

УДК 66.099.74

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИИ КАО «АЗОТ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТАНОВКИ УФО

Е.В. Мудровская, студентка гр. ХНз-10, VI курс
Научный руководитель: Н.А. Золотухина, к.х.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время процесс очистки промышленных сточных вод имеет большое экологическое значение. Повышенные требования к качеству очищаемых стоков заставляют искать более эффективные и экологически безопасные способы удаления загрязнений из сточных вод. С каждым годом окружающая среда загрязняется большими темпами. Главный источник загрязнения окружающей среды – производственные сточные воды. Они изменяют жизнь гидробионтов, а соответственно и качество воды. Водоочистка стоков предприятий и водоподготовка для их дальнейшего использования стоит на первом месте. Основная проблема очистки – большое разнообразие примесей различного химического и биологического состава. Их разнообразие растет с развитием новых материалов и технологий. Популярным способом очистки является биологическая очистка производственных сточных вод с использованием ультрафиолетового облучения (УФО)[1].

Цель работы заключается в изучении методов биологической очистки производственных сточных вод с последующим обеззараживанием стоков ультрафиолетовым облучением.

Создание мощных источников излучения, снабженных чувствительными датчиками, позволяют измерить и контролировать интенсивность излучения в обрабатываемой воде. Соответственно, автоматическое регулирование интенсивности в зависимости от качества обрабатываемой воды делают этот метод конкурентоспособным [2].

Очистка сточных вод на предприятии КАО «АЗОТ» осуществляется следующим образом: промышленные воды поступают в пруды – накопители, после прудов подается в камеры смешения для подготовки стоков и дальнейшей подачи их в аэротенки. В аэротенках сток проходит очистку с помощью активного ила и приходит в радиальные отстойники. После отстойников очищенный сток подается в пруды отстоя, для очистки от взвесей, и далее идет в буферный пруд. После этого очищенный сток идет на доочистку на станцию УФО, после обработки УФ лучами очищенный сток через рассеивающий выпуск сбрасывается в реку Томь. Схема станции ультрафиолетового обеззараживания сточных вод представлена на рис.1.

Установка УФО введена в эксплуатацию на предприятии КАО «Азот» в 2014 году. Она размещается в существующем сбросном канале между буфер-

ным прудом и камерой рассеивающего выпуска. С помощью нее обеззараживанию подвергаются очищенные сточные воды КАО «Азот» и ОСК-1 ОАО «Кемвод». Станция УФО работает в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала[3]. Мощность установки по обеззараживанию сточных вод составляет:

- суточная - 231072 м³/сут,
- максимально-часовая 13562 м³/ч.

