



Андрей Ратников, экоаудитор, тех. директор ООО СПО «БиоСтрой»

Автономные системы канализации коттеджей для «чайников».

Часть I

Это не просто – это очень просто!

В начале разговора об очистке сточных вод, нужно сделать оговорку и отделить то, что не касается предмета нашего разговора. Накопители сточных вод, столь популярные у многих дачников, не являются очистными сооружениями. Это герметичные ёмкости, стоки из которых, по мере накопления, вывозятся на сливные станции. Стоки при этом



именуются жидкими бытовыми отходами. Накопители – дорогое удовольствие, но радикальное, в смысле решения проблемы загрязнения. Их владелец не загрязняет свой участок и грунтовые воды под ним. Он строит резервуар минимум на 8 кубических метров, этакий огромный ночной горшок, заключает договор на вывоз содержимого и всё – потом только деньги плати. Для коттеджа на 3-5 постоянных жителей, восьми-кубовый накопитель придётся опорожнять (вызывая машину с ассенизаторами) примерно 3-4 раза в месяц. Если Вас это устраивает, то дальше можете не читать - смело стройте накопитель, заключайте договор на вывоз и забудьте об проблеме очистки стоков навсегда. Если не устраивает, то дальше, я расскажу обо всём остальном.

А всё остальное – сооружения биологической очистки сточных вод.

Заглянем в Большой Энциклопедический словарь: “Биологическая очистка сточных вод – очистка, основанная на способности микроорганизмов разрушать (минерализовать) содержащиеся в сточных водах органические вещества (загрязнения)”.

Различают анаэробный и аэробный процесс биологической очистки. Анаэробный процесс очистки - процесс разрушения органических веществ микроорганизмами при отсутствии кислорода воздуха. Аэробный процесс - это разрушения органических веществ микроорганизмами в присутствии кислорода воздуха. Для лучшего запоминания заметим, что “аэро” значит “воздух”, а приставка “ан” – означает “не”. Таким образом “ан-аэробное” это нечто без воздуха.

Существует две основные схемы биологической очистки – с использованием естественных условий или искусственно созданных. В естественных условиях процессы разрушения органических веществ протекают в почве и в водоёмах. При этом в почве преобладают анаэробные процессы, а в водоёмах – аэробные. Если количество органических веществ в стоках не велико, то почва и водоёмы справляются с процессом биологического окисления своими силами. Когда же органики много, то процессы окисления не усиливаются, а начинают угнетаться, а почва с водоёмами загнивают. Биологического окисления сточных вод можно добиться, если создать условия, способные интенсифицировать процесс. Такие условия создаются на полях фильтрации и в биопрудах.

Поля фильтрации – это земельные участки с песчаными почвами, супесями и суглинками, подготовленные для естественной биологической очистки сточных вод при фильтрации (этих вод) через почвенные горизонты. В почве обычно присутствуют как аэробные, так и анаэробные бактерии (аэробы – на поверхности почвы, анаэробы – в толще земли), соответственно могут осуществляться оба процесса очистки (а не только естественный анаэробный). В связи с тем, что простая очистка стоков на полях фильтрации требует больших площадей и “плохо пахнет”, в настоящее время она имеет ограниченное применение. Другой вариант естественной очистки – **биопруды**, в наших климатических условиях используют в основном для доочистки сточных вод в летнее время. Дело в том, что при низкой температуре воды биологические процессы замедляются, а около нуля градусов вообще практически не идут.

Очистка сточных вод в искусственных условиях так же использует аэробный и анаэробный процессы. Иногда по отдельности, иногда в сочетании. На отечественном рынке малых очистных сооружений в основном присутствуют два типа очистных сооружений – **аэрационные** биологические очистные сооружения (**аэротенки**) и **септики** различных модификаций и комбинаций процессов.

Искусственные условия хороши тем, что позволяют ускорить процесс очистки, сократив занимаемые площади и выделение дурнопахнущих веществ в атмосферу, а глубокая автоматизация очистных сооружений упрощает (но не всегда удешевляет) их эксплуатацию. **Аэротенки** и **септики** часто используют совместно с **биофильтрами**, представляющими собой искусственные сооружения, процесс очистки в которых протекает аналогично процессу очистки на полях фильтрации. Разница в том, что биоплёнка на полях фильтрации образуется на поверхности земли, а в биофильтре – во всей толще загрузки, на её поверхности. Можно сказать, что биофильтр – это “свёрнутое”, компактное поле фильтрации. В отличие от **биофильтра**, где создаются условия, интенсифицирующие процесс биологического окисления в почве, **аэротенк** представляет собой сооружение, где ускоряется процесс, происходящий в водоёмах. Интенсификация осуществляется за счёт подачи воздуха. Понятно, что это, в основном, аэробная очистка.

Итак, **аэротенки, биофильтры и септики** – это искусственные сооружения, моделирующие и интенсифицирующие естественные процессы, происходящие в почве (биофильтры и септики) и в водоёме (аэротенки).

Но что же из них выбрать? Под одной маркой часто продают как простые септики, так и аэрационные системы. Десятки фирм, товарных знаков, каждый хвалит свой товар, разобраться трудно. При этом септики с биофильтром часто называют очистными сооружениями, ругают септики без биофильтра и тут же их хвалят. Сооружения с приличным объёмом автоматики рекламируют, как не требующие эксплуатации, и т.д. и т.п. – голова кругом идёт. Попробуем разобраться.

Повторюсь, что очистные сооружения делятся на **аэрационные** (аэробные, которые требуют подачи воздуха и, следовательно внешнего источника электропитания), и **анаэробные септики**, работающие без электричества. Существуют гибридные сооружения, в состав которых включен и септик и аэротенк. Биофильтры используются только как дополнение и к аэротенкам и к септикам, поскольку всегда требуют предварительного осветления сточных вод. В любом случае, все аэрационные системы сами по себе достаточно сложны и при неправильном проектировании (что случается сплошь и рядом) могут просто не работать. Это в лучшем случае. В худшем, как шутит моя дочь, будет ещё хуже.

Возьмем цитату с сайта производителя одного из аэрационных сооружений. Авторов не упоминаю, дабы избежать упреков в рекламе или распространении порочащих сведений.

*“Экономичное и, в то же время, достаточное обеспечение кислородом протекающих в активационных станциях очистки сточных вод биологических и других процессов, требует точных знаний методов определения размеров аэрационных систем, оптимального распределения аэрационных элементов в аэротенках и подбора оборудования, а также систем управления **при постоянно изменяющихся условиях эксплуатации аэротенка**. Определение необходимого объема кислорода - окислительной мощности для нормального протекания биологических процессов очистки сточных вод при активационном процессе, основано на определении расхода кислорода, необходимого для эндогенной респирации ила, экзогенного окисления органических веществ, для процессов нитрификации и, в случае необходимости, для процессов окисления, с учетом влияния денитрификационных процессов”.*

Вы что-нибудь поняли? Я не говорю, что аэрационные системы плохи. Я говорю, что они сложны и, на мой взгляд, оправданы лишь при очистке больших объёмов. Ну, скажем, свыше 25 кубических метров в сутки. И это при несильно “*изменяющихся условиях эксплуатации*”. Кроме того, не забывайте об обязательной электроэнергии и необходимости заключения договора на сервисное обслуживание фирменных установок. Между тем, с 1-2 кубическими метрами сточных вод в сутки вполне справится старый добрый септик. Электричества ему не надо, обслуживание – один раз в несколько лет

вывезти накопившийся осадок и..... И всё! Что это за чудо такое? Совсем не чудо. Это очень старое и надёжное сооружение.

Снова заглянем в Большой Энциклопедический Словарь: Септик - (от греч. *septikos* - гнилостный) - сооружение для очистки небольших количеств (до 25 м³/сут) бытовых сточных вод. Представляет собой подземный отстойник горизонтального типа, состоящий из 1 или нескольких камер, через которые протекает сточная жидкость.

Конечно, объём септика нужно рассчитать под свои нужды. Подумать, нужен ли после него биофильтр, фильтрующий колодец, траншея... Вы можете поручить это профессионалу или прочесть следующие главы, в которых я расскажу, как всё сделать самому и не ошибиться. Сейчас же ещё раз пройдемся по рекламе различных очистных сооружений. *Курсив – это цитата, а обычный шрифт – мой комментарий.*

...Индивидуальная установка XYZ полностью автоматизирована, управляется контроллером MITSUBISHI (Япония), не требует постоянного обслуживающего персонала. Установка XYZ укомплектована датчиком активного ила, который в конце цикла отстаивания автоматически проверяет уровень активного ила в системе...

Эта реклама напоминает мне электрокостыль Тошиба из миниатюры незабвенного Фимы Шифрина. Установка XYZ с контроллером MITSUBISHI действительно хорошая, но зачем она Вам, да ещё за несколько «килобаксов»?

Преимущества ZYX септика: Энергонезависимость очистного сооружения; Высокая надёжность; Удобство эксплуатации - уход сводится к очистке септика от твердого осадка один раз в 1-3 года.

К недостаткам септика следует отнести недостаточную степень очистки сточных вод.

Всё это правда, но зачем требовать от септика высокую степень очистки, если после него практически всегда применяется почвенная фильтрация? Если писавший имел в виду, что сток после септика нельзя сбросить в водоём, то так бы и писал.

...Преимущества очистного сооружения (имеется ввиду аэрационное сооружение) YYZ состоят в относительно небольших размерах и простоте монтажа...

Размеры у этого YYZ, действительно меньше, чем у септика. Но конструкция более сложная, и стоит он дорого. Ну и зачем это? Септик проще и дешевле. Вот если нужно сбрасывать сток прямо в водоём, то можно и подумать об аэрационном сооружении. А простота монтажа у септика ещё больше.

...Недостатки сооружений глубокой биологической очистки XXZ (аэрационных), заключаются в необходимости внешнего источника электропитания и регулярном обслуживании раз в 3 месяца...

А ещё в высокой стоимости, нестабильность в работе в зимнее время и при перерывах в эксплуатации (если Вы уехали в гости, отпуск и т.д.). Впрочем, если Вы испытываете душевный подъём, когда у Вас в огороде закапывают красивую цветную бочку со звучным названием «электрокостыль Тошиба», то смело покупайте.

...Установка глубокой биологической очистки сточных вод ZXY пригодна для использования при периодическом проживании. ZXY является очистным сооружением биологической очистки сточных вод в системах автономной канализации. Очистное сооружение ZXY состоит из 3-х камер. Сточная вода поступает самотеком по выводящей трубе в первую камеру очистной установки ZXY. Здесь все твердые оседающие фракции скапливаются на дне в виде осадка. Доступа кислорода в первых двух камерах ZXY нет за счет гидрозатворов на входе и выходе, поэтому любое органическое вещество в таких условиях подвержено процессу брожения. Далее, уже осветленные стоки, поступают в биофильтр. Эта камера очистного сооружения ZXY заполнена специальной загрузкой (керамзитом). С течением времени на керамзите образуется биопленка. Поступающие в биофильтр ZXY стоки окисляются имеющимися там бактериями. Для ускорения образования биопленки в ZXY используются специальные биодобавки. Далее очищенная вода поступает из ZXY в фильтрующий колодец или фильтрующую траншею, которые, в свою очередь, используются в качестве естественного биологического фильтра. Очистные установки ZXY рекомендованы для систем автономной канализации Департаментом инженерного обеспечения г. Москвы для российского климата и условий.

Узнали? Да нет, не товарный знак, а тип сооружения? Выше описан двухсекционный септик с биофильтром. Хорошее надёжное сооружение, Департамент инженерного обеспечения не зря его рекомендует. А вот сочетание двух секции септика, биофильтра и фильтрующих колодцев с траншеями – это излишества. За деньги потребителя, заметьте. Траншеи и колодцы с биофильтрами – это для сброса в водоём. А специальные

биодобавки (для биофильтра) дороги и труднодоступны, да нужно не забывать их добавлять. А ведь септик не требует этого!

Аэрационные очистные сооружения глубокой биологической очистки ZZY для канализации коттеджей, в отличие от септиков не накапливают загрязнения, а осуществляют водоочистку, которая достигает 98%! В установках типа ZZY отсутствуют неприятные запахи, т.к. при очистке не происходит выделения метана и сернистого газа.

Ещё как накапливают! Меньше, чем в септиках – это правда. Но метан (без запаха и взрывоопасен) и сернистый газ (им пахнут тухлые яйца) выделяются! Вопрос лишь в количестве. Понятно, что эти газы лучше не вдыхать, значит должна быть санитарная зона. Какая? Вот цитата из СНиП 2.01.02-85* “Канализация. Наружные сети и сооружения”.

“1.10. Санитарно-защитные зоны от канализационных сооружений до границ зданий жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности с учетом их перспективного расширения следует принимать:

Санитарно-защитную зону от полей фильтрации площадью до 0,5 га и от сооружений механической и биологической очистки на биофильтрах производительностью до 50 м/сут следует принимать 100 м.

Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации производительностью менее 15 м/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 или при производительности до 700 м/сут - 50 м.

Санитарно-защитную зону от сливных станций следует принимать 300 м”.

Как Вам это нравится? От септиков – 5 метров, от аэрационных сооружений - 50. Так на сколько метрах “отсутствуют” неприятные запахи?

Впрочем, я заговорился, об этом и всем остальном – в следующих главах. О санитарных разрывах, об особенностях сброса стоков в водоём и грунт, о 98% очистки и о многом другом, что, к сожалению, не помещается в рамки одной главы...

Автономные системы канализации коттеджей. Часть II Состав стоков и основы биологической очистки.

В предыдущей главе я немного рассказал о том, какие бывают очистные сооружения. Здесь же мы поговорим, какие сточные воды вытекают из вашего коттеджа и что происходит в очистных сооружениях.

Когда человек задумывается о благоустройстве своего «загородного гнездышка», в его сознании всплывают четыре слова: «свет», «вода», «газ», «канализация». Если сосредоточится на канализации, появляются более мелкие, но не менее важные слова: сточные воды, очистные сооружения, степень очистки. Попытки прояснить ситуацию и разобраться в очистных сооружениях с помощью Интернета, как правило, дают ещё больше неизвестных слов. Специальные книги труднодоступны и малопонятны, друзья советуют разное и взаимоисключающее...

В предыдущей главе я немного рассказал о том, какие бывают очистные сооружения. Здесь же мы поговорим, какие сточные воды вытекают из вашего коттеджа и что происходит в очистных сооружениях. Итак:

1. Какие сточные воды потекут из моего коттеджа.

Это зависит от того, как вы будете использовать свой коттедж. Если организуете в нём, например арбузолитейную фабрику, то потекут сточные воды арбузолитейного производства. Если же будете просто жить, стирая бельё, готовя пищу, умываясь, чистя зубы, принимая ванну и пользуясь унитазом (только в целях личной гигиены, а не для слива в него всякой химической гадости), то ваши сточные воды будут называться **бытовыми или хозяйственно-бытовыми**, что одно и то же. Это достаточно стабильный по составу и давно изученный сток. Его характеристику я приведу по «МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ», утверждённых приказом Госстроя России от 6 апреля 2001 г. N 75.

**УСРЕДНЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КАЧЕСТВА БЫТОВОГО СТОКА, ОТВОДИМОГО АБОНЕНТАМИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА НАСЕЛЕННЫХ
ПУНКТОВ**

N п/п	Перечень загрязняющих веществ	Усредненная характеристика хозяйственно - бытовых сточных вод (концентрация, мг/л)
1	Взвешенные вещества	110
2	БПК полн.	180
3	ХПК	250
4	Жиры	40
5	Азот аммонийный	18
6	Хлориды	45
7	Сульфаты	40
8	Сухой остаток	300
9	Нефтепродукты	1,0
10	СПАВ (анионные)	2,5
11	Фенолы	0,005
12	Железо общее	2,2
13	Медь	0,02
14	Никель	0,005
15	Цинк	0,1
16	Хром (+3)	0,003
17	Хром (+6)	0,0003
18	Свинец	0,004
19	Кадмий	0,0002
20	Ртуть	0,0001
21	Алюминий	0,5
22	Марганец	0,1
23	Фториды	0,08
24	Фосфор фосфатов	2,0

Как видите, Госстрой упоминает 24 загрязняющих вещества, присутствующих в бытовом стоке, хотя их там гораздо больше. Но эти - основные. Весь этот «компот» и будет присутствовать в сточных водах вашего коттеджа, примерно в тех же самых концентрациях, если каждый проживающий человек будет тратить около 200 литров воды в день. Будете экономить воду – сточных вод будет меньше, а концентрация загрязнений

больше. И наоборот – стоков больше, концентрация меньше.

Теперь давайте внимательней посмотрим на эти загрязнения. Что же это такое? Среди них присутствуют интегральные показатели, такие как взвешенные вещества (совокупность мелких частиц твердого вещества в жидкости), жиры, СПАВ (поверхностно активные вещества – это в основном моющие средства), БПК и ХПК (биологическая и химическая потребность в кислороде) – показатель, описывающий количество органики в стоках через потребность в кислороде на её окисление. Кроме того, в сточных водах присутствуют ионы тяжелых металлов (медь, цинк, марганец и др.), а также биогенные элементы - азот и фосфор. Все это очень схематичная и упрощённая классификация. Однако она позволяет разобраться в существе вопроса и понять, какие загрязнения есть в стоке. Итак, это органика, тяжелые металлы и биогенные элементы.

2. Что происходит в очистных сооружениях.

Напомню, что все очистные сооружения для коттеджей используют биологический способ очистки, т.е. в них культивируются микроорганизмы, разрушающие органические загрязнения. **Органические загрязнения бывают растительного и животного происхождения. К растительным относятся: остатки растений, плодов, овощей, злаков, бумаги, растительные масла и др. Основным химическим элементом этого рода загрязнений является углерод. К загрязнениям животного происхождения относятся: физиологические выделения людей и животных, остатки мускульных и жировых тканей животных, клеевые вещества и пр. Они характеризуются довольно значительным содержанием азота.**

Возможно, вы удивитесь, но специалистам давно известно, что биологические очистные сооружения рассчитываются только на удаление из воды органики (БПК) и взвешенных веществ. А как же остальное, спросите вы? А удаление всего остального – не более, чем полезный сопутствующий эффект, расчету практически не поддающийся из-за невероятной сложности протекающего процесса. Очень грубо его можно свести к поглощению загрязнений поверхностью активного ила (т.е. микроорганизмами) и сопутствующим биохимическим реакциям. Впрочем, в стоках присутствуют загрязнения, вообще не задерживаемые биологическими очистными сооружениями. Но вернёмся к рекомендациям Госстроя:

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, УДАЛЯЕМЫХ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД НА СООРУЖЕНИЯХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

N п/п	Вещество	Макс. конц. для биолог. очистки мг/л	Эффективн. удаления, %	При сбросе очищ. сточных вод в водный объект хозяйственно - питьевого и культурно - бытового водопользования			При сбросе очищ. сточных вод в водный объект рыбохозяйственного водопользования		
				ЛПВ <*>	ПДК	класс опасности	ЛПВ <*>	ПДК	класс опасности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.	Алюминий	5	50	с-т	0,5	2	токс.	0,04	4
5.	Аммонийный азот (ион) <*>	45	30	с-т	2,0	3	токс.	0,5	4
18.	Висмут	15	65	с-т	0,1	2			
31.	Fe+3 Железо	5	65	орг.	0,3	3	токс.	0,1	4
32.	Жиры (растит. и животн.)	50	60	нормируются по БПК			нормируются по БПК		
46.	2+ Марганец	30		орг.	0,1	3	токс.	0,01	4

48.	Медь	0,5	65	орг.	1,0	3	токс.	0,001	3
60.	Мочевина (карбамид)	по БПК		общ.	по БПК	4	с-т	80	4
65.	Нефть и нефтепродукты	15	70	орг.	0,3	3	рыб.хоз	0,05	3
66.	Никель	0,5	40	с-т	0,1	3	токс.	0,01	3
68.	Нитраты (по NO3)			с-т	45	3	с-т	40	
70.	Нитриты (по NO2)			с-т	3,3	2	токс.	0,08	
80.	Ртуть	0,005	50	с-т	0,0005	1	токс.	отсут.	1
81.	Свинец	0,1	40	с-т	0,03	2	токс.	0,1	3
85.	СПАВ (анионные)	20	65	орг.	0,5				
96.	Фенол	15	80	орг.	0,001	4	рыб.хоз	0,001	
97.	Формальдегид	100	65	с-т	0,05	2	токс.	0,1	4
98.	Фосфаты <*>	20	30				токс. сан.ток	2 (по P) 00,5 - 0,2	
101.	+3 Хром	2,5	65	с-т	0,5	3	токс.	0,07	3
102.	+6 Хром	0,1	50	с-т	0,05	3	токс.	0,02	3
105.	Цинк	1,0	60	токс.	1,0	3	токс.	0,01	3
106.	Этиловый спирт	14	70	общ.			токс.	0,01	

Я привёл лишь часть веществ из обширного перечня Госстроя, но из третьего столбца таблицы видно, что для каждого вещества в стоках есть некоторое пороговое значение, и если содержание этого вещества окажется больше, то биоценоз очистного сооружения не выдержит – погибнет или будет сильно угнетен. Кроме того, каждое из перечисленных веществ имеет свой % удаления. **Его нельзя рассчитать и на него практически нельзя воздействовать с целью его увеличения.** Кстати, кроме очистки на биологических сооружениях происходит сепарация, при которой образуется относительно чистая вода и относительно загрязненный осадок. Поэтому когда вы прочли в рекламе об «очистке на 98%», надо понимать, что вода если и освободилась на 98% от загрязнений, то основная их часть сконцентрировалась в осадке.

А что же тогда делают микроорганизмы, «живущие» в очистных сооружениях? Кушают органику, разлагая её на простейшие минералы. Я не буду вдаваться сейчас в подробности, поскольку эта тема гораздо шире, рассматриваемой в настоящей главе. Приведу лишь одну цитату:

«По утверждениям микробиологов, из всех функций микроорганизмов самой важной для жизни на Земле является та, которую они выполняют, участвуя в круговороте углерода. Микроорганизмы поддерживают динамическое равновесие углекислоты между процессами фиксации её зелёными растениями и выделения во внешнюю среду

вследствие минерализации органических соединений, скапливающихся в воде и почве».

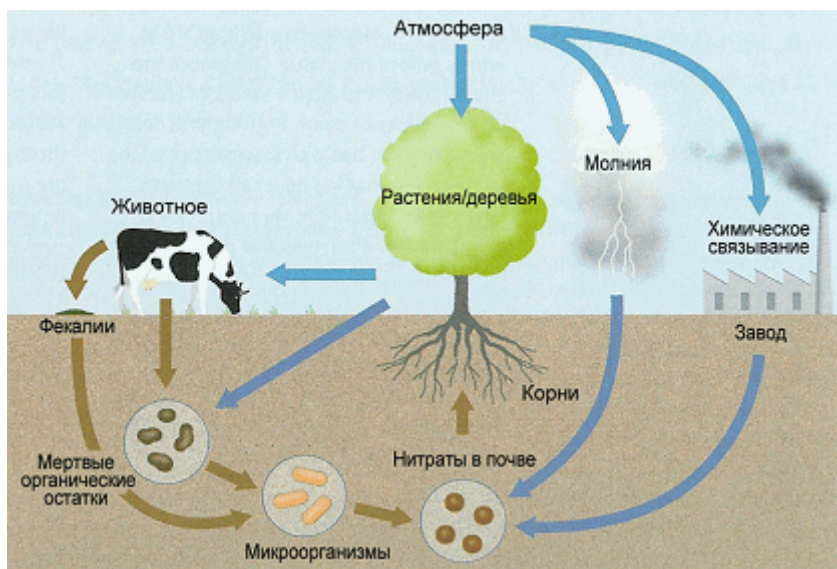
С.В. Яковлев, Т.А. Карюхина «Биохимические процессы в очистке сточных вод»

Окисление углеродсодержащих органических веществ в идеале проходит до образования углекислоты и воды, азотсодержащих органических веществ – через образование нитритов и нитратов до атомарного азота, выделяющегося в атмосферу. Упрощенно можно сказать, что бактерии перерабатывают органику, присутствующую в канализационных стоках, минерализуют её с образованием газов, переводят в формы, усвояемые растениями, «замыкая» тем самым пищевую цепочку. Ещё проще можно сказать, что бактерии перерабатывают фекальные стоки в ценные удобрения и чистую воду.

Вы скажете, что я обещал рассказать о необходимой вам степени очистки, а сам повторяю прописные истины. И будете правы - это действительно прописные истины, но их надо запомнить. Биологическую обработку стоков ведут микроорганизмы, сами устанавливая степень очистки. Нужно им не мешать, а, по возможности, помогать. Насколько велика должна быть помощь, зависит от того, как глубоко надо очистить стоки, а это, в свою очередь, зависит от места их сброса.

Сбрасывать можно в водоём или в грунт. Для того и другого есть свои нормативы очистки, но для водоема они значительно строже, чем для грунта. Между тем, сброс в почву полностью замыкает круговорот веществ в биосфере, давая растениям возможность использовать многие элементы стоков для своего роста. Именно поэтому при сбросе в грунт воду не надо чистить «очень сильно», поскольку тогда она будет очищаться от полезных веществ.

Кратко коснемся биохимических процессов, происходящих в септике. Без поступления кислорода извне, в нём развиваются метанобразующие бактерии, которые перерабатывают загрязнения с выделением минерального осадка и газообразного метана. Этот процесс (метановой ферментации) протекает в две стадии. На первой сложные органические вещества разлагаются до более простых – жирных кислот, спиртов, альдегидов, углекислоты, аммиака и водорода. На второй, метанобразующие бактерии превращают продукты первой фазы в метан, углекислоту и другие газы, образующиеся в малых количествах, а также нерастворимые соединения, выпадающие в осадок. Газы уходят в атмосферу через вентиляционные вытяжки, а азотистые соединения по большей части вместе с водой поступают в грунт. В водоём сбросить такую воду нельзя - он загниёт, изменит трофичность, как говорят экологи. Азот усиливает рост сине-зелёных водорослей, которые легко превращают водоём в болото. А вот в почве азот усваивается корнями растений. Фактически, очистка стоков продолжается в почве полей фильтрации, в почве вокруг фильтрующего колодца или в биофильтре, установленном после септика. Сброса стока в окружающую среду, как такового не происходит – полезные вещества усваиваются растениями. Вредные тоже, но тут уж ничего не поделаешь, степень очистки при биологической очистке фиксирована. К счастью, их не так много в бытовых стоках, чтобы представлять опасность.



Круговорот азота в природе. Роль фекалий животных на иллюстрации аналогична сточным водам, прошедшим септик и направленным на грунтовые поля фильтрации.

Впрочем, пора заканчивать эту главу. Завершу её несколькими цитатами из «ПОСОБИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОНОМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ОДНОКВАРТИРНЫХ И БЛОКИРОВАННЫХ ЖИЛЫХ

ДОМОВ» Минстроя России, со своими комментариями.

«В зависимости от местных условий сточные воды могут очищаться и отводиться в водоем, очищаться и поступать в поглощающий их грунт или направляться в накопитель с периодическим вызовом ассенизационными машинами на очистные сооружения.

Отведение сточных вод в поглощающий грунт может быть использовано для подпочвенного орошения сельскохозяйственных культур, выращиваемых на участке.

Система с отведением сточных вод в грунт может применяться в песчаных, супесчаных и легких суглинистых грунтах с коэффициентом фильтрации не менее 0,1 м/сут и уровнем грунтовых вод не менее 1 м от планировочной отметки земли».

Можно отводить и в тяжелые суглинки, но тогда потребуются более сложные инженерные решения.

«Расстояние от участка, используемого для отведения сточных вод в грунт до шахтных или трубчатых колодцев, используемых для питьевого водоснабжения, определяется наличием участков фильтрующих грунтов между водоносным горизонтом и пластами грунта, поглощающими сточные воды. При гарантированном отсутствии такой связи расстояние до колодцев должно быть не менее 20 м, при ее наличии - определяться гидрогеологическими службами с учетом направления потока подземных вод и его возможных изменений при водозаборе.

При сбросе очищенных сточных вод в поверхностные водоемы следует руководствоваться «Правилами охраны водоемов от загрязнения сточными водами», а также требованиями СанПиН 4630-88. Когда фоновая концентрация загрязнений в водоеме ниже предельно допустимых концентраций (ПДК) в речной воде при согласовании с органами природоохраны можно предусматривать очистку сточных вод до концентраций загрязнений более ПДК за счет их смешения с водой водоема. Если фоновая концентрация загрязнений более ПДК, требуется доведение концентрации загрязнений в очищенной воде до ПДК».

СанПиН 88 года устарел, вместо него теперь действует СанПиН 2.1.5.980-00. Как правило, в наших водоёмах загрязнение всегда выше ПДК, поэтому уже в стоке должно быть ПДК, разрешённая для водоёма – смешение вы с органами природоохраны не согласуете. ПДК для водоёмов различной категории опубликованы и вполне доступны, см. ГН 2.1.5.690-98 "Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования" и многочисленные дополнения к ним. А вот какая категория вашего конкретного водоёма (культурно-бытовая, хозяйственно-питьевая или рыбохозяйственная) в органах природоохраны узнать можно.

«При снижении загрязнений в очищенных сточных водах до ПДК в водоеме, как правило, требуется глубокая очистка сточных вод до следующих значений:

БПКПОЛН. - 3 мг/л;

взвешенные вещества - 3 мг/л;

аммонийный азот (по N) - 0,4 мг/л;

нитриты (по N) - 0,02 мг/л;

нитраты (по N) - 9 мг/л;

фосфаты (по P₂O₅) - 1-2 мг/л;

СПАВ - 0,2-0,3 мг/л».

Вот вам и конкретные цифры для сброса в водоём. Это очень ограниченный перечень. Полный насчитывает сотни показателей. О том, как их добиться и на каких сооружениях – читайте в следующей главе, где я подробно расскажу о системах автономной канализации с отведением сточных вод в грунт и водоём.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть III

Почвенная фильтрация

В предыдущей главе я немного рассказал о том, какие сточные воды образуются от вашего коттеджа и что происходит в очистных сооружениях. Так на каких очистных сооружениях их чистить, спросите вы? Вопрос сформулирован неверно. На каких - это вы решите потом, а сейчас, зная, сколько у вас стоков и какие загрязнения в них присутствуют (кто не знает, рекомендую прочесть предыдущую главу), задайтесь вопросом – куда вы их сбросите?

