

ВВЕДЕНИЕ

Горожанин, привыкший к благам цивилизации, мечтает иметь и за городом удобное и комфортное современное жилище, даже если он будет им пользоваться только в теплый сезон. С приобретением участка хорошей земли перед его владельцем в процессе освоения встает множество различных вопросов.

В городской черте проблему сбора и очистки бытовых стоков решают муниципальные коммунальные службы. Тем же, кто живет в частном секторе, на дачах и в загородных домах, проблему сточных вод приходится решать самостоятельно, поскольку канализации в привычном ее понимании в таких местах нет. Проживая за городом временно или постоянно, необходимо куда-то девать стоки от различных процессов жизнедеятельности (мытья посуды, умывания, стирки и т. п.). Со временем встает вопрос о том, чтобы провести на участке канализационную систему.

Утилизация и переработка бытовых стоков не является прихотью городских жителей, выбравшихся на время за город. Прежде всего это вопрос гигиены, а значит, и здоровья.

Решить проблему сточных вод поможет установка септика. Установить можно как уже готовую емкость с привлечением специалистов, так и сделать его самостоятельно. Современные конструкции настолько хорошо справляются с очисткой сточных вод, что в некоторых случаях их вполне можно использовать для полива.

Чтобы обеспечить утилизацию бытовых стоков, кроме септиков может потребоваться и другое не менее важное оборудование: трубы, фильтры, системы глубокой очистки и пр. Безусловно, оборудование должно быть надежным и долговечным. А чтобы иметь представление, что именно нужно приобретать, необходимо сначала рассмотреть все возможные современные способы очистки сточных вод, оборудование, которое позволит наиболее эффективно справиться с поставленной задачей, узнать, как правильно проводить работы его по монтажу, если планируется самостоятельная установка.

Но это далеко не все трудности, с которыми могут столкнуться обитатели дач и загородных домов. Есть еще одна проблема — атмосферные осадки, особенно обильные. В городе с ними справляется городская ливневая система, за городом же требуется обустройство ливневой канализации, для того чтобы не разрушался плодородный почвенный слой.

В природе талая и дождевая вода прокладывает себе путь с возвышенностей в низину, размывая почву и образуя овраги. На участках, где ландшафт окультурен, естественным потокам воды нужно задать направление, чтобы они не размывали грунт и не смывали насаждения. С этой целью можно организовать на даче не только канализацию для сточных вод, но и ливневую с кровельными водостоками.

Еще одна проблема, возможная на дачном участке, — высокий уровень грунтовых вод. Организация дренажной системы позволит решить этот вопрос, а также защитить дачные строения от подмывания и разрушения. Кроме того, система поможет устранить проблему с уровнем увлажненности почвы на участке и использовать грунтовые воды для орошения.

Для более полного комфорта на дачном участке надо установить душ. В жаркие дни он будет особенно незаменим, да и просто нужен для того, чтобы смыть грязь после садово-огородных работ.

Соорудить душ можно самостоятельно или приобрести готовый. Для тех же, кто живет на даче месяцами, потребуется более капитальное строение.

Если позволяет площадь, то на участке можно устроить небольшой бассейн, который доставит массу удовольствия всем домочадцам.

Ну и, конечно, самым важным сооружением является туалет. Наиболее типичны для дачи уличные постройки с выгребной ямой. Однако сейчас можно обустроить туалет прямо в доме, и для этого совершенно необязательно прокладывать водопровод.

Туалет в жилом доме — это не прихоть, а значительный аспект личной гигиены и здоровья. Трудно считать современное жилье комфортабельным, если необходимые «удобства» по старинке расположены во дворе, куда нужно ходить в любую погоду. Даже если владельцы садового участка выбирают для себя отдельно стоящий туалет, многие из них не знают, как правильно установить его, чтобы он отвечал запросам хозяев, соответствовал санитарным нормам, не наносил вреда экологии и при этом был надежен и долговечен.

