

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

О.Б. ДУБРОВИНА, А.Ф. НИКИФОРОВ

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Малозэтажное домостроение в последние годы получило широкую государственную поддержку. Сняты многие ограничения в малозэтажном строительстве, индивидуальному застройщику предоставлены широкие права и возможности по сооружению собственных усадебных домов. Благоустроенный индивидуальный дом автономен по своему объему и вместе с приусадебным участком представляет собой полноценный жилой комплекс. Более 2 000 готовых проектов загородных домов и коттеджей разработаны архитекторами Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбургa, Новосибирска, Самары, Нижнего Новгорода, Краснодара. Особое значение имеет развитие современной системы очистки сточных вод, обеспечивающей высокую степень защиты окружающей природной среды от загрязнений.

ООО «АкваБиоТек» основано в 2006 году и на сегодняшний день является динамично развивающейся фирмой на российском рынке. Для очистки хозяйственно – бытовых стоков фирма предлагает следующие очистные сооружения:

Для одного дома или группы домов – локальные очистные сооружения (ЛОС) «ORIS», производимые литовской компанией «Dinaitas». Для разложения органического загрязнения используется биологический способ очистки (SBR технология), который основан на биопленочной технологии.

Установка «ORIS» очищает с эффективностью до 95 % от первоначального загрязнения. Особенности:

- эффективная и надежная технология;
- простота эксплуатации;
- не боится засоров шерстью и туалетной бумагой.

Для коттеджных поселков, санаториев, пионерских лагерей – водоочистные комплексы немецкой фирмы HYDROMATIC GmbH с использованием новейшей технологии последних лет – WSB технологии. Ее особенность состоит в том, что вместо активного ила, который является основой биологической очистки, используется пластиковый бионоситель, создающий исключительные условия для жизни и размножения микрофлоры.

Особенности:

- минимальные строительные-монтажные и эксплуатационные расходы;
- значительное уменьшение санитарно – защитной зоны (конструкция закрытого типа);
- при длительном отсутствии людей или при резко меняющемся количестве пользователей, биологическая составляющая системы не утрачивает своих способностей;
- отсутствие быстроизнашивающихся деталей;
- коррозионно-стойкое оборудование и оснастка.

Активационные очистные сооружения сточных вод АЧБ, производимые фирмой ФОРТЕКС-АГС, можно разделить на 4 основные группы:

- АЧБ 5-50 ЭЖ (эквивалентных жителей);
- АЧБ 80-180 ЭЖ;
- АЧБ 250-750 ЭЖ;
- АЧБ 850-5000 ЭЖ.

Все очистные сооружения, производимые фирмой ФОРТЕКС-АГС, достигают на сливе параметров, установленных не только в Чешской республике, но и в Евросоюзе. Все установки представляют классические проточные очистные с аэрацией для всесторонней очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с высокой эффективностью удаления органических веществ и биогенных элементов.

Система Sako-3 Twin (Labko) – система инфильтрации, предназначенная для очистки бытовых сточных вод частных домов и дач. Система состоит из двух сферических емкостей, распределителя потоков, находящегося внутри второй емкости и инфильтрационных труб. Сточные воды от дома самотеком поступают по трубам в отстойник, где происходит механическая очистка. Далее сточные воды, не содержащие взвешенные вещества, равномерно распределяются по инфильтрационным трубам, расположенным по обе стороны емкости.

Инфильтрационные трубы устроены таким образом, что сток равномерно распределяется по длине трубы и поступает в грунт по всей длине труб. При слабой фильтрующей способности почвы дополнительно применяются дренажные трубы.

Система Биомастер – совместная разработка российских и финских производителей, поставляется в максимальной заводской готовности и является готовым решением для очистки хозяйственно-бытовых стоков, поступающих от коттеджных поселков, домов отдыха, гостиниц. Хозяйственно-бытовой сток поступает в аэрируемый отстойник, где осуществляется осаждение взвеси, насыщение воздухом и первичная биоочистка. Далее вода проходит вторую ступень очистки – биофильтр. После прохождения двух ступеней очистки и вторичного отстойника осветленный сток подвергается химической обработке, дезинфекции и микрофильтрации. Для более эффективной и стабильной работы очистные сооружения комплектуются системами рециркуляции активного ила и принудительной аэрации.

ООО «Трайдианс-Урал» предлагает литовскую установку биологической очистки закрытого типа. Сооружение собрано в одну прочную, легкую емкость из армированного стеклопластика. Производятся две модификации очистных сооружений типа HNV:

- I модификация (HNV-P): первичный отстойник, аэробный реактор, вторичный отстойник (с тонкостенным модулем);
- II модификация (HNV-N): аноксидная камера, аэротенк продленной аэрации, вторичный отстойник.