Вариантов не много. В водоём, в грунт или на рельеф (в канаву, овраг, соседу под забор). Как выбрать куда? Если вы «любите» соседа, то ответ вам известен, но знайте, что он вызовет СЭС и вас оштрафуют. Остаётся водоём и грунт. Овраг и канава это половинчатое решение. Когда канава впадает в водоём – это всё равно, что прямо в него, а когда овраг замкнут, туда лучше вообще не сбрасывать, если не знаете, куда из него потекут ваши стоки. Сброс в водоём, если этот водоём конечно есть, связан с установкой сооружений, которые дают глубокую очистку до «водоёмного» норматива, и, как следствие, стоят дорого.

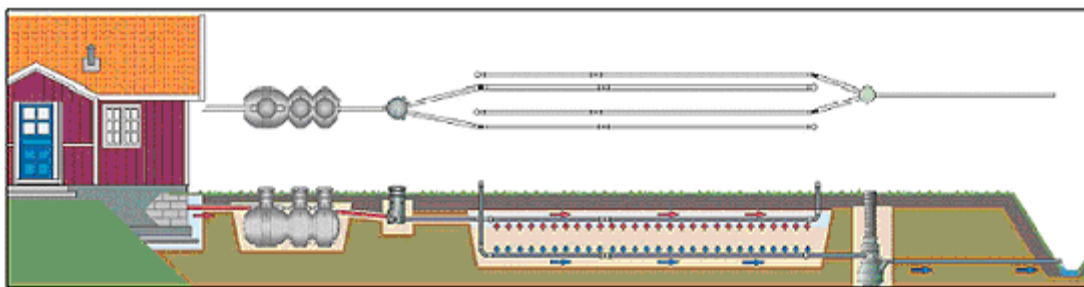
Мне известны только три случая, при которых я рекомендую рассмотреть сброс стоков в водоём.

1. Если стоков так много, что в грунт они «не поместятся». Для одного коттеджа не актуально, это для очистных сооружений коттеджного посёлка.
2. Если коттедж стоит на болоте, а делать фильтрующие насыпи лень или для них нет места.
3. Если рядом есть водозаборная скважина или колодец, стоки могут попасть в грунтовые воды этого водозабора, а исключить это попадание нет возможности или она есть, но слишком дорога.

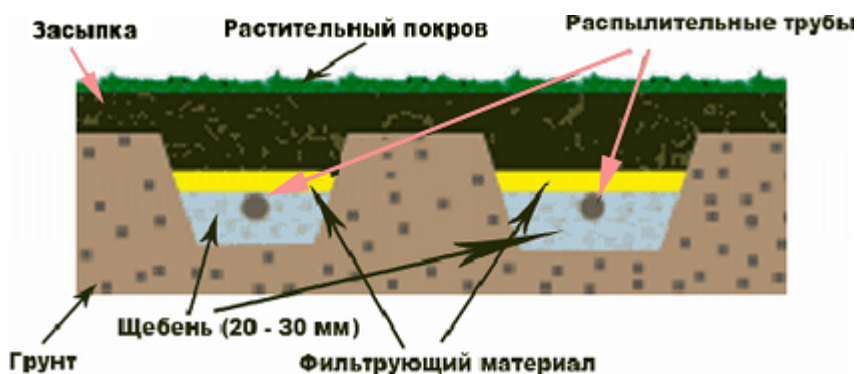
Если у вас есть иные веские основания сбрасывать сточные воды в водоём, кроме чисто эстетических, сообщите мне – я хочу с ними ознакомиться.

Во всех остальных случаях, почвенная (грунтовая) утилизация сточных вод не только предпочтительнее, но и дешевле и экологичнее. Зачем сбрасывать в водоём азот, фосфор, калий и другие биогенные вещества, где от них будет только вред, когда можно направить их в почву, где они принесут пользу растениям?

Если вы всё же решили сбрасывать стоки в водоём, помните, что очистить их нужно до норматива, **значительно более жесткого, чем для питьевой воды.** И ещё раз задумайтесь о стоимости такого изыска.



Решение от Уропор Сако для почвенной фильтрации. Слева направо: септик; распределительный колодец; поле грунтовой фильтрации; коллекторный колодец для сбора очищенной воды и сброс в канаву (последнее необходимо лишь на тяжелых почвах).



Один из вариантов организации поля почвенной фильтрации без сбора очищенной воды.

А до какого качества чистить сток, если всё же будет выбран почвенный способ утилизации? Теоретически, можно вообще не чистить, а просто близко не подходить. Т.е. соблюдать санзону, установленную для полей орошения (фильтрации). У владельцев коттеджей обычно нет столько земли, поэтому стоки всё же нужно очищать. До какой степени? А зачем вам это знать? Просто соблюдайте правила почвенной утилизации, и всё будет нормально. Не верите? Для поддержания интриги я пока промолчу, а вместо этого познакомлю вас с одним интересным документом. Этот весьма обширный документ называется СанПиН 2.1.7.573-96 (ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ ОСАДКОВ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ). Как всегда, *цитаты выделены курсивом*, мои комментарии – обычным шрифтом.

...Целесообразно применять внутрипочвенное внесение жидкого осадка по кротовинам, а также поливом при вспашке.

«Кротовины», если кто не знает, это выходы кротовых нор на поверхность земли. Вдумайтесь – на полном серьёзе, в официальном документе это пишут санитарные врачи об осадке сточных вод. Так и хочется после этой фразы поставить улыбающийся смайлик! Кстати, кроты очень быстро перекрывают свои ходы, по которым им угрожает затопление и дачники, пытавшиеся «утопить крота» в его собственном лабиринте, расскажут вам, что дело это безнадежное. Короче говоря, постоянно сливать стоки в кротовины – не получится.

По удобрительным свойствам осадки сточных вод могут рассматриваться как органо-минеральные и органические удобрения, аналогичные органо-минеральным компостам, подстилочному или бесподстилочному (жидкому) навозу.

В сухой массе осадков содержится: органического вещества - 40 - 60%, азота - 1 - 3%, фосфора (P(2)O(5)) - 1 - 4%, калия (K(2)O) - 0,2 - 0,7%, кальция (Ca) - 3 - 5%, осадки содержат также магний, серу, другие макро- и микроэлементы, необходимые для питания растений. Осадки, получаемые после сооружений биологической очистки сточных вод, обычно имеют реакцию среды, близкую к нейтральной (pH 6,5 - 8,0).

Истинная правда! Зачем покупать минеральные удобрения для сада-огорода, если они уже есть в ваших стоках?

Внесение осадков на торфяных почвах по агрономическим соображениям не рекомендуется.

Тут мне нечего добавить – я не агроном, и если ваш участок расположен на торфянике, просто примите к сведению.

Хранение и компостирование осадков разрешается проводить на участках, где они будут вноситься, или в непосредственной близости от таких участков.

Т.е. у вас на огороде. СЭС даёт на это добро. Кстати, сточными водами можно просто поливать огород, если они достаточно чисты для полива. Для опытной проверки степени очистки в данном СанПиН-е описан оригинальный метод:

МЕТОДИКА БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПО ПРОРАЩИВАНИЮ СЕМЯН

30 или 50 штук семян редиса красного круглого с белым кончиком или белой горчицы (*Sinapis alba*) укладывают равномерно на фильтровальную бумагу в чашке Петри диаметром 10 см. В каждую чашку Петри наливают по 5 мл исследуемой и чистой воды. Повторность 4 - 8-кратная. Уровень жидкости в чашках должен быть ниже поверхности семян. Чашки покрывают и помещают в термостат при температуре 20° С. При отсутствии термостата эксперимент возможен в комнатных условиях, но тогда из-за колебаний температуры затрудняется сопоставление результатов, проводимых в различное время.

Перед использованием чашки Петри необходимо стерилизовать в автоклаве при 2 атм. в течение 10 мин или в кипящей воде 30 мин.

Эксперимент заканчивается через 72 часа. Измеряют длину корней, исключая из ряда данных пять наименьших значений, включая и не проросшие семена.

Если, по сравнению с контрольными, семена в исследуемой воде вообще не проросли или же длина корней в процентах от контроля ниже 70, то вода не пригодна для орошения. Порог 70% обосновывается тем, что почва, благодаря сорбционной способности, снижает ингибирующее воздействие исследуемой воды.

При длине корней в опыте свыше 120% от контроля предполагается, что вода обладает стимулирующими свойствами.

Примечание. Тест на проращивание семян можно провести и с семенами других растений и, в первую очередь, растений, которые планируется выращивать при орошении.

Если у кого-то возникнет желание – можете проверить свои стоки таким образом, зачерпнув их из септика. Только имейте в виду, что речь идёт об осветлённых (отстоявшихся) сточных водах. И соблюдайте правила гигиены – мойте руки и не проводите эксперименты в кухонной посуде или на кухонном столе. В принципе, полив сада и огорода канализационными стоками – вполне разумное решение, которое при засухе и/или нехватке воды из других источников может быть единственно возможным.

Помимо вышеописанной, во всех отношениях интересной методики, в СанПиНе 2.1.7.573-96 приведены:

- основные показатели химического состава сточных вод, используемых для орошения;
- пример расчёта допустимой концентрации азота, фосфора и калия в оросительной воде;
- ориентировочный вынос этих веществ с урожаем сельскохозяйственных культур;
- характеристика сточных вод по удобрительной ценности;
- предельно допустимый уровень содержания нитритов и нитратов в кормах для сельскохозяйственных животных.

...и много другой полезной информации. Я не буду всё это цитировать, поскольку надеюсь, что убедил вас – почвенная утилизация сточных вод дело полезное и главное, санитарные врачи не имеют против неё возражений. Нужно лишь соблюдать правила (в том числе санитарные), самое главное из которых – **не допускать попадания неочищенных сточных вод в водоносные горизонты, используемые для питьевого водоснабжения или имеющие непосредственную гидравлическую связь с открытыми водоёмами.**

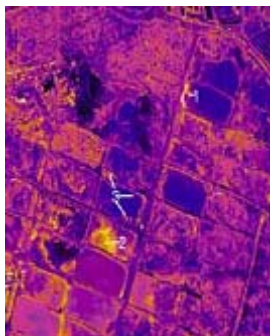
Вернёмся к «МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ», и поговорим о самих системах (очистных сооружениях) автономной канализации с отведением сточных вод в грунт и водоём. Цитирую параграф:

СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ С ОТВЕДЕНИЕМ СТОЧНЫХ ВОД В ГРУНТ

Отведение сточных вод в грунт осуществляется:

В песчаных и супесчаных грунтах в сооружениях подземной филь-трации - после предварительной очистки в септиках. Допустимый уровень грунтовых вод при устройстве фильтрующих колодцев должен быть не менее 3 м от поверхности земли, при устройстве полей подземной филь-трации - не менее 1,5 м от поверхности земли;

В суглинистых грунтах в фильтрующих кассетах - после предвари-тельной очистки в септиках. Уровень грунтовых вод должен быть не менее 1,5 м от поверхности земли.



Уровень грунтовых вод может быть и выше - не страшно. Приведённые цифры это идеал, который не всегда возможен. У меня в загородном доме всё сделано в суглинках с септиком и фильтрующими колодцами, при уровне воды около 1,5 метров. И работает вот уже скоро 15 лет.

В септиках осуществляется механическая очистка сточных вод за счет процессов отстаивания сточных вод с образованием осадка и всплывающих веществ, а также частично биологическая очистка за счет анаэробного разложения органических загрязнений сточных вод.

Кроме того, в септиках осуществляется флотационная очистка сточных вод за счет газов, выделяющихся в процессе анаэробного разложения осадка.

Санитарно-защитную зону от септика до жилого здания следует принимать 5 м.

Повторение – мать учения. Запомните про 5 метров, пригодится. Всё остальное – для общего развития.

Объем септика следует принимать равным 2,5-кратному су-точному притоку сточных вод при условии удаления осадка не реже од-ного раза в год. При удалении осадка два раза в год объем септика может быть уменьшен на 20 %.

Объём септика может быть таким, как указано, но это минимум. Если будете откачивать осадок ассенизационной машиной, знайте, что объём её цистерны 8 кубов. Если септик будет меньше, заплатите вы всё равно за все восемь, сколько бы она не вывезла. Обидно. Рассказать вам, откуда взялись 2.5 кубометра? Это объём цистерны старых машин-илососов. Были такие раньше... Я их уже давно не встречал, а цифра в документе осталась.

При расходе сточных вод до 1 м3/сут септики надлежит пре-дусматривать однокамерные, при большем расходе - двухкамерные, при-чем камеры принимаются равного объема.

Равный объём не нужен, как впрочем и наличие нескольких секций вообще, если только это не обусловлено применением для строительства септика каких либо определённых строительных материалов. Например, одинаковых 1,5-метровых ж/б колец. Разговоры о том, что несколько камер повышают очистку, не соответствуют действительности.

Лоток подводящей трубы следует располагать на 0,05 м выше расчетного уровня жидкости в септике. На подводящем и отводящем трубопроводах сточных вод следует предусматривать вертикально расположенные патрубки с открытыми ко-нцами, погруженными в воду, для задержания плавающих веществ. В каждой из камер септика следует предусматривать вентиляционный стояк диаметром 100 мм, высота его над поверхностью земли - 700 мм.

При устройстве перекрытия септика следует предусматривать возможность доступа для разрушения корки, образующейся на поверх-ности жидкости из всплывших

веществ.

Конструктивные решения септиков приведены в альбоме «Автономные системы инженерного оборудования многоквартирных и блокиро-ванных жилых домов».

Вентиляционный стояк вовсе не обязателен, если крышка септика не герметична. Захотите проектировать установку сами – ищите альбом с чертежами авторов цитируемых рекомендаций. Я же советую обратиться к профессиональному проектировщику. Дабы не упустить что либо важное и чтобы не было потом мучительно больно за зря потраченные силы и деньги. Авторы рекомендаций вы легко найдёте в Интернете по названию документа, а мои координаты есть в редакции Aquart-INFO.

Повторю главную мысль этой главы – почвенная утилизация сточных вод тем и хороша, что не требует точно рассчитывать степень очистки. Достаточно подобрать нужный в конкретных условиях набор сооружений, а бактерии в септике и грунте доведут всё до нужного уровня. Они просто съедят полезные им вещества и выделят вещества, полезные для растений. Почвенная утилизация, строго говоря, ничего не очищает, а именно полезно утилизирует все вещества (которые мы считаем в канализации "загрязняющими") для питания естественного симбиоза почвенных бактерий и высших растений.

На этой оптимистичной ноте позвольте закончить. Подробно о фильтрующих колодцах, полях подземной фильтрации, фильтрующих кассетах и отводе стоков в водоём – в следующей главе.

P.S. Если кому-то интересно – готовятся к печати мои статьи о сравнении нормативных требований к питьевой воде и сточным водам при сбросе их водоём, и о строительстве септика своими руками.