Подробное описание того, как решить проблему сточных, грунтовых, талых и дождевых вод на участке с помощью установки септика, устройства дренажной системы и организации ливневого водостока и канализации, вы найдете в этой книге. Кроме того, вы узнаете о том, как с помощью доступных материалов и, главное, своими силами обустроить на участке туалет, душ и бассейн.

1



САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ОБУСТРОЙСТВО СЕПТИКА

ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА И ТИПЫ СЕПТИКОВ



Септик предназначен для сбора и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод от домохозяйств при отсутствии централизованной системы канализации:

- индивидуальных жилых домов;
- дачных коттеджей постоянного и сезонного проживания;
- иных объектов малоэтажной застройки;
- хозяйственных построек и т. д.

Септик не является законченным и самодостаточным водоочистным сооружением, он требует регулярной очистки или введения биопрепаратов и применяется согласно действующим в стране нормам и правилам.

Простейший однокамерный септик — это обычная выгребная яма с бетонными стенками и открытым в грунт дном. В толще жидкости происходит брожение и разрушение моющих средств и органики. Образующиеся газы идут вверх (отсюда и «аромат»), нерастворимые вещества и песок оседают на дно, через них в почву фильтруется уже частично очищенная вода. Такие септики неплохо справляются со сбором стоков, дают возврат воды в окружающую почву (и значит, могут обеспечить полив и подкормку растущих вокруг деревьев), но запахом способны отравить все время пребывания на даче. К тому же они опасны: если кабинка туалета расположена прямо над таким септиком, есть риск уронить что-то в выгребную яму или упасть в нее.

Поэтому стоит обустраивать более функциональные, лучше справляющиеся с водоочисткой и безопасные многокамерные септики, в которые бытовые стоки из туалета и душа поступают по обычной пластиковой канализационной трубе. Затраты труда на строительство такого септика (или монтаж покупного готового) полностью окупаются отсутствием запахов, качеством очистки, удобством эксплуатации и более полноценным возвратом воды на участок в качестве поливной.

В России в качестве руководства для проектирования, строительства и эксплуатации септиков применяется Свод правил 32.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»».

Септик (иногда его называют **отстойник**, но собственно отстойником является только однокамерный септик или первая часть многосекционного септика) — это единая, с герметичным корпусом емкость или серия (батарея) соединенных между собой и обычно заглубленных в землю емкостей из бетона, пластика, металла, керамики.



Промышленно изготовленные септики обычно представляют собой герметичную пластиковую или металлическую цистерну, разделенную серией внутренних перегородок на два или три рабочих объема (секции). Для ее монтажа достаточно вырыть соответствующую по размеру яму и подключить к помещенной в нее цистерне подводящую и отводящую трубы. Построенные самостоятельно (или собранные из нескольких приспособленных емкостей, например еврокубов) септики немного сложнее в сборке, монтаже и настройке, зато позволяют лучше учесть потребности дома (объем сточных вод) или индивидуальные особенности участка.

- Очистка сточных вод в септике любого типа основана на принципах:
- ✓ гравитационного отстаивания;
 - ✓ химических реакций распада веществ;
 - ✓ биологической доочистки с использованием биоферментных препаратов;
 - ✓ почвенных естественных и принудительных методов доочистки (биофильтры или биозагрузка).

По типу процесса очистки выделяют:

- аэробные — в них очистка на всех стадиях идет в присутствии кислорода (это все типы открытых септиков);
- анаэробные — в них применяются гидрозатворы и регулируемые вентиляционные отдушины, обеспечивающие отсутствие кислорода в зоне очистки.

По эксплуатационным характеристикам различают септики:

- неавтономные (требующие регулярной откачки содержимого);
- автономные (не требуют откачки).

Неавтономные септики применяют в случае высокого залегания грунтовых вод, если на участке имеется собственная артезианская скважина или особенность грунта такова, что доочистка воды в нем невозможна (например, глинистые почвы). Это классические накопители со стенками и дном не пропускающими воду, и частичной функцией очистки (на 30–40 %). Для снижения опасности накопитель необходимо накрывать крышкой с люком. Одновременно это снижает уровень неприятного запаха и препятствует испарению воды.

