



Содержание

	ВВЕДЕНИЕ	2
1.	ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВОК «AQUATECH ЛОС»	4
	1.1 Принцип работы	4
	1.2 Технические характеристики	11
	1.3 Подбор оборудования	. 12
	1.4 Комплектация дополнительным оборудованием	13
2.	МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ	14
	2.1 Выбор места под установку	14
	2.2 Строительная часть.	. 15
	2.2.1 Подготовка траншеи и котлована	15
	2.2.2 Монтаж установки	. 20
	2.3 Водоотведение	. 25
	2.4 Вентиляция.	. 26
	2.5 Запуск оборудования	. 27
3.	ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ	28
	3.1 Техническое обслуживание	28
	3.2 Правила сброса сточных вод	29
	3.3 Рекомендации по эксплуатации.	30
4.	КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА.	. 30
5	ТЕРМИНЫ	35

Введение

Быстрый рост объема строительства коттеджей, загородных домов и дач в природных зонах сегодня очевиден. Возрастают требования к комфорту, и повсеместно растет потребление воды для туалетов, душевых кабин, гидромассажных ванн, стиральных и посудомоечных машин. В результате перед застройщиком остро встает вопрос водоотведения.

Самый удобный вариант - подключение к централизованной системе канализации, но часто эти сети проходят не так близко, как хотелось бы, а затраты на подключение довольно высоки.

До недавнего времени основным способом решения вопроса водоотведения была выгребная яма или система бетонных колодцев. Такие сооружения не соответствуют нормативам сброса сточных вод (СанПиН 2.1.5.980-00), так как в результате их использования неочищенный сток проникает в подземные водные горизонты, воду из которых может потреблять как сам пользователь, так и весь поселок. В таком случае халатность домовладельца может привести к нарушению здоровья населения поселка, развитию массовых инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний, а также к ухудшению условий водопользования населения. Не стоит забывать и про эстетический момент — данные системы являются источником неприятного запаха, а в паводковый период могут переполняться ливневыми водами, что приведет к розливу их содержимого, причем как по участку домовладельца, так и по участку соседей.

Другим, не менее известным способом организации водоотведения является монтаж секционных отстойников (септиков), обеспечивающих очистку стоков лишь от механических примесей. Вода на выходе из таких систем все еще имеет неприятный запах и непригодна для выпуска на рельеф. Для ее отведения необходимо использование методов почвенной доочистки - устройство полей поглощения или полей фильтрации, что требует привлечения больших площадей и имеет множество ограничений по монтажу.

По этим причинам в наши дни большое распространение получили компактные индивидуальные очистные установки, способные комплексно очищать хозяйственно-бытовые стоки до состояния, при котором их можно безбоязненно сбрасывать на рельеф. Завод «Импульс-Пласт» производит локальные очистные сооружения Aquatech ЛОС, предназначенные для глубокой биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод от индивидуальных строений.

«Aquatech ЛОС» – это установки, которые в конструктивном отношении компактны, занимают небольшую земельную территорию, и сочетают в одном или нескольких блоках весь комплекс процессов по очистке стоков – многоступенчатую механическую очистку, глубокую биологическую очистку и обеззараживание очищенной воды. Применение подобной технологии позволяет размещать их вблизи объекта, уменьшить стоимость, упростить эксплуатацию и санитарный контроль.

Все установки Aquatech ЛОС имеют корпус повышенной прочности, что позволяет монтировать их без бетонного основания, якорения и бетонных колец в фильтрующих типах грунта (при отсутствии грунтовых вод).

Модельный ряд представлен установками Aquatech ЛОС 5M, ЛОС 5, ЛОС 8, ЛОС 8A, ЛОС 15, которые рассчитаны на индивидуальный жилой дом (коттедж) с численностью проживающих до 15 человек.

Установка Aquatech ЛОС 5М компактна, что позволяет монтировать ее практически на любом участке и сократить затраты на монтаж.

Установки Aquatech ЛОС 5 и ЛОС 8 способны принять залповый сброс до 700 литров, что позволяет домовладельцу забыть о проблеме использования сантехнических приборов большого объема.

Установки Aquatech ЛОС 8A, ЛОС 15 отличаются большей производительностью за счет применения двухступенчатой аэрации. Очистка посредством активного ила происходит в несколько этапов, что увеличивает ее эффективность. Воду, прошедшую очистку в установке Aquatech ЛОС 8A, разрешено сбрасывать в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Все модели предназначены для сезонного или постоянного проживания и не требуют дополнительных затрат на сервисное обслуживание. Применяемая технология позволяет максимально упростить процесс эксплуатации и минимизировать вероятность возникновения аварийных ситуаций (перелив через крышку, засорение труб и.т.д.). Узел обеззараживания очищенной воды предусмотрен в конструкции каждой модели.

Aquatech ЛОС – установки, полностью скомплектованные и готовые к монтажу.

1. Описание и технические характеристики установок «Aquatech ЛОС»

Установки Aquatech ЛОС 5M, ЛОС 5, ЛОС 8, ЛОС 8A, ЛОС 15 предназначены для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, формируемых на территории индивидуальных строений, дач, коттеджей, при отсутствии возможности подключения объекта к централизованной системе канализации.

Установки изготовлены из высокопрочного полиэтилена, который химически не активен, не подвержен коррозии и не пропускает влагу, позволяя достичь срока службы более 50 лет. Технология производства обеспечивает бесшовную конструкцию, усиленную ребрами жесткости, с толщиной стенки 10-12 мм. Установки «Aquatech ЛОС» имеют небольшие габариты и малый вес, что позволяет избежать значительных затрат на транспортировку и строительно-монтажные работы.

В основе конструкции - модульный принцип, в соответствии с которым предусматривается последовательное размещение секций:

- многоступенчатого отстаивания поступающих сточных вод;
- глубокой биологической очистки методом аэрации;
- доотстаивания;
- обеззараживания очищенных вод.

1.1.ПРИНЦИП РАБОТЫ

В основе конструктивного оформления лежит модульный принцип, в соответствии с которым предусматривается последовательное размещение блоков отстаивания, аэрации и обеззараживания. Поступление и циркуляция стоков происходит в самотечном режиме. Применение труб диаметром 110 мм предотвращает засорение системы при случайном попадании посторонних предметов в канализацию.

Применяемая технология наиболее полно **отвечает требованиям глубокой биологической очистки бытовых сточных вод до санитарных норм допустимых при сбросе на рельеф для установок Aquatech ЛОС 5М, ЛОС 5, ЛОС 8, ЛОС 8А и ЛОС 15** (См. Таблицу №1).

Таблица № 1 Показатели качества воды, допустимые при сбросе на рельеф

Показатели	Гигиенический норматив (СанПин 2.1.5.980-00, МДУ, ПДК и др.)
Взвешенные вещества, не более	10,0 мг/л
рН, не более	6,5- 8,5
БПК пол, не более	$6,0$ мг ${ m O_2}/{ m J}$
ХПК, не более	$30,0$ мг $\mathrm{O}_2/\mathrm{\pi}$
Нитраты, не более	45,0 мг/л
Нитриты, не более	3,3 мг/л
Азот аммония, не более	2,0 мг/л
Фосфаты, не более	3,5 мг/л
СПАВ, не более	0,5 мг/л

Принцип работы установок Aquatech ЛОС 5M, ЛОС 5, ЛОС 8.

1 стадия – механическая и анаэробная биологическая очистка. На первом этапе происходит многоступенчатая механическая очистка стоков. По подводящему патрубку сточные воды самотеком направляются в приемную камеру установки, где под действием силы тяжести оседает большая часть механических включений. Осадок подвергается медленному процессу анаэробного брожения, в результате которого происходит его разложение с образованием более простых растворимых в воде соединений и нерастворимого минерализованного осадка, который в последующем удаляется ассенизационной техникой. Частично осветленные стоки перетекают в последующие камеры отстаивания, где процесс повторяется, что увеличивает общую эффективность механической очистки.

Анаэробный процесс брожения проходит в 2 этапа:

- На первом этапе (кислое брожение) белки, жиры и углеводы разрушаются до ряда низших жирных кислот (уксусная, муравьиная, масляная), двуокиси углерода, аммонийного азота, сероводорода, спиртов и других соединений.
- На втором этапе (метановое брожение) жирные кислоты, спирты и другие соединения, образовавшиеся на первой стадии, разлагаются до метана, двуокиси углерода, водорода.

Процесс осуществляется при участии анаэробных бактерий, естественным образом формирующихся в бытовых сточных водах, а так же внесенных искусственным путем. Смесь газов отводится в атмосферу через вентиляционно-вытяжную систему канализации.

2 стадия – аэробная биологическая очистка. Прошедшие анаэробное сбраживание и лишенные механических примесей стоки перетекают в секцию аэрации (аэротенк), где

находится активный ил - сообщество микроорганизмов, способных в присутствии кислорода разлагать загрязняющие вещества в процессе своей жизнедеятельности. Активный ил представляет собой хлопья размером от 0,1-0,5 до 2-3 мм и более, состоящие из микроорганизмов (около 70%) и материалов неорганической природы (около 30%). В состав активного ила входят образованные бактериями полисахариды, в том числе клетчатка, которые окружают бактериальные клетки, скрепляя их в хлопья. Активный ил имеет развитую поверхность (до 100 м²/г сухой массы) и высокую адсорбционную способность. Вследствие этого на его поверхности концентрируются поступающие со сточной жидкостью мелкие частицы, клетки микроорганизмов и молекулы растворенных веществ, которые бактерии используют для питания. В процессе эксплуатации очистных сооружений в аэротенке формируется активный ил, состоящий из бактерий и простейших, адаптированных к определенному спектру загрязнений сточных вод, характерному для конкретного объекта. Для насыщения воды кислородом воздуха в камере предусмотрена система аэрации, состоящая из погружного насоса, оснащенного соплом Вентури. конструкция обеспечивает интенсивное перемешивание обогащенной кислородом воды и хлопьев активного ила, что способствует увеличению степени биологической очистки. Насос работает в соответствии с установленным на блоке управления режимом (1 час работы / 1 час отдыха).