Инфракрасная аэрофотосъемка. Поля фильтрации г.Москвы, р-н Люблино 1995 год. Цифрами 1, 2, 3 помечены очаги сильного излучения – на данных полях фильтрации идёт активное химическое разложение стоков, сопровождаемое выделением тепла.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть IV

Коттеджные посёлки

Написав три главы, преимущественно о почвенной утилизации сточных вод, я подумал, что незаслуженно обошёл вниманием нужды владельцев и жителей коттеджных посёлков, которые хотят решить проблему сточных вод в целом по посёлку, не строя индивидуальных систем для каждого отдельного дома.

У всех теорий, какими бы различными они ни были, имеются два общих момента:

- а) они объясняют наблюдаемые факты;*
- б) они целиком и полностью ошибочны.*

Терри Пратчетт

Понятно, что объём стоков в коттеджном поселке будет большим и его нецелесообразно направлять в септик и фильтровать в почву. Как быть? Попробую кратко обрисовать эту ситуацию.

Во-первых, граница, между целесообразностью использования почвенной фильтрации и сбросом стоков в водоём весьма размыта и решается в каждом конкретном случае индивидуально. Если для одного-трёх-пяти домов я рекомендую в первую очередь вариант почвенной утилизации, то при объёме стоков больше 5-10 кубических метров в сутки возможны и разумны оба варианта. При 25-30 кубах и выше почти всегда вынужденно приходим к сбросу в водоём. Почему? Всё очень просто - в почву много не утилизируешь, слишком больших площадей (участков земли) это требует, да и затраты возрастают.

Поэтому владельцы коттеджных посёлков вынуждены строить собственные очистные

сооружения для сброса бытовых сточных вод в водоём.

Естественно, природоохранные органы требуют от них соблюдать установленные нормативы сброса загрязняющих веществ. Нормативы известны – «хозяйственно-питьевые» или «культурно-бытовые», а то и «рыбохозяйственные».

Подвергать сомнению правильность этих нормативов к воде поверхностных водоемов в среде экологов считается дурным тоном. Потому, что "чем строже – тем лучше". Так ли это?

Нормативы содержат сотни загрязняющих веществ (только цитируемый ниже документ включает в себя 442 вещества и этот список постоянно пополняется), контролировать содержание которых совершенно невозможно. Никто и не контролирует. Реально нормируются и контролируются не более полутора-двух десятков показателей. А остальные? Их надо контролировать? Все? А если выборочно, то по какому принципу? Этот вопрос должен бы решаться законодательно, но фактически – находится в компетенции одного, отдельно взятого чиновника, местного или федерального уровня – не важно. Это «чиновничье творчество» в результате породило некоторый достаточно устоявшийся «укороченный» перечень загрязняющих веществ, который вы, в той или иной форме, видите на сайтах производителей очистных сооружений.

Кроме того, все эти нормативы содержат требование «не больше такой то величины». Почему? Что, идеал качества воды водоёма – дистиллированная вода? Логично было бы указывать диапазон концентраций. Но логикой тут и не пахнет. Посмотрите, что написано в нормативе:

"Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1316-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 27 апреля 2003г. Настоящие Нормативы распространяются на воду подземных и поверхностных водисточников, используемых для централизованного и нецентрализованного водоснабжения аселения, для рекреационного и культурно-бытового водопользования, а также питьевую воду и воду в системах горячего водоснабжения. "

То есть, качество воды водоёма и питьевой воды должно быть одинаково. Это не я говорю, это г-н Онищенко утверждает в качестве нормативного документа. Наверное, он прав, так ДОЛЖНО быть. Когда это будет, закроем все водопроводные станции водоподготовки за ненадобностью. А пока этого не случилось, вернёмся на грешную землю, и посмотрим, что на ней происходит.

Общеизвестно, что эти супержёсткие нормативы, на современном уровне развития технологии очистки сточных вод – не достижимы (т.е. технологии очистки до этих требований разработаны, но их стоимость столь велика, что всерьез их применение нигде в мире не обсуждается).

Описанная ситуация порождает массу споров между водопользователями и контролирующими органами. Как их решать? Обращение в суд очень часто не даёт желаемых результатов, поскольку разбирательство идёт на уровне юридических вопросов, а правильность установления того или иного перечня загрязняющих веществ, определяющего объём платежей, остаётся за рамками обсуждения, поскольку отсутствует документ, подтверждающий правильность формирования данного перечня.

В различных публикациях, посвященных вопросам экономики природопользования, неоднократно обсуждались проблемы, возникающие при расчетах экологических платежей. Это и нереальность требований к качеству очищенных сточных вод, и существующая практика взимания платежей за сброс загрязняющих веществ в пределах норматива, и отсутствие критериев для формирования перечня нормируемых загрязняющих веществ (о чём говорилось выше). Очень часто в указанные перечни включаются интегральные показатели (такие, как БПК, ХПК, нефтепродукты и др.), что влечёт за собой двойные и тройные платежи за сброс одних и тех же загрязнений.

Кроме того, в голове «простого обывателя» не укладывается мысль, почему он должен платить за сброс загрязняющих веществ, если их концентрация находится в пределах норматива. Если норма выполняется, за что платить?

Я уже отмечал, что технически невозможно достичь нормативов, предъявляемых к

качеству очистки сточных вод. Это понимают все участники процесса – проектировщики, специалисты эксплуатирующих организаций и контролирующих органов. За десятилетия существования этого положения, всё было так запутано и формализовано взаимным враньём, что понять логику происходящего подчас просто не представляется возможным.

Невыполнимые требования к качеству очищенных сточных вод привели к тому, что контрольные органы вынужденно договариваются с природопользователями о сумме платежей за сброс загрязняющих веществ, а это ставит в “сложное” положение и тех и других.



Станция биологической очистки мощностью 50 м³ в сутки, для посёлка в 250 человек или 30-50 коттеджей.

Рассмотрим следующую ситуацию. Очистные сооружения, например сооружения по очистке бытовых сточных вод коттеджного посёлка, запроектированы на снятие органических веществ, описываемых значением БПК и взвешенных веществ (ни на что другое они и не могут рассчитываться, о чём я упоминал в предыдущих статьях). Имеется так же сопутствующий эффект по снижению других загрязняющих веществ, но, поскольку, очистные сооружения рассчитаны на снижение концентрации только по двум, указанным выше компонентам, нельзя гарантировать выполнение качественных показателей по остальным загрязняющим веществам. Однако, природоохранные органы устанавливают некий перечень контролируемых загрязняющих веществ, состоящий из полутора/двух/трёх десятков ингредиентов. Сколько бы логичного ответа на вопрос о принципах установления перечня загрязняющих веществ – нет! Для каждого природоохранного органа этот перечень свой. А может ли специально уполномоченный природоохранный орган контролировать загрязняющие вещества, не вошедшие в официально утвержденный перечень загрязняющих веществ? Споры на эту тему не разрешаются в рамках действующего законодательства.

Нормативные документы не дают однозначный ответ на эти вопросы, а ситуация достаточно серьезна, поскольку плата за сброс загрязняющих веществ достигает достаточно крупных размеров. Да и состав очистных сооружений (и их стоимость!) напрямую зависит от степени очистки, которую потребуют от вас природоохранные органы. Как же узнать требуемую степень очистки? Очень просто – получить технические условия на сброс сточных вод в конкретный водоём, в конкретном месте, от конкретного посёлка. В них должен присутствовать перечень загрязняющих веществ и разрешенные конкретно вам концентрации их при сбросе. Процедуру получения этих техусловий лучше поручить профессионалу, не нужно вам заморачиваться узкоспециальными вопросами. А вот когда получили требования по степени очистки сточных вод, пора задуматься о выборе подходящих сооружений. Скорее всего, это будут аэрационные сооружения, требующие места для своего размещения с учётом соблюдения санзоны (см. предыдущие статьи), обеспечения их бесперебойным электропитанием и периодическим обслуживанием-эксплуатацией.

Что это за сооружения, из чего можно выбрать, я расскажу в следующей статье. А сейчас только замечу, что выбор сооружений очистки стоков похож на выбор мебели. Можно найти самому отдельные предметы и дело с концом, а можно сделать на заказ с учётом ваших желаний, возможностей, требуемого дизайна и функциональности. Вопрос в соотношении цены/качества/эффективности. В любом случае советую не горячиться, поскольку строительство и эксплуатация очистных сооружений требует проекта, а это могут сделать только специалисты. Покупка “сертифицированной” и “орденоносной” установки скорее всего не решит, а только усугубит ваши проблемы.

Рекламируя те или иные установки, производители часто скромно умалчивают об этой проблеме. В моей практике сплошь и рядом встречаются ситуации, когда счастливые обладатели какой-нибудь навороченной (пусть и хорошей) установки не могут её не то что нормально эксплуатировать, а элементарно согласовать с природоохранными

органами, не смотря на наличие всяческих сертификатов на установку. Поэтому, настоящий совет – **не экономьте на проектировщиках, дороже обойдётся.**

Лучше всего проектировать посёлок с участием специалистов по очистке сточных вод с самого начала проектирования. Идеальный вариант - привлечь их для комплексного решения вопросов водоснабжения и водоотведения ещё на стадии получения исходно-разрешительной документации для строительства посёлка, как это и делалось в “старые добрые времена”.

К сожалению, реальность далека от идеала, часто приходится буквально спасать ситуацию, включаясь в процесс проектирования тогда, когда поправить архитекторов уже трудно или дорого, и надо принимать, мягко говоря, “неоптимальные решения”.



Поэтому повторяюсь, чем раньше вы позовёте специалистов “по воде”, тем лучше. А что же делать, если посёлок уже построен, а вопросы водоснабжения и водоотведения не решены? Скорее звать, отвечу я. Решение можно найти почти всегда, но вы должны быть готовы к тому, что выбор вариантов водоснабжения-водоотведения будет сильно ограничен содеянным.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть V

Фильтрующие колодцы

Вернёмся к “МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ”, и поговорим о фильтрующих колодцах и полях подземной фильтрации, как я и обещал в третьей части.

Фильтрующий колодец

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 распределенными отверстиями диаметром 40-60 мм общей площадью около 10 % поверхности стенок.

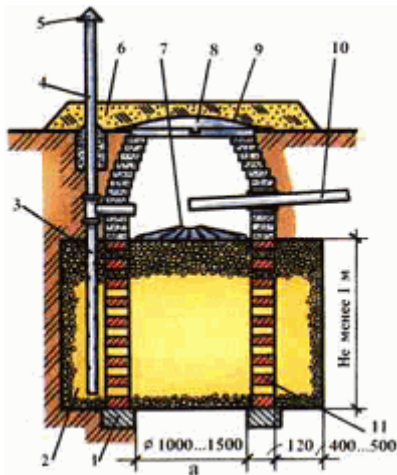
Стены фильтрующего колодца изготавливаются из сборного железобетона, монолитного бетона или сплошного глиняного кирпича (в последнем случае отверстия предусматриваются за счет промежутков в кладке).

Строго говоря, фильтрующий колодец можно делать из чего угодно, что есть под рукой. Старых бочек, бутового камня, покрышек.... Важно, чтобы получилась ёмкость требуемого объёма и с “дырявыми стенами”. Дна у неё нет. Вместо этого – фильтр из мелких камешков, кирпичного боя, упомянутого гравия, щебня, шлака, керамзита и т.п. Делать высокий фильтр внутри колодца тоже не обязательно, хватит и 200-300 миллиметрового слоя. Засоряться будет чаще, но и чистить его легче. А вот обсыпка щебнем вокруг колодца - очень нужна, поскольку именно она и есть “рабочая часть” фильтрующего колодца. Дырки в стенках колодца, при этом, нужно делать на всю высоту колодца, от подающей стоки трубы до низа щебёночной засыпки внутри.

Конечно, сделать колодец из железобетонных колец гораздо проще и результат будет выглядеть изящнее, чем колодец из ржавых старых бочек. Но и стоит он будет дороже, монтаж тяжелее, а результат – тот же. Дизайн изделия всё равно скрыт грунтом, а функциональность сохраняется. Выбирайте сами, тут, как говорится, каждому своё. Продолжу цитировать:

...Лоток подводящего сточные воды трубопровода размещается на 100 мм выше верха донного фильтра, причем открытый конец трубопровода должен располагаться в центре колодца...

Это, если Вы всё же решили сделать колодец с достаточно высокой засыпкой внутри. Если же последовали моему совету, то открытый конец трубы лучше оставить на урезе внутренней поверхности колодца (так и чистить легче), а её лоток будет иметь отметку, чуть ниже отметки выхода из септика с учётом уклона трубы, отводящей в колодец стоки.



Фильтрующий колодец: 1 – основание (плита); 2 – крупнозернистый фильтрующий материал; 3 – перфорированная труба стояка; 4 – вентиляционный стояк; 5 – флюгарка (колпак); 6 – насыпной грунт; 7 – распределительный лоток; 8 – люк чугунный; 9 – гидроизоляция из рулонного материала; 10 – подающая труба; 11 – кирпичная кладка в разбежку;

...Расчетная фильтрующая поверхность колодца рассчитывается исходя из нагрузки на площадь донного фильтра внутри колодца и площади отверстий в стенках колодца на высоту фильтра, которая составляет 100 л/сут на 1 м² в песчаных грунтах и 50 л/сут на 1 м² в супесчаных грунтах...

А если в суглинках? Воспринимайте эти цифры, как ориентировочные, для грубой прикидки. Чтобы посчитать точно, нужно иметь данные по фильтрующей способности Ваших грунтов, а это весьма хлопотное дело. Хотите делать “по науке” - вызывайте геологов и заказывайте им изыскания, что стоит немалых денег. Хотите быть “самоделкиным” - исходите из этих цифр, а для суглинка увеличьте радиус обсыпки фильтра щебнем.

...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 %...

Без геологических изысканий Вы вряд ли будете знать, какой у Вас уровень грунтовых вод, тем более, что он подвержен сезонным колебаниям. Поступать следует так: как только почувствовали увеличение влажности грунта при рытье ямы под колодец, если получилась уже приличная глубина, копать заканчивайте – Вы у цели. Если глубина при этом получилась совсем уж маленькая – рискните, покопайте до выступления лужицы воды. Оцените глубину. Если яма меньше метра получилась – Вам не повезло, закапывайте и не вспоминайте больше о фильтрующем колодце, нужно другое решение. Если вышло метра полтора-два и больше, всё отлично – стройте колодец. Естественно, земляные работы не следует проводить в “мокрый” сезон, когда оценить уровень стояния грунтовых вод сложно.

Площадь колодца в плане должна быть не более 4 м², полная глубина - не более 2, 5 м.

Габариты колодца могут быть любые, просто делать “Гулливера” не стоит, лучше поставить несколько колодцев меньших габаритов, по возможности подальше друг от друга, дабы избежать их взаимного влияния.

И не забывайте (я уже говорил об этом раньше) – прежде чем решиться на устройство сооружений почвенной фильтрации, необходимо убедиться, что это не повлияет на качество подземных вод, используемых для нужд водоснабжения. Иначе не избежать Вам конфликта с санитарными врачами или соседями (я не берусь оценивать, что для Вас страшнее).