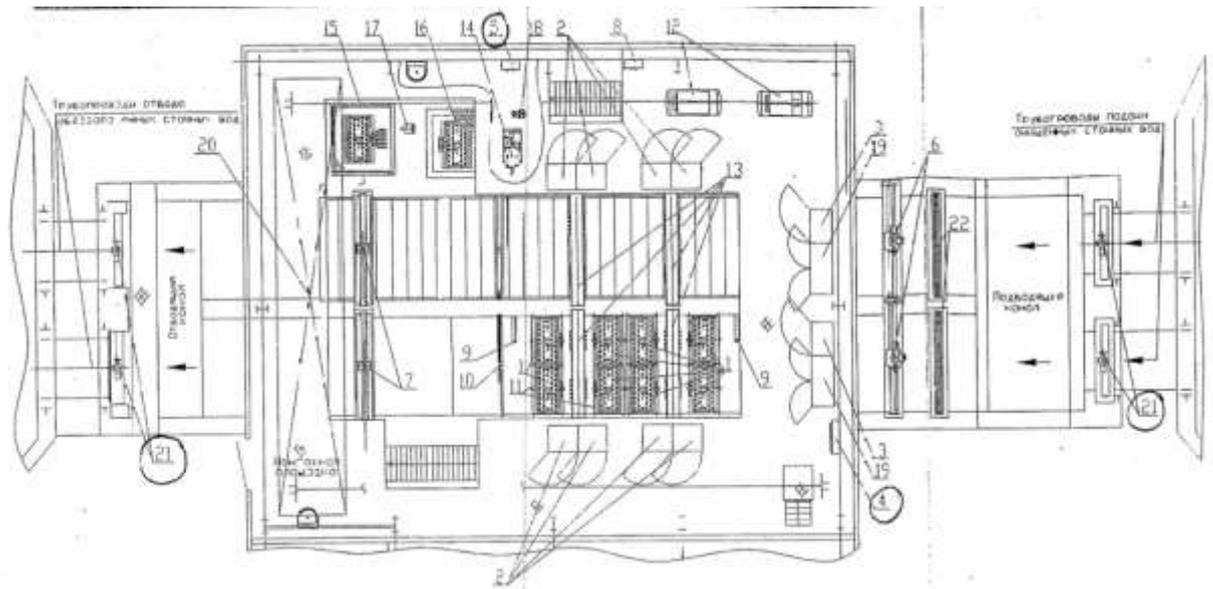


Рис.1. Схема станции УФО:

1.УФ модель 88МЛВ-36А500-М-Г, 2.шкаф ЭПРА, 3.шкаф управления лотковый, 4.пульт управления и контроля, 5.пульт управления системой очистки УФ модуля, 6.затвор щитовой отсечной на входе в канал, 7.затвор щитовой регулирующий, 8.пульт электропитания компрессоров, 9.кондуктометрический датчик уровня с кронштейном, 10.ультразвуковой датчик уровня с кронштейном, 11.опора крепления модулей, 12.компрессор, 13.распределительная коробка, 14.блок промывки БПР-30Л (БПР-50), 15.поддон с ширмой, 16.приямок для химической промывки УФ модуля с крышкой, 17.насос высокого давления «Karchers», 18.насос самовсасывающий, 19.шкаф силовой лотковый, 20.грузоподъемное устройство, 21.затвор щитовой глубинный, 22.гидравлическая решетка.

Назначение установки - достижение норматива НДС по бактериологическим показателям сточных вод на сбросе из буферного пруда в водный объект (р. Томь) с целью соблюдения разрешительной документации на водопользование забор очищенных сточных вод из сбросного канала и отвод обеззараженных сточных вод после установки УФО осуществляется по двум трубопроводам, каждый диаметром 1400 мм.

На входе в подающий канал и выходе из отводящего канала установки УФО установлены по два глубинных щитовых затвора 1500x1500x5150 (h), которые при нормальной работе установки всегда открыты.

Для исключения затопления установки в период повышения горизонта воды в р. Томь выше расчетного (при достижении отметки 111,19) затворы в подающем и отводящем канале автоматически закрываются.

Поступив в подводный канал установки УФО, сточные воды распределяются по двум ламповым лоткам. В каждом лотке установлены вертикальные УФ модули типа 88МЛВ-36А500-М-Г, представляющие собой кварцевые чехлы, в которых находятся бактерицидные лампы. В каждом лотке устанавливается по четыре секции, одна из которых является резервной. Обтекая, кварцевые чехлы, сточные воды под воздействием УФ излучения обеззараживаются. Обеззараженные сточные воды попадают в отводящий канал установки УФО, из которого отводятся в существующий сбросной канал, и далее через рассеивающий выпуск сбрасываются в реку Томь.

На входе в каждый ламповый лоток предусматриваются отсечные щитовые затворы с электроприводами 2300x2000x4500 (h). На выходе из каждого лампового лотка предусмотрены затворы щитовые регулирующие с электроприводами 2300x2000x2400 (h).

Обеззараженные сточные воды продукцией цеха не являются. Бактериологические показатели (табл. 1) сбрасываемых в р. Томь сточных вод после установки УФО соответствуют всем требованиям [4].