В центре аэротенка расположена конструкция, состоящая из нескольких радиально расположенных обечаек и образующая две камеры. Через серию отверстий по периметру внешней секции аэрированные стоки поступают в наружную камеру успокоителя. Камера успокоителя примыкает к внутренней обечайке, через перфорацию в стенке которой, стоки направляются в камеру сепарации. Сепаратор представляет собой две пластины, расположенные внутри секции, которые сужают свободный проход, разделяя таким образом камеру на два объема. Стоки, проходя через камеры успокоителя и сепаратора, теряют скорость потока, что препятствует неконтролируемому выбросу воды из системы, а также уносу хлопьев активного ила. Отделенный сепаратором активный ил оседает на дно, концентрируя на своей поверхности коллоидные частицы, находящиеся еще во взвешенном состоянии, и через отверстие у основания обечайки вновь возвращается в камеру аэрации.

При биологической очистке сточных вод помимо окисления органического углерода протекает два наиболее важных микробиологических процесса: нитрификация и денитрификация. При этом в камере аэрации происходит окисление аммонийных соединений азота до нитритов и нитратов, а в камерах успокоителя и сепарации, где

преобладают анаэробные процессы, восстановление этих соединений до газообразного азота.

Для эффективного и быстрого роста бактерий в системе используется микробиологические препараты, состоящие из живых клеток и ферментов, ускоряющих процессы распада.

3 стадия: Хлорирование

Из аэратора очищенная вода самотеком поступает в выходную трубу и вступает в контакт с таблеткой медленного высвобождения хлора. Таблетка помещается в специальную камеру хлорирования, находящуюся внутри выпускной трубы. Хлорирование предназначено для обеззараживания очищенной сточной воды на выходе.

Установки Aquatech ЛОС 5 и ЛОС 8 состоят из двух емкостей (рис. 1). Первая емкость - трехкамерный отстойник объемом 3 м³, вторая - аэратор объемом 1,5 м³ (на рисунке установка дополнительно скомплектована третьей емкостью - сборнораспределительным колодцем). Установки ЛОС 5 и ЛОС 8 наименее восприимчивы к перепадам нагрузки, за счет чего способны принять залповый сброс до 700 литров. Идеально подходят для объектов с сантехническими приборами большого объема (джакузи, ванны).



Рис. 1 Установки Aquatech ЛОС 5, ЛОС 8

Установка ЛОС 5М отличается компоновкой камер отстаивания и аэрации в одной емкости объемом 3м³(рис. 2). Небольшие размеры позволяют разместить установку практически на любом участке и сократить затраты на монтаж. Залповый сброс равен 250 литрам.



Рис. 2 Установка Aquatech ЛОС 5M

Принцип работы установки Aquatech ЛОС 8A

1-я стадия - первичная аэрация с предварительным измельчением

Сточные воды из дома по входящему трубопроводу самотеком направляются в первую однокамерную емкость объемом 1,5 м³, где под действием активного ила проходит первая ступень биологической очистки стоков. Для насыщения воды кислородом воздуха в камере предусмотрена система аэрации, состоящая из фекального насоса, оснащенного соплом Вентури. Насос работает в соответствии с установленным на блоке управления режимом (30 мин работы / 1,5 часа отдыха), что позволяет проводить процессы аэрации и отстаивания последовательно в одной емкости. Для измельчения твердых частиц с целью ускорения процессов распада и предотвращения засорения конструкции насоса предусмотрен режущий механизм.

2-я стадия - вторичная аэрация

Пройдя первую ступень аэрации, вода самотеком через выходной патрубок направляется во вторую емкость — аэротенк, объемом 1,5м³, где повторяется процесс биологической очистки. Устройство и принцип работы аэротенка аналогичны описанным для ЛОС 5 и ЛОС 8.

3-я стадия - Хлорирование

Узел хлорирования одинаков для всех моделей установок.

Установка Aquatech ЛОС 8A состоит из двух емкостей объемом 1,5 м³ каждая (рис. 3). Отличается от установок ЛОС 5M, ЛОС 5 и ЛОС 8 большей производительностью за счет применения двухступенчатой аэрации. Очистка посредством активного ила происходит в несколько этапов, что увеличивает ее эффективность, позволяя сбрасывать очищенную воду не только на рельеф, но и в водоемы рыбохозяйственного назначения. Способна принять залповый сброс до 500 л.

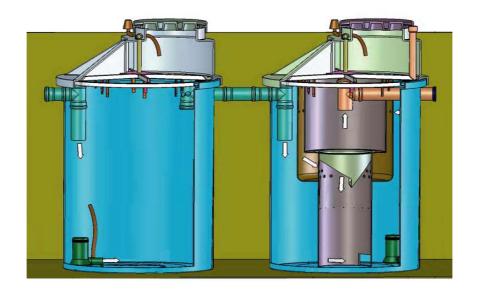


Рис. 3 Установка Aquatech ЛОС 8А

Принцип работы установок Aquatech ЛОС 15

1-я стадия - первичная аэрация с предварительным отстаиванием

Сточные воды из дома по входящему трубопроводу самотеком направляются в первую емкость объемом 3,0м³, разделенную на две камеры. В приемной камере происходит механическая очистка, в процессе которой под действием гравитационных сил стоки освобождаются от большей части нерастворимых в воде веществ. Взвешенные частицы, содержащиеся в сточных водах, оседают на дно, образуя ил, где он подвергается медленному процессу анаэробного брожения, в результате чего часть загрязнений растворяется в воде, а другая скапливается на дне отстойника в виде нерастворимых минеральных веществ.

Осветленная вода через переливное отверстие поступает во вторую камеру, где под действием активного ила проходит первая ступень биологической очистки стоков. Для насыщения воды кислородом воздуха в камере предусмотрена система аэрации,

состоящая из фекального насоса, оснащенного соплом Вентури. Для измельчения твердых частиц в конструкции насоса предусмотрен режущий механизм. Насос работает в соответствии с установленным на блоке управления режимом (30 мин работы / 1,5 часа отдыха).

2-я стадия, 3-я стадия - см. для установок ЛОС 8А.

Установка Aquatech ЛОС 15 состоит из двух емкостей объемом 3 м³ и 1,5 м³ соответственно (Рис. 4). Отличается от ЛОС 8А наличием первичной секции отстаивания, большими размерами и производительностью. Объем залпового сброса до 850 л.

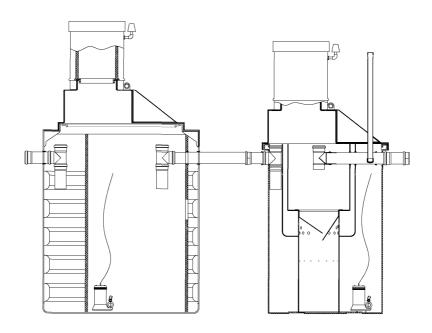


Рис. 4 Установка Aquatech ЛОС 15

Применение двухступенчатой технологии очистки сточных вод позволяет на второй стадии обеспечить прогнозируемый качественный состав стоков, подаваемых на очистку и, соответственно, стабильную эффективность всего процесса очистки.

Биоценоз 1-ой ступени принимает на себя основную рабочую нагрузку (удаление БПК, ХПК, нейтрализация токсичных агентов), на второй ступени происходит доочистка сточных вод от остаточной органики. Преимущество двухступенчатой системы очистки перед традиционными одноступенчатыми схемами заключается в дифференцированном распределении нагрузки на активный ил по стадиям, что способствует увеличению качеству очистки и производительности установки в целом.

Двухстадийная аэрация, применяемая в Aquatech ЛОС 8A, очищает воду до нормативов сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения.

<u>1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>

Таблица №2 Технические характеристики установок Aquatech ЛОС

Показатели	Очистные сооружения Aquatech ЛОС				
показатели	ЛОС 5М	ЛОС 5	ЛОС 8	ЛОС 8А	ЛОС 15
Производительность, м ³ /сут	1,2	1,2	2,0	2,5	3,7
Кол-во проживающих, чел.	1-5	1-5	4-8	6-10	8-15
Норма водоотведения на чел., л/сут	250				
Величина залпового сброса, л	250	700	700	500	850
Масса, кг	230	310	310	220	300
Потребляемая мощность, кВт/ч	0,4	0,4	0,5	1,3	1,3
Электроподключение	220 В, 50 Гц				
Аппаратурное оформление:					
Емкость 3 м ³ (D=1525, H=2275)	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.
Емкость 1,5 м ³ (D=1205, H=1980)	-	1 шт.	1 шт.	2 шт.	1 шт.

Установки Aquatech ЛОС полностью скомплектованы и готовы к монтажу.