Поля подземной фильтрации

Продолжаем читать “Методические указания...”:

...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), причем расстояние от лотка труб до уровня грунтовых вод должно быть не менее 1 м...

Это следует понимать так, что трубы должны лежать ниже глубины промерзания грунта. В Москве эта глубина составляет 1,4 метра. Естественно, это средняя величина и зависит она от множества различных факторов. В том числе и от того, какая зима будет, как в 2005-2006 году или потеплее. Если Вы нарушите это правило, в холодную зиму всё замёрзнет и до весны придётся пользоваться исключительно ночным горшком.

Поэтому рассчитывайте: сверху ограничение по глубине не менее глубины промерзания, а снизу не ближе 1 метра до уровня грунтовых вод. Если укладываетесь в эти границы – стройте поле на здоровье. Если нет, думайте о других сооружениях.

Возможно, Вы спросите: “А зачем вообще нужны эти поля?” Они нужны, как альтернатива фильтрующему колодцу или дополнение к нему. Это, если так можно выразится – “лежачий колодец”.

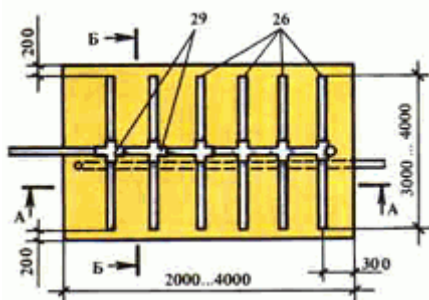
...Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации до жилого здания следует принимать равной 15 м...

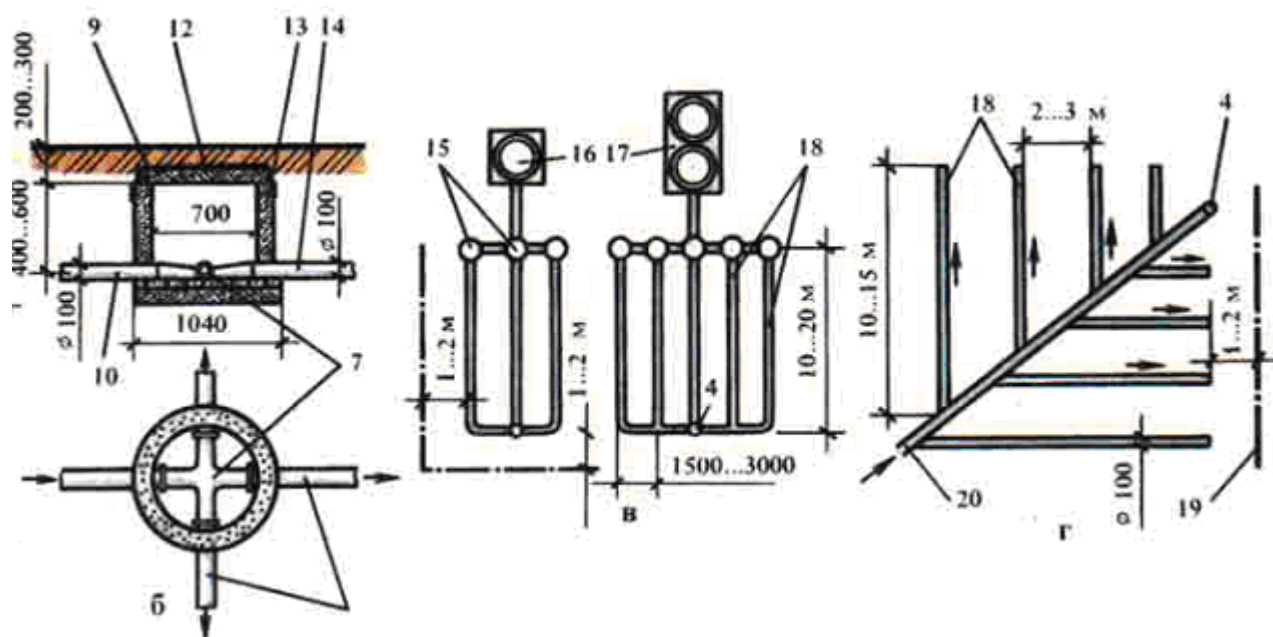
Совершенно справедливо. Нарушать не советую. Как и в случае устройства фильтрующего колодца, загрязнение питьевых подземных вод влечёт за собой ответственность. Вплоть до уголовной. По закону. “По жизни”, Вас могут на этом и не поймать, но вести себя варварски по отношению к источникам питьевой воды не достойно цивилизованного человека. А самому пить такую воду из собственной скважины – просто глупо.

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

Распределительный трубопровод диаметром 100 мм прокладывается с уклоном 0,005. Оросительные и распределительные трубопроводы монтируются из асбестоцементных безнапорных или пластмассовых труб...

Опять же, Вы можете сделать всё из любых, имеющихся в наличии труб. Учитывайте только срок их службы в земле. Если он Вас устраивает – всё нормально. Так же помните, что пластиковые трубы гораздо легче и удобнее в монтаже, чем у асбестоцементные и стальные.





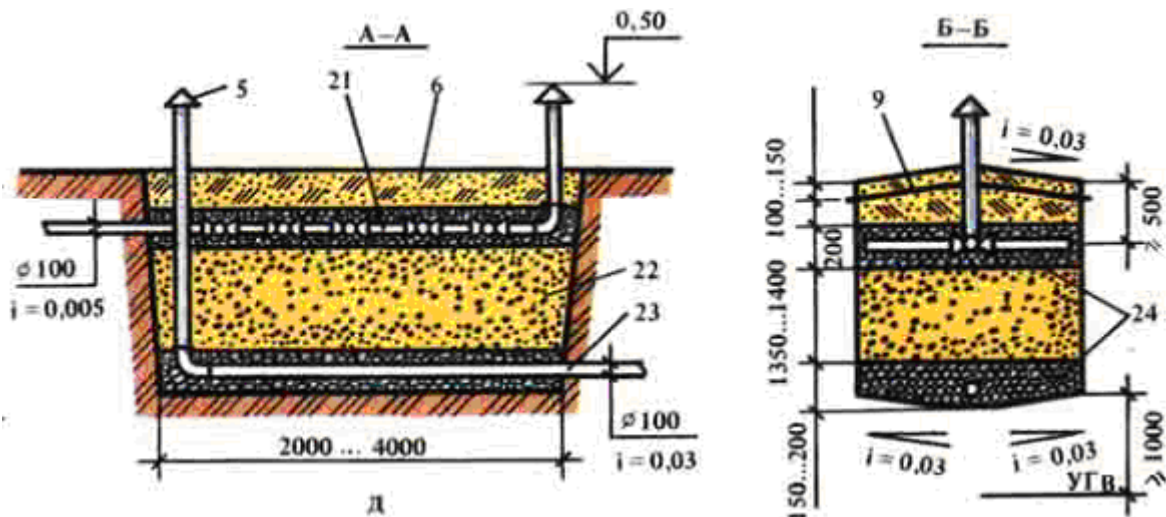
Б – распределительный колодец; В – схемы подземной фильтрации с параллельными дренами; Г (вверху и внизу) – схема коллекторной системы полей подземной фильтрации.

4 – вентиляционный стояк; 5 – флюгарка (колпак); 6 – насыпной грунт; 7 – распределительный лоток; 8 – люк чугунный; 9 – гидроизоляция из рулонного материала; 10 – подающая труба; 11 – кирпичная кладка в разбежку; 12 – плита перекрытия; 13 – бетонное кольцо; 14 – отводящие трубы (дрены); 15 – распределительный колодец; 16, 17 – однокамерный и двухкамерный септики; 18 – дрены; 19 – граница поля; 20 – коллектор; 26 – заглушки; 29 – канализационные фасонные изделия.

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

На ответвлениях к оросительным трубам в бетонном лотке колодцев следует предусматривать пазы шириной 30 мм для регулирующих заслонок...

Как Вы понимаете, и то и другое – дорогое удовольствие. Можно без него обойтись, исключив распределительные трубы и колодцы вообще, а оросительные трубы разместить веером, т. е. расходящимися по радиусу от фильтрующего колодца, который, в этом случае, станет ещё и распределительным.



Одноступенчатый песчано-гравийный фильтр. 5 – флюгарка (колпак); 6 – насыпной грунт; 9 – гидроизоляция из рулонного материала; 21 – оросительная сеть; 22 – крупно и среднезернистый песок (1...2 мм); 23 – водосборная (дренажная) сеть; 24 – гравий, щебень, кокс крупностью 5...30 мм;

...Оросительные трубы диаметром 100 мм должны иметь отверстия диаметром 5 мм, направленные вниз под углом 60° к вертикали и располагаемые 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...

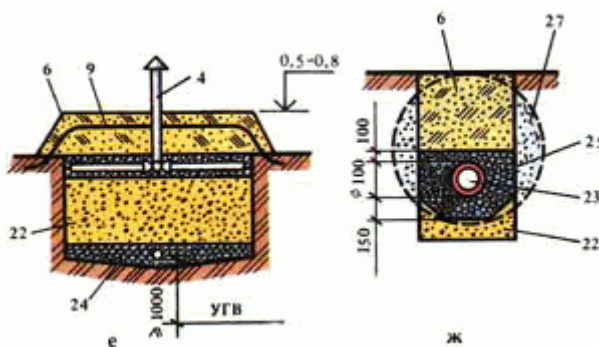
Можно использовать готовые дренажные трубы, прикрыв их сверху ненужным пластиком или рубероидом. Вымерять миллиметры, при сверлении отверстий нужды нет, делайте “на глазок” - время сэкономите. И не сверлите асбест сверлами по металлу – они быстро тупятся, и без заточки сверла хватает на 1-2 дырки.

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

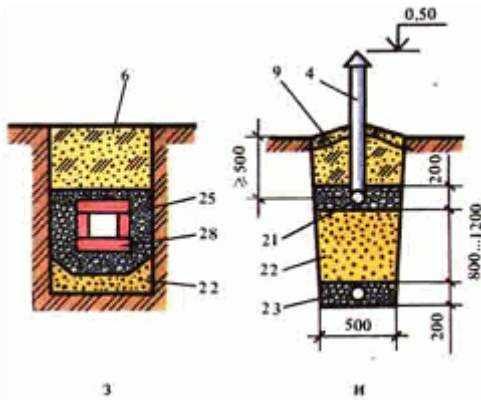
А в суглинках ещё меньше, следовательно, или увеличивайте слой гравия или, плюс к тому, обсыпайте песком. Или удлиняйте трубы.

...Для притока воздуха на концах оросительных труб следует предусматривать стояки диаметром 100 мм, высота которых на 2000 мм выше планировочных отметок...

Указание это, конечно, верное, но уж больно не эстетично смотрятся такие стояки. Спрячьте их или замаскируйте. Можно увить его вьющимися растениями, можно вообще сделать из стояка элемент садовой архитектуры, добавив что либо высокохудожественное – держайте и у Вас будет украшение сада а не нелепая двухметровая труба, торчащая из земли.



Е – поверхностное размещение фильтра при высоком уровне грунтовых вод; Ж – устройство дрены с полимерной или асбестоцементной трубой; З – то же из кирпича; И – фильтрующая траншея в разрезе.



4 – вентиляционный стояк; 6 – насыпной грунт; 9 – гидроизоляция из рулонного материала; 21 – оросительная сеть; 22 – крупно и среднезернистый песок (1...2 мм); 23 – водосборная (дренажная) сеть; 24 – гравий, щебень, кокс крупностью 5...30 мм; 25 – шлак; 26 – заглушки; 27 – зона увлажнения; 28 – лоток из кирпича.

Подробно о фильтрующих кассетах и отводе стоков в водоём – в следующей главе, а сейчас несколько слов о пресловутых нитратах и нитритах, о вреде которых не упоминал в последнее время только ленивый.

Вот что об этом говорит Всемирная организация здравоохранения:

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ЖЕНЕВА 1994 ГОД,

Нитраты и нитриты

Нитраты и нитриты – природные ионы, которые являются частью азотного цикла. При концентрации нитратов в питьевой воде менее 10 мг/л основным источником поступления нитратов в организм человека служат овощи. Если уровни нитратов в питьевой воде превышают 50 мг/л, то основным источником суммарного потребления нитратов будет питьевая вода. Обширные эпидемиологические данные подтверждают обоснованность принятой рекомендуемой величины для нитратного азота, равной 10 мг/л. Однако эта величина должна выражаться не в пересчёте на нитратный азот, а в пересчёте на сам нитрат, который является химическим веществом, опасным для здоровья, и поэтому рекомендуемая величина для нитрата составляет 50 мг/л.

Рекомендуемая величина для нитритов составляет 3мг/л.

Если перевести эти цифры на человеческий язык, то Вы можете спокойно “кормить” свои овощи нитратами через почвенную фильтрацию стоков, и не беспокоиться ни о чём. Нитратов они наберут в себя ровно столько, сколько нужно. В любом случае, удобряя любимые помидоры свежим коровяком, нитратами Вы их насытите гораздо больше. Я уж не говорю о петрушке – рекордсмене среди огородных культур по содержанию нитратов, но этот “рекорд” для неё норма.

Впрочем, писать статью об огородничестве я не собирался, поэтому на этом небольшом экскурсе в “зелёный мир” разрешите остановиться.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть VI

Вода forever, или немного о нормативном качестве питьевой, сточной и природной воды...

В предыдущих статьях я уже упоминал, что нормативы, как для питьевой воды, так и для воды водоёма, практически совпадают, а рыбохозяйственные, так и вовсе жестче норматива питьевой воды.

При этом, все они нормируют загрязнения по принципу “не более”. Что, на мой взгляд, совершенно не верно. Объясню почему. Любое живое существо комфортно чувствует себя в некоем диапазоне параметров внешней среды – температуры, влажности, освещённости, и.п. В том числе и в диапазоне содержания в этой среде различных химических элементов. С этим, вроде как никто и не спорит. Но когда речь заходит о так называемых загрязняющих веществах, говорят “не более”. Для питьевой воды, например марганец или медь являются загрязнителями и все борются, чтобы этой меди в воде было как можно меньше, в идеале – совсем не было. Но живым организмам нужны эти вещества! Возьмём минералку или поливитамины - в них та же медь чудесным образом превращается в полезный микроэлемент. Так происходит с очень многими веществами – цинком, йодом, магнием, калием, фосфором, молибденом, селеном...

Широко рекламируемые витамины Лайнуса Полинга, предназначенные для "продления жизни", в качестве рекомендуемой дозы по Американскому стандарту US RDA, содержат суточную дозу потребления цинка в размере 15 мг. Содержание цинка в воде по российским "рыбным" нормативам не более 0,01 мг/л. Так что, человеку для "продления жизни" надо пить, если нет витаминов, полторы тонны природной воды в день? Или полное отсутствие цинка в воде – это полезно? Или цинк должен "быть" в пище и витаминах из баночки, но "не быть" в питьевой воде?

