



вода и здоровье



ГРУНТОВО-РАСТИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД: СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Учреждение «Белэкопартнерство»
МОО «Экопартнерство»

Гахович Антон Георгиевич

ГРУНТОВО-РАСТИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА
ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД:
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Минск
ООО «Альтиора Форте»
2018

Издание подготовлено МОО «Экопартнерство»
при финансовой поддержке Шведского агентства
по международному развитию и сотрудничеству (Sida).

Автор:

Гахович А.Г., эксперт по вопросам очистки сточных вод
и технологиям

Редакторы:

Бушмович А. М., МОО «Экопартнерство»

Ластовка И. А., МОО «Экопартнерство»

Одним из основных источников загрязнения водных объектов в Беларуси являются бытовые стоки. Они составляют 2/3 годового объема сточных вод.



Из-за тесной взаимосвязи поверхностных и подземных вод процессы загрязнения постепенно распространяются на все большие глубины. Это ведет к повышению концентрации нефтепродуктов, фенолов, тяжелых металлов и нитратов, которые попадают в системы водоснабжения и вызывают серьезные заболевания у людей. Например, респираторные заболевания (ринит, бронхит, пневмония), заболевания желудочно-кишечного тракта (гастрит, дуоденит, болезни печени), аллергические проявления (экзема, нейродермит), инфекционные заболевания (корь, паротит, коревая краснуха) и другие.

Наиболее интенсивно подземные воды загрязняются



в застроенных
частях населенных
пунктов



около живот-
новодческих
ферм



в районах очист-
ных сооружений,
свалок



в сельской местности, где
отсутствует подключение
к централизованной сети
канализации



около складов удобрений,
ядохимикатов,
горюче-смазочных
материалов

Создание централизованных систем водоотведения для сельской местности и для отдельных объектов – затратное мероприятие, особенно при необходимости транспортировки сточных вод на очистку на значительные расстояния.



Эту проблему можно решить, установив локальные очистные сооружения (ЛОС).

В большинстве таких систем используются природные принципы обеззараживания сточных вод, что не вызывает дальнейших проблем для жизни живых организмов.

Очистка происходит благодаря отстаиванию сточных вод, их аэрации воздухом либо фильтрации через песчаный фильтр, в результате бактерии поглощают 90–99% загрязняющих веществ. Преимуществом является и сокращение потребности в услугах ассенизаторов, надобность в них составит до 1 раза в год.

Технология очистки бытовых стоков с помощью локальных очистных сооружений уже зарекомендовала себя в таких странах, как Германия, Швеция, Польша, где используется более 30 лет.

В Беларуси популярным и дешевым (до 500 евро) методом организации канализации для семьи из 4-х человек является устройство выгреб (сельского туалета) и фильтрационного колодца. Однако эти системы загрязняют окружающую среду, ограничены по количеству сбрасываемых вод, могут источать неприятный запах, имеют свойство забиваться (заиливаться), а при высоком уровне грунтовых вод и вовсе могут быть постоянно затоплены талой и грунтовой водой.



▲ Выгреб

Второй по популярности является установка накопительного септика. В работе данного очистного сооружения заложен принцип гравитационного отстаивания. Такой септик состоит из одного-двух бетонных колодцев двух-трехметровой глубины. В большинстве случаев в нарушение законодательства в таких колодцах либо не делают дно, либо делают перфорацию в стенках для фильтрации сточных вод в грунт. Накопительный септик характеризуется небольшими затратами на материалы (400 евро), но имеет высокую цену за монтаж (500 евро), а также является источником загрязнения окружающей среды. Негерметич-



▲ Бетонный септик

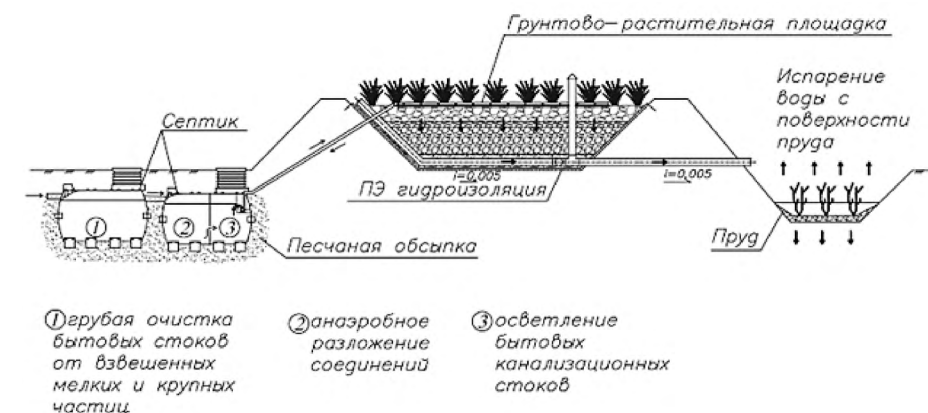
ный септик подвержен подтоплению грунтовыми водами, заиливанию и может источать неприятный запах при эксплуатации.

