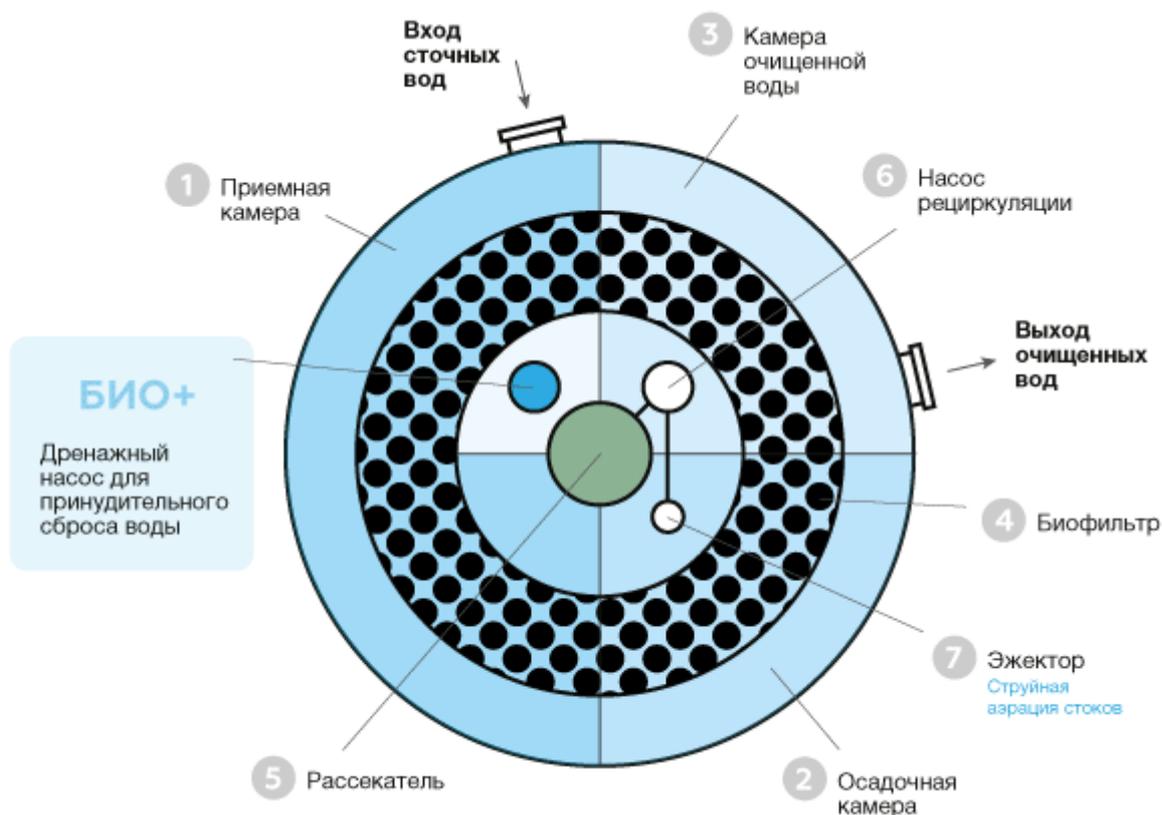


Технология очистки сточных вод

Сточная вода поступает по трубопроводу через входное отверстие в приемную камеру **1**, где происходит задержание органических веществ основная часть которых оседает на дно камеры, а незначительное количество - всплывает.



Технология очистки сточных вод

Также в первой камере происходит разложение задержанных загрязняющих веществ за счет деятельности анаэробных микроорганизмов. Далее осветленная сточная вода через отверстие в перегородке поступает во вторую аэрируемую камеру **2**, в которой происходит дополнительная изъятие загрязняющих веществ за счет чередования аэробных и анаэробных условий пребывания микроорганизмов.