Желательно рассчитать объем бака так, чтобы чистить его от осадка и откачивать жидкое содержимое пришлось лишь один раз за сезон — осенью. Оставлять жидкость (особенно если ее много) в таком септике на зиму опасно: замерзая, она может повредить стенки. Поэтому неавтономный септик размещают на внешней границе участка, у дороги, чтобы он был легко доступен специалистам-ассенизаторам, или внутри участка, но так, чтобы не пришлось рисковать растениями, загоняя машину водооткачки на участок. Цистерна ассенизатора достаточно велика, а это значит, что габариты и радиус поворота «водовозки» придется учитывать при устройстве внутренней подъездной дорожки дачи — и пожертвовать ради этого полезной площадью участка.

Автономные септики очищают стоки эффективнее (до 70%) и обычно сами справляются с отводом очищенной воды наружу. Тем не менее их тоже по мере необходимости надо очищать от ила. У негерметичных септиков последняя емкость (секция в батарее) имеет открытое дно или выводную трубу. Это позволяет предварительно очищенной воде возвращаться непосредственно в почву или отводиться на дальнейшую почвенную доочистку.

Сточные воды на этой стадии очистки уже являются питательными и полезными для почвенных микроорганизмов и деревьев и могут дополнительно решать вопросы полива и подкормки. Однако назвать их «чистыми» все же нельзя: они достаточно мутные и имеют специфический запах. Открытое дно последней секции рационально, если на участке достаточно глубоко залегают грунтовые воды. Растущие вокруг септика плодовые деревья получают в этом случае дополнительное питание и полив. Если грунтовые воды залегают высоко или необходимо обеспечить полив на большой территории участка, а также в случае глинистых, бедных и малопродуктивных почв, правильнее будет использовать секцию с закрытым дном и отводящей трубой, питающей водоотводящие траншеи или поле доочистки. Можно также спланировать систему перфорированных заглубленных труб, по которым вода подается к нескольким рядам посадок.

Автономные септики глубокой биоочистки, оборудованные приспособлениями для аэрации жидкости, за счет повышенного количества микроорганизмов очищают стоки еще эффективнее, степень очистки может достигать 95 %, но

для работы компрессоров и насосов они требуют затрат электричества и подходят скорее для коттеджей постоянного проживания. Формально это уже собственная водоочистная станция. Отключение света даже на несколько часов может привести к гибели бактерий, поскольку они обитают в повышенном количестве только при условии активного перемешивания и аэрации стоков. Эти септики более компактны, чем отстойники или накопители, и подходят для круглогодичного использования большой семьей. Очищенная вода откачивается из септика насосами и сбрасывается в фильтрующий колодец или сразу идет на полив.

Чистка септиков

Все септики нуждаются в регулярной чистке от образующегося ила и плавающей пленки. В зависимости от загрязнения сточных вод органикой, типа и объема накопителей, чистку производят один раз в сезон (весной или осенью) либо раз в несколько лет. Это частота определяется опытным путем. Как правило, септик чистят тогда, когда объем осадка составляет порядка 50%. Это можно проверить, опустив палку в горловину септика.

Простейшая чистка — это промывание септика большим количеством воды, при этом твердый тяжелый осадок остается на дне, а легкий тонкий плодородный ил взбаламучивается и вымывается с водой на почвенную доочистку. Так можно делать 2–3 раза за сезон, например, когда все равно планируется большой расход воды на полив плодовых деревьев. Заодно деревья получают и подкормку.

Однако септики дач часто забиваются не столько растительными остатками, превратившимися в ил, сколько песком и грунтом, смываемыми с рук и инструментов после полевых работ, поэтому при расчете габаритов бака нужно предусмотреть дополнительный объем. Как говорится, больше можно, меньше — нет. Также нужно предусмотреть люки для чистки.