Система очистки сточных вод ВехоПутс, проектируемая и изготавливаемая в Финляндии, представляет собой химико-биологическую систему очистки бытовых стоков жилых объектов. Сточные воды направляются в накопительный резервуар без предварительной обработки и осаждения. Из накопительного резервуара сточные воды поступают в технологическую камеру. Процесс очистки запускается автоматически, когда в технологической камере собирается необходимое количество стоков. Аэрация способствует биологическому разложению веществ, а также окислению азотсодержащих соединений сточных вод и переходу их в нитраты. При завершении этапа аэрации в сточные воды вносится осаждающий реагент. С помощью реагента осаждаются растворенные в сточных водах соединения фосфора. Аэрация прекращается и активный ил опускается на дно камеры. На поверхности скапливается очищенная вода, не содержащая биогенных веществ. Азот из нитратов переходит в газообразную форму. Избыток активного ила переносится в мешок, которым оборудована установка.

ЗАО «Ян Топол-Урал» предлагает биологические станции очистки сточных вод – «ТОПАС», «МОНОБЛОК», «ФЛЕКСИДИБЛОК». Установка «ТОПАС» является станцией глубокой биологической очистки бытовых сточных вод. Станция разработана в Чехии, имеет международный патент, отлично зарекомендовала себя в странах Европы. Несколько станций «ТОПАС», установленные на малых объектах Свердловской области, адаптировались к суровым российским условиям. Станции «МОНОБЛОК-Т» и «ФЛЕКСИДИБЛОК» являются станциями очистки сточных вод с двумя активационными резервуарами с прерываемой деятельностью – Sequencing Batch Reactor (SBR), которая дополнена грубой предочисткой и экономичным распределением отходов. Работа станции управляется центральным компьютером, который оптимизирует деятельность станции в зависимости от количества и качества сточных вод. Станция «МОНОБЛОК» установлена и успешно работает в пос. Шатрово Курганской области.

ООО «Фортекс-УПЕК» разработало и предлагает к установке в пос. Кашино Свердловской области станцию очистки сточных вод (СОСВ). Станцией предусмотрена полная биологическая очистка сточных вод с нитрификацией и денитрификацией, что позволит наиболее полно удалить из стоков биогенные элементы. Применена технология ООО «УПЕК» - метод симультанной нитри- денитрификации. СОСВ состоит из следующей технологической линии:

- приёмный резервуар с погружными насосами;
- механическая очистка – ситовые решетки и песколовки;
- распределительная камера;
- зона активации (биологическая очистка);

- вторичные отстойники;
- третичная очистка – барабанный микроситовый фильтр;
- обеззараживание УФО;
- аэробная стабилизация ила и обезвоживание;
- система управления СОСВ.

Компания «РусВодТехноСервис» (г. Москва) разрабатывает рациональные схемы водоотведения поселков и городов по ряду сертифицированных установок марки «БРИЗ». В состав установки входят: регулирующий резервуар, биофильтр, аэротенк-осветлитель, био-реактор доочистки. Для станций производительностью 3 000 м³/сут. эти сооружения дополняются третичными отстойниками.

Компания «ЭКОС» предлагает автоматизированные компактные станции биологической очистки с ершовой загрузкой серии «ЕРШ» производительностью от 5 до 40 м³/сут. Станция представляет собой стальную емкость, состоящую из каркаса, стен и внутренних перегородок. Внутри емкости располагается технологическое оборудование.

Новые индивидуальные очистные установки Green Rock (Финляндия) – простое и недорогое решение для тех, у кого нет доступа к централизованным инженерным коммуникациям. Новинка является энергозависимой биохимической системой. Сточная вода из дома поступает в трехсекционный отстойник. Из него стоки при помощи насоса поднимаются наверх, в биосекцию, где форсунки разбрызгивают их над пластиковыми шайбами. На них за счет доступа воздуха аэробные бактерии образуют биомассу. Составляющие ее микроорганизмы питаются органическими веществами и тем самым очищают воду от загрязнений. Химическая доочистка стоков проста: в биологическую секцию подают химреагент, а в дополнение к этому на ободок унитаза вешают пластиковый контейнер с таблеткой AquaStone. При каждом смыве необходимое количество химиката поступает в отстойник и там связывает фосфор. Производительность установки 1-2 м³/сут.