Рис.5 Комплектация установки ЛОС 5М

Таблица №3. Комплектация насосным оборудованием

Тип установки	Характеристики насоса	Расположение	
ЛОС 5М	$N = 0.4 \text{ kBT}; Q = 10 \text{ m}^3/\text{cyt}$	Секция аэрации	
ЛОС 5	$N = 0.4 \text{ kBT}; Q = 10 \text{ m}^3/\text{cyt}$	2-я емкость (внешняя секция)	
ЛОС 8 $N = 0.5 \text{ кBT}; Q = 13.5 \text{ м}^3/\text{сут}$		2-я емкость (внешняя секция)	
лос 8А	$N = 0.9 \text{ kBT}; Q = 18 \text{ m}^3/\text{cyt}$	1-я емкость	
JIOC 8A	$N = 0.4 \text{ kBT}; Q = 10 \text{ m}^3/\text{cyt}$	2-я емкость (внешняя секция)	
ЛОС 15	$N = 0.9 \text{ kBT}; Q = 18 \text{ m}^3/\text{cyt}$	1-я емкость (внутренняя секция)	
JIOC 13	$N = 0.4 \text{ kBT}; Q = 10 \text{ m}^3/\text{cyt}$	2-я емкость (внешняя секция)	



Рис.6 Расположение насоса в установке ЛОС 5М

<u>1.3 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ</u>

Основными характеристиками объекта для подбора установок являются:

1. Количество человек, проживающих в доме (постоянно, временно)

При подборе установки Aquatech ЛОС основной характеристикой является производительность. Данный показатель складывается из постоянно и временно проживающих человек, с учетом нормы водоотведения на человека в сутки, равной 250 литрам. Исходя из производительности, подбирается модель установки (см. Табл. №2).

2. Величина залпового сброса

Важным фактором при выборе установки является объем залпового сброса - вероятность кратковременного поступления в канализацию сточных вод с резко увеличенным расходом и/или концентрацией загрязняющих веществ. Величина залпового сброса обычно приравнивается объему сантехнических приборов большого объема (ванны, джакузи), либо сумме расходов от всех сантехприборов, учитывая вероятность их одновременной работы. Данные по максимальной величине залпового сброса для каждой модели установки приведены в Таблице№2.

3. Габариты площадки для размещения установки

При выборе установки необходимо учитывать возможность размещения емкостей на участке в соответствии с требованиями, изложенными в п. 2.1 и 2.2.1.

<u> 1.4 КОМПЛЕКТАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ</u>

1. Комплектация удлинительными кольцами

Установки Aquatech ЛОС следует монтировать таким образом, чтобы горловины емкостей выступали над уровнем грунта на высоту не менее 70 мм, во избежание попадания в систему ливневых вод. Глубина залегания выходящей из дома канализационной трубы может потребовать большего заглубления установки. В этом случае для наращивания горловины используются удлинительные кольца, которые производятся двух типов - высотой 300мм и 500мм.

При комплектации Aquatech ЛОС удлинительными кольцами важно определить уровень залегания выходящей из дома трубы (Нтр) и длину трассы от дома до установки (Lтр). Подводящая труба укладывается с уклоном I=0,02 (2см на 1п.м.). Таким образом, расстояние от трубы на входе в установку до поверхности земли составит: Нвх = Нтр + 0,02·Lтр. Расстояние от оси подводящей трубы до крышки установки без удлинительных колец составляет 770 мм (для ЛОС 8А 505 мм). Кольца подбираются таким образом, чтобы их суммарная высота была не менее следующей величины:

- для ЛОС 5М, ЛОС 5, ЛОС 8 и ЛОС 15: (Нвх 770 + 70);
- для ЛОС 8А: (Нвх 505 + 70).

Например, канализационная труба выходит из дома на глубине 90см, а расстояние от дома до установки составит 10 метров. В таком случае глубина залегания трубы на входе в установку составит: HBx = 900 + 0.02*10000 = 1100мм. Для установки ЛОС 5М величина (HBx - 770 + 70) = 1100 - 770 + 70 = 400мм. Таким образом, чтобы горловина выступала над поверхностью грунта не менее, чем на 70мм, необходимо скомплектовать ЛОС одной горловиной H500.

Вторые емкости установок Aquatech ЛОС 5, ЛОС 8, ЛОС 15 следует доукомплектовывать удлинительным кольцом высотой 300мм в независимости от расчетной глубины котлована для компенсации разницы высот первой и второй емкостей. В случае продажи вместе с установками Aquatech ЛОС 5M, ЛОС 5, ЛОС 8 и ЛОС 15 сборно-распределительного колодца, последний комплектуется удлинительным кольцом (H=300мм) для тех же целей.

2. Комплектация сборно-распределительным колодцем

В случае если самотечное отведение очищенной воды затруднено, установку рекомендуется дополнительно комплектовать **сборно-распределительным колодцем**. Колодец представляет собой пластиковую емкость объемом 1,1 м³, которая может

комплектоваться к любой из установок с целью принудительного отведения очищенной воды на рельеф. Подробнее принципы организации водоотведения описаны в п.2.3.

Таблица №4 Дополнительное оборудование

Характеристики	Сборный колодец	Удлинительное кольцо Н300	Удлинительное кольцо Н500
Габариты (D x H), мм	1205x1620	500x300	500x500
Масса, кг	77	5	8
Потребляемая мощность, кВт/ч	0,4	-	-





Рис. 7 Сборно-распределительный колодец

Рис.8 Удлинительное кольцо горловины (Н300мм)

2. Монтаж оборудования

2.1 ВЫБОР МЕСТА ПОД УСТАНОВКУ

Рекомендуется располагать установку ниже дома по естественному уклону местности с учетом возможности подъезда к установке ассенизационной машины для откачки осадка, а также с учетом возможности дальнейшего сброса очищенной воды (наличие дренажных канав, оврагов, леса и т.п.). Трассу длиннее 15 метров необходимо выполнять с промежуточным колодцем через каждые 10 метров. Следует учитывать, что увеличение длины трассы ведет к усложнению прочистки в случае возникновения засора. Трасса от дома до установки должна быть прямой. Если невозможно организовать прямую трассу, в

местах перегибов устраивают поворотные колодцы. Так же следует учитывать следующие расстояния:

- от границы дороги 5 м, чтобы обеспечить подъезд ассенизационной машины для откачки осадка;
- от ближайших деревьев 3 м;
- от строения не менее 4 м.

2.2 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Комплекс очистных сооружений Aquatech ЛОС состоит из одной, двух или трех водонепроницаемых емкостей: Для ремонтно-профилактических работ все емкости оборудованы крышками со смотровыми люками. Строительство комплекса локальных очистных сооружений производится одновременно с прокладкой канализационных сетей. При строительстве сооружений должны соблюдаться требования СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

2.2.1 Подготовка траншей и котлована

Подготовительные работы и разработка котлована производятся в следующей последовательности:

- 1. В ходе разбивочных работ происходит закрепление на местности (вынос в натуру) планового и высотного положений характерных точек и плоскостей строящегося сооружения в соответствии с рабочими чертежами проекта. Проводится передача основных линий и осей на монтажный горизонт, разметка и закрепление контура траншей и границ котлована для установки очистных сооружений, границ отвалов грунта, защита котлованов от попадания ливневых вод, установка инвентарных ограждений котлована.
- 2. Производится разработка траншей и котлована. Траншея под подводящую трубу к установке от выпуска из дома прокладывается с уклоном I = 0.02 (20 мм на 1 п.м.), ширина по дну 0.5 м min. На дне траншеи устраивается выравнивающая подсыпка из песка толщиной 10-15 см. Дно траншеи перед укладкой труб необходимо тщательно утрамбовать для исключения провала труб. Глубина траншеи зависит от залегания выпускной канализационной трубы из дома. Рекомендуемая глубина канализационной трубы на входе в установку: 0.7 1.7 м (для ЛОС 8A: 0.5 1.5 м).

Траншея под отводящую трубу от установки прокладывается с уклоном не менее 10 мм на 1 метр, ширина по дну 0,5 м min. Глубина траншеи зависит от залегания выпускной канализационной трубы из дома.

Котлован под установку Aquatech ЛОС 5М имеет размеры:

 $L_{\text{длина}} = 1,8$ м; $H_{\text{ширина}} = 1,8$ м (без дополнительного колодца)

 $L_{\text{длина}} = 3,4$ м; $H_{\text{ширина}} = 1,8$ м (с дополнительным колодцем)

Котлован под установку Aquatech ЛОС 5, ЛОС 8, ЛОС 15 имеет размеры:

L_{длина} = 3,4м; Н_{ширина} = 1,8м (без дополнительного колодца)

 $L_{\text{длина}} = 4.8 \text{м}; \quad H_{\text{ширина}} = 1.8 \text{м} (с дополнительным колодцем)$

Котлован под установку Aquatech ЛОС 8A имеет размеры:

L_{длина} = 3,1м; Н_{ширина} = 1,7м (без дополнительного колодца)

 $L_{\text{длина}} = 4,5$ м; $H_{\text{ширина}} = 1,7$ м (с дополнительным колодцем)

Все размеры даны по дну котлована.