Извлеченный при чистке септика песок может быть использован для улучшения структуры грунта, а ил — и как удобрение. Тонкий темного цвета ил из третьей секции — это фактически сапропель (то есть он аналогичен прудовому илу), его можно сразу использовать как удобрение.

Ил из второй секции осенью тоже можно использовать сразу, он все равно перегниет за зиму, а извлеченный весной — после сезонной доочистки в компостной яме. Осадок из первого бака лучше утилизировать как мусор, но и его можно заложить на несколько лет в компостную яму.

Полная очистка септиков от ила не нужна, так как именно в нем обитают микроорганизмы, занимающиеся очисткой стоков. Если пропускная способность септика падает, достаточно частично удалить ил, занимающий слишком много места в рабочих камерах.

Септики глубокой биоочистки снабжены насосами для удаления ила, их требуется чистить по инструкции производителя (обычно 2 раза в год).

Расчет объема септика

Для городского дома и дачи, особенно если это строение для круглогодичного проживания семьи, расчет объема септика практически одинаков. Но нужно учитывать, что дача ближе к земле: в сточных водах будет больше песка, чем в городе, и если планируется возврат воды на участок в качестве поливной, нужна более полноценная очистка от моющих средств. Это означает, что две первые секции должны быть больше, чем обычно рекомендуется для городских септиков, и что иногда лучше построить для дачи септик самостоятельно, чем закупить готовый.

СНиП 2.04.03-85 в зависимости от суточного объема (расхода) сточных вод выделяет септики:

- однокамерные — при расходе сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$;
- двухкамерные — до $10 \text{ м}^3/\text{сут}$;
- трехкамерные — свыше $10 \text{ м}^3/\text{сут}$.

При этом СНиП 2.04.03-85 рекомендует принимать полный расчетный объем септика равным:

- при расходе сточных вод до $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ — не менее 3-кратного суточного притока;
- при расходе свыше $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ — не менее 2,5-кратного.

Внутренний объем септика должен превышать максимальный объем суточных вод в 3 раза. То есть при объеме суточных сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$ расчетный объем однокамерного септика должен быть не менее 3 м^3 .

Это делается и для того, чтобы бытовые стоки, поступившие в септик на очистку, находились в нем не менее трех суток и чтобы избежать слишком быстрого заполнения камеры песком. С этой же целью у многокамерных дачных септиков первая секция должна быть по размеру почти вдвое больше остальных.

Выбирая подходящий вам тип и объем септика, учитывайте залповый и максимальный суммарный суточный расход воды, то есть измерьте все, что сливается в душе, кухне и ватерклозете за сутки и одновременно.



Часто при выборе септика учитывают его емкость (мощность) только из расчета количества проживающих человек, но забывают про залповый сброс, который зависит от количества устройств, подключенных к канализации.

Допустимый залповый сброс септика (у промышленных он указывается в числе характеристик) должен быть больше, чем у дома.

Залповый сброс — это сумма сбросов всех сантехнических приборов, установленных в доме, т. е. это максимальный разовый объем стоков, который жители дома могут создать, если воспользуются всеми ими одновременно. Раковина и умывальник в среднем одновременно отправляют в канализацию 30 л, стиральная машина — 50 л, унитаз — 20 л, ванна — от 200 л, душевая кабина — от 100 до 200 л.

Например, на даче планируются два санузла с унитазом и раковиной в каждом (один в доме, второй на участке в отдельном домике), ванна и кухонная раковина в доме, душевая кабина на участке. Тогда залповый сброс равен:

$$(20 + 30) \times 2 + 200 + 200 + 30 = 530 \text{ л.}$$

Разумеется, залповый сброс, как и максимальный суточный, происходит нечасто, но при необходимости септик должен быть готов сразу принять такое количество бытовых стоков.

