

Список литературы

1 Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь : результаты наблюдений, 2018 год / под общ. ред. Е.П. Богодяж. – Минск : Респ. ц-р по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды, 2019. – 476 с.

2 СанПиН 10–124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Минск, 2011. – 50 с.

3 **Невзорова, А.Б.** Обследование коммунальной системы водоснабжения в Мостовском районе Гродненской области / А.Б. Невзорова, О.К. Новикова // Труды БГТУ. – 2020. – № 2. – С. 189–198.

4 **Велого, Е.С.** Причины загрязнения подземных вод железом с учетом его гидрогеохимических особенностей на территории Республики Беларусь / Е.С. Велого // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. F. Строительство. Прикладные науки. – 2021. – № 8. – С. 21–24.

CAUSES OF GROUNDWATER POLLUTION WITH IRON IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

E.V. KOMAROVA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.316.13

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ОГНЕУПОРНЫЙ ШАМОТ ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

П.А. КЛЕБЕКО

*Государственное предприятие «Экологияинвест», г. Минск, Республика Беларусь,
pavkle@mail.ru*

Вода из подземных источников на территории России и Беларуси преимущественно содержит повышенные концентрации железа и марганца. При допустимой норме содержания железа в питьевой воде 0,2–0,3 мг/л его содержание в подземных водах может достигать 40 мг/л. Для удаления железа до норм питьевого водоснабжения используются фильтры обезжелезивания. Интерес представляет модификация инертных гранулированных материалов для повышения эффективности окисления железа (II) в железо (III) [1–4].

В данной работе показаны модификации 3–5 мм фракции огнеупорного шамота. Методика модификации представлена в [2, 3]. Интерес представляет вторичное использование отходов для рекуперации и производства материалов [5]. В качестве источника железа в работе использовались осадки очистки промывных вод фильтров обезжелезивания.

Эффективность использования модифицированных материалов оценена по остаточному содержанию железа общего в первой порции фильтрата в 250 мл. Исходная азрированная вода (среднее содержание железа общего $3,75 \text{ мг/дм}^3$) имела рН 7,4. После фильтрации значение рН отфильтрованной воды практически не изменилось и составило 7,5. Эффективность окисления железа из Fe^{2+} в Fe^{3+} в фильтрате после колонок составила: при использовании исходного шамота – 41,4 %, модифицированного, приготовленного с дозой нитрата железа 0,025 г/г – 65,1 %, 0,05 г/г – 73,0 %; с дозой 0,075 г/г – 80,0 %. Таким образом, эффективность окисления для образца, приготовленного при дозе нитрата железа 0,075 г/г увеличилась почти в два раза в сравнении с исходным шамотом. Остаточное содержание железа в фильтрате после колонок: при использовании исходного шамота – 1,26 мг/л; модифицированного, приготовленного с дозой нитрата железа 0,025 г/г, – 0,75 мг/л, 0,05 г/г – 0,58 мг/г; с дозой 0,075 г/г – 0,43 мг/г. Таким образом, эффективность обезжелезивания подземной воды при использовании модифицированного шамота составила в среднем 86 % для первой порции отфильтрованной воды.

Для сравнения, эффективность обезжелезивания при использовании модифицированного таким же способом антрацита – 95 %, модифицированного активированного угля – 96 %. Более низкие полученные результаты для шамота можно объяснить разной по структуре и химическому составу поверхности модифицируемого материала, методами азрации подземной воды перед фильтрованием (для шамота использовалась предварительная азрация с применением микрокомпрессора, а для углей – азрация в градирне).

Предложенный метод синтеза позволяет значительно повысить экологичность процесса. Так, энергопотребление предложенной технологии в сравнении с аналогами снижается более чем в 100 раз, до 10 раз сокращается расход необходимых реагентов. В представленном примере получен материал на основе отхода огнеупорного шамота, а в качестве прекурсора железа использовали осадки станций обезжелезивания. Таким образом, даже при использовании только отходов были получены высокоэффективные гранулированные загрузки.

Список литературы

1 **Романовский, В.И.** Очистка промывных вод станций обезжелезивания с использованием отходов водоподготовки / В.И. Романовский, П.А. Клебеко, Е.В. Романовская // Вестник БрГТУ. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2018. – № 2. – С. 90–92.

2 Recycling of iron-rich sediment for surface modification of filters for underground water deironing / V. Romanovski [et al.] // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2021. – № 9(4). – P. 105712.

3 **Клебеко, П.А.** Обезжелезивание подземных вод модифицированным огнеупорным шамотом / П.А. Клебеко, В.И. Романовский // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2021. – № 4. – С. 103–111.

4 Модифицированные антрациты для очистки подземных вод от железа и марганца / В.И. Романовский [и др.] // Промышленная экология : материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Минск : БНТУ, 2015. – С. 219–221.

5 Романовский, В.И. Влияние механохимической активации отходов ионитов на дисперсный состав и свойства получаемых продуктов / В.И. Романовский, В.Н. Марцунь // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Хім. навукі. – 2008. – № 2. – С. 111–117.

MODIFIED REFRACTORY CHARCOAST FOR GROUNDWATER IRON REMOVAL

P.A. KLEBEKO

State enterprise "Ekologiyainvest", Minsk, Republic of Belarus

УДК 628.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Н.И. КУШНЕР

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
mikitos595@gmail.com*

Сельские населенные пункты, по сравнению с городами, экономически слабее, аграрные регионы менее развиты и не имеют возможности получить необходимую экономическую помощь для развития водопроводной и санитарной инфраструктуры. Для защиты водных ресурсов и повышения благосостояния населения важно развитие систем водоснабжения и водоотведения в сельской местности [1].

Цель работы – проанализировать способы очистки сточных вод центральной канализации и канализации сельской местности. Сравнить эффективность работы канализации малых населенных пунктов и городов.

К малой канализации относятся сети и сооружения, предназначенные для отведения и очистки бытовых и близких к ним по своему составу производственных сточных вод в количестве до 1400 м³/сут. Норма водоотведения бытовых вод в малых населенных пунктах при наличии благоустроенных домов не превышает 200 л/сут на одного жителя. Проектирование, строительство и эксплуатация малой канализации производится с соблюдением общих основных положений.

Выбор способа очистки небольших количеств сточных вод, комплекса очистных сооружений, их типов и конструкций в значительной степени зависит от местных условий: возможности выделения площади земли под очистные сооружения, удаленности этой площади от жилья, топографии местности, грун-