

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О.К. НОВИКОВА, Д.П. КАРПЕНКО

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
ditakarpenko922@gmail.com*

Количество выделяющихся осадков при очистке сточных вод на современных очистных сооружениях составляет 2–10 % (189–200 тысяч тонн осадков сточных вод). В основном осадки сточных вод Республики Беларусь складированы и хранятся на территории очистных сооружений, что пагубно влияет на экологическую ситуацию вблизи города.

Главной причиной данной проблемы является отсутствие проработанного плана, в котором бы предусматривалось снижение экологической нагрузки на окружающую среду. Также необходимо проработать экономическую составляющую.

Нельзя завершить процесс очистки сточных вод, не имея эффективного и экологически безопасного способа утилизации осадков.

Цель работы – анализ и оценка вариантов обработки осадков сточных вод для очистных сооружений Республики Беларусь и выбор наиболее экономически и экологически эффективного варианта обработки.

Осадки, образующиеся в процессе очистки сточных вод (песок из песколовков, осадок первичных отстойников, избыточный активный ил и др.), должны подвергаться обработке с целью обезвоживания, стабилизации, снижения запаха, обеззараживания, улучшения физико-механических свойств, обеспечивающих возможность их экологически безопасной утилизации или размещения (хранения или захоронения) в окружающей среде [2].

Современная технологическая схема обработки осадков включает следующие процессы: уплотнение (сгущение), стабилизацию органической части осадков, кондиционирование, обезвоживание, утилизацию ценных продуктов, ликвидацию.

Уплотнение осадков сточных вод является первичной стадией их обработки и предназначено для уменьшения их объемов. Наиболее распространены гравитационный и флотационный методы уплотнения. Гравитационное уплотнение осуществляется в отстойниках-уплотнителях; флотационное – в установках напорной флотации. Применяется также центробежное уплотнение осадков в гидроциклонах, центрифугах и сепараторах. Перспективно вибрационное уплотнение путем фильтрования осадка сточных вод через фильтрующие перегородки или с помощью погруженных в осадок вибрационных устройств.

Сгущение осадков является одним из наиболее эффективных методов снижения их объемного количества и значения влажности. Метод сгущения осадков позволяет значительно сократить затраты при последующей обработке осадков, в первую очередь при их механическом обезвоживании за счет снижения количества рабочего оборудования с одновременным повышением технологической эффективности обезвоживания. Предварительное сгущение осадков сточных вод также эффективно на стадиях их подготовки к обработке в аэробных или анаэробных условиях, а также при обезвоживании на иловых площадках, обеспечивающих снижение рабочего объема сооружений и их габаритных размеров. Осадки, прошедшие стадию сгущения, сохраняют свойства текучести и могут транспортироваться стандартным насосным оборудованием [3].

Стабилизация осадков используется для разрушения биологически разлагаемой части органического вещества, что предотвращает загнивание осадков при длительном хранении на открытом воздухе (сушка на иловых площадках, использование в качестве сельскохозяйственных удобрений и т. п.). Стабилизация или минерализация органического вещества осадка может осуществляться в анаэробных условиях (метановое брожение) и в аэробных условиях.

Для разрушения коллоидной структуры осадка органического происхождения и увеличения их водоотдачи применяют кондиционирование осадков, в основном реагентный метод. В качестве реагентов могут применяться хлорид железа, известь, в настоящее время получил распространение флокулянт Praestol.

Обезвоживание осадков сточных вод предназначено для получения осадка (кека) влажностью 50–80 %. Обезвоживание осуществляется в основном сушкой осадков на иловых площадках. Однако низкая эффективность такого процесса, дефицит земельных участков в промышленных районах и загрязнение воздушной среды обусловили разработку и применение механического обезвоживания: центрифугирование, фильтрпрессование, термическая сушка. При проектировании цеха механического обезвоживания иловые площадки предусматриваются как аварийные, при производительности свыше 25000 м³/сут.

Ликвидация осадков сточных вод применяется в тех случаях, когда утилизация их является невозможной или экономически нецелесообразной.

Выбор рациональной технологической схемы обработки осадков является сложной инженерно-экономической и экологической задачей, но в любом случае технологическая схема строится на комбинации различных методов обработки осадков, так как технологические схемы зависят от многих факторов: свойств осадков, их количества, климатических условий, наличия земельных площадей и пр.

В зависимости от производительности очистных сооружений и последующего направления утилизации осадков сточных вод могут быть использованы следующие схемы.

1 Сырой осадок из первичных отстойников поступает в бак-накопитель с решеткой-дробилкой и далее на центрифугу. Фугат от центрифуг отводится в аэробный стабилизатор. Туда же подается избыточный активный ил из вторичных отстойников либо после кратковременно уплотнения в уплотнителе. Минерализованная смесь избыточного активного ила и фугата сырого осадка после уплотнения в уплотнителе подается на центрифугу, затем поступает в стабилизатор. Обезвоженный осадок из центрифуг поступает на дальнейшую обработку. В схеме предусмотрены резервные к мехобезвоживанию иловые площадки. Обезвоженный осадок сушится в барабанных сушилках, после чего может использоваться в качестве удобрений [1].

2 Сырой осадок из первичных отстойников поступает в насосную станцию и далее поступает на сбраживание в метантенк. Сброженный осадок из метантенка после промывки и уплотнения подается на сооружения обезвоживания (иловые площадки). Обезвоженный осадок дегельминтизируется в аппаратах с инфракрасными горелками. Далее направляется на площадки или бункеры-накопители для складирования обработанного осадка.

Предложенные технологические схемы обработки осадков сточных вод могут быть использованы при проведении реконструкции очистных сооружений в зависимости от направления утилизации обезвоженных осадков.

Список литературы

1 Технологические схемы утилизации осадков сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://alternativa-sar.ru/tehnologu/organizatsiya-i-tehnologii-pishchevykh-proizvodstv/zueva-zartsyna-ekozashchitnye-tehnologii/26_50-3-4-tehnologicheskie-skhemuy-utilizatsii-osadkov-stochnykh-vod. – Дата доступа : 26.02.2022.

2 **Новикова, О.К.** Обработка осадков сточных вод : учеб-метод. пособие / О.К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.

3 Особенности сетчатых гравитационных сгустителей ленточного и барабанного типов, применяемых на очистных сооружениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://watermagazine.ru/analitika/obzori/24582-osobennosti-setchatykh-gravitatsionnykh-sgustitelej-lentochnogo-i-barabannogo-tipov-primenyaemykh-na-ochistnykh-sooruzheniyakh.html>. – Дата доступа : 26.02.2022.

PECULIARITIES OF WASTEWATER SLUDGE TREATMENT AT PURIFICATION FACILITIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

O.K. NOVIKOVA, D.P. KARPENKO

Belarusian State University of Transport, Gomel