После чего сточная вода поступает в третью камеру **3** для отстаивания. Находящаяся в третьей камере сточная вода периодически подается погружным рециркуляционным насосом **6** через узел распределения потоков в две точки технологической схемы:

- верхнюю часть септика — биофильтр **4**, в котором происходит равномерное разбрызгивание воды по поверхности загрузочного материала за счет рассекателя **5**;

- во вторую камеру на эжектор (струйный аэратор) **7**, в котором происходит дополнительное насыщение рециркулирующей воды кислородом воздуха, поступающим по воздухозаборнику.

Рециркуляционный насос работает циклично, в режиме 15 минут включено / 45 минут выключено, с помощью таймера.

Уникальная эжекторная аэрация

Струйная механическая аэрация септика

На протяжении ряда лет компания Евролос успешно выпускает автономные сооружения по очистке сточных вод для индивидуального пользования — Евролос Био. Продукция пользуется устойчивым спросом за простоту конструкции и стабильно хорошее качество очистки.

Технология очистки

Технологическая схема очистки, примененная в Евролос Био, широко распространена как на установках Российского, так и Европейского производства. Различия заключается в типе загрузочного материала биофильтра и способе разбрызгивания рециркулирующей воды по поверхности биофильтра.



Т.е. по конструкции станция относится к группе изделий, в основе которых лежит схожая технология — трехкамерный септик в цилиндрическом корпусе с периодической рециркуляцией осветленных сточных вод из камеры доочистки в приёмную камеру через биофильтр, расположенный в горловине станции. Проходя через загрузочный материал, сточная вода вступает во взаимодействие с расположенными на нем микроорганизмами, в результате чего происходит изъятие загрязняющих веществ. Одновременно рециркулирующая вода насыщается кислородом воздуха за счет механической аэрации, которая происходит при изливе воды на загрузочный материал и ее падении обратно в первую камеру.

Наличие двух процессов в станциях Евролос Био: **биологическая очистка микроорганизмами** и **механическая аэрация** рециркулирующих сточных вод, позволяет получать качество очищенных сточных вод существенно выше, чем у традиционных септиков и сопоставимое с качеством аэрационных станций.

К тому же в системах Евролос Био применены самые «неубиваемые» узлы, обеспечивающие высокую надежность работы всего изделия, а именно:

- В разбрызгивателе рециркулирующих сточных вод отсутствуют какие-либо движущиеся элементы (вращающиеся оросители и пр.), металлические детали или элементы малого проходного диаметра (форсунки). Конструктивно разбрызгиватель и представляет собой подающий трубопровод постоянного сечения, соединенный с рециркуляционным насосом, излив из которого происходит на плоский диск, обеспечивающий равномерное распределение очищаемой воды по поверхности загрузочного материала;
- Загрузочный материал биофильтра выполнен из объемных цилиндрических элементов, образующих пространственную конструкцию, вероятность зарастания которой минимальная, что исключает необходимость периодических промывок.

Эффективность работы данного узла подтверждена опытом эксплуатации многочисленных установок Евролос Био, суммарная производительность которых (по данным отдела продаж на конец 2021 года) может быть выражена следующим образом:

Производительность На 2021 год

189 732

пользователи^{новые}

37 946

м³ в сутки

13,8

млн м³ в год

Такие показатели позволяют делать определенные положительные выводы об эффективности применения данного оборудования.

Задача

Наличие двух процессов очистки в верхней части установки позволяют рассматривать этот узел либо как капельный биофильтр, либо как механический аэратор. Поэтому дискуссия «что это — биофильтр или аэратор» не утихает на просторах интернета уже давно.

По нашему мнению этот узел выполняет и ту и другую функцию. Однако ввиду того, что в конструкции имеется лишь один насос, причем фиксированной производительности параметры обеих функций узла находятся не в оптимальной зоне, а именно:

- Эффективность узла, в качестве биофильтра лимитирована гидравлической нагрузкой, которая сильно завышена по сравнению с расчетными величинами, применимыми для классических биофильтров;
- Эффективность узла, в качестве аэратора лимитирована физической растворимостью кислорода в воде, которая занижена, если сравнивать с расчетным количеством кислорода, требуемого для проведения процесса очистки в аэрационных сооружениях.