Глубина котлована является величиной расчетной и рассчитывается следующим образом:

B глубина = H пес.подложки + H бет.основания (если требуется) + H установки + H грунта или

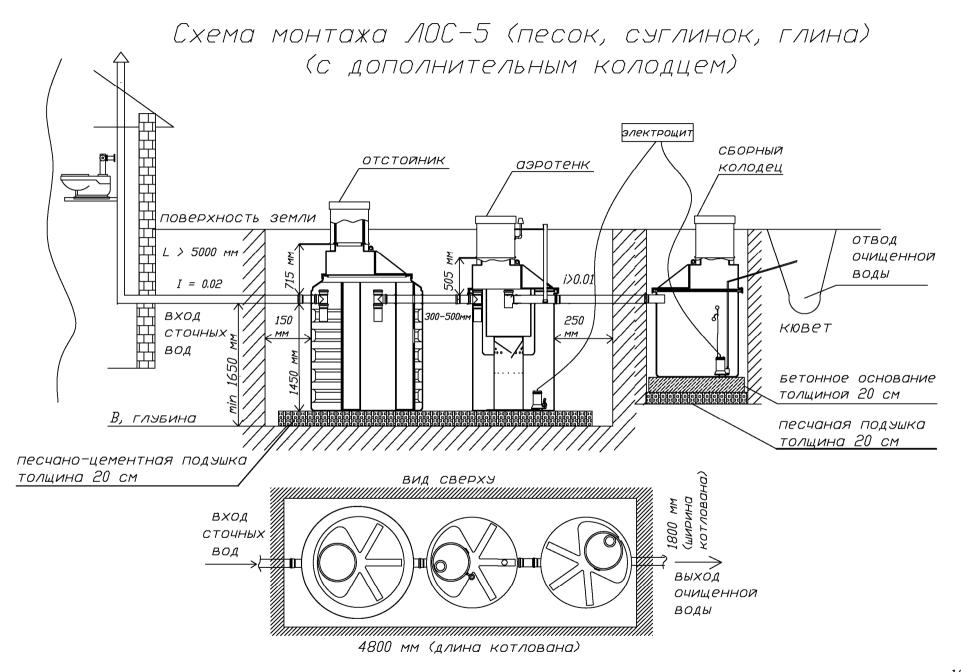
 $B_{\Gamma ЛУБИНА} = H_{\Pi E C. \Pi O ДЛОЖКИ} + H_{БЕТ. O CHOBAHUЯ}$ (если требуется) + 1505 мм (для ЛОС 8A: 1420 мм) + H_{BX} (расчет H_{BX} в приведен π . 1.3)

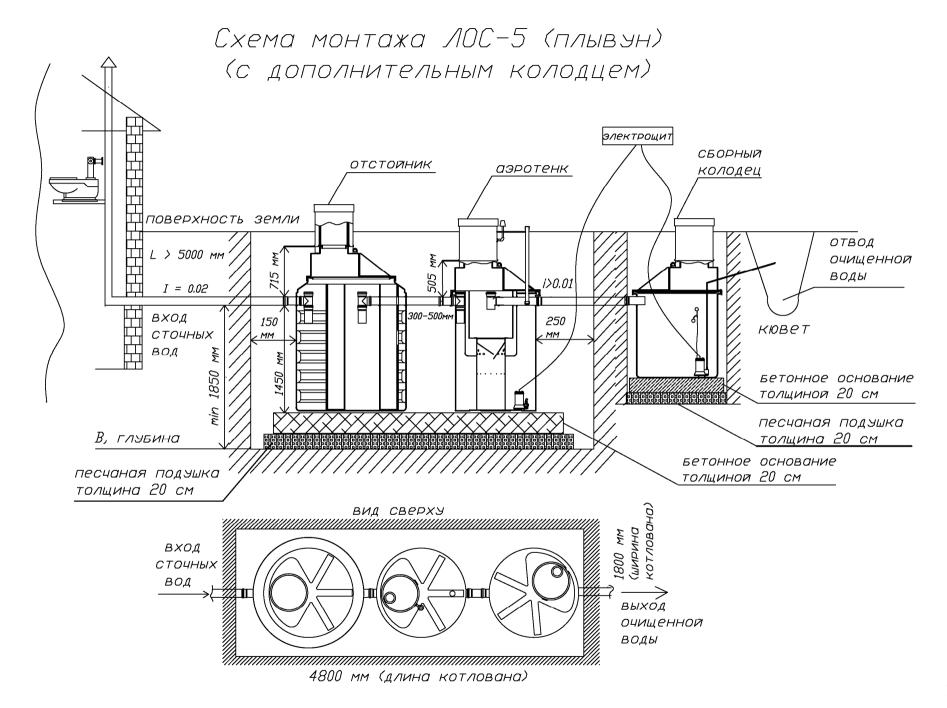
Котлован откапывается вручную или экскаватором. Стенки котлована откапываются с откосами, угол откоса принимается в зависимости от свойств грунта; в глине 20 градусов min, в песке 30 градусов min. При необходимости, для предотвращения обрушения стен следует возвести деревянную опалубку.

3. В зависимости от типа грунта и наличия подземных вод предусмотрено несколько вариантов подготовки котлована (Таблица №5).

Таблица №5 Технология подготовки котлована

Характеристики грунта	Подготовка котлована при монтаже ЛОС	Подготовка котлована при монтаже сборного колодца		
Подземные воды не поднимаются выше уровня основания емкостей. Характерно для песчаных грунтов при отсутствии грунтовых вод.	На дно котлована засыпается основание из песчано-цементной смеси в пропорции 1:3 толщиной 20 см, усиленное арматурной сеткой. Обратную засыпку следует производить песком до уровня патрубков, далее изъятым ранее грунтом.	В случае комплектации установки сборнораспределительным колодцем, последний монтируется на подиум высотой 360 мм для соблюдения уровня подсоединения		
Подземные воды могут подниматься выше уровня основания емкостей. Характерно для нефильтрующих грунтов (приводит к образованию верховодки в паводковый период), либо при высоком уровне грунтовых вод.	На дно котлована засыпается выравнивающая песчаная подушка толщиной 15-20 см. Сверху на подушку заливается бетонное основание толщиной не менее 20 см (вес плиты должен соответствовать весу емкости, заполненной водой). Бетон армируется арматурной сеткой с выводом монтажных колец над поверхностью плиты. Обратную засыпку следует производить песчано-цементной смесью в пропорции 1:3 до уровня патрубков, далее изъятым ранее грунтом.	подсоединения подводящей трассы. Вне зависимости от характеристик грунта колодец следует монтировать на бетонное основание толщиной 200 мм. Основание заливается на подготовленную тщательно утрамбованную песчаную подушку и армируется с выводом монтажных колец над поверхностью плиты.		
Высокий уровень грунтовых вод (невозможно выкопать котлован).	В случае, если дебет грунтовых вод пр в земляную выемку монтируются бето соответствующего диаметра (D = 2 м д и D = 1,5 м для емкостей 1,5 м3) в коли предотвращения поступления воды. По изъятие грунта до достижения расчетн необходимости производится отвод во дно котлована опускается готовое бето фиксируется относительно кольца (обе дренажа). Обратную засыпку следует и цементной смесью в пропорции 1:10 дизъятым ранее грунтом.	нные кольца для емкостей объемом 3 м3 ичестве, необходимом для осле этого осуществляется кой глубины котлована. При оды дренажным насосом. На онное основание, которое еспечивая отверстия для производить песчано-		





2.2.2 Монтаж установки

Монтаж установки следует производить при температуре воздуха не ниже + 5°C.

Монтаж установки производится в следующей последовательности:

- 1. При помощи уровня необходимо проверить подготовленное песчано-цементное, либо бетонное основание (в зависимости от характеристик грунта) на возможность отклонения от горизонтальной плоскости (допустимый перепад высот не более 3 мм).
- 2. Вручную или при помощи специальной техники опустить емкости установки. Для этих целей на универсальной крышке емкостей предусмотрено монтажное кольцо. Расстояние между емкостями min 300мм max 500мм. Расстояние между стенками установки и котлована должно быть не менее 150 мм для оребренных емкостей (3м³) и не менее 250 мм для неоребренных (1,5м³) и сборного колодца.
- 3. Емкости отцентровать относительно боковых стен котлована, установить строго по вертикали таким образом, чтобы:
 - соблюдалась центровка и уровень с входными и выходными трубопроводами;
 - соблюдалось направление входа/выхода;
 - уклон труб, соединяющих камеры, должен быть не менее 2 градусов в сторону движения жидкости от отстойника к аэротенку (в некоторых случаях к сборному колодцу).
- 4. Заполнить емкости минимум на 1/3 от общего объема;
- 5. Произвести подсоединение подводящей и отводящей трассы с учетом следующих рекомендаций:
 - трасса прокладывается при помощи полипропиленовых труб для наружной канализации D = 110 мм;
 - раскладку труб следует производить вручную раструбом к дому;
 - места соединений патрубков смазать силиконовым герметиком для предотвращения попадания грунтовых вод в установку;
 - при неглубоком залегании подводящего трубопровода, трубы необходимо теплоизолировать.
- 6. В случае, если установка монтируется на бетонное основание, емкости необходимо заякорить при помощи ременной ленты ЛРТ (для этих целей в бетонном основании должны быть предусмотрены монтажные петли). Использование металлической проволоки ЗАПРЕЩЕНО.

7. На полиэтиленовые емкости при подземной установке действует верхнее и боковое давление грунта, которое может деформировать их стенки. При высоких грунтовых водах это давление усиливается, а в зимний период происходит морозное пучение грунта, которое дополнительно увеличивает давление на емкость. Чтобы предотвратить сдавливание емкости, необходимо создать защитный демпфирующий слой между стенками установки и котлована.

Произвести обратную засыпку емкостей до уровня патрубков в соответствии с данными из Таблицы №5. Смесь укладывается послойно, с тщательным уплотнением каждого слоя (~ 200мм) для ограничения возможных оседаний. В результате вокруг емкостей образуется демпфирующий слой, который примет на себя нагрузку от давления грунта и уменьшит ее воздействие на емкость.

