

ОБЗОР ЛОКАЛЬНЫХ УСТАНОВОК ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД МАЛОЭТАЖНЫХ ПОСЁЛКОВ

Масалова И.А.,

научный руководитель канд. техн. наук Приймак Л.В.

Сибирский федеральный университет

Одной из проблем, стоящих на пути развития малоэтажного строительства, является обеспечение объектов инженерными коммуникациями, необходимыми для комфортного проживания. К объектам малоэтажной жилой застройки относятся: индивидуальные дома с личными подсобными хозяйствами; отдельно стоящие 3-4-этажные дома, группы коттеджей; поселки с числом жителей до 5000 человек. Одним из наиболее важных и необходимых элементов инженерной инфраструктуры населённых пунктов являются локальные очистные сооружения (ЛОС) очистки хозяйственно-бытовых сточных вод – комплекс оборудования и инженерных сооружений, предназначенный для глубокой биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

В настоящее время, системы автономной канализации, становятся все более востребованными, и на рынке существует достаточно широкий выбор оборудования от различных российских производителей. Российские компании производят широкий спектр автономного оборудования для глубокой биологической очистки сточных вод.

Отличаясь деталями, оборудование для очистки сточных вод, в принципе, имеет одинаковый принцип действия. Суть технологии очистки заключается в биохимическом разрушении микроорганизмами органических веществ, что позволяет очистить сточные воды от механических, минеральных и органических загрязнений, а также значительно снизить их бактериальное загрязнение.

Процесс очистки сточных вод условно можно разделить на пять фаз обработки сточных вод:

1. Фаза перемешивания: осуществляется путём периодической, но кратковременной подачи воздуха в аэраторы для эффективного перемешивания иловой смеси. Одновременно происходит рециркуляция иловой смеси между всеми тремя реакторами.

2. Фаза аэрации: происходит периодическая и продолжительная подача воздуха в аэраторы с одновременной рециркуляцией иловой смеси между реакторами.

3. Фаза отстаивания: в этой фазе прекращается подача воздуха в аэраторы всех или третьего реактора, который в этот период переходит в режим работы вторичного отстойника.

4. Фаза откачки очищенных сточных вод: в этой фазе происходит откачивание очищенных сточных вод в третичный отстойник, при этом идёт аэрация в первом и втором реакторах.

5. Фаза откачки избыточного активного ила: совмещена с началом фазы откачки очищенных сточных вод, но меньше по продолжительности. Откачивание избыточного активного ила происходит в фильтровальные мешки, при этом иловая вода поступает во второй реактор.

Рассмотрим некоторые из локальных установок очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, предлагаемых различными российскими производителями и компаниями.

Серийные очистные сооружения локальной биологической очистки сточных вод типа ЕВРОБИОН, ЮНИЛОС, ТОПАС предлагают ряд производителей и компаний, таких, как «СтаврЪ СПб» (гг. Москва, Санкт-Петербург), ООО СК «Твой дом» (г. Москва), имеющее представительства в ряде регионов России, в том числе, и на территории

Сибирского федерального округа (в Кемеровской Томской, Омской, Новосибирской областях и Красноярском крае), ООО «НЭП-Центр» (г. Москва), группа компаний «ТОПОЛ-ЭКО» (г. Москва), «Биотал-Сервис» (г. Москва) и др.

Технологическая схема установки типа ЕВРОБИОН представлена на рисунке 1.

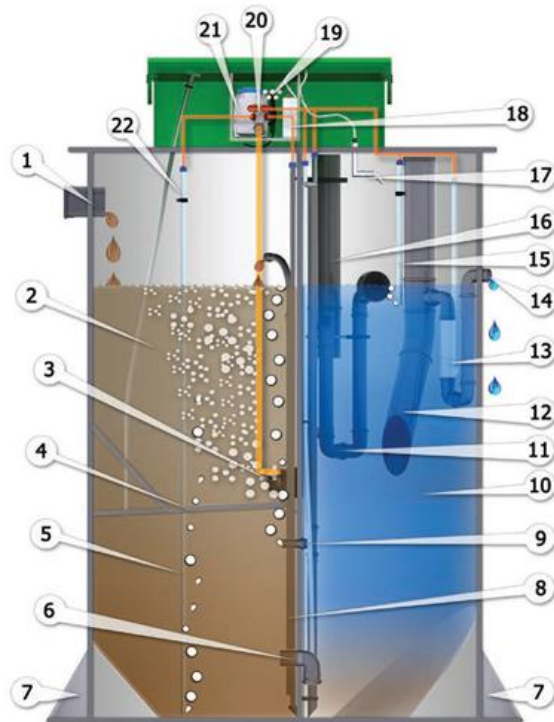


Рисунок 1 – Технологическая схема установки очистки сточных вод типа ЕВРОБИОН:

