УДК 551.4(476.13)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ г. КОТЛАСА

А. В. ГРИЩЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
grishhenko19n@gmail.com

Актуальность. Большинство очистных сооружений, эксплуатируемых в настоящее время, были построены несколько десятилетий назад, и к настоящему моменту имеют значительную степень износа. Кроме того, применяемые технологии устаревают. Эти факторы приводят к снижению эффективности работы сооружений.

Таким образом, анализ и оценка состояния очистных сооружений являются необходимым шагом для обеспечения их дальнейшей эксплуатации в соответствии с современными нормами качества.

Цель работы – разработка рекомендаций по реконструкции очистных сооружений на основе проведенного обследования и анализа эффективности их работы.

Основные результаты. Обследуемые очистные сооружения были построены в 1988 г. проектной производительностью 30 000 м^3/сут. Хозяйственно-бытовые сточные воды составляют 60–70 % от общего количества сточных вод, поступающих на очистку, производственные сточные воды – 30–40 %, но ввиду отсутствия специальных технологических процессов, близки по своему составу к хозяйственно-бытовым.

Согласно проведённым расчетам, фактический средний суточный расход сточных вод, поступающих на очистные сооружения, составляет 15 500 м^3/сут. В течение суток сточные воды на очистные сооружения поступают неравномерно.

По содержанию органических загрязнений сточные воды можно отнести к среднеконцентрированным (так как БПК$_5$ находится в пределах более 150–230 мг/дм^3, а взвешенные вещества в пределах 150–250 мг/дм^3). По содержанию биогенных элементов сточные воды можно отнести к высококонцентрированным: по азоту аммонийному средние концентрации превышают 35 мг/дм^3, по фосфору фосфатному – превышают 3 мг/дм^3.

Для эффективной работы очистных сооружений по снижению органических загрязнений и для успешного протекания процесса биоокисления в сточной воде должны находиться биогенные элементы с минимальным количеством: на каждые 100 мгO$_2$/дм^3 БПК$_5$ необходимо не менее 5 мг/дм^3 азота аммонийного и 1 мг/дм^3 фосфора фосфатов.

На основании анализа материального баланса очистных сооружений установлено:

1) в сточных водах наблюдается избыток биогенных элементов;

2) для интенсификации биологической очистки необходимо предусмотреть мероприятия по удалению азота и фосфора.

В процессе визуального осмотра комплекса очистных сооружений установлено множество дефектов и повреждений конструктивных элементов очистных сооружений, которые возникли в результате воздействия природно-климатических факторов и агрессивного воздействия среды.

На сегодняшний день комплекс очистных сооружений и технологическое оборудование не соответствуют современным требованиям очистки сточных вод.

Концентрации загрязняющих веществ на выпуске не соответствуют допустимым нормам на сброс в водоем. Превышения отмечены по следующим показателям: взвешенные вещества, $БПК_5$, фосфаты, аммоний-ион, нитрат-ион, нитрит-ион, нефтепродукты, железо, СПАВ.

Существующая технологическая схема очистки сточных вод не соответствует требованиям наилучших доступных технологий:

– удаление грубодисперсных примесей из сточных вод до основных технологических стадий очистки – частично соответствует требованиям НДТ [1] в существующей технологической схеме;

– отмывка отбросов и осадка песколовок от взвешенных веществ – отсутствует в существующей технологической схеме;

– обработка жидких бытовых отходов (ЖБО) перед сбросом в поток сточных вод на специально оборудованных сливных станциях, с извлечением и обработкой грубодисперсных примесей в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями – отсутствует в существующей технологической схеме;

– глубокое удаление азота и химического осаждения фосфора – отсутствует в существующей технологической схеме;

– обеззараживание очищенных вод хлором с дехлорированием – частично соответствует требованиям [1], так как отсутствует дехлорирование очищенных сточных вод;

– отсутствует стадия механического обезвоживания осадка.

На основании комплексного анализа и оценки эффективности работы очистных сооружений разработаны проектные предложения по реконструкции, включающие:

1) строительство новой приемной камеры;

2) строительство здания решеток с установкой:

– механизированных решеток;

– конвейера винтового;

– пресса винтового отжимного;

– контейнеров для отбросов;

– сепараторов песка.

3) установку горизонтальной песколовки с круговым движением воды на 2 отделения;

4) ремонт распределительной камеры первичных отстойников с заменой щитовых затворов, площадки обслуживания, ограждений и лестницы;

5) ремонт первичных отстойников с установкой нового технологического оборудования: полупогружной доски, сборной камеры, устройства для удаления плавающих веществ, зубчатого водослива, илоскреба;

6) ремонт насосной станции сырого осадка с заменой насосного оборудования;

7) реконструкцию 4 секций однокоридорного аэротенка с монтажом нового технологического оборудования и выделением зон, обеспечивающих глубокое удаление азота и фосфора;

8) реконструкцию четырех вторичных отстойников с монтажом нового технологического оборудования;

9) применение обеззараживания очищенных сточных вод перед выпуском в водный объект.

Выводы. Существующий комплекс очистных сооружений и технологическое оборудование г. Котласа Архангельской области не отвечает современным требованиям по очистке сточных вод. Разработанные рекомендации по реконструкции и модернизации всего комплекса очистных сооружений обеспечат качество очищенных сточных вод на выпуске без превышения допустимых концентраций.

Список литературы

1 ИТС 10-2019 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». – М. : Бюро НДТ, 2019.– 434 с.

2 **Новикова, О. К**. Реконструкция систем водоснабжения и канализации : учеб. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2023. – 198 с.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE TREATMENT FACILITIES IN KOTLAS

A. V. GRISHCHENKO
Belarusian State University of Transport, Gomel