При выборе типа очистных сооружений рекомендуется оценить возможность применения сооружений естественной биологической очистки как наиболее дешевых. Кроме того, очистные сооружения должны обеспечить полное обезвреживание и обеззараживание жидкой и твердой фракции стоков для возможного их использования на приусадебных участках.

Прогрессирующие запросы современных очистных сооружений требуют постоянного развития технологического и машинного оборудования. Немецкая фирма HYDROMATIK прочно заняла своё место на российском рынке по продаже оборудования.

Фильтровальная решетка HYDROMATIK является новым поколением решеток, в котором соединены многолетний опыт развития производства и, прежде всего, результатов эксплуатации с учетом сегодняшних требований. Фильтровальная решетка HYDROMATIK задает новейший стандарт техники тонкой очистки:

- высокая производительность;
- зазор 0,5-40 мм;
- самоочищающаяся поверхность сетки;
- антиблокировочное устройство;
- низкая габаритность;
- все металлические части выполнены из высококалассной нержавеющей стали;
- для направляющей цепи использован высокопрочный скользящий материал HDPE.

Фирма FORTEX – AGS предлагает:

Сетчатые решетки. Решетки охраняют очистные сооружения от попадания крупных загрязнений, препятствуют накоплению плавающих загрязнений во вторичном отстойнике при их размещении между активацией и вторичным отстойником. Шкала отверстий у сетчатых решеток позволяет приспособить каждую решетку для конкретных очистных сооружений. Минимальная застроенная площадь, низкие эксплуатационные затраты и несложная манипуляция с отбросами являются неоспоримыми преимуществами сетчатых решеток.

Илосборник КJ. Предназначен для уплотнения, стабилизации и хранения ила. Ил в илосборнике аэрируется и перемешивается воздухом. Отделенный ил откачивается в устройство для обезвоживания. Иловая вода перекачивается во входную часть очистных сооружений.

Устройство для обезвоживания ила. Предназначено для обезвоживания ила из первичных и вторичных отстойников, либо их смеси. Очень простое и универсальное устройство со специальными мешками позволяет снизить объем ила в 50 раз.

Дезодорирующие фильтры DF. Предназначены для удаления или снижения интенсивности запахов, возникающих при эксплуатации очистных сооружений. Устройство для дезодорации воздуха состоит из всасывающей трубы, вентилятора, подающей трубы воздуха, распылителя и биофильтра. Из дезодорируемого пространства воздух отсасывается вентилятором и по трубам поступает в корпус биофильтра, под решетку, которая обеспечивает равномерное распределение воздуха по поверхности биофильтра. Под влиянием влажности в камере развивается биофлора, окисляющая пахнущие вещества. Дезодорированный воздух поступает из биофильтра прямо в атмосферу.

Системы управления MPC 200,300,400. Компактная система MPC 200 предназначена для управления технологическими процессами активированных СОСВ ФОРТЕКС АЧБ. Основой системы управления является программное автоматическое устройство PLC, позволяющее снизить эксплуатационные затраты. Система управления работает на основе включения и отключения воздуходувок в зависимости от подачи воды в зону активации. В системе управления имеются дополнительные функции – удаление ила, автоматическое включение резервного агрегата при отказе рабочего. Системы управления MPC 300, 400 имеют возможность последующего расширения.

Вторичные отстойники DN. Отстойники представляют собой вертикальные квадратные седиментационные устройства, предназначенные для очистных сооружений сточных вод до 5000 ЭЖ (эквивалентных жителей). Отстойник выполняется из разных материалов (бетон, сталь, пластик), снабжается всем необходимым оборудованием.

Емкости из полипропилена цилиндрической, прямоугольной формы, различных размеров.

НПП «Биотехпрогресс» предлагает мембранный биореактор для очистки муниципальных сточных вод и промышленных стоков. Технология сочетает в себе комбинацию технологии микрофильтрации – ультрафильтрации на полых волокнах и традиционную биологическую очистку активным илом. Ультрафильтрационный модуль позволяет поддерживать более высокую концентрацию активного ила в аэротенке, исключить вынос активного ила из реактора. Вместе с этим технология позволяет увеличить время контакта активного ила, тем самым увеличивается эффективность очистки. Практически отпадает необходимость во вторичном отстойнике и доочистке сточных вод. Использование мембранного биореактора имеет следующие преимущества:

- высокое качество стоков, практически полное отсутствие взвешенных веществ;
- возможность дезинфекции без применения химикатов;
- уменьшение производства активного ила на 40 %;
- интенсификация процесса за счет высокой концентрации биомассы (до 15 г/л);
- очистка трудно разлагаемых органических фракций и повышенная стабильность таких процессов как нитрификация;
- сокращение занимаемой площади до 50 %.