Для повышения эффективности каждого из процессов, происходящих в системах Евролос Био необходимо выполнить диаметрально противоположные действия:

- Для повышения эффективности работы биофильтра требуется снижение гидравлической нагрузки на него, т. е. уменьшение производительности насоса;
- Для увеличения количества кислорода, поступающего в обрабатываемую воду, требуется повышение количества воды, подаваемого на механический аэратор, т. е. повышение производительности насоса.

Решение

Одним из вариантов решения могло бы стать применение в каждом из процессов своего агрегата — либо двух насосов, либо насоса и компрессора. Однако, данное решение не может быть реализовано по следующим причинам:

- Минимально возможная производительность дренажных насосов, выпускаемых массовыми партиями намного выше, чем требуется для подачи воды на биофильтр;
- Подача дополнительного количества воздуха является технически простой задачей в компрессорных очистных станциях, где она обеспечивается заменой компрессора на более производительный. Увеличение же производительности насоса приведет к неоправданному повышению энергопотребления станции, поскольку КПД механической аэрации на много ниже КПД пневматической;
- Решение с двумя агрегатами в станциях данного типа экономически не оправданно, ввиду специфики условий эксплуатации водоочистного оборудования, предназначенного для индивидуального использования.

Давно известен метод насыщения воды воздухом с помощью специального устройства — эжектора. Данное устройство имеет широкий диапазон применения — от аквариумистики, до больших прудовых хозяйств.

Эжекторная (струйная) аэрация из-за простоты конструкции с успехом используются на сооружениях большой производительности по очистке промышленных сточных вод.

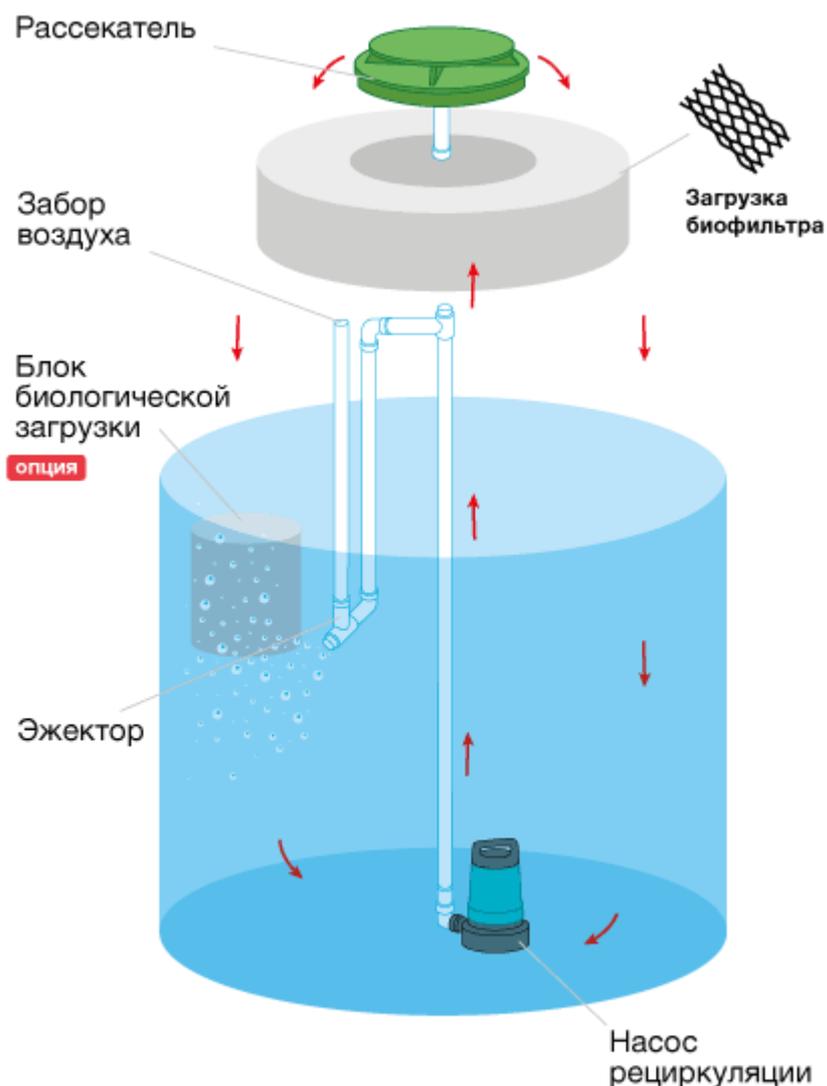
Поэтому не удивительно, что на профильных интернет-площадках (например — Форумхаус), с завидной регулярностью возникают предложения использовать аквариумные насосы типа Hailea. Однако такое