На практике суточный расход воды редко превышает два кубометра, а залповый — 400 л. Поэтому для дачи, не предусматривающей круглогодичного или сезонного ежедневного проживания большого количества людей, подойдет и однокамерный неавтономный септик. Один человек потребляет мало воды и распределение ее по дням и времени суток примерно одинаково. Септик не испытывает резкого колебания объема стоков, и микрофлора из него не вымывается.

Одному жильцу в сутки (при условии, что душ принимается один раз в день, а ванна — один раз в несколько дней) необходимо около 200 л воды. С таким объемом стоков септик справляется за три дня, а расчет объема выполняется по формуле:

$$Y \times 200 \times 3 = V \text{ (л в день)},$$

где Y — количество жильцов, V — объем емкостей.

Если вы приезжаете семьей, но только на выходные или только в поливные дни, можно установить и однокамерный септик, и двухкамерный малого объема, но не менее чем в три раза превышающий по внутреннему объему максимальный суточный расход, поскольку риск залпового стока увеличивается: несколько людей, принимающие душ один за другим, тратят много воды. Это приводит к резкому разовому повышению внутреннего уровня воды в септике. Если септик имеет резерв для такого объема — все хорошо. Если нет — из-за гидроудара часть неочищенных стоков будет самотеком выдавливаться в грунт или трубы доочистки.

В самом плохом варианте можно получить переполнение и разрушение септика. Чуть менее неприятно, но все равно чревато расходами попадание нерастворимой жировой пленки из первого бака в перфорированные трубы доочистки. Забившиеся трубы придется промывать или заменять, иначе септик из автономного превратится в неавтономный. В любом случае эффективность очистки сильно снизится, появятся неприятные запахи и риск гибели растений на участке.

Именно поэтому СНиП и нормирует количество камер и объем септика исходя из расчетного максимума стока: тогда бак гарантированно не переполнится и будет успевать проводить полный цикл очистки к следующему визиту владельца участка (и поступлению новой порции сточных вод).

В то же время надо учитывать, что недостаточность наполнения баков приводит к прекращению работы гидрозатворов (падение уровня жидкости ниже переходного отверстия, засорение блокиратора белково-жировой пленкой, прекращение самотека жидкости в септике и т. д.) и ненадлежащей работе водоочистного сооружения в целом. При резком падении уровня жидкости в баках для восстановления работы придется доливать в них воды, возможно, чистой. Поэтому при редком посещении дачи выгоднее устанавливать септики не с открытым дном последней секции, а с отводящей трубой: они дают меньшие потери воды из-за впитывания в грунт и испарения.

Устройство и принцип работы многокамерного септика

Основной принцип работы всех многокамерных септиков одинаков, независимо от того, соединены ли секции встроенными гидрозатворами внутри одного корпуса или самодельный гидрозатвор из труб соединяет отдельные емкости. Первая секция всегда будет накопителем первичных стоков и грубого мусора, последняя — накопителем прошедшей очистку воды. Между первой и последней секциями размещается одна (или несколько) секций, где, собственно, и идет очистка стоков от растворенных в них химических веществ.

Очистка может быть:

- аэробной;
- анаэробной.

Для примера рассмотрим работу автономного моноблочного промышленного трехкамерного септика анаэробного типа (см. рис. 1).

Первая, принимающая стоки, секция (зона А) в верхней части с одной стороны напрямую соединяется с подводящей канализационной линией (3), по которой самотеком идут стоки, а с другой — через систему блокиратора

(гидрозатвора), предотвращающего поступление кислорода, — со второй секцией (зона В). Та, в свою очередь, соединена через аналогичный блокиратор с третьей секцией (зона С). Из зоны С очищенные (осветленные) воды выходят через патрубок 4. Уровень установки входной трубы (Н) выше, чем уровень отводящей трубы (J) для обеспечения внутреннего давления и самотека. Высота цистерны не совпадает с уровнем воды: цистерна должна быть заполнена жидкостью не на весь объем. Гидрозатворы (блокираторы) установлены так, чтобы плавающий на поверхности жидкости мусор и пена не могли попасть через них в следующую емкость. Для анаэробных септиков это также обеспечивает отсутствие кислорода во второй секции.