Во время обратной засыпки следует одновременно заполнять емкости водой до уровня отводящего патрубка с целью выравнивания внутреннего и наружного давления на стенку корпуса. Горловины емкостей во время обратной засыпки следует держать закрытыми для предотвращения попадания внутрь емкостей посторонних предметов и строительного мусора.

- 8. В случае если необходимо наращивание горловин емкостей произвести установку удлинительных колец. Горловину емкости следует очистить от песка, после чего нанести силиконовый герметик по периметру поверхности стыка. Одеть удлинительное кольцо и закрепить саморезами по периметру горловины с шагом 8-10 мм. Одеть крышки на удлинительные кольца горловин.
- 9. Смонтировать воздухозаборное устройство в соответствии с рекомендациями:
 - Определить место монтажа ВЗУ. Монтаж возможен в любом месте на стенке горловины емкости или удлинительного кольца на расстоянии 35 см ниже уровня крышки горловины;
 - Просверлить отверстие диаметром 22 м в стенке горловины емкости;
 - Навернуть на сгон со стороны короткой резьбовой части штуцер, со стороны длинной резьбовой части одну контргайку до упора;
 - Изнутри емкости установить в отверстие сгон резьбовой частью;
 - Подсоединить к штуцеру верхний конец шланга, находящегося в емкости;
 - Снаружи емкости, не затягивая, навернуть на сгон вторую контргайку;
 - На резьбовую часть снаружи надеть уголок с полипропиленовой трубой, обеспечив вертикальное положение трубы;
 - Затянуть контргайки для обеспечения герметичного соединения;

• Сверху на полипропиленовую трубу надеть обратный клапан (стрелка на корпусе воздушного клапана должна быть направлена вниз).



Рис. 9 Воздухозаборное устройство в сборе

- 10. Электрический кабель питания насоса(ов) следует прокладывать в трубе ПНД D=20мм в траншее на глубине не менее 0,5 м. Кабель заводится в емкость посредством герметичного ввода. Соединение трубы ПНД и гермоввода осуществляется гофрированным шлангом, при этом необходимо, чтобы шланг заходил в трубу не менее чем на 50 мм. Места стыков изолируются. Герметичный ввод монтируется в соответствии с рекомендациями:
 - Определить место монтажа гермоввода. Монтаж возможен с любой стороны на стенке корпуса емкости или удлинительной горловины на расстоянии 50 см ниже уровня крышки горловины, но не ниже болтового соединения универсальной крышки;
 - С внешней стороны корпуса высверлить ячейку диаметром 30 мм на глубину 1/3 толщины стенки корпуса;
 - Оставшиеся 2/3 толщины стенки высверлить диаметром 20 мм;
 - Вставить сгон в отверстие с внешней стороны емкости. Закрепить с внутренней стороны контргайкой.



Рис.10 Герметичный ввод

11. Смонтировать аэрационный насос, следуя рекомендациям:

- Соединить контакты насоса и электрического кабеля внутри емкости (соединение не должно контактировать с водой);
- Изолировать каждый контакт и все соединение целиком посредством влагостойких термоусадочных трубок;
- Через фум-ленту подсоединить сопло Вентури к насосу, обеспечив горизонтальное положение сопла (штуцер, находящийся на сопле, должен быть направлен вертикально вверх);
- Подсоединить нижний конец шланга, находящегося в установке, к штуцеру сопла Вентури;
- На расстоянии 10-15 см от крышки горловины емкости двумя саморезами закрепить полипропиленовую муфту;
- При помощи полиамидного шнура, подвесить насос на расстоянии 20-30 см от основания, прикрепив шнур к муфте. Кабель насоса пластиковыми хомутами присоединить к шнуру.

В случае, если насос комплектуется датчиком уровня жидкости, его необходимо прикрепить к шнуру при помощи пластиковых хомутов, обеспечив вертикальное положение датчика.

12. Насос, комплектуемый в сборном колодце, предназначен для принудительного отведения поступающих в колодец очищенных стоков. При монтаже сборнораспределительного колодца следует соблюдать рекомендации, приведенные в п.11, если они не противоречат следующим:

- Насос работает по датчику уровня жидкости, в связи с чем следует обеспечить свободный ход датчика (не нужно замыкать поплавок в верхнем положении);
- Отвод стоков из колодца рекомендуется осуществлять через армированный шланг диаметром 32 мм;
- Не рекомендуется монтировать отводящую трассу длиннее 20 м;
- Шланг следует прокладывать, соблюдая уклон в сторону колодца, таким образом, чтобы обеспечить стекание жидкости обратно в колодец при выключении насоса (за исключением последних 20-40 см трассы) и не допустить промерзания трассы в зимний период.
- В месте непосредственного водовыпуска (последние 20-40 см трассы) следует обеспечить уклон шланга в сторону выпуска, с целью предотвращения обледенения оголовка в зимний период;
- Основание под шланг необходимо тщательно выровнять и уграмбовать, чтобы исключить возникновение перегибов, где будет застаиваться жидкость;
- Вывод шланга из колодца производится по месту монтажа. Для этого необходимо определить направление отвода очищенных стоков и прорезать в корпусе колодца отверстие соответствующего диаметра. Вывод шланга производится через резиновую манжету (в комплекте). Места стыков следует герметизировать;
- Подсоединить шланг к штатному соплу насоса. При выводе шланга на поверхность грунта в точке водовыпуска следует обеспечить расстояние от оголовка шланга до поверхности грунта не менее 20 см.
- 13. При необходимости нарастить хлораторную трубу (D 50 мм), обеспечив возвышение над поверхностью грунта не менее чем на 150 мм. Сверху на трубу одеть заглушку для защиты от осадков.
- 14. Смонтировать шкаф управления согласно рекомендациям:
 - Шкаф управления должен быть размещен и закреплен в бытовом сухом отапливаемом помещении;
 - Проверить соответствие технических данных, указанных на этикетке корпуса, проектной документации;
 - Произвести подключение внешних кабелей и проводов к зажимам соответствующих клемм в соответствии с электрической схемой. При этом

- аэрационные насосы подключаются через реле времени, обеспечивая периодическую работу двигателя в соответствии с установленным режимом, а насос сборного колодца напрямую;
- Произвести заземление корпуса, используя при этом заземляющие устройства.
- 15. После предварительного испытания трубопровода вручную с уплотнением произвести обратную засыпку траншеи. При этом над трубопроводом следует предусматривать защитный слой 30см из мягкого местного грунта, не содержащего твердых включений. Применение ручных и механических трамбовок непосредственно над трубопроводом не допускается. При необходимости перед засыпкой труб выполняется их утепление в соответствии с проектными решениями.
- 16. Произвести обратную засыпку емкостей мягким местным грунтом, оставив свободными смотровые люки для технического обслуживания. Необходимо обеспечить расстояние от уровня грунта до крышки горловины не менее 10см.
- 17. В случае установки очистного сооружения в местах возможного движения автотранспорта, дополнительно заливается пригрузочная плита, необходимая для равномерного распределения нагрузок. Толщина плиты должна составлять 200мм, габаритные размеры на 500 мм больше размеров установки. Над горловинами емкостей предусматриваются соответствующие бетонные люки.

2.3 ВОДООТВЕДЕНИЕ

Вопрос водоотведения решается в зависимости от рельефа местности, характеристик грунта и уровня грунтовых вод на участке.

Оптимальный вариант - самотечное отведение очищенных стоков в местную ливневую канализацию (дренажная труба, водосточная канава, овраг, кювет и т.п.).

Если тип грунта на участке фильтрующий, а грунтовые воды залегают довольно глубоко, возможно устройство фильтрующего колодца - комплекса монтированных в землю бетонных колец, обеспечивающих дренаж очищенных стоков (при этом нужно предотвратить попадание ливневых вод в колодец).

Другим способом отведения очищенной воды при условии фильтрующего грунта и отсутствии грунтовых вод является устройство дренажной траншеи. В таком случае отводящая трасса монтируется из перфорированных с нижней стороны пластиковых труб диаметром 110 мм, с целью обеспечения равномерного дренажа по всей длине трассы. Длина трассы, количество лучей и расстояние между отверстиями зависит от расхода

сточных вод. Траншея прокладывается с уклоном 10 мм на 1 метр, ширина по дну 0,5 м min. На основании траншеи предусматривается слой щебня толщиной не менее 30 см с размером частиц 12-24/16-32 мм. В паводковый период возможно нарушение работы системы дренажа.

В случае если самотечное отведение очищенной воды невозможно (например, в силу заглубления емкостей или особенностей грунта), установку рекомендуется дополнительно комплектовать **сборно-распределительным колодцем**. Колодец представляет собой пластиковую емкость объемом 1,1 м³, в которой установлен дренажный насос с датчиком уровня жидкости. По мере поступления насос откачивает очищенную воду на рельеф, в канаву, овраг, дренаж и т.п. В нормальном состоянии (т.е. при положении поплавкового выключателя, соответствующему выключенному насосу) колодец должен быть заполнен водой не менее, чем на одну треть.