Если в воде нет фтора – её фторируют или добавляют фтор в пищу. Нет фосфора или йода – рекомендуют есть продукты, богатые этими веществами. Железа – кушать яблоки. Яблоки, а не гвозди, хотя и те и другие содержат железо. Это потому, что "железо бывает разное". Впрочем, это тема совсем другой статьи, которую должны писать специалисты иного профиля, мы же вернёмся к воде, но прежде рискну высказать всего одну мысль. Да, один и тот же химический элемент может обладать разными химическими свойствами. Поэтому витамины из баночки усваиваются организмом человека на 10-20%, а из яблока – на 100%. В чём разница? Я думаю, что пройдя через организм растений и животных (в том числе и бактерий), химические вещества меняют ряд своих свойств в нужную живым организмам сторону, как бы адаптируясь для взаимодействия с живой органикой. Именно поэтому я считаю почвенную утилизацию сточных вод наиболее предпочтительной, наиболее приближенной к природе, приносящей пользу, а не вред.

В предыдущей главе упоминались рекомендации Всемирной Организации Здравоохранения по допустимому содержанию в питьевой воде нитратов и нитритов. Российские нормативы сходны, правда, несколько жёстче. ГОСТ на питьевую воду и ПДК (предельно допустимые концентрации) для воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования приводят одинаковые допустимые концентрации этих веществ:

Нитраты /по NO3/ - 45 мг/л; Нитриты /по NO2/ - 3,3 мг/л

Что же касается рыбохозяйственных нормативов, то они значительно жёстче по ряду веществ. Например требования по содержанию нефтепродуктов - рыбохозяйственный норматив – 0,05 мг/л, а норматив для питьевой воды – 0,3 мг/л.

Как Вам это нравится? Разница на порядок! Какая трогательная забота о рыбах! Человеку такую воду пить «безопасно» - «Минздрав рекомендует», а вылить эту питьевую воду в речку – нельзя, штраф заплатите! Рыбки у нас нежные, не то, что люди... На самом деле, не о рыбах заботятся «рыбоохранители» а о фискальном интересе. По этому нормативу «виноваты» все и платить за сброс «загрязняющих» веществ тоже всем, даже если вещества в пределах норматива питьевой воды, что вообще абсурдно с точки зрения здравого смысла. А с точки зрения фискала – очень даже логично. Любой, кто сбросит в рыбохозяйственный водоем питьевую воду из водопровода, по всем российским законам безопасную для "потребления внутрь человеком", заплатит штраф за превышение норматива. Каковы же требования к качеству питьевой воды? Предлагаю вашему вниманию несколько выдержек из ГОСТа на питьевую воду:

Нитраты (NO ₃), мг/дм ³ , не более	45,0
Железо (Fe), мг/дм ³ , не более	0,3
Жесткость общая, моль/м ³ , не более	7,0
Марганец (Mn), мг/дм ³ , не более	0,1
Медь (Cu ²⁺), мг/дм ³ , не более	1,0
Полифосфаты остаточные (PO ₃₋₄), мг/дм ³ , не более	3,5
Сульфаты (SO ₄₋₋), мг/дм ³ , не более	500
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³ , не более	350
Цинк (Zn ²⁺), мг/дм ³ , не более	5,0

Концентрации химических веществ, не указанных в таблице, но присутствующих в воде в результате промышленного, сельскохозяйственного и бытового загрязнений, не должны превышать ПДК для воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Вот он, момент истины! Концентрации химических веществ в питьевой воде и воде водоёма должны быть одинаковы! Когда так будет, заживём как люди. Пока же будем к этому стремиться.

А что же с рыбохозяйственными нормативами, спросит пытливым читатель? А ничего, забудьте о них. А когда оштрафуют, смело обращайтесь в суд, размахивая ГОСТами и СанПиНами. Это – официальные документы. Пусть ваши оппоненты покажут Вам свои, рыбохозяйственные. И пусть скажут кем они утверждены, имеют ли регистрацию Минюста? А суд пусть решает. Это цивилизованный способ разрешить проблему раз и навсегда. Только не сыскалось пока желающих. Ау! Энтузиасты, где вы? Если кто-то соберётся, возьмите меня в команду, давно руки чешутся поговорить с “рыбохозяйственниками” на правовом поле.

Некоторую надежду в плане приближения к здравому смыслу дают попытки санитарных врачей, включающих в свои официальные документы положения о том, что любой водоём в черте города является культурно-бытовым и никаким другим. Это разумно. Не понятно одно - как река, покидая город (пересекая его административную границу), может немедленно превратиться в хозяйственно-питьевую? Если эту статью читает санитарный врач, очень прошу объяснить, а то я не понимаю.

Следует иметь в виду, что всё здесь сказанное об одинаковости требований к питьевой воде и воде водоёма, относится только к содержанию химических веществ, и не распространяется на органолептические и микробиологические показатели.

Немного разобравшись с требованиями к питьевой воде и воде водоёма, поговорим о требованиях к сточным водам. Очевидно, что они должны быть такими, чтобы сточные воды, попадая в водоём, не увеличивали содержание химических веществ в нём больше норматива. Такая логика была до тех пор, пока водоём был чище, чем сточные воды.

В последние годы не только увеличилось загрязнение водоёмов, но и возросла реально достижимая степень очистки сточных вод. Возникла парадоксальная ситуация. Качество воды водоёма уже не удовлетворяет нормативу, загрязнение гораздо выше разрешенных значений. Как быть со сточными водами? Очищать их до степени загрязнения водоёма, фиксируя при этом “не-ухудшение” его плачевного состояния, или очищать стоки до “водоёмного” норматива, тем самым разбавляя “грязную” реку “чистыми” стоками?

В России пошли по второму пути. На мой взгляд, напрасно, поскольку оба направления абсурдны. Объясню почему.

Ответ простой и заключается в бесперспективности этих деяний с точки зрения охраны окружающей среды. Профессионалы знают, что основная (иногда более 80%) доля загрязнений попадает в водоемы с так называемым неорганизованным сбросом. Проще говоря, стекает в водоём по рельефу, смывается дождём, вымывается из загрязнённой почвы и лежащих на её поверхности отходах (свалках). Кроме того, достичь требуемой нормативом степени очистки по многим показателям, хотя и можно технологически, но совершенно абсурдно с точки зрения экономики. Согласитесь, зачем чистить 20 процентов до очень жёстких требований и не чистить остальные вообще? Это Вы понимаете, а законодатели – нет. Они требуют чистить любой организованный сток до норматива, вынуждая вкладывать огромные деньги в сооружения доочистки, ловящие “капли в море”, когда разумнее было бы потратить эти средства на ликвидацию ближайшей свалки, “обогащающую” водоём огромным количеством загрязнений после каждого дождя.

Цивилизованные страны идут иным, более разумным путём, требуя чистить сточные воды до наилучших показателей, достижимых на современном уровне развития водопроводно-канализационного хозяйства. Но требуют это от всех и безусловно. И неорганизованный сток либо ликвидируют, либо организуют и очищают до приемлемого

качества. С точки зрения оптимальности вложения средств в охрану природы - самый разумный вариант.

В нашей стране специалисты достаточно давно призывают использовать этот метод, но пока безуспешно. Однако движение в этом направлении есть. В силу профессионального интереса я слежу за новыми разработками нормативно-правовой базы природопользования, и с большой долей оптимизма воспринял наличие этого принципа в проекте регламента по водоотведению, разрабатываемого рядом специалистов в рамках принятого Градостроительного кодекса РФ. Остаётся надеяться, что это положение уцелеет в официальной редакции документа.

А пока, уважаемые читатели, если у вас есть сточные воды, которые необходимо сбросить в водоём, придётся их чистить до норматива той категории водоёма, в которую осуществляется сброс. И не важно, что вода в реке грязнее норматива. Будете разбавлять, “оздоравливать” реку своим стоком. Надеюсь, что кроме дополнительных расходов вы приобретёте и чувство гордости за свой вклад в природоохранную деятельность.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть VII Отвод стоков в водоём

Вернёмся к “МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ”, и поговорим о фильтрующих кассетах и системах автономной канализации с отводом стоков в водоём, как я и обещал в предыдущей статье.

Цитирую раздел: **ФИЛЬТРУЮЩИЕ КАССЕТЫ**

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. По всей площади кассеты устраивается щебеночное основание высотой 100 мм, которое засыпается крупнозернистым песком крупностью 1-2 мм на высоту 150 мм. Площадь фильтрующей загрузки в легких и средних суглинистых грунтах определяется исходя из расчетной нагрузки 60 л/(м²×сут). В месте подачи сточных вод устраиваются наброска из щебня крупностью 20-40 мм и струеотбойная стенка.

Иными словами, это невысокая коробка без дна, но с крышкой. Зарыта в землю, а вместо дна – насыпана щебёнка. Ничего не напоминает? Это поле фильтрации, такое же, как устраивают на поверхности, только спрятанное в землю. Зачем? По целому ряду причин. Самое важное, что на поверхности земли нет запаха, а поверхность земли над кассетой можно использовать хоть под газон, хоть под грядки. Можно сделать клумбу или спортивную площадку. Только не забудьте про вентиляционную трубу.

Вы спросите, к чему эта коробка, когда можно сделать фильтрующий колодец? Действительно можно эти сооружения взаимозаменяемы. Однако, у кассеты есть свои преимущества. Она не глубокая и когда уровень стояния грунтовых вод высок, имеет значительное, если не абсолютное преимущество перед колодцем. Это, если так можно выразиться, “сплюснутый колодец”, низенький, но широкий.

При тяжелых суглинистых грунтах следует дополнительно предусматривать по площади фильтрации устройство заполняемых щебнем шурфов диаметром 150-200 мм на глубину 0, 5 м с промежутками 0, 5 м между ними. Верх песчаной засыпки фильтрующей кассеты должен располагаться не менее чем на 1 м от уровня грунтовых вод.

А вот с этой рекомендацией будьте осторожнее. Если уровень грунтовых вод высок, то шурфы делать нельзя, поскольку их низ так же должен быть на 1 метр выше грунтовых вод (или несколько меньше, если уж совсем не получается выдержать эту рекомендацию. Но не сильно, до начала видимого увлажнения грунта). Если получить сколько нибудь значительную глубину не удалось, поступают так: либо увеличивают площадь кассеты,

либо делают не шурфы, а увеличенную обсыпку фильтрующим материалом, как я это советовал делать с фильтрующим колодцем.

Перейдём к разделу:

СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ С ОТВЕДЕНИЕМ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДОЕМЫ

Очистные сооружения с отведением очищенных сточных вод в поверхностные водоемы, как правило, применяются при водонепроницаемых или слабофильтрующих грунтах...

Не только. Расширим область применения упоминанием о ситуации, когда грунты “нормальнофильтрующие”, даже “супергиперфильтрующие” (песочек к примеру), да только фильтруют они, к сожалению, в ближайшую питьевую скважину, а отодвинуть очистные сооружения от скважины невозможно. Кроме того, и я это уже упоминал, нецелесообразно устраивать почвенную утилизацию для больших расходов сточных вод. Коттеджный посёлок канализовать в почву не стоит, разве что уж совсем когда больше некуда.

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

Здесь будьте внимательнее. Тонкость вот в чём - если при почвенной утилизации очищенная вода поступает (впитывается) после фильтрующего сооружения в почву, то в вышеописанном случае она, пройдя почвенную очистку, “выходит” из почвы и организованно отводится на сброс в водоём. В остальном, всё одинаково, добавляется только система сбора и отвода очищенной воды. Почему авторы рекомендаций выделили эти сооружения в отдельный раздел, мне не совсем понятно. Но, тем не менее, читайте.

Перед сооружениями подземной фильтрации надлежит устраивать септик.

Это важно. Впитывается ли очищенная вода в почву (почвенная утилизация) или отводится в водоём, септик обязателен. Впрочем, есть исключение. Можно заменить септик аэрационными очистными сооружениями, но об этом, в следующих главах. А пока помните одно – какое-либо сооружение очистки перед очисткой в почве (по сути, уже доочисткой), ставить обязательно.

Сточные воды, прошедшие сооружения подземной фильтрации, имеют БПКполн. и концентрацию взвешенных веществ - 10-15 мг/л.

Примерно то же самое даёт и аэрационное сооружение, поэтому после него, можно и не устраивать почвенную фильтрацию-доочистку, а вот после септика она обязательно. Что бы меня не упрекнули в отсутствии профессионализма, подчеркну, что это не мной приведённые цифры. Реальная ситуация несколько сложнее, но пока нас устраивает эта степень достоверности. Уточнять будем в отдельной главе.

Перейдём к разделу:

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЕ ФИЛЬТРЫ

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

Это Вы уже проходили, не правда ли? Колодцы фильтрующие, поля, кассеты... То же самое, только в профиль. В чём же разница? Читаем дальше.

При устройстве песчано-гравийного фильтра на дно котлована, спланированное с уклоном 0, 03 к центральной части, укладывается слой гравия, щебня или спекшегося

шлака крупностью 15-30 мм, высотой 100 мм по которому прокладывают дренажную сеть, состоящую из центральной трубы - коллектора и отходящих от него водосборных труб, прокладываемых из асбестоцементных или пластмассовых труб диаметром 100 мм.

Асбестоцементные водосборные трубы снабжают боковыми пропилами на глубину 20 мм шириной 5 мм через каждые 100 мм. Пластмассовые трубы - боковыми отверстиями диаметром 10 мм через 100 мм. Пропилы и отверстия располагают в шахматном порядке.

Дренажная сеть засыпается щебнем, 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.

Чувствуете разницу? Это более мощное, производительное сооружение, применяется для повышенных расходов стоков. Для нескольких коттеджей, например. Вместо гравия и шлака можно использовать любой подручный минеральный материал – от кирпичной крошки и строительного мусора, до битого стекла.

Фильтрующий слой отсыпается из крупнозернистого песка крупностью 1-2 мм, высотой 1 м при требуемой концентрации загрязнений по БПКполн. и взвешенным веществам в очищенной воде до 15 мг/л и высотой 1, 5 м при требуемой концентрации указанных загрязнений до 10 мг/л.

Что-то мне не верится в эти концентрации, ну да ладно, важно одно – чем больше слой, тем чище водичка. Только не увлекайтесь - даже два метра песка не позволят добиться 5 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 ее накрывают слоем рубероида или гидроизола и засыпают грунтом.

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

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

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 по предыдущей статье, не правда ли? Как видите, это верно и для фильтра. Добавлю только, что в обсыпке можно располагать и кассеты и поля подземной фильтрации и фильтрующие колодцы. Если получившийся при этом рельеф местности Вас устраивает.

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

Очень важно. Помните об этом, когда будете строить фильтр. Иначе “фильтровать” будете, в том числе, и к себе в подвал. О расстоянии до скважины забывать, тоже не следует.

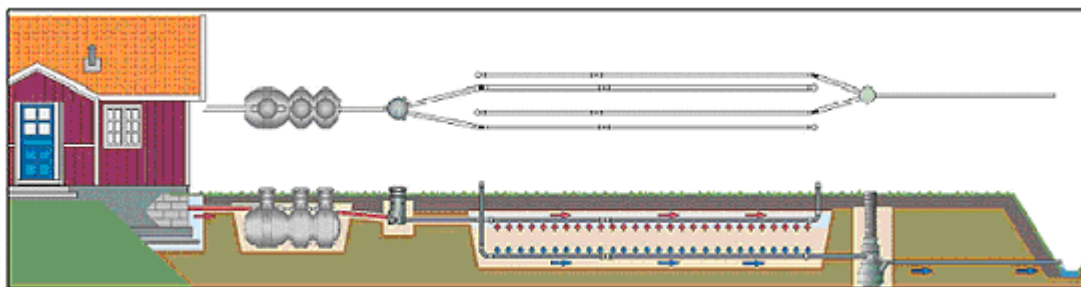
ФИЛЬТРУЮЩИЕ ТРАНШЕИ

Фильтрующие траншеи устраиваются аналогично песчано-гравийному фильтру, но имеет линейное размещение оросительной трубы, длина которой может достигать 30 м.