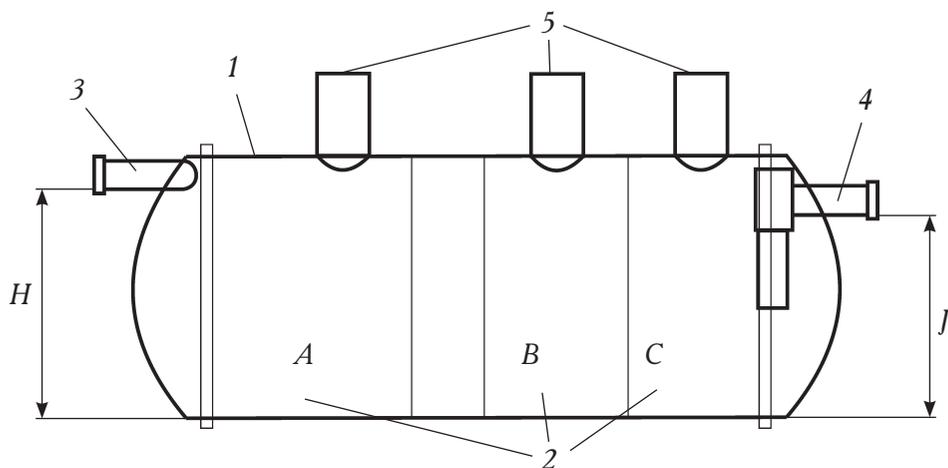


Рис. 1. Трехкамерный септик. Схематичное изображение. 1 — корпус септической части водоочистного сооружения, 2 — внутренние секции (А, В, С), разделенные блокираторами (гидрозатворами), 3 — патрубок подачи исходной канализационной сточной воды, 4 — отвод очищенной воды, 5 — вентиляционные люки для дозагрузки биопрепаратов и чистки

Зона А (собственно септик, отстойник, сепаратор). Используется в качестве первичного септического отстойника грубого (тяжелого, механического, плавающего) осадка. В этой секции происходит первостепенная, грубая очистка бытовых стоков от взвешенных мелких и крупных частиц, оседающих или всплывающих естественным образом под действием силы тяжести. На дне этой камеры в виде илового осадка оседают песок, мелкие фрагменты мусора (например нитки, волосы, картофельные очистки), т. е. все, что может пройти через сетку раковины на кухне, через слив душа или в санузел.

Не оседающие вещества (жиры, плавающие пленки, поверхностно-активные вещества, например моющие средства и т. д.) со временем образуют на поверхности толстую пленку, препятствующую попаданию в толщу жидкости

кислорода. С этого момента (особенно если плавающая пленка выше уровня падения бытовых стоков) первая секция частично становится реакционной.

Для дачных участков регулярное попадание в септик грунта, песка и мелких растительных фрагментов из сточных вод душа практически неизбежно. В то же время количество бытовой химии и городских высолов, бензина, масел, ПАВ, остатков пищи и жиров намного меньше, чем в отходах из обычного жилого дома.

Это означает, что доля (высота слоя на дне бака) нерастворимого механического осадка в септике дачи будет больше, чем в септике коттеджа, а толщина плавающей пленки и токсичность жидкости за счет масел и бытовой домашней химии — меньше. Это также означает, что нужно тщательно рассчитывать высоту и внутренний объем приемного бака септика и высоту отверстий гидрозатвора. Однако в покупных септиках, как правило, гидрозатвор устанавливается на заводе, где уже рассчитана его высота для септика данного объема.

Для правильной работы системы очистки корпус сооружения должен быть герметичным, а переходные отверстия блокиратора в септике должны располагаться ниже уровня плавающей пленки, но выше уровня поступившего осадка.