Фирмой «Джилекс» (г.Климовск, Московская область) разработано оборудование специально для российского рынка. Обладая высокой надежностью, ремонтпригодностью и неприхотливостью к колебаниям напряжения и чистоте перекачиваемой воды, оборудование имеет более привлекательную цену по сравнению с зарубежными аналогами. Погружной центробежный насос «Дренажник» предназначен для откачивания в автоматическом режиме:

- дренажных, дождевых и грунтовых вод из затопленных подвальных помещений;
- фильтрационных отработанных жидкостей из сточных канав, бассейнов;
- фекальных жидкостей.

ОАО НПП «АДОНИС» (г. Чайковский, Пермская область) специализируется на производстве насосов для различных отраслей промышленности, в том числе и для ЖКХ. Насос «Мутнушка» МПФ-15М1 погружной с проточной частью из хромоникелевой стали предназначен для откачивания сточных фекальных вод и промышленных отходов. Насос применя-

ется при строительстве промышленных и жилых помещений с целью осушения котлованов, траншей, для откачивания затопленных подвальных помещений, канализационных колодцев, выгребных ям.

Научно-производственная фирма «ЭКОТОН» производит и предлагает:

- высокоэффективные комплексы механического обезвоживания осадка на базе ленточных фильтр-прессов и сгустителей;
- канализационные механизированные решетки (грабельного типа с прозорами от 5 мм, ступенчатые решетки тонкой очистки с прозорами от 3 мм);
- горизонтальные и наклонные ленточные конвейеры;
- универсальные азраторы из высококачественного полиэтилена.

Компания «КВХ Пайп» (г. Санкт-Петербург) выпускает колодцы и фитинги из полимерных материалов. Преимущества колодцев из полимерных материалов несомненны. Как и трубы из полимерных материалов, они долговечны, полностью герметичны и обладают высокой химической стойкостью. Герметичная система трубопроводов с полиэтиленовыми колодцами предотвращает распространение опасных заболеваний и выбросов ядовитых веществ в окружающую среду. Использование продукции «КВХ Пайп», в частности, полиэтиленовых колодцев, дает проектировщикам большую свободу в разработке проектов.

Группа «Полипластик» является одним из крупнейших в мире производителей полимерных трубопроводных систем. Ее производственные мощности расположены в России, Украине, Беларуси и объединяют 8 ведущих предприятий трубной области, выпускающих более 200 000 тонн продукции в год. Для орошения и фильтрации могут быть использованы системы дренажных труб Перфокор, двойных гофрированных труб с ребрами жесткости снаружи и гладким слоем внутри, перфорированных большим количеством мелких отверстий.

Насосный завод «Взлет» (г. Омск) является разработчиком и изготовителем оборудования для водоснабжения и водоотведения и специализируется на технологиях, использующих погружные насосы. К такому типу оборудования относится канализационная насосная станция «Иртыш-ЭКО» на базе погружных насосов серии «Иртыш». Каждая канализационная насосная станция (КНС) изготавливается индивидуально по техническому заданию заказчика. Производительность КНС от 1,5 до 3 000 м³/ч. КНС «Иртыш-ЭКО» не уступает по эффективности и надежности зарубежным аналогам. При стоимости значительно ниже импортных станций позволяет коммунальному хозяйству получить на вооружение современное оборудование и выйти на новый уровень экологической безопасности.

ООО «ИНЕКС-Сочи» (г. Сочи) предлагает нестандартное оборудование для станции водоотведения:

- устройство фильтрующее, самоочищающееся (УФС) предназначено для отделения из сточных вод крупных включений;
- оборудование для реагентных хозяйств (АВТОФЛОК, МАНУФЛОК) – установки приготовления флокулянта, коагулянта;
- оборудование для обезвоживания осадка (ИФГ, ИФА) – иловые фильтры ручного и автоматического управления.

Научно-производственная фирма «ЭТЕК» предлагает носитель прикрепленного биоценоза «ПОЛИФЛЕКС». Данный вид носителя характеризуется максимальной удельной поверхностью и пористостью, что обеспечивает ряд преимуществ:

- повышение окислительной мощности сооружения за счет увеличения общей доли ила;
- поддержание стабильной дозы прикрепленного ила;
- эффективное осуществление процессов денитрификации за счет возникновения дефицита растворенного кислорода в сооружении.