

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КОММУНАЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ГКИБ Г. ОДЕССЫ

Николова Р. А., Аксенова И.Н.

(Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Очистные сооружения ГКИБ были построены в 1972г. На территории больницы до 2008г действовала общесплавная система водоотведения. На площадке очистных сооружений сточные воды обрабатывались по следующей схеме. Задержание крупных отбросов осуществлялось на решетке с ручной очисткой, затем осветление СВ протекало в двухъярусных отстойниках. За период эксплуатации очистных сооружений (ОС) лишь один из двух отстойников очищался от осадка. Затем осветленные сточные воды (СВ) поступали в контактный резервуар, в который подается раствор хлорсодержащего реагента. Далее СВ сбрасывались в сети ливневой канализации. Ввиду того, что осветление происходило в одном отстойнике, сооружение работало с большой перегрузкой, обеззараживание СВ производилось недостаточно. В результате геодинамических процессов, вызванных техногенной деятельностью в конструкциях отстойников произошли деформации. Существующее состояние сооружений не позволяло вести их дальнейшую безопасную эксплуатацию, а также не обеспечивало достаточного уровня очистки СВ и их обеззараживания согласно действующим нормативным документам.

Одной из основных задач охраны окружающей среды в нашем городе и Украине, является решение проблемы сохранения естественных водоемов и подземных источников от загрязнения сточными водами.

В условиях сложной экологической обстановки происходит усиление требований к степени очистки бытовых стоков и возникает необходимость приведения качества очищенных сточных вод в соответствие с нормативными требованиями к сбросу в водоемы и городские сети.

В последние годы, в связи с интенсивным строительством появились здания в не канализованных районах с высоким уровнем благоустройства, таких как инфекционные больницы, турбазы, небольшие предприятия. Как правило, эти здания стоят отдельно и на передний план выдвигается проблема очистки сточных вод от этих объектов путем создания научно обоснованных, надежных, компактных, мало энергоемких технологических схем и конструкций модульных установок биологической очистки (МУБО) малой производительности.

Многочисленные известные конструкции МУБО, имеют ряд недостатков:

- не в полной мере обеспечивают нормативное качество очищенных сточных вод;
- не надежны в эксплуатации;
- **нуждаются в присутствии высококвалифицированного персонала.**

На сегодняшний день еще не решены вопросы приема на МУБО сточных вод с высокой неравномерностью по расходам, концентрациям, температуре, которые негативно могут отражаться на эффективности очистки СВ объектов малой производительности. Потому актуальным является реконструкция и усовершенствование существующих и разработка новых более эффективных модульных установок.

В результате проведения реконструкции очистных сооружений были реализованы мероприятия по утилизации СВ ГКИБ г. Одессы. Проектом была предусмотрена модульная установка биологической очистки сточных вод "Resetilovs un KO", в которой происходит удаление органических и минеральных загрязнений. После очистки на установке, сточные воды проходят через блок ультрафиолетового обеззараживания и далее по самотечному трубопроводу поступают на сброс в ливневые сети.

Осадок, образующийся в результате работы МУБО, поступает на минерализацию в резервуар осадка. После распада органических веществ и стабилизации, осадок подается насосом на установку механического обезвреживания, а затем шнековым насосом подается в установку термического обезвреживания осадка (дегельментизатор), в котором происходит обезвреживание осадка путем прогрева его до температуры 60 градусов по шкале Цельсия и выдержке не менее 20 минут. Затем осадок выгружается в контейнеры и вывозится в места согласования СЭС (на полигон твердых бытовых отходов).

Однако при реализации проектных решений не было учтено одно важное условие «**модульные установки нуждаются в присутствии высококвалифицированного персонала**». В проекте была предусмотрена модульная установка со сложной технологической схемой, которая требует обслуживания только высококвалифицированным, обученным персоналом в состав которых входит не менее 5 человек, использования дефицитного и дорогостоящего биопрепарата.