Зона В (вторая секция). Она носит название метантенк. Наличие на входе и выходе в метантенк гидрозатворов и блокираторов гарантирует дефицит свободного кислорода, тем самым обеспечивая анаэробный процесс очистки бытовых стоков и образование метана. Именно поэтому эта секция способна выполнять роль анаэробного реактора.

Здесь происходит:

- химическая (частично биологическая в виде анаэробного брожения) реакция разложения химических соединений, образовавшихся в результате использования различных моющих средств и средств личной гигиены, а также самих ПАВ;
- разложение растворенных в поступившей из зоны А воде органических соединений естественного происхождения;
- оседание ила и выпадение осадка химических реакций.

Как правило, это простые химические соединения, оседающие в виде тонкого ила. При реакции очистки из этой секции часто выделяются газы — сероводород и метан.

Учитывайте этот момент, выбирая место для септика. Как минимум проверьте розу ветров участка, чтобы сероводород (довольно неприятно пахнущий

тухлыми яйцами) не несло ветром из вентиляции в сторону жилого домика. Или установите на отдушине гидрозатвор: проходя через воду, сероводород превращается в слабую, сильно разведенную сернистую кислоту, которая сама по себе тоже неплохое удобрение для растений. А слив воду из гидрозатвора в бассейн, вы всегда сможете принять лечебную сероводородную ванну.

В средней, реакционной, зоне последовательно работают факультативные микроорганизмы и производящие метан бактерии. То есть анаэробный процесс разложения веществ в поступающих стоках идет в две стадии.

- 1. Стадия кислого брожения.** Под действием микроорганизмов поступающие в бак сложные вещества — углеводы, белки, жиры — распадаются до низших жирных кислот (уксусная, масляная, муравьиная и др.), сероводорода, аммония, различных спиртов и других органических соединений.
- 2. Стадия метанового брожения.** Жирные кислоты, спирты и прочие органические соединения, поступившие неизменными или сформировавшиеся на предыдущей стадии, распадаются до водорода, диоксида углерода и метана.

Обе стадии идут по всей толще бака одновременно. После очистки бытовые стоки, содержащие в том числе и бактерии, также через гидрозатвор попадают в следующую зону. Метан, как правило, просто выпускается в атмосферу, помогая быстрее дозреть урожаю. При желании метан можно собирать и использовать как бытовой газ (принцип сбора метана уже давно отработан и широко применяется за рубежом), но это тема для отдельной книги.

Аэрация повышает количество микроорганизмов и эффективность очистки стоков.

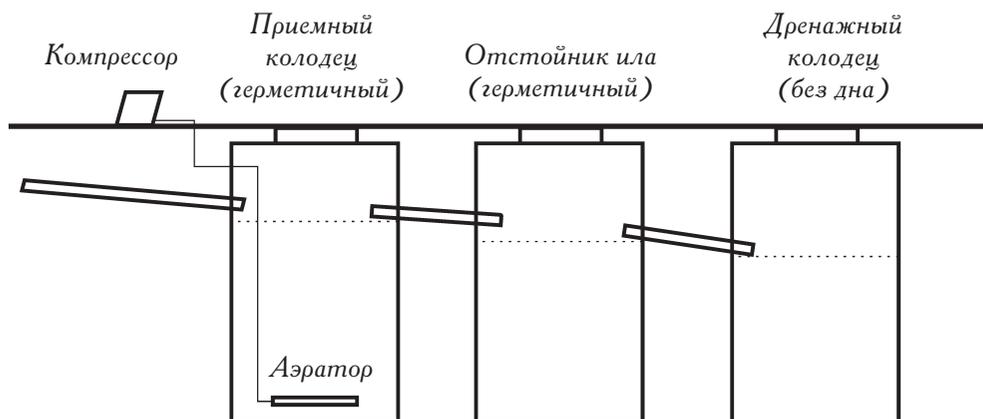


Рис. 2. Схема устройства трехкамерного септика с аэрацией