решение, не применимо по многим причинам, основной из которых является то, что рабочая среда для данного типа оборудования является чистой водой, в то время как мы имеем дело с осветленной сточной водой.

Для станций Евролос Био в основу разработки технического решения по подаче дополнительного количества кислорода в очищаемые сточные воды концептуально было принято решение разделить поток сточных вод, подаваемый рециркуляционным насосом на два:

- 1 На разбрызгиватель биофильтра;
- 2 На эжектор.

Для унификации было принято решение о необходимости использовать применяемые на серийных моделях Евролос Био штатные узлы и агрегаты — разбрызгиватель и рециркуляционный насос.



**Эжекторная аэрация
Евролос Био+**

В результате был подобран оптимальный вариант конструкции эжектора — начиная от диаметров труб и заканчивая их конфигурацией. После чего была изготовлена опытная партия узлов подачи очищаемой воды на биофильтр и в узел аэрации.

Работа пилотных узлов была опробована продолжительное время в реальных условиях на действующих станциях Евросис Био. Причем узлами комплектовались как вновь смонтированные станции, так и действующие, на которые они устанавливались взамен узлов старой конструкции.

ББЗ

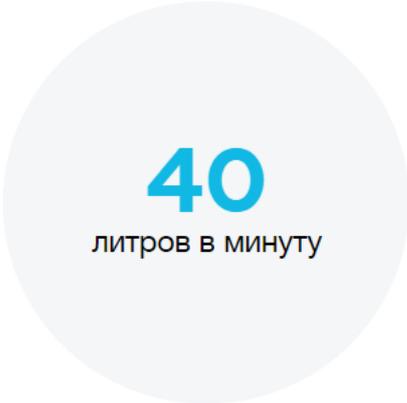
Систему очистки возможно дополнить [блоком биологической загрузки](#) (опция). Он повышает стабильность и помогает достигать требуемых показателей даже при неравномерной нагрузке и частом превышении номинальных параметров по количеству пользователей, например резкое увеличение количества пользователей в выходные или праздники.

Положительные результаты

За счет применения узла рециркуляции новой конструкции, в котором рециркулирующий поток разделяется на две части, удалось достичь следующего:

- Появился новый источник подачи воздуха по характеристикам эквивалентный использованию мембранного компрессора и мелкопузырчатого аэратора, с производительностью по воздуху до 40 литров в минуту;
- Гидравлическая нагрузка на биофильтр была максимально снижена, что положительно сказалось на его работе и позволяет считать данный узел биофильтром с дополнительной аэрацией рециркулирующего потока, а не механическим аэратором.

Реализованное техническое решение по дополнительной аэрации очищаемой жидкости позволяет повысить стабильность работы технологии очистки в целом и может быть использовано как на вновь производимых, так и на уже эксплуатируемых моделях Евросис Био.