Более экологичным вариантом является септик с доочисткой в грунте. При его строительстве используются герметичные бетонные либо полимерные емкости, разделенные на 3 камеры. В этих камерах происходит первичное отстаивание сточных вод, после чего осветленные воды отправляются на доочистку в подземных полях фильтрации. Такие системы уже не наносят вред природе, просты в эксплуатации и монтаже. Однако такая доочистка невозможна в случае слабофильтрующих грунтов и есть сложности с долгосрочным обслуживанием подземных конструкций. Стоимость такой системы составит 1600 евро с материалами и монтажом.

В глинистых грунтах можно использовать станции биологической очистки, которые могут быть выполнены из трехкамерной полимерной емкости с дополнительной аэрацией сточных вод (1500 евро).

◀ Станция биоочистки

ГРУНТОВО-РАСТИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА



Грунтово-растительные площадки (ГРП) используются более 30 лет в странах Европейского союза и предназначены для биологической очистки сточных вод с использованием водной, околотовной или влаголюбивой растительности.

В международной практике такие системы применимы для очистки стоков от 3 до 10 000 человек. Система состоит из трехкамерного септика, где происходит отстаивание сточной воды, и грунтовой площадки, на которой происходит процесс очищения и обеззараживания воды. Грунтово-растительная площадка представляет собой гидроизолированное ложе, заполненное слоями щебень-песок-щебень.

Размер септика должен содержать трехдневный объем воды, а фильтр рассчитывается исходя из 3 м² на одного жителя.

Обслуживание системы заключается в вывозе твердого осадка раз в полгода или год и сбору опавшей растительности весной.

Система подходит и в тех случаях, когда количество жителей нестабильно. Например:



агроусадьбы



отели



заправки

В такой системе доочистка воды не требуется, сброс очищенной воды может происходить с использованием пруда, фильтрующих траншей, дренажных колодцев и дренажных тоннелей.

ГРП позволяет очистить сточные воды на 95–99%, что делает ее пригодной для повсеместного использования. Такая система требует значительной площади, имеет стоимость сравнимую со станциями биологической очистки (1800 евро) и легко масштабируется.

СТРОИТЕЛЬСТВО ГРУНТОВО-РАСТИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Согласно ТКП 45-4.01-202-2010 (02250) «Очистные сооружения сточных вод. Строительные нормы проектирования» допускается применение методов биологической очистки вод в условиях близких к естественным, в т.ч. с помощью грунтово-растительных площадок. Правила проектирования таких систем в Беларуси детально не регламентируются, поэтому можно использовать немецкий стандарт DWA-A 262.

Монтаж площадки достаточно простой и включает в себя следующие этапы:



1. Обследование участка и проектирование



2. Заказ материалов и рабочей силы



3. Строительство:

3.1. Установка труб и трехкамерного септика

Септик должен:

- ☒ содержать минимум трехдневный объем воды,
- ☒ быть герметичным,
- ☒ иметь систему переливов, препятствующих попаданию жира и твердых частиц в последующие камеры и на фильтр.

Монтаж септика следует осуществлять в соответствии со схемой:

1. выкопать яму, на дне ямы использовать песчаную засыпку;
2. вставить резервуар, залить его водой до 30% высоты и выровнять;
3. вокруг резервуара засыпать песок до около 50% его высоты, выровнять;
4. полностью залить резервуар водой и еще раз засыпать песком вокруг до полной высоты резервуара;



5. подключить подводящую и выводящую трубы, смонтировать вентиляционное отверстие отстойника или подключить его к вентиляционной установке здания;

6. смонтировать крышку, а затем защитить ее (крышка должна быть установлена так, чтобы была видна с уровня грунта);

7. засыпать резервуар ранее изъятým грунтом и выровнять до уровня грунта.

3.2. Рытье котлована и формирование бортов фильтра

Площадь фильтра принимается равной 3 м² на 1 человека. Выполняется уклон дна в сторону пруда либо фильтрующих траншей.



3.3. Укладка гидроизоляции и дренажных труб фильтра

Гидроизоляция должна быть толщиной 0,35–0,5 мм с защитой от УФ лучей (например, «СЭВА» из этиленвинилацетата). В качестве гидроизоляции также можно использовать бетонитовые маты толщиной 6–8 мм. Дренажные трубы диаметром 110 мм кладутся на дно фильтра и собираются вместе в сборной вилке для отвода очищенных вод в сторону пруда или дренажных траншей.



3.4. Укладка слоев фильтра

1 слой – 20 см щебня либо гравия (фракции в промежутке 5–20 мм),

2 слой – 50–60 см крупнозернистого мытого песка или промытого щебня с фракцией 0,5–2 мм,

3 слой – 20 см щебня либо гравия (фракции в промежутке 5–20 мм) на дренаж.



3.5. Укладка распределяющих (оросительных) труб фильтра и подключение насоса

Распределяющие трубы должны иметь уклон 1–2 см на 1 м длины, а также иметь отверстия 8–10 мм с шагом 1 м. Для обеспечения слива в зимнее время трубы можно поднять с помощью брусков или кирпича.



