

близлежащие очистные сооружения. В КНС, в которых не предусматривается передача информации о состоянии и режимах работы оборудования и дистанционное управление механизмами и насосами, широко применяются шкафы управления с устройствами локальной автоматики, в том числе и программируемыми логическими контроллерами. В населенных пунктах Долголесье, Глыбоцкое, Роги, Михальки, Шарпиловка имеется централизованная система водоотведения, но вблизи отсутствуют очистные сооружения. Сточные воды от населения аккумулируются в накопителях в нижней точке населенного пункта. Уровень в накопителях понижается посредством вывоза сточных вод ассенизационной техникой на близлежащие очистные сооружения. Строительство КНС и напорных коллекторов на близлежащих очистных сооружениях позволит осуществлять автономную работу системы водоотведения в данных населенных пунктах.

Выводы. Применяемые сооружения в большинстве населенных пунктов Гомельского района, представляющие собой поля фильтрации, морально устарели, их применение негативно оказывается на окружающей среде.

При замене сетей водоотведения с сверхнормативным сроком эксплуатации может применяться метод горизонтально направленного бурения. Данный метод позволяет производить прокладку сетей без значительных разрушений поверхности, также этот метод отличается высоким качеством.

Список литературы

1 СН 4.01.02-2019. Канализация. Наружные сети и сооружения. – Введ. 31.10.2019. – Минск : М-во архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 2019. – 80 с.

2 Агарков, А. М. Технология прокладки коммуникаций методом горизонтально-направленного бурения / А. М. Агарков, Д. С. Межуев, А. А. Тихонов // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – 43 с.

УДК 551.4(476.13)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ г. ЖИТКОВИЧИ

Д. В. ПОТАШКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
daniilpotashko@gmail.com

Актуальность. Очистные сооружения играют важную роль в устойчивом развитии городской инфраструктуры. Они не только обеспечивают очистку сточных вод, но и способствуют сохранению экологического баланса. Важным этапом перед проведением реконструкции является обследование и оценка эффективности работы очистных сооружений.

Городские сточные воды характеризуются высокими концентрациями взвешенных веществ, органических загрязнений и биогенных элементов. С течением времени меняется качественный и количественный состав сточных вод, поступающих на очистные сооружения, поэтому требуется реконструкция с внедрением современных методов очистки сточных вод.

Цель работы – анализ и оценка эффективности работы очистных сооружений города Житковичи.

Основные результаты. Очистные сооружения г. Житковичи были построены по разработанному в 1987 г. ГПИ «Белкоммунпроект» с проектной производительностью 3000 м³/сут. В настоящее время расход сточных вод, поступающих на очистные сооружения, снизился и составляет 1300 м³/сут.

В настоящее время согласно принятой схеме очистки сточные воды последовательно проходят следующие сооружения:

- механическая очистка: приемная камера, решетки с ручным удалением отбросов, песколовки с круговым движением сточных вод, двухъярусные отстойники;
- биологическая очистка: аэробный стабилизатор, аэротенк продленной аэрации, вторичный отстойник;
- доочистка: две ступени биопрудов с искусственной аэрацией и одна ступень с естественной аэрацией.

Выпуск очищенных сточных вод проводится в существующий водоотводной канал и далее в реку Науту. 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. Проведенный анализ работы очистных сооружений г. Житковичи показал, что существующие ручные решетки требуют замены из-за низкой эффективности задержания отбросов в связи с широкими прозорами между стержнями решетки, а также вследствие ручной очистки решеток с использованием металлических граблей.

Установлено, что у песколовок железобетонные стены подвержены коррозионному разрушению, также протекает интенсивный процесс разрушения и обрушения защитного слоя бетона с оголением арматуры. Кольцевой рабочий лоток поврежден сплошной коррозией.

На всех двухъярусных отстойниках разрушается монолитный массив.

При обследовании аэротенков были установлены следующие дефекты:

- железобетонные стены подвержены разрушению бетона и арматуры;
- идет процесс обрушения защитного слоя бетона с оголением арматуры.

Для фактической производительности определены допустимые значения показателей качества на выпуске очистных сооружений.