40

литров в минуту

Необходимость замены штатного узла на модифицированный может быть обусловлено спецификой использования установок Евролос Био, например, кратковременное увеличение количества пользователей выше допустимого, ускоренный запуск станции или каких-либо других факторов, требующих повышения окислительной мощности сооружений.

Заключение

Результатом выполнения работ по модернизации очистных сооружений стал новый гибридный узел, который существенно повысил окислительную мощность всей системы без изменения её энергопотребления. Тем самым, процессы, происходящие в новой модели Евролос Био, стали схожи с процессами, происходящими в установках с компрессорной аэрацией, причем применена более простая, а значит надежная элементная база.

Устройство биологической очистки

В биофилтре рециркулирующая вода контактирует с микроорганизмами биопленки, находящейся на поверхности загрузочного материала, что позволяет повысить степень очистки сточных вод.

Также в биофилтре происходит механическое насыщение очищаемой воды кислородом воздуха, что позволяет дополнительно повысить степень распада органических веществ в первой камере, куда осуществляется сброс после прохождения воды через технологическую ступень.

Очищенная сточная вода удаляются из септика:

- с самотечным сбросом воды через выходной патрубок;
- с принудительным сбросом — с помощью дренажного насоса, при заполнении камеры чистой воды и срабатывании поплавкового датчика.



Фильтруясь через загрузку биофильтра, загрязненная вода оставляет в ней нерастворимые примеси, не осевшие в первичной и вторичной камерах, а также коллоидные и растворенные органические вещества, сорбируемые биологической пленкой. Под термином «фильтрация» не следует упрощенно понимать только процессы механического процеживания сквозь толщу загрузочного материала.

Биофильтр

Биофильтр – это сооружение биологической очистки с фиксированной биомассой, закрепленной на поверхности среды-носителя (загрузочного материала), которая осуществляет процессы извлечения и сложной биологической переработки загрязнений из сточных вод.

Микроорганизмы биопленки в процессе ферментативных реакций перерабатывают органические вещества, получая при этом питание и энергию, необходимые для своей жизнедеятельности. Часть органических веществ микроорганизмы используют как материал для увеличения своей массы. Таким образом, в процессе метаболических реакций происходит преобразование загрязнений в простые соединения (вода, минеральные соединения и газы), в результате из сточной воды

удаляются органические загрязнения, проходят процессы денитрификации и увеличивается масса активной биологической пленки в теле биофильтра. Отработавшая и омертвевшая пленка смывается и выносится из тела биофильтра протекающей сточной водой. Необходимый для биохимического процесса кислород поступает в толщу загрузки путем естественной вентиляции фильтра.

Чем лучше аналогов?

Автономная канализация построенная на базе Евролос Био обладает широким набором положительных качеств:

- **Запатентованная полезная модель:** Уникальная эжекторная аэрация. Съёмная корзина биологической загрузки. Модуль подключения электрики. Заводская подготовка к УФ-обеззараживанию;
- Полностью **автономная система**, не требует обязательного вызова ассенизаторской машины. Откачка безвредного илового осадка может производиться самостоятельно;
- **Уникальная биозагрузка** из полиэтилена, которая не гниет и не разлагается. Минимальный срок службы 50 лет;
- **Цилиндрическая конструкция** станции из монолитного полипропилена, в отличие от прямоугольной, придает станции высокую жесткость и прочность, давление грунта распределяется равномерно по всей площади цилиндра;
- **Редкое техническое обслуживание** (минимум один раз в 2 года);
- Качественный и долговечный насос, **входит в комплект поставки**;
- **Энергонезависимость.** Станцию можно отключать от электроснабжения уезжая с дачи на выходные.

В отличие от своих прямых конкурентов, септик Евролос Био имеет более надёжную форму конструкции, реже нуждается в техническом обслуживании, и в случае необходимости ремонта, придется заплатить гораздо меньшую сумму (простая замена насоса, например).