2.4 ВЕНТИЛЯЦИЯ

При монтаже локальных очистных сооружений необходимо предусмотреть устройство вентилируемого фанового стояка. Если соединение с атмосферой не предусмотрено, спускаемые по стояку сточные воды могут создать разрежение в трубе, что приведет к срыву гидрозатворов в расположенных выше сифонах унитазов и раковин, а сквозь пустой сифон внутрь помещений начнут поступать неприятные запахи. Однако в малоэтажном строительстве (здания до двух этажей), по действующим строительным нормативам допускается установка канализационных систем без фановых труб, что объясняется небольшим разовым объемом стоков, не способным в какой-то момент времени полностью перекрыть собой сечение канализационной трубы. По этой причине строители и будущие хозяева зачастую не устраивают фановый стояк, исходя из экономии и упрощения строительства. Последствия такой экономии выявляются при установке локального очистного сооружения, так как для обеспечения нормальной работы станции необходимо обеспечить сообщение с атмосферой. Если пренебречь устройством фанового стояка, то газы, образующиеся в системе, будут выходить из всех возможных щелей, что приведет к появлению неприятного запаха и в доме и на улице рядом с очистной установкой.

По нормативу вентилируемый стояк следует выводить выше кровли здания на 0,15-0,3 м на расстоянии не менее 4 м от окна. При этом не допускается устройство обратного клапана для предотвращения срыва гидрозатворов, так как последний пропускает воздух лишь внутрь, в то время как для вентиляции станции необходимо обеспечить отвод из системы отработанного воздуха и смеси газов.

2.5 ЗАПУСК ОБОРУДОВАНИЯ

- Произвести осмотр резервуаров и убедиться в том, что внутри установки не находятся посторонние предметы;
- Проверить, чтобы вода наполняла емкости до уровня выхода;
- Подключить электропитание;
- Установить таймер контроля продувочных насосов в соответствии с режимом работы насосов. На реле вокруг циферблата находятся переключатели "лепестки", каждый из которых отвечает за 15-минутный отрезок на 24-часовой шкале. Нажатый лепесток обеспечивает работу насоса в течении соответствующих 15 минут. Путем нажатия и поднятия лепестков необходимо выставить режим работы насосов, соответствующий: для ЛОС 5М, ЛОС 5, ЛОС 8 и вторых емкостей ЛОС 8А и ЛОС 15 1 час работы / 1 час отдыха; для первых емкостей ЛОС 8А и ЛОС 15 30 мин работы / 1,5 часа отдыха.
- Перевести трехпозиционный переключатель в положение "часы", соответствующее автоматическому режиму работы системы через таймер.
- Включить тумблеры автоматов;
- Визуально убедиться в правильной работе установки в соответствии с таймером:
 при включении насоса из воздухозаборной трубы должен доноситься слабый шум,
 а через смотровую горловину камеры аэрации можно наблюдать пузырьки воздуха.
 При проверке системы имеет смысл поставить таймер на 15 минут работы,
 соответствующие текущему положению шкалы, в целях экономии времени. После
 проверки системы следует вернуть режим таймера на установленный;
- Опустить дозу хлорсодержащего препарата в хлараторную трубку (при использовании препарата "Лонгафор" в таблетках по 200г доза составляет 1/4 часть таблетки);
- Добавить в систему дозу биоактиватора, спустив порошок в унитаз, либо засыпав непосредственно в камеры аэрации и отстаивания через смотровую горловину (при использовании препарата "Биосепт" доза составляет один пакетик 25 г).
- Повторять операцию добавления биореагентов в систему в течение 10 дней подряд для того, чтобы ускорить запуск системы. Время выхода станции на оптимальный режим работы составляет 2-3 недели в зависимости от климатических условий.

3.Правила эксплуатации

3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Установки Aquatech ЛОС не требуют специального технического обслуживания, в связи с чем нет необходимости в заключении сервисного договора.

Для стабильной работы системы необходимо:

- Раз в 2 недели, для эффективного роста бактерий, добавлять в систему 1 дозу биоактиватора (при использовании препарата «Биосепт» доза составляет 1 пакет 25г), спустив препарат в унитаз, либо засыпав напрямую через смотровую горловину;
- Раз в 2 недели для постоянного обеззараживания стоков опускать в хлор-патрон 1 дозу медленно растворимого в воде хлорсодержащего вещества (при использовании препарата «Лонгафор» доза составляет 1/4 часть таблетки);
- Раз в 2 недели рекомендуется проводить визуальный контроль очищенной воды (вода на выходе должна быть прозрачная, без неприятного запаха);
- Раз в 12 месяцев (для ЛОС 5М в 7-8 месяцев) производить удаление осадка, накопившегося в емкостях.

Откачку осадка следует производить при помощи ассенизационной техники в соответствии с рекомендациями:

- Откачку минерализованного осадка рекомендуется производить при помощи специальной ассенизационной техники;
- Откачка производится со дна емкостей через смотровые горловины;
- Минимум за 2 часа до откачки осадка рекомендуется отключить автоматы на блоке управления, чтобы обесточить насос и дать возможность смеси отстояться;
- Из камер отстаивания (где не происходит аэрация) следует откачивать 2/3 от объема. Если камер отстаивания несколько, откачку следует производить, начиная с приемной (внешней) камеры.
- Из камеры аэрации (где смонтирован насос) следует откачивать 1/3 от объема камеры.
- ВНИМАНИЕ! После откачки осадка емкости необходимо сразу заполнить водой до уровня патрубков.

• Если откачка осадка была ошибочно произведена таким образом, что весь объем ила из отстойника и аэротенка был удален, необходимо вновь произвести запуск системы согласно рекомендациям.

3.2 ПРАВИЛА СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД

Для того чтобы система работала долго и безотказно, следует соблюдать следующие правила:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ СБРОС В КАНАЛИЗАЦИЮ:

- сгнивших остатков грибов и овощей;
- строительного мусора (песка, извести и т.д.);
- полимерных пленок и других биологически не разлагаемых соединений (в эту категорию входят презервативы, гигиенические пакеты, фильтры от сигарет и т.д.). Возможна закупорка насосов, и как следствие потеря работоспособности установки;
- растворов после промывки и регенерации фильтров водоподготовки, стоков конденсационных котлов;
- воды из бассейна;
- ливневых вод;
- большого количества стоков после отбеливания белья хлорсодержащими препаратами (персоль, белизна);
- лекарств и лекарственных препаратов;
- машинных масел, кислот, щелочей, спирта и т.д.;
- большого количества волос от домашних животных;

<u>РАЗРЕШАЕТСЯ СБРОС В КАНАЛИЗАЦИЮ:</u>

- канализационных стоков и туалетной бумаги;
- кухонных стоков (при повышенном расходе кухонных стоков на входе в систему следует ставить жироуловитель);
- душевых и банных стоков;
- стоков стиральных машин, при условии применения стиральных порошков без хлора (после больших стирок добавлять биоактиваторы).

3.3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В процессе эксплуатации очистной установки необходимо соблюдать следующие требования:

- 1. Наличие органики в сточных водах. Другими словами, чаще пользоваться туалетом и сливать в систему воду из унитаза;
- 2. Поступление в установку кислорода через воздухозаборное устройство с помощью насоса и сопла Вентури;
- 3. Не допускать перегрузки или недогрузки установки. Для стабильной работы сооружения временная перегрузка его в процессе эксплуатации не должна превышать 20% от номинальной производительности. Например, в субботу и воскресенье в доме принимают гостей, и стоки отводятся от 12-15 человек вместо расчетных пяти. В понедельник и гости, и хозяева разъехались, в доме остались 1-2 человека. И нагрузка на биоценоз изменилась в 8-10 раз, что оказывает негативное воздействие на ход очистки;
- 4. Отсутствие в стоках токсичных веществ (химикатов, уничтожающих микрофлору например хлора, сильных кислот, антибиотиков). Для обработки сантехники и очистки труб лучше не пользоваться традиционными чистящими средствами типа «Асс» или «Комет». Желательно применять специальные препараты, разработанные для биологических систем, например, составы производства французской фирмы «Биосепт».

4. Конкурентные преимущества

Рынок автономной канализации на сегодняшний день очень обширен. Существует множество производителей, которые предлагают различные установки в широком диапазоне цен. Систематизируя разнообразие рынка на основании принципиального подхода к решению проблемы отведения сточных вод, можно выделить основные типы оборудования:

- **Накопительные емкости.** Емкости применяются при невысокой нагрузке на канализацию для сбора и хранения бытовых сточных вод с последующим откачиванием ассенизационной техникой;
- Септики. Традиционный септик представляют собой емкость, разделенную перегородками на несколько камер, проходя через которые стоки освобождаются от механических примесей. При этом образующийся осадок подвергается

анаэробному сбраживанию, в результате чего сложные органические соединения расщепляются до более простых растворимых в воде веществ. За счет низкого качества очистки, септики обычно применяются в комплексе с системами подземной фильтрации;

• **Аэрационные установки.** Локальные очистные сооружения обеспечивают глубокую биологическую очистку бытовых стоков, за счет последовательного применения анаэробного и аэробного методов.