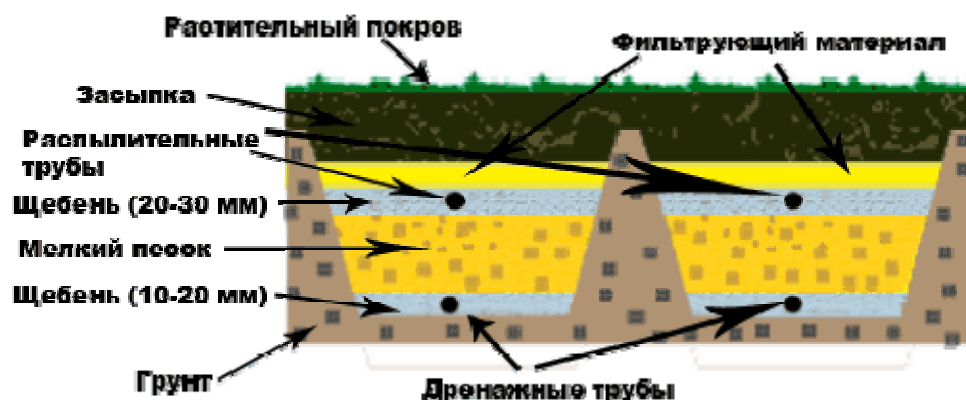
Высота загрузки фильтрующей траншеи принимается 0,8 м, ширина траншеи - 0,5 м, нагрузка на 1,0 м оросительной трубы - 70 л/сут.

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

Говоря человеческим языком, никаких траншей вовсе и нет совсем. Просто “квадратный” фильтр – это фильтр, а “продолговатый” фильтр, это траншея. Вот и вся разница. Название зависит от формы, а по сути, это одно и то же. Поэтому и санитарно-защитная зона одинакова.



Решение от Уропор Sako. Слева направо: септик; распределительный колодезь; фильтрующие траншеи; коллекторный колодезь для сбора очищенной воды и сброс в канаву.



Пример фильтрующих траншей с отводом очищенной (профильтрованной) воды через дренажные трубы.

ОТВОД ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ

Вода, очищенная на песчано-гравийных фильтрах или в фильтрующих траншеях, отводится в водоем самотечным трубопроводом или собирается в накопителе и перекачивается в водоем насосом. Следует предусматривать возможность обеззараживания очищенных сточных вод с помощью помещаемых в поток хлор-патронов.

В месте сброса очищенных сточных вод в водоем следует предусматривать мероприятия, предупреждающие размыв берегов и дна за счет гашения скорости потока и укрепления грунта каменной наброской или бетонными плитами.

Отводить можно и по поверхности, открытым руслом. Всё зависит от местных условий и расстояния до водоёма.

Хлор-патроны? Обеззараживать сбрасываемую в открытый водоем сточную воду, по нормативам, конечно нужно. Но надо помнить, что оставшийся в воде хлор тоже нормируется, и за его превышение Вас оштрафуют точно так же, как за превышение любого другого показателя качества сточных вод.

Поэтому рекомендую забыть про “патроны” и вспомнить о том, что самому всё делать совсем не обязательно - есть специалисты. Обратитесь к ним, уверяю, дело того стоит.

Прежде, чем предусматривать что-то в месте сброса сточных вод, нужно определить само место. Для этого необходимо получить разрешение на сброс, где будет указано это конкретное место. Такие разрешения выдают (при наличии очистных сооружений или их проекта) в санитарно-эпидемиологической службе (СЭС) или в водохозяйственных управлениях (по согласованию с СЭС, рыбоохраной и рядом других инстанций). Количество этих инстанций может быть различным, в зависимости от предполагаемого места сброса. Получать самостоятельно такие разрешения сложно и долго, поскольку не только бумаги правильно Вы вряд ли оформите, но и не сможете решить, куда и в какой последовательности обращаться. Процедура сия в России весьма запутанна. Да и проект самому делать, не будучи специалистом в этом деле – только время терять. Зовите профессионалов.

ПЕРЕКАЧКА СТОЧНЫХ ВОД

Перекачка сточных вод предусматривается в следующих случаях:

- *необходимость размещения очистных сооружений сточных вод в насыти при высоком уровне грунтовых вод;*
- *невозможность отведения сточных вод на очистку при неблагоприятном рельефе местности;*
- *необходимость перекачки в водоем очищенных сточных вод при неблагоприятном рельефе местности и удаленности водоема.*

Несколько путано, но всё-таки понятно. Не течёт вода сама по рельефу в нужное место – придётся перекачивать.

Для перекачки сточных вод следует использовать погруженные канализационные насосы, устанавливаемые на дне колодца, используемого в качестве приемного резервуара. Работу насоса следует автоматизировать по уровню сточных вод в колодце.

На подводящем трубопроводе сточных вод в колодец следует разместить решетчатый контейнер из оцинкованной проволоки с прозорами 20 мм.

Тут имеются ввиду разные перекачки. Иногда подать сточную воду самотёком по всей цепочке от дома к септику, потом к фильтру и от него в водоём не представляется возможным. Тогда и устраивается перекачка. Если качается исходный сток, выходящий из дома или очищенный в септике, фекальные насосы и решетчатые контейнеры обязательны. Впрочем, и тут есть исключение – фекальные насосы с режущими рабочими колёсами решетки перед собой не требуют и отлично “жуют” и перемалывают твёрдые отбросы, для задержания которых и ставится решетчатый контейнер. Так что выбирайте. Или дорогой “жующий” насос или насос попроще и контейнер, а значит и его периодическая очистка вручную.

Другой вид перекачки – перекачка уже профильтрованного стока. Здесь ни решетки, ни фекальные насосы не нужны, можно использовать погружной насос для чистой воды. Хотя если грунты песчаные, лучше всё же брать насос для загрязнённых жидкостей. В выборе конкретного насоса лучше всё же положиться на профессионала, дабы не “убить” достаточно дорогую технику.

Напорный патрубок насоса с напорным трубопроводом следует соединить резиновым или пластмассовым гибким шлангом. Работа насосов должна быть автоматизирована по уровню сточных вод в колодце.

Перекачку очищенных сточных вод можно осуществлять насосами, предназначенными для подачи питьевой воды с устройством защитной сетки перед всасывающим отверстием.

Можно, но лучше сделать так, как я сказал выше. На этом пока всё, да и “МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ...” как-раз закончились.

В следующих главах я расскажу об особенностях применения для канализации труб, выполненных из различных материалов и о устройстве септика своими руками.

Автономные системы канализации коттеджей. Часть VIII Зачем нужен двухкамерный септик

В предыдущих частях было обещано рассказать, как построить септик своими руками. Я так и собирался сделать, но с момента написания последней статьи прошло достаточно времени, в течение которого я не раз получал вопросы, какой септик всё-таки нужен? Многокамерный или однокамерный и в чём разница?

Поэтому, прежде чем начать рассказ о способах его постройки, я счёл за благо подробно осветить этот вопрос.

Для начала вспомним теорию: *Септик - (от греч. septikos - гнилостный) - сооружение для очистки небольших количеств (до 25 м3/сут) бытовых сточных вод. Представляет собой подземный отстойник горизонтального типа, состоящий из 1 или нескольких камер, через которые протекает сточная жидкость (Большой Энциклопедический словарь).*

Ранее, я уже писал, что септик не используется самостоятельно, а только в сочетании с доочисткой, которая осуществляется в почве. СНиП 2.04.03-85 “Канализация. Наружные сети и сооружения” расставляет акценты несколько иначе:

6.78. Септики надлежит применять для механической очистки сточных вод, поступающих на поля подземной фильтрации, в песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи и фильтрующие колодцы.

Исходя из логики СНиПа, основным сооружением очистки в этой паре являются именно сооружения почвенной фильтрации, а септик используется лишь для предварительной механической очистки. И это очень правильно, если говорить об очистке “водяной” составляющей стока. Именно так – септик осуществляет предварительную очистку стоков от механических примесей (осадка). Добавлю – ещё и сбрасывает осадок, минерализует его до состояния, пригодного к сельскохозяйственному использованию в качестве удобрения.

Теперь Вы понимаете, что все разговоры о том, будто септик даёт недостаточную очистку, мягко говоря, носят спекулятивный характер. Он и не должен давать “достаточную”. Основная очистка идёт в почве. Вот как это сформулировано в территориальных строительных нормах ТСН ЭК - 97 МО “Технические правила и нормы строительства, эксплуатации и контроля работы сооружений систем водоотведения объектов малоэтажной застройки

“Септики предназначены для предварительной очистки сточных вод и перегнивания выпавшего осадка и применяются в индивидуальных и местных системах водоотведения”.

Давайте посмотрим, какого качества сток поступает в септик, и какого он качества должен из него выходить, чтобы всё работало нормально. Возьмём один единственный, но очень важный для предварительной очистки показатель – взвешенные вещества.

Обратимся к нормативным документам. “МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ”, утверждённые приказом Госстроя России от 6 апреля 2001 г. N 75 дают нам усреднённые характеристики качества бытового стока, отводимого абонентами жилищного фонда населённых пунктов. По взвешенным веществам эта характеристика составляет 110 мг/л. В тоже время, согласно ТСН ЭК – 97:

“Надежная эксплуатация систем почвенной очистки возможна, если сооружения предварительной очистки обеспечивают надлежащее качество очищенной воды. Концентрация

взвешенных веществ в сточной воде после септиков не должна превышать 100 мг/л. При работе фильтрующих сооружений в режиме доочистки - 20 - 30 мг/л”.

Как видите, от септика много и не требуется. Если он снимет 40-60 процентов взвеси, то на выходе из него получим от 40 до 70 мг/л взвешенных веществ. То есть, это уже ближе к режиму доочистки, а не очистки. Собственно очистка стока будет происходить в почве.

Какого же объёма должен быть септик? На этот вопрос исчерпывающе отвечает СНиП 2.04.03-85 “Канализация. Наружные сети и сооружения”:

“Полный расчетный объем септика надлежит принимать: при расходе сточных вод до 5 м³/сут — не менее 3-кратного суточного притока, при расходе свыше 5 м³/сут — не менее 2,5-кратного. В зависимости от расхода сточных вод следует принимать: однокамерные септики — при расходе сточных вод до 1 м³/сут, двухкамерные — до 10 и трехкамерные — свыше 10 м³/сут. Объем первой камеры следует принимать: в двухкамерных септиках — 0,75, в трехкамерных — 0,5 расчетного объема. При этом объем второй и третьей камер надлежит принимать по 0,25 расчетного объема”.

“В септиках, выполняемых из бетонных колец, все камеры следует принимать равного объема”.

Как видите, не так и важно, какого размера камеры, важнее соображения удобства строительства. Ну а почему всё же нужны эти несколько камер? Воде безразлично, через сколько камер она протекает, важно время пребывания, а оно определяется общим объёмом септика. Что одна секция, что три – всё едино. Лишь бы общий объём был соответствующий.

А вот осадку не всё равно. Если секция одна, осадок будет в ней выпадать неравномерно. В начале септика его выпадет больше, чем в конце. Вот для этого и делают несколько секций. Чтобы сосредоточить основную массу осадка в первой секции и избежать повторного загрязнения воды продуктами распада осадка. Да и чистить одну маленькую секцию сподручнее, чем весь септик. Некоторые технические публикации даже содержат рекомендации о различной периодичности очистки секций септика.

Ну, а зачем нужно бороться с вторичным загрязнением стока? Очистка ведь всё равно идёт в почве и нагрузка на неё допустима. Всё дело в том, что это вторичное загрязнение важно при выпуске из септика непосредственно в водоём. Тогда, избежав вторичного загрязнения, мы получим более чистую воду на выходе.

Между тем, по Российским законам после септика сбрасывать воду в водоём и на рельеф нельзя! Поэтому, степень вторичного загрязнения нас не должна так интересовать, как, скажем, европейцев. Сравните две цифры – по европейским нормам БПК (биохимическая потребность в кислороде – показатель, описывающий количество органики в стоках через потребность в кислороде на её окисление) в стоках, сбрасываемых в водоём, может достигать 25,0 мг/л. А по Российским нормам только 2,0 мг/л. Разница на порядок!

Вот европейцы и используют секционирование одного септика для исключения вторичного загрязнения и дополнительные камеры (увеличивающие общий объём септика), чтобы “дотянуть” качество очистки до своих вождельных 25 мг/л.

Вот что пишет Рудольф Рандольф в книге “Что делать со сточными водами”:

“Для полного сбраживания (очистки) смеси сточной воды и осадка требуется от одного до двух месяцев. На практике ограничиваются более короткими сроками, при которых, разумеется, происходит лишь частичное разложение. Минимальный срок пребывания сточной воды в септике составляет два дня. При этом происходит лишь частичное разложение примесей сточных вод, так что септики малого объема в основном служат для удаления взвешенных веществ. Для получения более высокой степени очистки требуется выдерживание содержимого в течение 10 суток. В этом случае сточную воду можно считать очищенной, так как благодаря наличию гнилостных бактерий в ней частично произошло биологическое разложение. Септики, предназначенные для двухсуточного выдерживания сточных вод, имеют, как правило,

небольшой объем, в противоположность многокамерным перегнивателям, предназначенным для 10-суточного пребывания воды. Сточные воды из септиков, рассчитанных на короткое время пребывания, не должны отводиться непосредственно в водоем, так как они не подверглись достаточной очистке”.

Вы поняли, уважаемый читатель? Септик, рассчитанный на 10 дней, даст 25 мг/л по БПК и стоки из него могут быть сброшены в водоём. Но только в Европе! А для достижения наших двух м/г этого мало. Поэтому и не используют у нас такие большие септики.

Поэтому и секционирование “трёхсуточного” септика мало что даст, кроме относительного удобства удаления из него осадка.

Отнеситесь критически к рекламным призывам покупать многосекционный септик. Продавцы зачастую не в состоянии объяснить, зачем эти секции нужны. А как реагировать на разговоры о том, что это улучшает очистку, вы уже знаете. Какой смысл выбирать с ковра крошки вручную, если потом всё одно пылесосить? После септика у Вас всё равно будет почвенная очистка, которая и очистит сток до норматива.

Теперь пару слов о дополнительных секциях септика (или об увеличении его объёма против нормативного трёхсуточного). Поскольку дополнительные секции септика дают дополнительное качество очистки, их можно использовать для продления срока службы сооружений подземной фильтрации. Очевидно, что чем более чистые стоки попадут в них, тем в более щадящем режиме они будут работать. И тем дольше. Вы спросите, зачем же дольше?