Качественный состав сточных вод, поступающих на очистные сооружения и на выпуск, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Качественный состав сточных вод города Житковичи

Показатель	Концентрация загрязняющих веществ в составе сточных вод, мг/дм ³		
	поступающих на очистку	на выпуске очистных сооружений	допустимая
Аммонийный ион	34,32	13,53	12,75
Фосфор общий	5,91	2,73	2,55
Взвешенные вещества	272,66	11,93	17,0
ХПК	260	67,25	68,0
БПК ₅	93,82	9,3	17,0
Азот общий	42,99	15,17	17,0

На основании обследования и оценки эффективности работы очистных сооружений г. Житковичи установлено:

- приемная камера, находящаяся в голове очистных сооружений, открыта, что не способствует задержанию сильных запахов;
- фактические концентрации на выпуске из очистных сооружений превышают допустимые по показателям аммонийного иона и фосфора, очистные сооружения не обеспечивают требуемую степень очистки;
- очистные сооружения недогружены по органическим веществам, что влияет на видовой состав активного ила и на скорость его осаждения [1].

Для обеспечения качества очистки сточных вод, удовлетворяющего требования допустимых концентраций, необходима реконструкция сооружений очистки, которая предполагает комплексное изменение технологических решений с учетом сохранения основных сооружений и оборудования для повышения качества очистки, включающее:

- восстановление строительных конструкций сооружений;
- замену устаревшего технологического оборудования на новое;
- поэтапную реконструкцию сооружений биологической очистки с интенсификацией процессов удаления биогенных элементов.

Эффективность очистки биогенных элементов можно достичь путем создания в сооружениях биологической очистки, наряду с аэробными, еще и аноксидными и анаэробными зон. Это позволяет достичь эффективной очистки от соединений азота, фосфора, органических веществ. Обеспечивает сокращение расхода воздуха и уменьшение прироста избыточного ила [2].

Выводы. Для интенсификации очистки сточных вод г. Житковичи необходимо произвести замену решеток с ручным удалением отбросов на решетки ступенчатого типа; замену старых эксплуатируемых элементов сооружений в

песколовках и отстойниках на новые; реконструкцию аэротенков продленной аэрации с выделением анаэробной, аэробной и аноксидной зон. За счет этого снизятся концентрации фосфора и аммонийного иона до допустимых значений на выпуске очистных сооружений.

Список литературы

- 1 **Новикова, О. К.** Системы канализации малых населенных пунктов: текущая ситуация и проблемные аспекты / О. К. Новикова, А. Б. Невзорова // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – 2020. – № 2 (235). – С. 183–188.
- 2 **Новикова, О. К.** Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 301 с.

УДК 628.16

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТАНЦИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ В МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

A. M. РАТНИКОВА, Н. В. СИВАКОВА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
ratnikova_a.m@mail.ru, smirnovanatasha123457890@mail.ru*

Актуальность. Обеспечение населения питьевой водой, отвечающей всем нормативным требованиям, является одной из важнейших задач подпрограммы 5 «Чистая вода» Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы [1]. Для выполнения этой задачи по всей республике, особенно в малых населенных пунктах, строятся станции водоподготовки. При проектировании, строительстве и эксплуатации этих станций необходимо разрабатывать оптимальные режимы их работы в целях снижения потребления ресурсов и электроэнергии.

Цель работы – разработка рекомендаций по оптимизации работы станций водоподготовки малых населенных пунктов Республики Беларусь.

Основные результаты. Для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов используются подземные воды, показатели качества которых часто не соответствуют требованиям норм [2] по таким показателям как содержание железа, марганца, в отдельных случаях по показателю жесткости, а также запаху, привкусу, цветности, мутности.

Согласно протоколам исследования качества воды н. п. Храпков, качество воды эксплуатационного водоносного горизонта источника водоснабжения не соответствует (либо соответствует на граничных условиях) требованиям, установленным в Республике Беларусь [2] по показателям: запах, привкус, железо общее, марганец, жесткость общая. Для обеспечения качества воды по всем показателям была разработана технологическая схема