Однако стоит выделить принципиальную разницу между аэрационными установками, к которым принадлежат системы Aquatech ЛОС, и традиционными септиками. Локальные очистные сооружения за счет проведения комплекса сложных биологических процессов способны очищать воду до состояния, при котором ее можно безбоязненно сбрасывать на рельеф. Устройство септика существенно проще, как и процессы проводимые в нем. Несмотря на то, что стоимость септика может быть ниже стоимости аэрационной установки, эффективность очистки существенно уступает. В связи с этим стоки на выходе из септика хоть и прошли грубую очистку, все еще не допустимы для сброса на рельеф (имеют неприятный запах и характерный цвет) и требуют специальной доочистки. Обычно в таких случаях используют методы почвенной доочистки - устройство различного типа полей поглощения. Монтаж таких конструкций в несколько раз дороже стоимости самого септика и имеет большое количество всевозможных недостатков и ограничений:

- Степень чистки воды. После отстаивания стоков в септике степень очистки составляет не более 50-60%;
- Затраты на монтаж. Организация поля фильтрации трудоемкий и дорогостоящий процесс. При производительности установки, рассчитанной на 5 проживающих человек, поле фильтрации должно занимать минимум 25 м², причем данную площадь практически нельзя использовать в других целях. Более того, из-за постепенного заиливания дренажного материала данное поле следует менять через каждые 7-8 лет;
- Ограничения по монтажу. При глинистой типе грунта организация поля фильтрации сильно затруднена, а при высоком уровне грунтовых вод невозможна вовсе. В зимний период, чтобы избежать промерзания, необходимо дополнительное заглубление и теплоизоляция системы, что увеличивает стоимость монтажа в 1,5 раза.

К преимуществам установок с подземной фильтрацией можно отнести полное отсутствие энергопотребления.

Визуально отличить аэрационную установку от септика бывает не просто, в связи с чем недобросовестные продавцы могут ввести покупателя в заблуждение, демонстрируя более низкую цену и умалчивая о необходимости монтажа систем подземной фильтрации.

Самой распространенной установкой с подземной фильтрацией до недавнего времени была система Uponor Sako. Кроме того, на сегодняшний день все большую известность приобретает более доступная модель - септик Танк.

Особенное внимание следует уделить сравнению установок Aquatech ЛОС с аэрационными установками других производителей. Несмотря на то, что принцип работы большинства аэрационных систем одинаков, технические решения и конструктивное оформление различных установок могут существенно отличаться. На основании имеющихся результатов анализа рынка локальных очистных сооружений, самыми распространенными системами с замкнутым циклом очистки являются установки ТОПАС производства компании Топол-Эко.

Основные конкурентные преимущества установки ЛОС 5М перед установкой ТОПАС 5, которая умеет схожие технические характеристики:

1. **Корпус.** Установки Aquatech ЛОС имеют корпус повышенной прочности за счет применения кольцевых и продольных ребер жесткости, что наряду с цилиндрической формой конструкции увеличивает ее сопротивление внешним нагрузкам. Технология производства обеспечивает бесшовную конструкцию емкости.

Установки ТОПАС изготавливаются из листового полипропилена, из чего следует наличие сварных швов. Сварные соединения в первую очередь подвержены растрескиванию при деформации стенок. Кроме того, прямоугольное сечение корпуса способствует неравномерному распределению внешних физических нагрузок и увеличивает риск "складывания" конструкции.

2. Самотечный принцип. В установках Aquatech ЛОС поступление и циркуляция сточных вод осуществляется самотеком по канализационным трубам диаметром 110 мм. Таким образом, отсутствует вероятность засорения и перелива через крышку горловины. Превышение допустимого залпового сброса при самотечном режиме приведет к тому, что стоки с большей скоростью пройдут через все секции и не успеют очиститься должным образом. Однако при стабилизации нагрузки на систему на допустимом уровне эффективность очистки восстановится. При отключении электроэнергии установки продолжают работать как многоступенчатый отстойник.

В установках ТОПАС циркуляция жидкости осуществляется посредством системы эрлифтов (в шланг диаметром 32 мм, погруженный на определенную глубину, подается воздух, в результате чего в нем образуется водовоздушная смесь, которая значительно легче воды, и поэтому поднимается вверх по шлангу, переливаясь в последующую камеру). Из-за узкого сечения существует вероятность засорения и обрастания внутренней поверхности шланга. Система эрлифтов имеет определенную производительность, в связи с чем объем залпового сброса строго ограничен, а при его превышении возможен перелив через крышку горловины. Кроме того, при отключении электроэнергии система циркуляции жидкости прекращает работу и вновь возникает вероятность перелива стоков. При этом следует учитывать, что все электрооборудование расположено под крышкой горловины и в случае перелива может выйти из строя (гарантия в данном случае не распространяется).

3. **Аэрация.** В установках Aquatech ЛОС устанавливается дренажный насос с системой Вентури, в результате чего одновременно с аэрацией происходит перемешивание активного ила и сточных вод, что повышает интенсивность процессов очистки.

Аэрация в установках ТОПАС осуществляется с помощью двух компрессоров. Компрессор работает бесшумно и потребляет 40 Вт электроэнергии, однако более дорогостоящий и капризен в обслуживании. Стоимость компрессора составляет до 15 000 руб. и не везде его можно купить. В то же время дренажный насос можно легко найти на любом строительном рынке, а стоимость его существенно ниже.

4. **Использование удлинительных колец.** За счет применения недорогих удлинительных колец существует возможность наращивания горловины емкости до требуемого уровня. При этом с атмосферой контактирует лишь площадь горловины диаметром 500мм, что существенно снижает поверхность теплообмена и увеличивает теплоемкость установки в зимний период.

В установках ТОПАС наращивание горловины в процессе монтажа не предусмотрено, однако есть возможность приобретения установки в удлиненном исполнении по большей цене (на 30%). Площадь крышки установки в установках ТОПАС имеют большую площадь теплообмена (1200х1100мм), что влечет за собой необходимость утепления станции при эксплуатации в зимний период.

5. **Сервисное обслуживание**. Для установок ТОПАС требуется сервисное обслуживание, заключающееся в откачке отработанного активного ила, очистке фильтра грубых фракций, прочистке эрлифтов, форсунок воздуховодов,

воздушных фильтров компрессоров и пр. Стоимость договора на сервис составляет 12000 — 15000 руб. (включает в себя 4 выезда на объект), при этом при обслуживании станции большей производительности, либо при удаленности объекта более 30 км от населенного пункта стоимость обслуживания возрастает. Конечный потребитель может самостоятельно обслуживать установку, но процесс трудоемкий и неприятный.

Для установок Aquatech ЛОС не требуется заключение сервисного договора. Все что нужно от заказчика — это вызвать ассенизационную машину, добавлять таблетки хлора и бактерии (см. пункт 3.1.). Производители установок ТОПАС заявляют об отсутствии необходимости добавления бактерий в систему, т.к. они должны формироваться там естественным образом. Однако процесс роста колонии бактерий естественным путем занимает долгое время и воздействие внешних факторов (например, сброс воды после стирки и т. п.) резко снижает их численность. Добавление специально подобранных бактерий искусственным путем не позволяет негативным факторам оказывать влияние на эффективность очистки. Стоимость обслуживания установок Aquatech ЛОС при постоянном проживании составляет 4000 — 4500 руб. в год.

- 6. **Сезонная эксплуатация**. Установки Aquatech ЛОС не нужно консервировать, в отличие от установок ТОПАС. Консервация влечет за собой дополнительные затраты (материалы + выезд специалиста).
- 7. **Цена.** Установка Aquatech ЛОС 5М стоит дешевле, чем установка ТОПАС со схожими техническими характеристиками.

У каждой установки, представленной на рынке очистки сточных вод, есть свои преимущества и недостатки.

Недостатки установок Aquatech ЛОС перед установками ТОПАС:

- 1. *Расположение установки*. Установки Aquatech ЛОС следует располагать как можно ближе к проезжей части, чтобы обеспечить подъезд ассенизационной машины, в то время как при монтаже установок ТОПАС не оужно ориентироваться на
- 2. *Модельный ряд*. Если модельный ряд Aquatech ЛОС рассчитан на количество проживающих до 15 человек, то у ТОПАСа существуют модели, рассчитанные до 1000 человек.
- 3. Энергопотребление. У установок Aquatech ЛОС энергопотребление насоса больше, чем у компрессора ТОПАС.

Более подробно со всеми преимуществами и недостатками установок можно ознакомиться в сравнительной таблице ТОПАС 5, Aquatech ЛОС 5M, Aquatech ЛОС 5, Uponor Sako.

5. Термины

Активный ил - сообщество бактерий и простейших, обитающих колониями в виде взвешенных в воде хлопьев. В присутствии кислорода микроорганизмы разлагают органические вещества в процессе своей жизнедеятельности. Активный ил представляет собой хлопья размером от 0,1-0,5 до 2-3 мм и более, состоящие из микроорганизмов (около 70%) и материалов неорганической природы (около 30%). Имеет развитую поверхность (до 100 м²/г сухой массы), в результате чего на его поверхности концентрируются поступающие со сточной жидкостью мелкие частицы и молекулы растворенных веществ, которые бактерии используют для питания.

<u>Анаэробные бактерии</u> используют для дыхания связанный кислород, входящий в состав химических соединений, а не кислород воздуха. В результате высвобождается азот, метан и двуокись углерода в виде газов.

<u>Аэробные бактерии</u> дышат свободным кислородом. Обеспечивают превращение аммиака (после гидролиза азотосодержащих загрязнений) в нитриты (бактерии Nitrosomonas) и нитраты (бактерии Nitrobacter).

<u>Аэроменк</u> - емкость с активным илом и устройством распыления воздуха. Обеспечивает очистку сточных вод от органической фракции и продуктов ее разложения.

Биоактиватор - это препарат, состоящий из нетоксичной смеси живых микроорганизмов и особых ферментов, в несколько раз ускоряющих процесс распада хозяйственно-бытовых стоков. Определенную дозу этого состава достаточно время от времени смывать в унитаз, откуда он попадает в септик. При взаимодействии биактиватора с органическими веществами стоков (фекалии, жиры, бумага) последние постепенно распадаются на воду, газы и осадок, который можно использовать в сельском хозяйстве в качестве удобрения. Осадочный ил накапливается в этом случае значительно медленнее, что позволяет очищать септик не так часто (всего 1-2 раза в год).