СБО представляет собой модульное здание, производительностью 230 м³/сут. Очистка СВ происходит в блоке емкостей, который состоит из:

- первичного отстойника с насосной станцией первичного осадка;
- камеры коагуляции;
- многоступенчатого нитрификатора - денитрификатора, разделенного на пять технологических зон (пять камер).

Технология очистки, согласно паспортным данным, предусматривает использование:

- прикрепленного ила, который развивается на специальной пластмассовой загрузке;

- чередование восстановительных и окислительных процессов;
- мелкодисперсной аэрации;
- биофльтрации;
- тонкослойной сепарации осадка;
- химической коагуляции;
- автоматического управления механическим оборудованием.

Все это позволяет обеспечить стабильную высококачественную очистку сточных вод.

Первичный отстойник представляет собой камеру с конусным днищем, которая оборудована тонкослойными модулями, конусом для уплотнения осадка, устройством для взмучивания осадка и заборным трубопроводом насосной станции первичного осадка.

Камера коагуляции представляет собой прямоугольную камеру, оборудованную: трубопроводом для подачи стока, системой аэрации, трубопроводом для ввода химических реагентов и трубопроводом для подачи минерализованного осадка.

На напорном трубопроводе, по которому сток поступает в камеру коагуляции, устанавливаются *два магнитайзера*. Воздействием магнитных полей, магнитайзеры позволяют обрабатывать поток сточных вод, которые проявляются в следующем:

- повышается ферментативная активность и эффективность за счет увеличения буферных систем стоков;
- улучшаются сорбционные свойства вследствие снижения поверхностного натяжения воды;
- значительно увеличивается скорость биохимического окисления;

Смешивание реагента со стоками в камере осуществляется аэрацией. Сток из камеры коагуляции протекает в первичный отстойник, где проходит через блок тонкослойных модулей. Осветление происходит в тонком слое воды в ламинарном потоке. Осадок оседает на наклонных пластинах и за счет гравитации сползает вниз по пластинам. Осветленный сток над блоком тонкослойных модулей отводится в первую камеру аэротенка. Для удаления осадка из конуса первичного отстойника предусматривается насосная станция, представляющая собой погружной насос фирмы Wilo, установленный на дне шахты в первой камере аэротенка.

Нитрификатор-денитрификатор (это пятикамерный аэротенк) в блоке очистки служит для осуществления следующих процессов:

- окисление органических и неорганических веществ;
- минерализация органических веществ;
- нитрификация;
- денитрификация;
- осветление стока;
- биологическая дезинфекция.

Камеры соединяются между собой придонными отверстиями. Каждая камера оборудована:

- плавающей пластмассовой загрузкой (1-я, 4-я и 5-я камеры);
- блочной пластмассовой загрузкой (2-я и 3-я камеры);
- системой мелкодисперсной аэрации;
- трубопроводами и арматурой подачи воздуха.

Благодаря аэрации и многокамерности, режим нитрификатора-денитрификатора характеризуется как идеальный вытеснитель-смеситель. Интенсивное перемешивание и контакт с загрузкой создают оптимальные условия эффективного массообмена между загрязнениями стока и прикрепленным илом.

После биологической очистки сточные воды поступают в установку ультрафиолетового обеззараживания. Доза облучения принята 30мДж/см².

Опыт эксплуатации очистных сооружений бытовых и различных категорий близких к ним по составу сточных вод небольших населенных пунктов с установками биологической очистки заводского изготовления типа КУ и модульных различной производительности на системах малой канализации в регионах Украины и стран СНГ [1] позволил выявить целый ряд общих закономерностей. Они характеризуют уровень их эксплуатации и эффективность работы, обусловленную специфическими особенностями систем малой канализации.

1. Как мы писали ранее, [2] системы канализации малых объектов характеризуются выраженной неравномерностью отведения СВ и подачи их на ОС, что предопределяет работу очистных сооружений в режиме неравномерных и крайне неравномерных нагрузок по расходу сточных вод и количеству загрязнений.

