

МЕТОД СТАБИЛИЗАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ В МЕТАНТЕНКЕ

Л.В. ЖЕЛЕЗНЯКОВ, Е.Ф. КУДИНА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
schelezn.leonid@yandex.ru*

В окрестностях крупных населенных пунктов Беларуси функционируют очистные сооружения. При очистке сточных вод на очистных сооружениях количество осадков составляет от 2 до 10 % от расхода поступающих вод. Ежегодно в Республике Беларусь при очистке образуется 180–197 тыс. тонн осадков. Используется в народном хозяйстве 4–5 % от общего объема [1–3]. В основном осадки сточных вод (ОСВ) складываются и хранятся на специальных иловых площадках очистных сооружений, что приводит к пагубным последствиям.

Для разрушения биологически разлагаемой части органического вещества осадков на диоксид углерода, метан и воду проводят процесс стабилизации [4, 5]. Стабилизацию осадка проводят при помощи микроорганизмов в анаэробных и аэробных условиях. Стабилизация проводится с целью предотвращения загнивания осадков для облегчения их захоронения или утилизации. Сущность стабилизации осадков заключается в изменении их физико-химических характеристик, при которых происходит подавление жизнедеятельности гнилостных бактерий. Актуальность поиска путей стабилизации, а в дальнейшем утилизации ОСВ обусловлена увеличением их объема в связи с ростом численности городского населения и увеличением количества сточных вод. Накапливаясь, ОСВ негативно воздействуют на окружающую среду.

Анаэробную стабилизацию осадков сточных вод проводят в метантенках [1, 4, 5]. Чаще всего в них сбрасывается осадок первичных отстойников, или активный ил, или их смесь.

Анаэробное метановое сбраживание включает четыре взаимосвязанные стадии, осуществляемые различными группами бактерий:

- ферментативного гидролиза нерастворимых органических веществ с образованием более простых растворимых веществ;
- образования кислот с выделением короткоцепочечных летучих жирных кислот, аминокислот, спиртов, а также водорода и углекислого газа (кислотогенная стадия);
- ацетогенная с превращением летучих жирных кислот, аминокислот и спиртов в уксусную кислоту.
- метаногенная с образованием метана из уксусной кислоты, а также в результате восстановления водородом углекислого газа.

Различают три основные температурные зоны жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов [1, 4, 5]:

- психрофильную – до 20 °С (оптимум – 15–17 °С);
- мезофильную – от 20 до 40 °С (оптимум – 32–35 °С);
- термофильную – от 50 до 70 °С (оптимум – 52–55 °С).

При мезофильном процессе для подогрева используется газ, полученный во время сбраживания. При термофильном сбраживании достигается полная дегельминтация осадка, тогда как в условиях мезофильных температур гибнет 50–80 % всего количества яиц гельминта. Биогаз, образующийся в процессе сбраживания, в основном используется для производства электроэнергии на ТЭЦ. Одновременно вырабатываемая тепловая энергия расходуется для нагрева загружаемого осадка и обогрева корпуса метантенка.

Режим сбраживания выбирается с учётом методов последующей обработки и утилизации осадков, а также санитарных требований.

При работе метантенков контролируются показатели:

- выхода и состава биогаза, в котором обычно содержится 60–65 % метана, 32–35 % диоксида углерода и некоторое количество водорода, сероводорода, азота и др.;
- степени распада органических веществ;
- содержания летучих жирных кислот, аммонийного азота и щелочности иловой воды;
- влажности и зольности загружаемого и сброженного осадков;
- реакции среды (рН).

Основными конструктивными элементами метантенков, выполняющими определенные технологические функции, являются системы:

- подачи и выгрузки стабилизированного осадка;
- подогрева;
- перемешивания бродящей массы;
- сбора и отвода выделяющего газа.

В процессе сбраживания осадков выделение газа происходит неравномерно. Для поддержания постоянного давления в газовой сети на тупиковых концах её устанавливают аккумулирующие газгольдеры. Мокрый газгольдер состоит из резервуара, заполненного водой, и колокола, перемещающегося на роликах по вертикальным направляющим. Вес колокола уравнивается противодействием газа.

Анаэробное сбраживание применяется в основном на средних и крупных очистных сооружениях. Для организации процесса сбраживания на крупных очистных сооружениях требуется примерно площадь $(25-35) \times (30-40)$ м².

Таким образом, метантенк – одно из сооружений стабилизационной обработки, которое уменьшает или вовсе уничтожает паразитарное влияние на осадок сточных вод. Большая влажность осадка после сооружения умень-

шается за счёт дополнительного оборудования. Стабилизационная обработка должна вводиться на очистных сооружениях для минимизирования воздействия негативных факторов на окружающую среду.

Список литературы

1 Новикова, О.К. Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О.К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 301 с.

2 Экология справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tu-ecology.info/term/15709/>. – Дата доступа : 04.01.2022.

3 Институт радиобиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.irb.basnet.by/>. – Дата доступа : 05.01.2022.

4 Буря, А.И. Вода – свойства, проблемы и методы очистки : [монография] / А.И. Буря, Е.Ф. Кудина – Днепропетровск : Пороги, 2006. – 520 с.

5 Кудина, Е.Ф. Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Е.Ф. Кудина, О.А. Ермолович, Ю.М. Плескачевский ; под ред. Ю.М. Плескачевского, А.С. Неверова. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 335 с.

STABILIZATION TREATMENT METHOD IN A METHANETANK

L.V. ZHELEZNYAKOV, E.F. KUDINA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 663.18

ПОДГОТОВКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ, ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Б.Н. ЖИТЕНЕВ, Е.С. РЫБАК

*Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь,
gitenev@tut.by*

В Республике Беларусь значительная часть населения в сельской местности использует воду для питьевых целей из шахтных колодцев и неглубоких скважин. Во многих случаях с содержанием железа выше санитарной нормы 0,3 мг/л. Вместе с тем грунтовые воды в силу их питания содержат органические примеси в виде гуминовых и фульвовых кислот, в результате обезжелезивание такой воды упрощенной аэрацией замедляется в силу [1]:

– блокирования поверхности фильтрующей загрузки органической пленкой, при перманганатной окисляемости (ПО) > 3 мг О₂/л;

– при проникновении гуминовых кислот (ГК), фульвокислот (ФК) в подземные воды снижается окислительно-восстановительный потенциал вследствие того, что растворимость кислорода ниже, чем растворимость диоксида углерода;