<u>Биофильтр</u> - емкость для очистки стоков с помощью биопленки из микроорганизмов. Биопленка образуется на так называемой загрузке (пористый или сетчатый материал). При орошении стоками и вентилировании на биопленке происходит адсорбция и окисление органических веществ.

ЕПК_{полн} (биохимическая потребность в кислороде полная) - количество кислорода, необходимое для биологического окисления органических веществ бактериями в аэробных условиях за 20 суток. Чем больше величина БПК, тем грязнее стоки.

<u>Метиниенк</u> – отстойники закрытого типа, в которых образовавшийся на дне осадок твердых частиц перегнивает и разлагается микроорганизмами в анаэробных условиях при обогреве и перемешивании.

Таблица №6 Сравнительный анализ локальных очистных сооружений

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОС Анализ технических характеристик и потребительских свойств

Анализ технических характеристик и потребительских свойств					
Параметры сравнения	ТОПАС 5 (Астра-5)	Aquatech ЛОС 5М	Aquatech ЛОС 5	Uponor Saкo	
Степень, качество очистки	1. Биологическая очистка стоков методом аэрации, степень очистки 95%, разрешен сброс на рельеф. Все процессы происходят в одной емкости.	1. Биологическая очистка стоков методом аэрации, степень очистки 95%, разрешен сброс на рельеф. Сравнительно небольшие габаритные размеры емкости 3м³ позволяют монтировать ее практически на любом участке. Все процессы происходят в одной емкости.	1. Биологическая очистка стоков методом аэрации, степень очистки 95%, разрешен сброс на рельеф. Большие габаритные размеры емкостей и их модульность с точки зрения технологии очистки являются преимуществом. При попадании в систему вредных веществ, основную нагрузку на себя принимает первая емкость, соответственно в аэратор, где происходят основные процессы, вредные вещества поступают в меньшей концентрации, не нанося вред биологической массе.	1. Механическое отстаивание в трех последовательно расположенных камерах сепаратора-отстойника, где происходит первичная очистка. Отстойник 2м³ и распределительный колодец с 2-мя регуляторами потока воды. Степень очистки 40-50%.	
	2. Обеззараживание УФ-лампой является дополнительной опцией за отдельную плату.	2. Обеззараживание очищенной воды таблеткой медленного растворения хлора в стандартной комплектации.	2. Обеззараживание очищенной воды таблеткой медленного растворения хлора в стандартной комплектации.	Доочистка воды производится с помощью поля поглощения или поля фильтрации.	
Стоимость, трудоемкость монтажа	Монтаж из-за небольших габаритных размеров не влечет больших затрат (котлован 1,8м х. 1,8м).	Монтаж из-за небольших габаритных размеров и корпуса, усиленного ребрами жесткости, не влечет больших затрат (котлован 1,8 х 1,8 м).	Монтаж из-за небольших габаритных размеров и корпуса, усиленного ребрами жесткости, не влечет больших затрат (котлован 1,8 х 3,4 м). Дополнительные затраты на монтаж аэратора по сравнению с ЛОС 5М.	1. Монтаж септика влечет за собой затраты на земляные работы, аналогичные затратам при монтаже ЛОС 5М и ТОПАС. 2. Основные затраты связаны с созданием поля фильтрации или поля поглощения площадью 25-30 м².	
Надежность, долговечность	Корпус изготовлен из пластика с длительным сроком службы (не менее 50 лет). Срок службы аэрационного элемента 10 лет. Срок службы компрессора 5-10 лет. В рамках профилактики рекомендуется 1 раз в 3 года заменять мембрану компрессора.	Срок службы корпуса - 50 лет, насосного оборудования: 5-10 лет.	Срок службы корпуса - 50 лет, насосного оборудования: 5-10 лет.	Срок службы корпуса отстойника - 50 лет. Площадь под систему почвенной фильтрации необходимо менять каждые 5-6 лет	

Энергозависимость, электропотребление	В случае отключения электроэнергии, принимает стоки в небольшом количестве из-за маленьких размеров внутренних камер. Возникает опасность переполнения приемной камеры и попадания неочищенных стоков в окружающую среду. Потребляемая мощность 0,06 кВт/ч.	В случае отключения электроэнергии, ЛОС работает как многоступенчатый отстойник с очищением воды на 40-60 % потребляемая мощность 0,4 кВт/ч. Режимом работы насоса управляет таймер. Насос 60 минут работает, 60 минут отдыхает.	В случае отключения электроэнергии, ЛОС работает как многоступенчатый отстойник с очищением воды на 40-60 % потребляемая мощность 0,4 кВт/ч. Режимом работы насоса управляет таймер. Насос 60 минут работает, 60 минут отдыхает.	Электрооборудование отсутствует.
Эксплуатация	Возможна проблема с залповыми сбросами: если залповый выброс более 200 л, существует вероятность переполнения системы с утечкой неочищенных стоков через крышку на рельеф.	Обеспечивает очистку при залповом сбросе до 250л. Отсутствует возможность перелива, т.к. жидкость циркулирует в установке самотеком.	Большие габаритные размеры емкостей позволяют принять залповый выброс до 700 л. Отсутствует вероятность перелива за счет самотечного режима поступления и циркуляции стоков.	Процесс отстаивания достаточно медленный и по действующим российским нормам должен протекать трое суток. Это означает, что при суточной норме расхода 1000 л воды объем отстойника должен быть не меньше 3000 л.
Техническое обслуживание	1. Удаление осадка вручную штатным насосом-эролифтом без вызова ассенизационной машины 1 раз в 3 месяца. Несвоевременная откачка излишков активного ила может привести его загустению и нарушению работы установки. 2. Раз в 3 месяца: очистка мамут-насоса и фильтра крупных нечистот; 3. Очистка стенок вторичного отстойника; 4. Очистка фильтров воздуходувки; 5. Раз в 6 месяцев очистка уловителя для волос в аэротенке. Вывод: тех.обслуживание предполагает привлечение специалиста и влечет за собой необходимость заключения договора на сервисные услуги и дополнительные затраты.	1. Удаление осадка 1 раз в год ассенизационной машиной. 2. Раз в 2 недели вставить в хлорпатрон таблетку медленного растворения хлора, раз 2 недели вносить 1 дозу биопрепарата «Биосепт»; 3. Раз в 10 дней -контроль за работой насоса. Вывод: техническое обслуживание несложное и может выполняться самим потребителем.	1. Удаление осадка 1 раз в год ассенизационной машиной. 2. Раз в 2 недели вставить в хлорпатрон таблетку медленного растворения хлора, раз 2 недели вносить 1 дозу биопрепарата «Биосепт»; 3. Раз в 10 дней -контроль за работой насоса. Вывод: техническое обслуживание несложное и может выполняться самим потребителем.	1. Удаление осадка ассенизаторской машиной 1-2 раза в год 2. Один раз в 5-6 лет менять фильтрующий слой поля фильтрации и прочищать перфорированные трубы.
Сезонная эксплуатация	При сезонной эксплуатации может требоваться консервация установки, что влечет за собой дополнительные затраты.	При сезонной эксплуатации консервировать установку не нужно.	При сезонной эксплуатации консервировать установку не нужно.	При сезонной эксплуатации консервировать установку не нужно.
Ремонт	2. Сервис и ремонт оборудования более дорогостоящий, чем у ЛОС 5, ЛОС 5М. Стоимость японского компрессора в 2 раза дороже.	2. Замена вышедшего из строя электрооборудования не требует больших материальных затрат.	2. Замена вышедшего из строя электрооборудования не требует больших материальных затрат.	Электрооборудования в установке нет. Сломаться ничего не может.
Гарантийное обслуживание	Гарантия 2 года.	Гарантия 2 года.	Гарантия 2 года.	Гарантия 2 года.

	1. Система может монтироваться на расстояние от 2,0 м от стены дома.	1. Устанавливается на расстоянии 4,0 м от стены дома. Однако, исходя из соображений эстетики, установку не следует располагать в непосредственной близости к жилым помещениям.	м от стены дома. Однако, исходя из соображений эстетики, установку не	1. Необходимо монтировать строго в 50м от источника водоснабжения. Поле фильтрации мин. 25м ² . Емкость отстойника нужно располагать как можно ближе к проезжей части.
Ограничения применения	2. Располагать установку можно в любом месте, не привязываясь к проезжей части.	2. Так как удаление осадка производится специализированной техникой, систему нужно располагать как можно ближе к проезжей части. На некоторых объектах это невозможно.	2. Так как удаление осадка производится специализированной техникой, систему нужно располагать как можно ближе к проезжей части. На некоторых объектах это невозможно.	2.Применение возможно при песчаных и песчано-глиняных грунтах и при залегании грунтовых вод ниже 2,5м. Устройство поля фильтрации в глиняных и суглинистых грунтах влечет дополнительные затраты.
Дополнительное оборудование	Существует возможность установить аварийную сигнализацию, которая срабатывает в случае перелива.	Аварийная сигнализация не требуется, т.к. вследствие самотечной конструкции угроза перелива не актуальна.	Аварийная сигнализация не требуется, т.к. вследствие самотечной конструкции угроза перелива не актуальна.	Аварийная сигнализация не требуется.