

ISSN 2072-2710

2011 / 1 (37)

Производственно -технический
и научно -практический журнал



ВОДОЧИСТКА

ВОДОПОДГОТОВКА

ВОДОСНАБЖЕНИЕ



**Технологии
Оборудование
Передовой опыт**

ВОПРОСЫ ПОДБОРА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ ЛИВНЕВЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОКОВ

В Москве, в ноябре состоялся семинар компании «ФЛОТЕНК». Предлагаем вниманию наших читателей небольшой обзор по итогам семинара, в котором рассмотрены принципы работы и методика подбора оборудования, озвученная представителями компании-организатора.

Ливневую канализацию необходимо проектировать как комплексную систему инженерных сетей и от качества ее устройства напрямую зависит организация полного и быстрого отвода поверхностного стока. Наиболее загрязненные ливневые стоки (образующиеся на АЗС, промышленных предприятиях и т.п.) обязательно подвергаются очистке.

При разработке проектов ливневки учитывается множество факторов:

- анализ баланса водопотребления и отведения сточных вод;
- расходы стока дождевых вод (интенсивность и количество осадков);
- площадь стока;
- расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам до расчетного сечения;
- рельеф местности и множество других обстоятельств.

Сегодня современная ливневая канализация успешно решает следующие задачи:

- исключает скопление и застаивание дождевых вод на асфальтированных территориях и кровле зданий;
- исключает намокание стен зданий, что сохраняет их от появления плесени и грибка;
- исключает возникновение сырости на потолках и внутренних стенах жилых и бытовых помещений;
- предотвращает затопление подвальных помещений, фундаментов сооружений.

Классическая ливневка (рис.1) состоит из распределительного колодца, пескоотделителя, масла – бензоотделителя, сорбционного блока (если сброс на рельеф или в водоем рыбохозяйственного

назначения) и колодца для отбора проб:

Распределительный колодец – в классическом исполнении имеет один вход и два выхода (на ОС и байпас) с расположением патрубков на одном уровне. Данная конструкция в целом справляется со своими обязанностями, но, в случае пиковых сбросов может происходить подтопление трубы, отправляющей сток на очистку. То есть происходит заполнение всего сечения трубы, а это в свою очередь негативно сказывается на характеристиках и степени очистки, т.к. не выдерживается необходимое время отстаивания в следующей емкости – пескоотделителе. Для устранения этого момента специалисты компании ФЛОТЕНК предлагают технологию, позволяющую избежать подтопления трубы, отправляющей сток на очистку. Для этого внутри колодца устанавливаются две перегородки и труба (байпас) поднимается на уровень выше (рис.2). Данная система позволяет избежать заполнения всего сечения трубы (отправляющей сток на очистку).

Пескоотделитель представляет собой цилиндрическую емкость. Материал: полиэфирный стеклопластик, изготовлен с использованием полиэфирных смол и стеклоармирующих материалов. Состав используемых материалов может меняться в зависимости от предъявляемых требований, исходя из химического состава жидкости.

Сточные воды поступают в емкость через приемный патрубок и отводятся через выходной патрубок. Принцип действия пескоотделителя основан на гравитации, когда выделяемые из сточных вод взвешенные вещества оседают на дно отделителя.

Данное изделие компании FloTenk (рис.3) также претерпело изменения, позволяющие улучшить

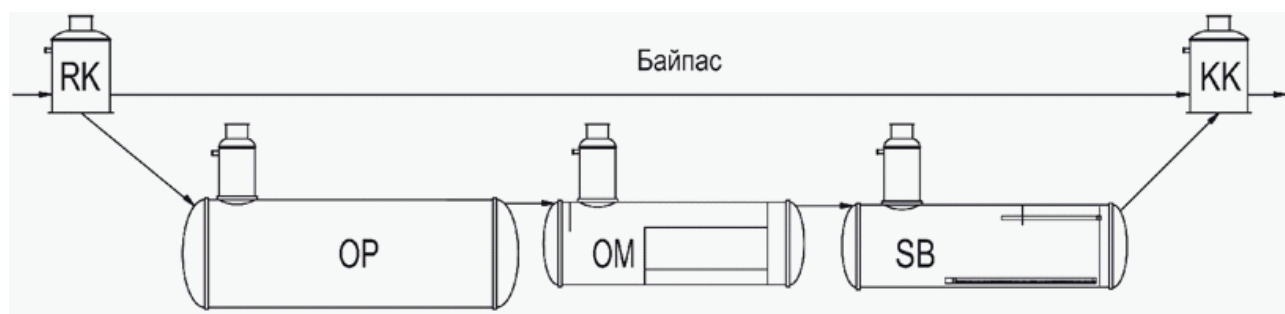


Рисунок 1

Принципиальная схема очистки ливневых вод. RK – распределительный колодец; OP – пескоотделитель; OM – маслоотделитель; SB – сорбционный блок; KK – контрольный колодец.

