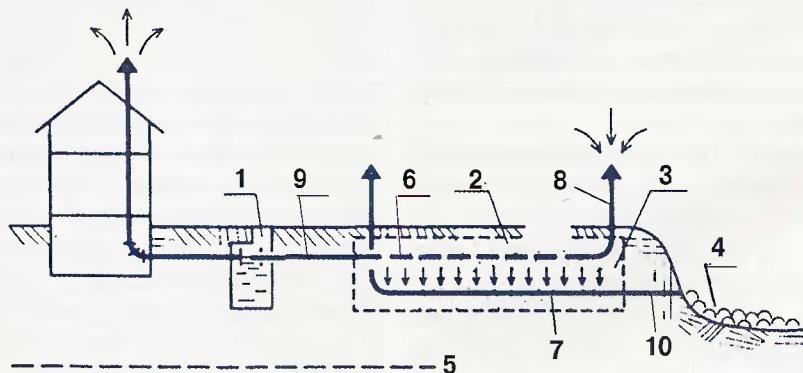
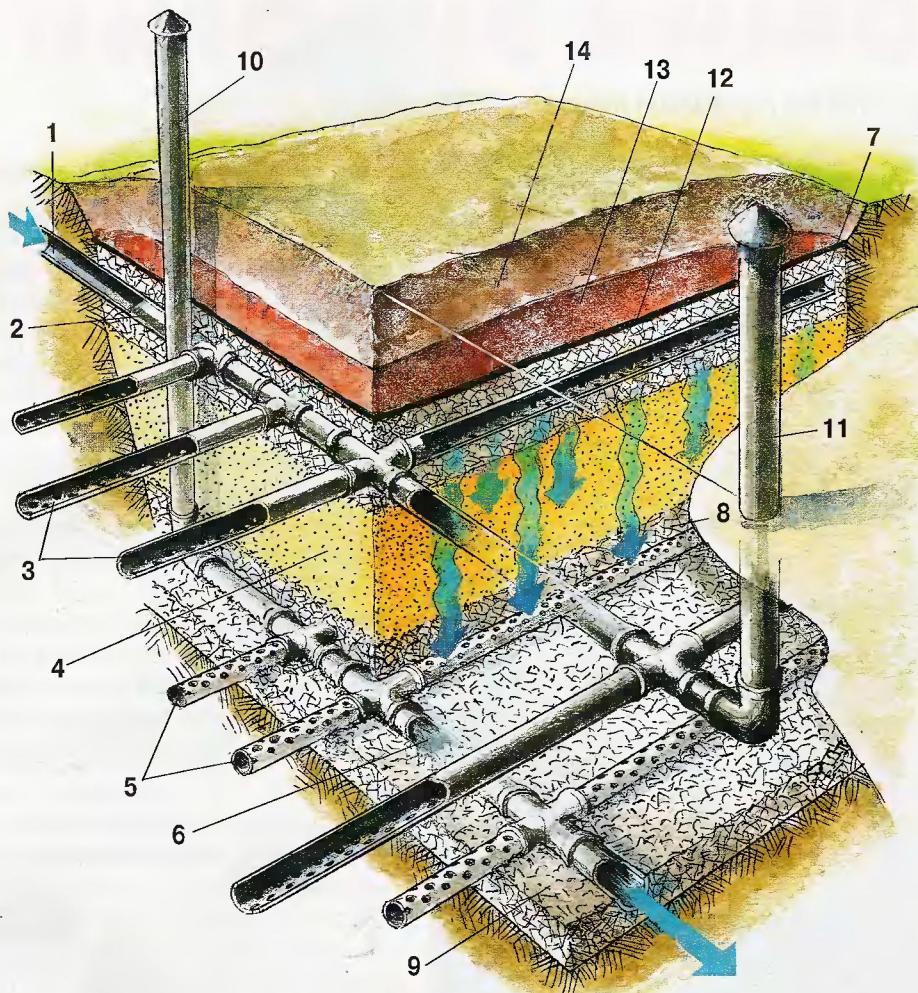


Рис. 4. Один из вариантов компоновочного решения автономной канализации с использованием песчано-гравийного фильтра:

- 1 — септик;
- 2 — засыпка фильтрующим грунтом;
- 3 — песчано-гравийный фильтр;
- 4 — каменная наброска;
- 5 — уровень грунтовых вод;
- 6 — оросительный трубопровод;
- 7 — сборный трубопровод;
- 8 — вентиляционный стояк;
- 9 — подводящий трубопровод;
- 10 — отводящий трубопровод.



**Рис. 5. Схема песчано-гравийного фильтра:**

1 – подводящий трубопровод; 2 – распределительный трубопровод; 3 – оросительные трубы; 4 – песок; 5 – дренажные трубы; 6 – сборный трубопровод; 7 – зона орошения (щебень); 8 – зона дренажа (щебень); 9 – щебёночное основание; 10 – вентиляционный стояк системы дренажа; 11 – вентиляционный стояк системы орошения; 12 – гидроизоляция; 13 – глиняный замок; 14 – утепляющая обсыпка.

зоны для них в соответствии с ТСН ВиВ-97 МО [3] составляет 50 м.

Однако МДС 40-2.2000 [1] трактует этот вопрос несколько иначе:

«...3.89. Санитарно-защитную зону от установки очистки сточных вод с активным илом до обслуживаемого жилого здания следует принимать 8 м.»

Справедливости ради отметить, что это единственное упоминание о 8-метровой санитарно-защитной зоне для сооружений с активным илом. Все прочие нормативные документы или повторяют приведённые выше цифры, или дают ещё большие размеры санитарно-защитных зон.

Вот как этот вопрос изложен в СНиП 2.04.03–85 [4].

«...Санитарно-защитную зону от

полей подземной фильтрации производительностью менее 15 м<sup>3</sup>/сут. следует принимать 15 м.

Санитарно-защитную зону от фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров следует принимать 25 м, от септиков и фильтрующих колодцев – соответственно 5 и 8 м, от аэрационных установок на полное окисление с аэробной стабилизацией ила при производительности до 700 м<sup>3</sup>/сут. – 50 м.»

Однако в новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [5] для полей подземной фильтрации пропускной способностью до 15 м<sup>3</sup>/сут. С33 установлена размером 50 м.

Как видно, различные действую-

щие нормативы содержат разнотечения по размерам санитарно-защитных зон сооружений автономной канализации. Кроме того, представители Роспотребнадзора (СЭС) всегда отдают предпочтение собственным нормативам и считают СанПиН более важным документом, нежели СНиП в части санитарных требований.

В такой ситуации совет один – или согласовывайте всё с СЭС (если хотите, чтобы всё было по правилам), или стройте, исходя из обстоятельств. Но в последнем случае остается опасность, что «принципиальные» соседи напишут жалобу, а санинспектора вынуждены будут поступить «по закону». И в этом случае, они будут руководствоваться СанПиНом.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] МДС 40-2.2000. Пособие по проектированию автономных инженерных систем одноквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение, электроснабжение)/Госстрой России. М.: Торговый дом «Инженерное оборудование», 1997 г.

[2] Уголовный кодекс Российской Федерации. М.: Омега-Л, 2007 г.

[3] ТСН ЭК-97 МО. Технические правила и нормы строительства, эксплуатации и контроля работы сооружений систем водоотведения объектов малоэтажной застройки на территории Московской области.

[4] СНиП 2.04.03–85. Канализация. Наружные сети и сооружения/ГУП ЦПП. М., 1996 г.

[5] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (с изменениями на 10 апреля 2008 г.).