2. Отличие качественного состава сточных вод (по БПКполн) от проектного и неравномерность их поступления на установки модульного типа, для этих установок приводит к дисбалансу между их производительностью по расходу и количеством их загрязнений (по БПКполн), поступающих в них со СВ. Не соответствие расходов поступающих СВ и количества содержащихся в них органических загрязнений приводит к значительному снижению эффективности их работы. Биомасса работает в режиме перегрузки, либо в режиме голодания, реже – в нормальном режиме, зачастую – к выходу из строя (установки не выполняют роли сооружения биологической очистки).

3. Опыт эксплуатации воздухоподводяного хозяйства установок модульного типа показывает, что компрессор должен работать постоянно. И, как правило, при этом подается чрезмерное количество воздуха (воздуходувные

агрегаты рассчитываются на максимальный приток СВ). Работа такой установки биологической очистки в режиме несоответствия расхода сточных вод и количества органических загрязнений (по БПКполн) не обеспечивает дифференцированной подачи требуемого количества кислорода воздуха системой аэрации. Как правило, большую часть времени суток биомасса работает в режиме избытка кислорода (когда нет притока СВ и, соответственно, нет питания для биомассы), т.к. большую часть суток подача СВ на ОС отсутствует. Отсутствие притока питания и избыток кислорода приводит к чрезмерной минерализации биомассы и снижению эффективности ее работы. А перерыв в работе компрессора более, чем на 2 часа нарушают баланс между количеством бактерий и простейших (Protozoa). Что приводит к увеличению прироста ила.

4. На основании изучения проектной документации и предварительного обследования технического состояния КНС выявлено, что из-за непрофессиональной эксплуатации сооружений установка биологической очистки со временем заливается, что приводит к постепенному снижению ее эффективности работы. Следует отметить, что от фактического режима и от фактической подачи СВ насосной станцией напрямую зависит режим работы СБО. Для обеспечения равномерной подачи СВ на установку необходимо строго придерживаться рекомендаций производителей-поставщиков погружных насосов при проектировании КНС. Таким образом, в результате полной биологической очистки сточных вод, обеззараживания ультрафиолетовыми лампами и правильной эксплуатации сооружений должны достигаться высокие показатели очищенных сточных вод, позволяющих осуществить их сброс в водоемы или городские сети согласно СанПиН 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения»: - взвешенные вещества и БПК не более 3-5 мг/л; - химическая потребность в кислороде не более 15 мг О/л; - нитраты не более 8 мг/л;

- не содержит лактозоположительных кишечных палочек более 5000 в дм^3 ; - не содержит жизнеспособных яиц гельминтов в 1л; - не содержит колифагов более 100 в дм^3 ; - специфических химических веществ не содержит в количествах, превышающих ПДК или ОДУ.

Вывод

В результате отступления от некоторых проектных решений [2] и рекомендаций автора установки “Resetilovs un KO” ухудшилась степень очистки СВ. Для эффективной работы очистных сооружений необходимо увязывать режим подачи сточных вод с режимом работы станции биологической очистки и неукоснительно выполнять рекомендации производителей погружных насосов. Надежность работы модульных установок с современным импортным оборудованием зависит не только от принятых проектных решений или качества строительно-монтажных работ, но и от того, насколько правильно эксплуатируется станция.

SUMMARY

As a result of the retreat from some of the design decisions [2] and the recommendations of the author's installation "Resetilovs un KO" worsened the degree of wastewater treatment. For efficient operation of treatment facilities should be linked mode of feeding sewage treatment works and the biological treatment plant to comply strictly with the recommendations of manufacturers of submersible pumps. Reliability of modular units with modern imported equipment depends not only on the adopted design solutions or the quality of construction works, but also on how well maintained the station.

Литература

1. Дзюба В.В., Алферова Л.И. Модернизация канализационных очистных сооружений - путь к энергосбережению // Водоснабжение и санитарная техника, 2010г №2.
2. Хоружий В.П., Николова Р.А., Аксенова И.Н. Некоторые особенности проектирования малых канализационных насосных станций с погружными насосами // Вісник, 2011 №41