степень очистки стоков. Принципиальное отличие заключается в том, что внутри емкости направление приемного патрубка расположено под углом 45 градусов. Поток воды, направленный под таким углом создает внутри емкости воронку, в следствие чего взвешенные частицы проходят путь вдвое больше при прежних габаритах пескоотделителя оседая на дно емкости по спирали. Выходной патрубок теперь осуществляет забор стока не с поверхности зеркала воды, как это было ранее, а закрытым способом с середины емкости, что позволяет пескоотделителю работать еще и как маслобензоотделителю грубой очистки, собирая также и масляную пленку.

При сервисном обслуживании откачка жидкости (не реже одного раза в год, в зависимости от степени загрязнения сточных вод) производится через колодец обслуживания. Удаление осадка по желанию клиента осуществляется при помощи насоса или ассенизационным автотранспортом.

Маслобензоотделитель (рис.4,5) представляет собой емкость, изготовленную по технологии ФЛОТЕНК методом машинной намотки. Материал: стеклопластик, изготовлен с использованием полиэфирных смол и стеклоармирующих материалов. Состав используемых материалов может меняться в зависимости от предъявляемых требований, исходя из химического состава жидкости.

В маслобензоотделителе из сточных вод выделяются свободные, а также частично механически эмульгированные нефтепродукты. В маслобензоотделителе установлены коалесцентные модули (рис.6). Благодаря своей конструкции модули способствуют укрупнению частиц масла и ускоряют их всплытие.

Поступающая вода проходит через коалесцентный модуль – тонкослойные гофрированные пластины из ПВХ, которые имеют свойство притягивать частицы масла и гидрофобны, что позволяет отде-



Рисунок 2

Распределительный колодец (RK).



Рисунок 3
Пескоотделитель.

литься нерастворенным нефтепродуктам от воды.

Капельки нефтепродуктов соприкасаются с профилем и слипаются. При увеличении размера капля их скорость подъема растет, и нефтепродукты проходят вверх через отверстия коализатора. Гофрированные наклонные плоскости коалесцентного модуля позволяют добиться максимального контакта очищаемой воды и пластин модуля и обеспечивают сбор отделившихся масляных капель нефтепродуктов на поверхности в специальной камере. Масло образует единый слой на поверхности в емкости. Модули самоочищающиеся, при протекании вода создает вибрацию модулей и тем самым вибрирующие модули способствуют всплытию частиц масла и оседанию частиц взвешенных веществ. Срок службы коалесцентного модуля неограничен, т.к. пластмасса не корродирует и не меняет своих физических свойств. Коалесцентный модуль не требует замены или регенерации. Техническое обслуживание маслобензоотделителя заключается в том, что коалесцентный блок изымается из маслобензоотделителя и промывается струей воды.

Откачка жидкости производится через горловину обслуживания или через колодец обслуживания. При откачке допустимо использование ассенизационной машины или канализационного насоса, в отдельных случаях специального оборудования.

Кроме того, маслобензоотделитель снабжен датчиком-сигнализатором, который контролирует толщину слоя всплывшего масла и бензина. При достижении предельного объема масла включается сигнализация, позволяющая вовремя производить опорожнение отделителя. Такая комплексная система очистки поверхностных сточных вод, состоящая, например, из пескоотделителя FloTenk-OP и маслобензоотделителя FloTenk-OM, позволяет полу-

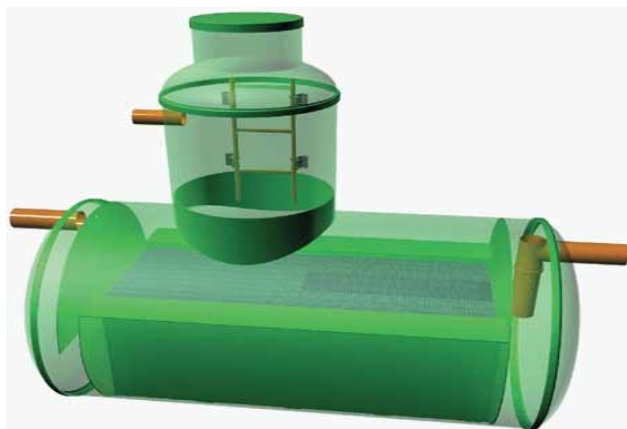


Рисунок 4
Маслобензоотделитель.