Дело в том, что при заилении фильтрующего колодца почистить его сравнительно легко. А вот поля подземной фильтрации и фильтрующие траншеи, в случае их заиливания **придётся делать новые - их почистить невозможно**. Можно только бороться с их заилением промывками хлорной водой (впрочем – недостаточно эффективно). Вот поэтому время работы таких полей стоит максимально продлять.



Ёмкости Уропор, объединённые в четырехкамерный септик.

Каковы же сроки эксплуатации фильтрующих сооружений до появления необходимости их очистки и (или) замены? ТСН ЭК - 97 МО приводит следующие цифры:

“При нормальной эксплуатации в режиме доочистки фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров срок их службы до полной замены фильтрующей загрузки и дрена составляет 15 - 18 лет, фильтрующих колодцев и полей подземной фильтрации - 8 - 10 лет”.

Вот и причина появления дополнительных камер у септиков. Хотите продлить срок службы сооружений почвенной фильтрации - стройте дополнительные секции. Особо оговорюсь – не секционируйте “трёхсуточный” септик, а увеличивайте его объём дополнительными секциями. Впрочем, я считаю 8-10 лет вполне приемлемым сроком, и строить дополнительные секции не советую. Но это, как говорится, дело вкуса и желания конкретного пользователя.

Теперь, когда мы наконец разобрались, какой же нужен септик, самое время приступить к рассказу о том, как его сделать. На самом деле, существуют только два способа – купить и установить готовый и сделать его самому. Работать они будут одинаково, если купить или построить нормальное сооружение, а вот стоимость будет отличаться на порядок.

О том, как купить “правильный” септик и как сделать его самому из различных подручных материалов – в следующей статье.

Автономные системы канализацию коттеджей. Часть IX. Строим септик.

Итак, мы решили строить септик. Попробую ответить на самые типичные вопросы тех, кто решил это сделать самостоятельно.

В предыдущей, восьмой части нашего цикла, мы подробно рассмотрели, какой же септик достаточен для загородного дома. Кратко я повторю общий вывод – для обычного дома достаточно однокамерного септика, рассчитанного на трёхсуточное пребывание в нём стоков. Разумеется, после такого септика стоки должны проходить дальнейшую почвенную очистку (фильтрацию, утилизацию), а не сбрасываться прямо в водоём. Кстати, в случаях очень высокого уровня грунтовых вод бывает невозможным подавать стоки на сооружения почвенной фильтрации самотёком. Тогда приходится организовывать их перекачку, а сами сооружения почвенной фильтрации размещать в невысокой насыпи. В дальнейшем, эту насыпь можно декорировать под альпийскую горку или посадить на ней кусты и деревья. Получится красиво и полезно - утилизация сточных вод и почвенный полив растений “в одном флаконе”. Способов декорации много, всё зависит от желаний возможностей и фантазии владельца участка.

Итак, мы решили строить септик. Для начала грубо прикинем его объём. Проектировщики обычно рассчитывают, что один постоянно проживающий человек потребляет 200 литров воды в сутки. Соответственно, стоков от него получается столько же. Допустим, у вас постоянно проживают 5 человек. Тогда септик на трёхсуточное пребывание в нём стоков будет объёмом 3 кубических метра.

Если будете собирать его из стандартных железобетонных колец, то понадобятся 3 таких кольца диаметром 1,5 метра и высотой 0,9 метра, одна плита перекрытия и один чугунный люк. Их суммарная стоимость составит примерно 13-15 тысяч рублей. Если Вам трудно достать или тяжело работать с полуметровыми кольцами, вес которых может превышать тонну, можно взять кольца меньшего диаметра, а чтобы септик не оказался слишком глубок, сделать две емкости, соединив их последовательно. Получится двухкамерный септик. Напомню, что очищать стоки он будет точно так же, как однокамерный, такого же объема (вспомните предыдущую главу). В тоже время, самый простой покупной септик такого объёма обойдётся Вам не меньше 60 тысяч рублей, при этом работать самодельный и покупной септики будут одинаково.

Так что же делать - покупать или строить самому? Человеку, не имеющему времени и желания заниматься строительством, но располагающему нужной суммой на покупку, я бы рекомендовал септик купить. Ещё лучше - заключить с приличной фирмой договор на его доставку и установку. Будет дороже, но не придётся самому вникать во все мелочи. Если же денег не много и есть желание сделать самому – попробуйте построить. Вариантов самодельных септиков может быть очень много.

Для домовладельцев, решивших купить готовое изделие я напишу отдельную статью (потому что качество не всегда напрямую зависит от цены), а сейчас попробую ответить на самые типичные вопросы тех, кто решил строить септик сам.

Совершенно не хочется возиться с бетонными кольцами, с гидроизоляцией их стыков и прочим. Я слышал о пластиковых емкостях и их цена кажется мне подходящей. Вы встречали в своей практике подобные сооружения?



Готовая ёмкость для септика.

Строго говоря, септик можно сделать практически из чего угодно. Естественно, нужно учитывать местные условия, сумму, которой Вы располагаете и свои предпочтения. Большинство пластиковых емкостей маловаты для септика, поэтому скорее всего Вам потребуется несколько их штук, но если сможете купить один такой септик нужного размера, то останется лишь просто закопать его. Перед этим обязательно предусмотрев защиту такого бака от выдавливания на поверхность. Без такой защиты, легкий полимерный септик будет медленно всплывать в почве, как поплавков в воде.

Не раздавит ли пластиковую емкость грунтом?

Чтобы грамотно просчитать возможность раздавливания, нужно иметь точные данные о конкретных грунтах, а они стоят приличных денег. Поэтому, поверьте мне на слово – в большинстве фирм-установщиков никто такие расчёты не делает, а монтаж ведут просто с учетом прошлых установок. Если соблюдать все правила монтажа пластиковых емкостей в грунте, то можно использовать бак с толщиной стенки 6-7 мм. Лучше конечно потолще и с гофрированными стенками, но многое зависит от грамотного монтажа, а запас толщины стенки задается для страховки от неприятных сюрпризов, вроде острого камешка или халтурной обратной засыпки. Кроме того, при выборе конкретной бочки необходимо учитывать возможность её крепления от всплытия.

Как защищают пластиковые емкости от всплытия и сдавливания?

Чаще всего баки крепят тросами или полосами нержавеющей стали к большому грузу под септиком. Обычно простой бетонной плите. Иногда вокруг септика заливают бетон низких марок (с арматурным каркасом или без), или же делают обратную засыпку котлована смесью песка с цементом в соотношении не менее 10:1 (в тяжелых грунтах 5:1). Перед таким бетонированием и запуском емкости обязательно наполняют водой. Кстати, что бы Вам ни говорили “бывалые” советчики, не стоит проводить работы с полиэтиленовыми изделиями (емкостями, трубами) в холодное время года при минусовой температуре.

Как Вы думаете можно сделать септик из стандартных ёмкостей для транспортировки, под названием “еврокуб”? Иногда они продаются после освобождения от своего прежнего содержимого, примерно за 1200 рублей.

Из них можно сделать септик, но есть одна особенность. Толщина стенки этого “еврокуба” всего 2 мм. Это мало для простого закапывания в грунт - нужно усилить конструкцию. Усиление не только предотвратит его раздавливание, но и защитит от всплытия. Для этого нужно залить еврокуб в бетон.

Расскажите о таком усилении поподробнее.

Для начала определимся с ёмкостью септика. В расчёт примем 200 литров на человека в сутки и трёхсуточное пребывание стоков в септике. Допустим, в доме трое постоянно проживающих человек, поэтому необходим септик объёмом 1,8 куба. Для этого мы берём два одно-кубовых “еврокуба” и примерно 2,0 - 2,5 кубических метра бетона. Выкапываем две аккуратные ямы по размеру “еврокуба”, на 15-20 сантиметров шире его с каждой стороны. Затем заливаем на дно слой бетона - те же пятнадцать-двадцать сантиметров. Затем устанавливаем сверху “еврокуб”, и наполняем его водой (что бы не всплыл и не

был раздавлен). После этого заполняем бетоном пазухи между стенами ямы и “еврокубом”. Затем устанавливаем горловины и заливаем все сверху окончательно слоем бетона той же толщины. Необходимо помнить, что до заливки нужно смонтировать входной и выпускной патрубки, дабы не долбить потом бетон. Сверху бетонировать аккуратно, помня о небольшой толщине стенки бака. Бак при этом лучше держать полностью залитым водой и с завинченной герметично крышкой.

В результате получится дешёвый и герметичный септик. Куб бетона стоит 2,5 – 3,0 тысячи рублей. Итого, за два “еврокуба” и бетон Вы заплатите меньше 10 тысяч рублей. Конечно, ещё придётся купить люки и горловины, оплатить земляные работы, но всё равно это значительно дешевле покупного септика.



Еврокубы на европоддоне.

Можно ли использовать какие то другие емкости?

Разумеется. Можно купить готовую емкость, специально предназначенную для септика. Например, объемом 1700 литров и толщиной стенки 10 мм будет стоить примерно 12 – 13 тысяч рублей. Её достаточно просто закопать, прикрепив к монолитной бетонной плите для защиты от всплытия.

Можно использовать цилиндрическую емкость из полиэтилена с толщиной стенки 6 – 7 мм и объемом 1600 литров. Её цена составляет 10,0 – 11,0 тысяч рублей. Её так же можно просто закопать в грунт, но более осторожно, чем ёмкость с 10 миллиметровой стенкой.

Продавцы ЛОС утверждают, что в Московской области с некоторых пор запрещены септики и подземная фильтрация стоков, можете уточнить этот вопрос.

Нет, не запрещены. Запрещён сброс неочищенного стока на рельеф и в водоёмы. Чтобы не быть голословным, приведу две цитаты из нормативных документов:

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

Септики предназначены для предварительной очистки сточных вод и перегнивания выпавшего осадка и применяются в индивидуальных и местных системах водоотведения.

7.4.4.1. Сооружения почвенной очистки на естественных грунтах (фильтрующие колодцы и поля подземной фильтрации) или искусственной фильтрующей загрузке (фильтрующие траншеи и песчано-гравийные фильтры) в зависимости от требований к очищенной сточной воде используют в сочетании:

-
-

с септиками - для полной биологической очистки;

с установками полной заводской готовности - для глубокой очистки (доочистки) сточных вод.

ПОСОБИЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОНОМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ОДНОКВАРТИРНЫХ И БЛОКИРОВАННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ (МДС 40-2.2000):

3.16. В зависимости от местных условий сточные воды могут очищаться и отводиться в водоем, очищаться и поступать в поглощающий их грунт или направляться в накопитель с периодическим вызовом ассенизационными машинами на очистные сооружения.

3.19. Расстояние от участка, используемого для отведения сточных вод в грунт до шахтных или трубчатых колодцев, используемых для питьевого водоснабжения, определяется наличием участков фильтрующих грунтов между водоносным горизонтом и пластами грунта, поглощающими сточные воды. При гарантированном отсутствии такой связи расстояние до колодцев должно быть не менее 20 м, при ее наличии - определяться гидрогеологическими службами с учетом направления потока подземных вод и его возможных изменений при водозаборе.

Отведение сточных вод в грунт осуществляется после предварительной очистки в септиках. Санитарно-защитную зону от септика до жилого здания следует принимать 5 м.

Этой осенью я смонтировал свое очистное сооружение: два бетонных колодца с сообщением между собой и, далее, отводом стоков в фильтрующий колодец. Всё готово, но я опасаюсь зимнего запуска. Стоит ли ждать до весны ?

Септик, это в основном, отстойник. В нём выпадают в осадок крупные загрязнения, а вода направляется на очистку в грунт. Кроме того, в септике происходит метановое брожение выпавшего осадка. Естественно, при низкой температуре брожение идёт очень медленно. Ничего страшного в этом замедлении нет – осадок добродит летом. А воду септик освободит от загрязнения зимой так же, как и летом, поскольку в нём очистка воды идёт за счёт простого отстаивания, на которое температура не влияет.

Теперь об очистке стоков в почве. Температура почвы, на глубине ниже промерзания, практически постоянна и от времени года меняется очень незначительно. Поэтому, почвенная очистка зимой и летом идёт примерно одинаково. Другое дело, что летом биогенные элементы из стока активно поглощают ещё и растения. А зимой - только почвенные бактерии. Вообще, говоря о почвенной очистке, нужно понимать, что это условный термин. На самом деле очистки в общепринятом смысле там нет. Все вещества стока просто включаются в пищевую цепочку биоценоза почвы. По большому счету, зимний пуск весьма затруднён только на аэрационных сооружениях, а для септика это не актуально, хотя некоторое ухудшение работы будет.

Куда девать воду после септика, если грунт на моем участке вообще не проницаемый? Поля фильтрации исключены по санитарным нормам. Копать колодец до первого слоя песка (на глубине 5-6 метров) я не могу, поскольку вода для питья берется именно оттуда, и не только у меня а и у всех в округе. Есть ли панацея для глинистой почвы???

Абсолютно непроницаема для воды только базальтовая скала. Даже бетон может пропускать три литра в сутки через каждый квадратный метр своей площади. А уж суглинок и подавно. Мой личный септик построен именно в суглинках и работает много лет. Воду можно фильтровать через суглинок для поглощения или сделать фильтрующую кассету в насыпи, а затем собирать отфильтрованные стоки и перекачивать их в сточную

канаву. Сбрасывать воду в канаву сразу после септика нельзя по санитарным нормам. Необходима его предварительная почвенная очистка.

Поясните, зачем после септика иногда делают два фильтрующих колодцев?

Смысл двух дренажных колодцев в увеличении площади фильтрации. Это актуально для слабопроницаемых грунтов, тех самых суглинков, как на моем собственном участке. Вместо двух колодцев можно делать один, но большой. Я, например, сделал два, исходя из имеющихся материалов и удобства монтажа. Других причин нет. Строго говоря, потребная площадь фильтрации (и число фильтрующих колодцев) рассчитывается исходя из коэффициента фильтрации конкретного грунта.

Я всегда считал что микроорганизмы (как и растения) в почве живут ближе к поверхности, а фильтры (колодцы и траншеи) нужно располагать ниже глубины промерзания, иначе зимой вся система замерзнет и остановится. На большой глубине есть ли кому переваривать стоки?

В почве живут разные микроорганизмы. В поверхностном слое - в основном аэробы, глубже - анаэробы. Кроме того, ненарушенная человеком почва имеет множество пор (черви роют ходы и др.), поэтому "рабочий" слой грунта достаточно "толстый". Помимо того, нужные бактерии заносятся в почву с потоком сточных вод, а дыхание бактерий бывает и эндогенным, без кислорода с поверхности. Кстати, фильтрующие сооружения можно располагать и на границе промерзания.

Прежде, чем запускать септик, нужно ли заполнить его предварительно водой или сразу запускать стоки?

Надо сразу запускать стоки. Если рядом есть давно работающее аналогичное сооружение, можно зачерпнуть там пару ведер осадка. Для ускорения запуска, как дрожжи в тесто.

Вы серьёзно?

На полном серьёзе. И в тесто и в септик старую "закваску" добавляют для ускорения процесса брожения. В тесто - дрожжи, в септик - осадок с действующих сооружений с анаэробными бактериями.

На этом пока все.