

ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ УП «ВИТЕБСКВОДОКАНАЛ»

Галузо А. В.

Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь, galuzo.anna@mail.ru
Научный руководитель - Ющенко В. Д., к.т.н., доцент

The article describes major methods of step-by-step reconstruction of water treatment plants. It presents experimental results of hydrolysis processes. Updated operational modes of primary sedimentation tanks after introduction of primary sludge acidification have also been revealed in this article.

Основными приоритетами в работе современных предприятий водопроводно-канализационного хозяйства являются экономический рост и одновременное улучшение экологической обстановки. Значительное воздействие на окружающую среду оказывает работа очистных сооружений канализации.

Канализационные очистные сооружения г. Витебска (в дальнейшем – КОС) функционируют с 1968 г. На КОС г. Витебска поступает смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, их количество и состав подвергается постоянному изменению в соответствии с экономической ситуацией в Республике.

В настоящее время средний состав коммунальных стоков г. Витебска по значениям загрязнений характеризуется как высококонцентрированный сток [1]. За 2017 г. средние показатели по ХПК – 680 мг/л, БПК – 336 мг/л, азот общий – 70,9 мг/л и взвешенные вещества – 368 мг/л, фосфор общий до 11 мг/л. Количество сточных вод, поступающих на очистные сооружения, составляет порядка 90 тыс. м³/сут. с содержанием производственных стоков от крупных предприятий 25-30%.

Существующая технологическая схема очистки сточных вод состоит из следующих основных узлов: механическая очистка, биологическая очистка совместно с вторичным отстаиванием, выпуск очищенных стоков в р. Западная Двина.

Основной задачей реконструкции является улучшение качества очистки сточных вод при максимальном использовании действующих сооружений с применением комплекса действий по замене части существующих технологий и оборудования на более эффективные.

Для улучшения качества очистки сточных вод и обработки осадка затрагиваются следующие звенья технологической цепочки: первичные отстойники (механическая очистка), аэротенки (биологическая очистка) и иловые площадки (хранение осадка).

Одной из причин неэффективного удаления биогенных элементов из сточных вод является недостаточное количество легкоокисляемой органики [2]. Эта проблема может быть решена путем применения в первичных отстойниках процесса гидролиза сырого осадка. Условиями для проведения процесса гидролиза являются: накопление в отстойнике сырого осадка, его рециркуляция, обеспечивающая повторное использование сырого осадка, время удержания осадка.

В связи с этим были проведены опытно-экспериментальные работы на существующих первичных радиальных отстойниках с применением экспериментальной установки для определения основных параметров эффективного протекания процессов гидролиза осадка (рис. 1).



Рисунок 1 – Лабораторная установка

В период исследований установлено, что средняя рециркуляция осадка составляет 4,8% от входного расхода, а средний возраст ила - 5 дней. Процесс гидролиза позволил улучшить соотношение между органическими и биогенными веществами в сточных водах. Экспериментальные работы на действующем первичном отстойнике выявили, что по сравнению с процессом седиментации без гидролиза соотношения БПК₅/Р и БПК₅/N и увеличились на 14% и 21% соответственно [3].

Для достижения в очищенных водах на выпуске КОС концентраций загрязняющих веществ, соответствующих международным нормам ХЕЛКОМ(а), необходимо изменение технологии биологической очистки.

На КОС г. Витебска эксплуатируются аэротенки-вытеснители двух- и четырёхкоридорные, построенные в 1970-1980 гг. Данные сооружения рассчитаны на процесс нитрификации и удаление взвешенных веществ и БПК. В соответствии с поступающими нагрузками на сооружения биологической очистки подобрана технологическая схема биологической очистки [4]. В настоящее время ведется строительство нового блока аэротенков с использованием различных зон.

В процессе очистки сточных вод образуется осадок, переработка которого также является проблемным вопросом. Для обработки избыточного ила на КОС используются илоуплотнители. Далее уплотнённый ил и сырой осадок для хранения перекачивается на иловые площадки. На иловых площадках происходит естественное снижение влажности осадков за счет испарения и удаления поверхностной надильной воды. Хранение осадка сточных вод, непосредственно на иловых площадках, представляет серьёзную экологическую угрозу.

Для окончательной переработки накопленного и вновь образующегося осадка сточных вод разрабатывается технология компостирования (рис.2).



Рисунок 2 – Продукт из осадка сточных вод после процесса компостирования

Процесс компостирования включает: подготовку вспомогательных материалов, приготовление компостирующей смеси, биотермическую обработку в течение определенного времени, созревание компоста.

Такая технология позволяет достигнуть следующих преимуществ по сравнению с традиционной: образуется качественный продукт, а не отходы; улучшается структура ила; образуется структура, близкая к рыхлой почве, уменьшается влажность; уменьшение площадей для хранения, освобождение иловых площадок;

Внедрение современных экологических технологий на основных этапах процесса очистки сточных вод позволит снизить экологическое воздействие на реку Западная Двина, решить проблему утилизации осадков, улучшая уровень жизни населения г. Витебска и прилегающих территорий.

Список цитированных источников

1. Хенце, М. Очистка сточных вод, биологические и химические процессы: Пер. с англ. – М.: Мир, 2009. – 480с

2. Долина, Л.Ф. Очистка сточных вод от биогенных элементов: монография – Днепропетровск: Континент, 2011. – 198с.

3. Preliminary investigation of primary sludge hydrolysis. Regimantas Dauknys / Aušra Mažeikien, Anna Haluza, Illia Halauniou, Victor Yushchenko. “Environmental Engineering” 10th International Conference. Vilnius Gediminas Technical University. – Lithuania. S. 27–28.

4. Куприянич, Т.С. Изучение возможности применения многозонной биологической очистки сточных вод от биогенных элементов на станции аэрации г. Витебска / А.В. Галузо, В.Д. Ющенко // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2016. – С.120-125.