Таблица 1

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№	Место отбора	Определяемые показатели	Результаты исследований; единицы измерений	Величина допустимого уровня; единицы измерений	НД на методы исследований
285	Выпуск с УФО в реку Томь	Общие колиформные бактерии	250 КОЕ в 100 мл	не более 500 КОЕ в 100 мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04
		Термотолерантные колиформные бактерии	50 КОЕ в 100 мл	100 КОЕ в 100 мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04
		Колифаги	не обнаружены в 100 мл	100 БОЕ в 100 мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04
286	Буферный пруд до УФО	Общие колиформные бактерии	$2,8 \cdot 10^3$ КОЕ в 100 мл	не более 500 КОЕ в 100мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04
		Термотолерантные колиформные бактерии	$1,7 \cdot 10^3$ КОЕ в 100 мл	100 КОЕ в 100 мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04
		Колифаги	33 БОЕ в 100 мл	100 БОЕ в 100 мл	МУ 2.1.5.800-99 МУК 4.2.1884-04

Ультрафиолетовые стерилизаторы имеют ряд достоинств и недостатков [5, 6]:

Достоинства

- универсальность и эффективность поражения различных микроорганизмов - УФ лучи уничтожают не только вегетативные, но и спорообразующие бактерии, которые при хлорировании обычными нормативными дозами хлора сохраняют жизнеспособность;
- физико-химический состав обрабатываемой воды сохраняется;
- отсутствие ограничения по верхнему пределу дозы;
- сокращение времени технологических процессов - бактерицидное облучение действует почти мгновенно, и вода, прошедшая через установку, может сразу же поступать непосредственно в систему водоснабжения;

- компактность и универсальность применения - УФ оборудование легко вписывается в типовые технологические схемы;
- простота технологического оборудования;
- не требуется организовывать специальную систему безопасности, как при хлорировании и озонировании;
- не требуется проведения значительных строительных работ на существующих сооружениях;
- отсутствуют вторичные продукты;
- не нужно создавать реагентное хозяйство;
- оборудование работает без специального обслуживающего персонала;
- экономическая целесообразность.

Недостатки

- падение эффективности при обработке плохо очищенной воды (мутная, цветная вода недостаточно "просвечивается");
- периодическая отмывка ламп от налетов осадков, требующаяся при обработке мутной и жесткой воды;
- отсутствует "последствие", то есть, возможно вторичное (после обработки) заражение воды.

Результаты работы УФ системы на предприятии КАО «Азот» выявили высокую эффективность и надежность использования данной технологии для очистки сточных вод.

Микробиологические исследования подтверждают целесообразность ввода в эксплуатацию установки УФО.

Эффективное обеззараживание и контроль над этим процессом возможен лишь при соответствии характеристик и конструкции УФ оборудования согласно нормативным требованиям [7].

Список литературы:

1. <http://student312.com/index.php/raznoe/160-zagryaznenie-vodnykh-resursov>.
2. Линник, Л.И. Химия воды и микробиология: конспект лекций для студентов специальности 1- 70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»; специализация 1- 70 04 03 02 «Техническая эксплуатация и реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» / Л. И. Линник - Новополюк: ПГУ, 2015. - 235 с.
3. Дополнение №1 к постоянному технологическому регламенту № 36 цеха нейтрализации и очистки промышленных сточных вод.
4. "СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы" (утв. главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000)(с изм. от 04.02.2011).

5. Кривошеин, Д.А. Системы защиты среды обитания. В 2 т. Т.2: учеб.пособие для студ. учреждений высш. проф. образование/Д.А. Кривошеин, В.П.Дмитриенко, Н.В. Федотова.-М.: Издательский центр «Академия», 2014, - 368с.
6. http://fedpress.ru/news/ecology/news_waste/1427440968-kemerovo-budet-obezzarazhivat-kanalizatsionnye-stoki-ultrafioletom.
7. МУ 2.1.5.732-99. Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением. Методические указания.