чить, согласно представленным данным, на выходе степень очистки по взвешенным веществам – до 20 мг/л, по нефтепродуктам – до 0,3 мг/л.

В зависимости от ПДК на входе возможно применение вместо коалесцентных модулей – блока полимерной загрузки, который напоминает собой губчатый фильтр, а его отличие от коалесцентного модуля заключается в том, что он впитывает в себя масляную пленку, а не отталкивает как коалесцентный модуль. Принцип его эксплуатации такой же. Промывка струей воды под давлением, но это надо делать чаще, поскольку фильтр забивается.

Очень важно также в комплексной системе очистки предусмотреть использование сорбционного блока. Решением в этом случае, может быть применение сорбционного устройства из стеклопластика с засыпкой из гидрофобного сорбента.

Сорбционный блок (рис.7) «FloTenk-SB» представляет собой заключительную часть системы очистки ливневых стоков.

Сорбционный блок «FloTenk-SB» служит для дополнительной очистки сточных вод, предварительно очищенных в пескоотделителе и маслобензоотделителе.

Степень очистки после маслобензоотделителя составляет:

- по нефтепродуктам – 0,3мг/л,
- по взвешенным веществам – 20 мг/л

После сорбционного блока «FloTenk-SB» степень очистки может составлять по взвешенным веществам – до 3 мг/л, по нефтепродуктам – до 0,05 мг/л, при условии, что содержание взвешенных веществ на входе не превышает 400 мг/л, по нефтепродуктам до 40мг/л.

Сорбционный блок «FloTenk-SB» представляет собой цилиндрическую стеклопластиковую емкость



Рисунок 5
Маслобензоотделитель FloTenk-OM.

с патрубками для поступления и отвода воды. Емкость оснащается техническим колодцем, который дает возможность обслуживать подземную емкость. Высота технических колодцев зависит от глубины залегания емкости.

После грубой очистки в пескоотделителе и маслобензоотделителе поверхностные сточные воды поступают для тонкой очистки в сорбционный блок, где проходят двухступенчатую очистку.

В качестве первой ступени очистки сточных вод используется нефтеулавливающий сорбент НЕС в мешках из геоткани 500х1000, которыми накрывается распределительная труба, находящаяся в нижней части емкости. В качестве второй ступени очистки сточных вод применены фильтры ЭФВП-СТ выполняющие функции эффективной системы очистки от взвешенных веществ.

Сорбент НЕС и фильтры тонкой очистки ЭФВП-СТ позволяют довести очистку сточных вод в Сорбционном блоке до требований рыбохозяйственных нормативов. Утилизация отработанного сорбента, фильтров тонкой очистки ЭФВП-СП производится в соответствии с требованиями надзорных органов.

Сорбционный блок также остается в классическом исполнении. Но теперь наряду с сорбентом НЕС применяются другие виды сорбентов. Это зависит от ПДК на входе в очистные сооружения. Возможно применение активированного угля, фиброила и других сорбентов.

Таким образом, современные комплексные системы позволяют осуществлять эффективную очистку поверхностных сточных вод. Однако следует отметить, что, помимо использования комплексной системы очистки, особенно в случае работы предприятий строительной отрасли, необходимо пре-



Рисунок 6
Вид коалесцентного модуля в маслобензоотделителе – основной элемент конструкции.

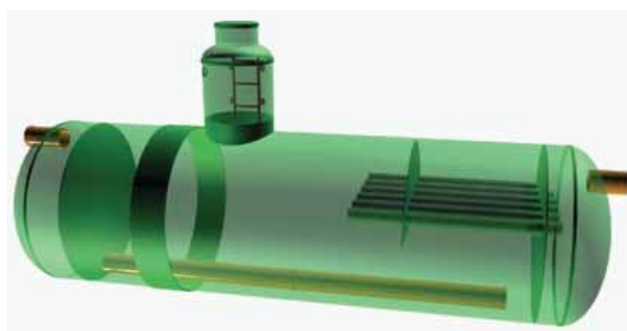


Рисунок 7
Сорбционный блок.



Рисунок 8
Пример монтажа наружной установки оборудования для многократного использования при проведении строительных работ.

дусмотреть и целый комплекс дополнительных мер, которые обеспечат исключение сброса в дождевую канализацию отработанных веществ, в том числе нефтепродуктов.