3.6. Рытье и благоустройство пруда (или подземных дренажных траншей)

Размер пруда рассчитывается исходя из геологических условий местности. Допускается устройство пруда-испарителя без гидроизоляции, где вода сразу будет просачиваться в грунт либо испаряться. Пруд является наиболее простым и дешевым в исполнении способом сброса очищенной воды.



4. Благоустройство грунтово-растительной площадки

На фильтре могут быть посажены растения, характерные для болотных экосистем. Допускаются растения, которые характеризуются интенсивным приростом в течение года, легкостью адаптации в данной среде и климатических условиях, устойчивостью к вредителям и развитой корневой системой.

В Беларуси рекомендуется использовать тростник обыкновенный, манник крупный, рогоз, ситник, озерный камыш, ирис.



Густота посадки должна составлять 4 растения на 1 м² участка грунтово-растительного фильтра.

5. Уход за грунтово-растительной площадкой

После постройки грунтово-растительного фильтра и посадки на нем растений последует период вступительной эксплуатации, который продлится до полного укоренения растений, то есть около 1–2 лет.

При эксплуатации системы следует использовать биопрепараты, усиливающие биологическую обработку сточных вод, за исключением тех, которые усиливают разложение целлюлозы. Например, «Чистовод», который используется в расчете 0,5 л на 1 м³ септика или биореактора. Срок действия препарата – 3 месяца. Существуют и порошкообразные препараты Sanidenn, Biobact с дозировкой 5 граммов на 1 м³ септика или биореактора. Инструкции по использованию указаны на упаковке и отличаются у разных производителей.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ГРУНТОВО-РАСТИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ



1. Вывоз нечистот из септика по мере необходимости, но не реже 1 раза в год. Данное действие должно быть выполнено при использовании вакуумного транспорта в соответствии с действующими предписаниями.



2. Контроль насоса – раз в месяц (в случае необходимости прополоскать и очистить).



3. Визуальный контроль прочности конструкции грунтово-растительного фильтра раз в неделю в первые 2 года эксплуатации, далее – раз в квартал.



4. Визуальный контроль соответствующей гидравлики грунтово-растительного фильтра раз в неделю в первые 2 года эксплуатации, далее – раз в квартал.



5. Скашивание и вывоз избытка биомассы в виде отмерших растений весной.



6. При желании каждые полгода проводить исследование основных параметров (общая взвесь, БПК-5, ХПК, общий азот и аммиачный азот) серых стоков и стоков очищенных (место взятия пробы – насосная станция и труба к пруду).

В ходе эксплуатации системы запрещается вводить в канализацию растворители, краски, субстанции нефтяного происхождения, гербициды и пестициды, животные и растительные жиры в чрезмерных количествах, токсичные средства, любые предметы, не подлежащие быстро-

му распаду (например, окурки, гигиенические прокладки, упаковки и т.д.), агрессивную бытовую химию с содержанием хлора и других антибактериальных веществ, антибиотические лекарственные средства.

Во время проведения работ по обслуживанию следует избегать хождения по гравийно-растительному фильтру! Запрещается выпас животных на гравийно-растительном фильтре.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Тип очистных сооружений	Выгреб или фильтрационный колодец	Накопительный септик	Септик с доочисткой в грунте	Станция биологической очистки	Грунтово-растительная площадка
Требуемая площадь для размещения	Малая	Малая	Большая (под землей 3–5 м² на чел.)	Малая	Большая (фильтр мин 2–4 м² на чел.)
Уровень потребления энергии	Не потребляет	Не потребляет	Низкий	Высокий	Низкий
Ориентировочная стоимость строительства для семьи из 4-х человек*	500 евро	900 евро	1600 евро	1500 евро	1800 евро
Стоимость эксплуатации	Высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая
Потребность в квалифицированных специалистах для строительства и технического обслуживания	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Низкая
Санитарная безопасность при обращении с очищенными сточными водами	Неприемлемая	Неприемлемая	Удовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошая

* Стоимость указана при наиболее благоприятных условиях (дальность расположения, уровень грунтовых вод, состав грунтов, уклоны и т.п.)

Производственно-практическое издание

Гахович Антон Георгиевич

**Грунтово-растительная площадка для очистки сточных вод:
строительство и эксплуатация**

Ответственный за выпуск:
Я.Г. Устиненко

Подписано в печать 10.04.2018. Формат 60×90 ¼.
Бумага Creda matt. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,27. Уч.-изд. л. 1,1.
Тираж 500 экз. Заказ 1334.

Выпущено по заказу учреждения «Белэкопартнерство»

Издатель и полиграфическое оформление – ООО «Альтиора Форте»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/506 от 14.10.2016, №2/172 от 18.12.2014

ул. Сурганова, 11, пом. 86, 220072, Минск
Тел./факс: +375 17 294 90 94

Данная публикация разработана МОО «Экопартнерство» при финансовой поддержке Шведского агентства по международному развитию и сотрудничеству (Sida). Содержание публикации является предметом ответственности МОО «Экопартнерство» и не может рассматриваться в качестве точки зрения Sida.
Тираж издан по заказу «Белэкопартнерство»