1 – подача сточных вод, 2 – отделение аэротенка, 3 – аэрационный элемент, 4 – разделительная перегородка, 5 – отделение первичного (аэробного) отстаивания, 6 – переливные отверстия, 7 – элементы для монтажа установки, 8 – иловый насос, 9 – рециркулятор активного ила, 10 – отделение вторичного отстойника, 11 – трубопровод отвода биоплёнки, 12 – отвод сточной воды из отделения вторичного отстаивания, 13 – дозатор аэрослива, 14 – выходной патрубок очищенной сточной воды, 15 – устройство для разрушения биоплёнки, 16 – дегазатор трубопровода отвода биоплёнки, 17 – аварийный датчик уровня, 18 – блок подключения и контроля, 19 – отверстия забора воздуха, 20 – распределитель воздуха, 21 – компрессор, 22 – аэратор

Модельный ряд аэрационных станций «ЮНИЛОС» позволяет выбрать септик не только в зависимости от количества пользователей и перечня желаемого сантехнического оборудования, но и исходя из особенностей участка в зависимости от глубины прокладки подводящих канализационных труб и уровня грунтовых вод. Септики ЮНИЛОС представлены двумя категориями станций, которые отличаются друг от друга производительностью: серийные и проектируемые.

Септики «ТОПАС» – одни из отечественных очистных систем для обслуживания частных домов, коттеджей, небольших и средних групп частных домов, позволяют производить биологическую очистку сточных вод и являются хорошим решением для организации автономной очистки сточных вод, там, где нет возможности подключиться к централизованной канализации.

Очистные сооружения «БИОТАЛ» (автор технологии Тетеря Александр, Чешская Республика) выпускаются производительностью от 1 до 6 м³/сут, они однотипны и отличаются между собой габаритными размерами, количеством эрлифтов, аэраторов и компрессоров. Системы «БИОТАЛ» представляет собой три последовательно соединённых между собой реактора периодического действия. Обрабатываемая сточная вода, последовательно перетекая от первого до третьего реактора, в каждом из них проходит весь цикл биологической очистки, подвергаясь в каждом реакторе многократной повторяющейся аэрации и перемешиванию, причём последний реактор периодически переходит в режим отстаивания с последующей откачкой очищенных сточных вод в третичный отстойник. Установка «БИОТАЛ» полностью автоматизирована и не требует постоянного обслуживающего персонала. Управление процессом очистки осуществляется микрокомпьютером, работающим от сети переменного тока. Воздух на сооружение подается по воздуховодам, через блок автоматики, от компрессора. Это позволя-

ет оптимизировать процесс очистки с точки зрения энергозатрат и ресурса техники, в частности, обеспечивает последовательное автоматическое переключение установки в первый, второй, а затем – третий экономичные режимы работы, при уменьшении притока сточных вод соответственно, и в форсированный режим – при залповом сбросе сточных вод в количестве, превышающем расчетное.

Сравнение технологических параметров локальных очистных сооружений приведено в таблице.

Таблица – Технологических показателей локальных очистных сооружений (на 1 м³/сут)

Параметры	ЕВРОБИОН-5	ЮНИЛОС-5	ТОПАС-5	ЮБАС-5	БИОТАЛ-1
Расход сточной воды, л/ч	50-170	120-480	120-480	120-480	120-300
Единовременный слив, л	390	250	250	250	220
Объём вторичного отстойника, л	590	240	240	240	320
Эффективность Очистки, %	98	98	98	99	99
Необходимость ассенизаторской машины	нет	нет	нет	нет	нет
Переключения компрессора	нет	есть	есть	есть	есть
Возможность самостоятельного обслуживания	да	условно да	условно да	условно да	нет
Сложность обслуживания	низкая	средняя	средняя	высокая	высокая
Мощность компрессора (Вт)/ потребление (кВт/ч в сутки)	39/0,94	60-80/1,6	60-80/1,6	60-80/1,6	60-80/1,6
Давление в компрессоре, КПа	16	25	25	25	20
Срок службы мембран компрессора, год	3-4	1,5-2,5	1-2	1,5-2,5	2-3
Периодичность обслуживания (кол-во раз в год)	2	4	4	4	4
Розничная стоимость, руб.	71000	75000	76000	95000	105000
Стоимость монтажа, тыс. руб.	25-30	30-35	30-35	30-35	40-45

Из таблицы видно, что на рынке продаж систем локальных очистных сооружений канализации представлен широкий спектр автономного оборудования, выбор которого может быть реализован исходя из основных технологических и экономических показателей: стоимость оборудования и монтажа, надёжность работы, простота обслуживания, периодичность эксплуатации, потребляемая энергия и др., а также местных природно-климатических условий.