Для этого рекомендуется создавать ограждение зон озеленения бордюрами, исключаящими смыв

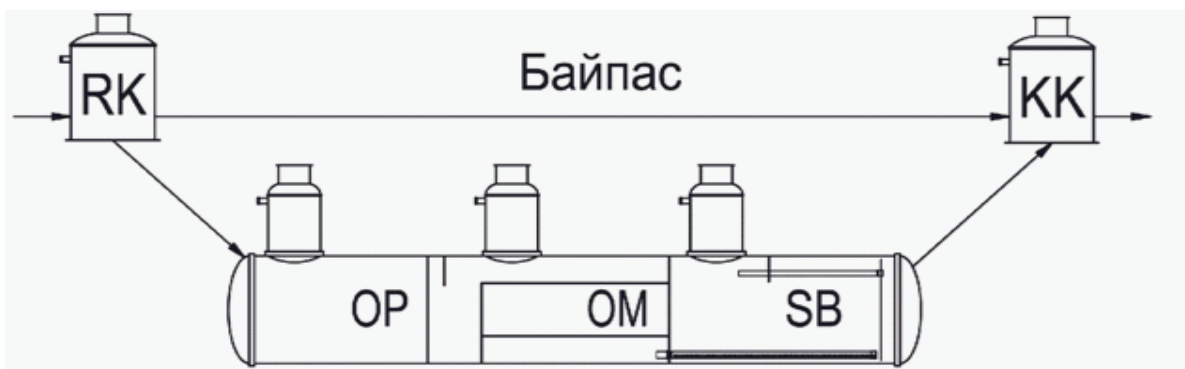
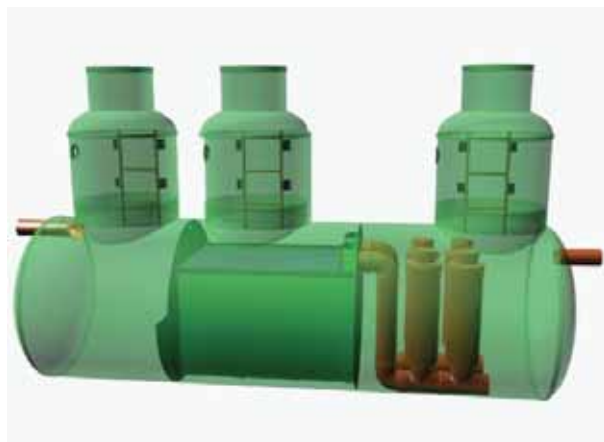


Рисунок 9
Принципиальная схема очистки в едином корпусе (возможна при производительности до 50 л/с).



а)



б)

Рисунок 10
Общий (а) и производственный вид (б) системы комплексной очистки.

грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия и ограждение строительных площадок для упорядочивания отвода поверхностного стока по временной системе открытых каналов и отстаиванием его в земляных отстойниках. Нужно также локализовать участки территории, где неизбежны аварийные проливы сырья и промежуточных продуктов, с отведением поверхностного стока в систему производственной канализации.

Теория и практика эксплуатации очистных сооружений показывает, что наиболее целесообразно использовать комплексную систему очистки поверхностных сточных вод, которая включает в себя такие компоненты, как пескоотделитель, маслобензоотделитель и сорбционный блок. Это позволяет обеспечить высокую степень очистки на всем протяжении эксплуатации и использовать очистные сооружения без замены сорбционной загрузки более трех лет.

Комплексная система очистки – сочетает в себе все предыдущие изделия и выполняется в едином корпусе. Это может быть связано со стесненными условиями на объекте, желанием заказчика, относительной дешевизной монтажа и т.д. и т.п. Принци-

пиальное различие заключается в видоизмененном сорбционном блоке. Здесь в виду небольших габаритов системы, для улучшения качества очистки делают направленный поток стока на сорбционный фильтр и прогоняют его через тканевый фильтр. Поскольку поток воды направлен то соответственно весь сток проходит очистку через геоткань, плотность которой может также варьироваться в зависимости от ПДК. Эксплуатация в данном случае сократится, поскольку тканевый фильтр будет замасливаться, но в связи с низкими затратами по замене тканевого фильтра данная система конкурентоспособна и доказала право на свое существование.

Колодец для отбора проб – тут никаких изменений не произошло. Данная емкость предназначена в большей степени для контролирующих органов. Комплектуется задвижкой для возможности взятия пробы.

Благодарим сотрудников компании ФЛОТЕНК за возможность участия в семинаре, а также за предоставленные материалы.