

Содержание ионов железа во всех пробах (как в контрольных, так и после очистки) осталось неизменным, что связано с минимальным количеством данных ионов в исследуемых пробах, находящимся на пороге чувствительности метода. Наличие ионов хлора было установлено только в пробах воды, отобранных по улицам Владимирова и Ефремова. После доочистки отмечено снижение содержания хлорид-ионов в воде на 15–35 %. Также при доочистке воды отмечено снижение концентрации фторид-ионов (в некоторых пробах (до 34 %), что является негативным фактором, т. к. поступление этого микроэлемента необходимо для здоровья человека.

**Выводы.** На основании проведенных исследований можно сделать заключение о том, что доочистка воды бытовым фильтром изменяет органолептические и физико-химические характеристики питьевой воды, повышая ее качество и улучшая нормативные показатели. Проводимое исследование позволило установить сходную тенденцию к снижению кислотности воды, жесткости, к снижению содержания хлорид- и фторид-ионов.

УДК 378.01(045)

*РОЖКО С.Н., АХМАДИЕВА Ю.И.*

## **ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПЕСКОВОЙ ПУЛЬПЫ С ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД**

*ГПО «Белводоканал», г. Минск, Республика Беларусь*

Наряду с осадком сточных вод, хранящимся на очистных сооружениях и оказывающим негативное воздействие на окружающую среду, еще одним отходом является песок из песколовков, или песковая пульпа (далее – пескопульпа). В общем случае песок представляет собой рыхлую осадочную горную породу, состоящую в основном из кварцевых минералов, и является сырьем, обычно используемым во многих областях экономики, в первую очередь в строительстве.

Большое количество песка приносится водой на коммунальные очистные сооружения сточных вод в периоды пиковых расходов (в результате самоочистки сточных коллекторов), когда скорость горизонтального потока воды наиболее высока и, следовательно, увеличивается количество песка, переходящего в суспензию.

Основной целью удаления песка на начальном этапе механической очистки сточных вод является извлечение из исходной воды гравия, песка, а также волокон и относительно мелких минеральных частиц с тем, чтобы предотвратить формирование отложений в каналах и трубопроводах, защитить насосы и иное оборудование от абразивного воздействия.

В составе классической технологической схемы очистных сооружений сточных вод Республики Беларусь, построенных и введенных в эксплуатацию в 70–80-х годах XX века, наибольшее распространение получили горизонтальные песколовки, осадок из которых периодически отводится на песковые площадки для дальнейшего хранения. Зачастую при отсутствии стадии обработки пескопульпы, из-за высокого содержания в ней органических включений, песковые площадки очистных сооружений являются одним из основных источников эмиссии неприятного запаха.

В соответствии с Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь, песок из песколовки классифицируется как отход с кодом 8430500 и относится к IV классу опасности [1]. Это ограничивает некоторые области его применения, но не полностью препятствует дальнейшему его использованию.

Необходимо понимать, что отходы после соответствующей обработки могут стать сырьем, а очистные сооружения сточных вод – источником такого вторичного сырья.

Песок является сырьем, применяемым в различных отраслях экономики. Основными направлениями его использования являются: строительные работы, благоустройство территорий, ландшафтный дизайн, сельское хозяйство, производство (железобетонных изделий, тротуарной плитки, кирпича, искусственного камня, стекла и т. д.), абразивные работы (пескоструйная обработка твердых поверхностей).

Выбор направления использования песка определяется его свойствами и характеристиками: фракция, влажность, насыпная плотность, содержание органических веществ и т. д. В соответствии с Информационно-техническим справочником по наилучшим доступным технологиям (ИТС №10-2015 от 01.07.2016 г.) «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов» песколовки в зависимости от конструктивных особенностей подразделяются на следующие виды: горизонтальные; с круговым движением воды; аэрируемые; тангенциальные (вихревые).

Учитывая конструктивные особенности песколовки и опыт их применения на различных объектах очистных сооружений сточных вод, можно сделать выводы об эффективности их применения, а также предположить характеристики полученной пескопульпы.

Для обезвоживания и подсушки пескопульпы без изменения состава сухого вещества применяются песковые площадки и бункеры. Для повышения качественных характеристик песка, удаляемого в технологии очистки сточных вод, в том числе снижения содержания в нем органических загрязнений, а также вирусов и бактерий, используются аппараты отмывки и обезвоживания песка [2].

Наряду с затратами на эксплуатацию дополнительного оборудования для обработки пескопульпы имеет место и ряд значительных преимуществ: снижение объема песка, предотвращение гниения органики при его складировании на песковых площадках, снижение затрат по его транспортировке.

Известна практика Курьяновских очистных сооружений (г. Москва) по подготовке песка к использованию как строительного материала. В этом случае пескопульпа обрабатывается на виброгрохотах, дегельминтизируется и обеззараживается пропариванием [2].

Показателен также опыт очистных сооружений города Тыхы (Польша), где в ходе модернизации технологической линии по переработке пескопульпы в 2015 году было запущено новое оборудование для сепарации, промывки и обезвоживания песка. Применение новой технологии позволило получить песок, пригодный для внесения в почву в соответствии с действующим законодательством, что было подтверждено результатами лабораторных исследований [3].

В результате проведенных мероприятий песок, удаляемый в процессе очистки сточных вод из отходов (код 190802), превратился в сырье для использования в земляных и строительных работах. Расчетная годовая потребность в песке для данных видов работ уменьшилась на 25 %, что позволило сократить расходы на его приобретение, а значит, помимо экологического эффекта, получить также и экономию финансовых средств организации [3].

В настоящее время возможность размещения осадков сточных вод, в том числе и песка из песколовков, на объектах хранения в Республике Беларусь практически исчерпана. Существующая нормативная правовая база и сложившаяся практика обращения с осадками сточных вод, как одним из видов отходов, не позволяет в полной мере использовать их потенциал как вторичного сырья, что делает данную тему чрезвычайно актуальной для научных исследований и разработок.

**Выводы.** Учитывая действующее законодательство, отсутствие правовых актов по нормированию загрязняющих веществ в песке (пескопульпе), практика использования песка с очистных сооружений как вторичного сырья в Республике Беларусь практически отсутствует. Однако проведение на местах дополнительных исследований и разработка соответствующих технических условий на собственное использование предоставляют возможность получения дополнительных источников вторичного сырья, а вместе с ним и сокращают негативное воздействие на окружающую среду.

### Список литературы

1 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь. Утв. и введ. постановлением М-ва природных ресурсов и охраны окр. среды от 9 сентября 2019 г. N 3-Т.

2 ИТС 10-2019. Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов / Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. – Москва: Бюро НДТ, 2019. – 417 с.

3 Piasek z piaskowników – od odpadu do surowca : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sozosfera.pl/scieki/piasek-z-piaskownikow-od-odpadu-do-surowca>. – Дата доступа : 11.03.2021.