

Выводы. Получаемые по данной технологии модифицированные каталитические гранулированные материалы обеспечивают увеличение эффективности обезжелезивания в первых порциях воды до 3,5 раз в сравнении с инертными исходными.

Список литературы

1 **Клебеко, П. А.** Модифицированные антрациты – эффективные каталитические материалы для обезжелезивания подземных вод / П. А. Клебеко, В. И. Романовский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2020. – № 7. – С. 24–29.

2 **Клебеко, П. А.** Влияние условий синтеза на фазовый состав модифицированного покрытия антрацитов для обезжелезивания подземных вод / П. А. Клебеко, В. И. Романовский // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2020. – № 2. – С. 65–67.

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 Кислотное выщелачивание железа из осадков коагуляции природных вод / М. С. Осинин [и др.]. // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 50–52.

5 **Куличик, Д. М.** Кислотное выщелачивание железа из железосодержащих осадков станций обезжелезивания / Д. М. Куличик, В. И. Романовский, В. В. Лихавицкий // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 52–54.

TECHNOLOGY FOR PRODUCING CATALYTIC GRANULATED MATERIALS FOR DEIRONIZATION OF GROUNDWATER

P. A. KLEBEKO

Central Research Institute for the Integrated Use of Water Resources, Minsk, Republic of Belarus

УДК 648.6

СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОЧИСТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД ФИЛЬТРОВ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

П. А. КЛЕБЕКО

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, г. Минск, Республика Беларусь
pavkle@mail.ru*

Актуальность. Ранее авторами были представлены исследования по получению коагуляционного комплекса из отработанных ионообменных смол [1–4].

Был предложен способ очистки промывных вод фильтров обезжелезивания с помощью данного коагуляционного комплекса [5].

Цель работы – представить схему очистки промывных вод фильтров обезжелезивания с использованием коагуляционного коагуляционного комплекса на основе отработанных ионообменных смол с возможностью возврата очищенной промывной воды.

Основные результаты. По результатам проведенных исследований было выявлено, что наиболее приемлемый результат осветления промывных вод можно достичь, используя смесь предварительно измельченных анионита АВ-17-8 и катионита КУ-2-8 в соотношении 1 : 1 и дозе не менее 1,0 г/л. Схема узла осветления промывных вод представлена на рисунке 1 и включает стадию получения коагулянтов из отработанных ионообменных смол и непосредственно стадию осветления.

Получение коагуляционного комплекса производится согласно одному из вариантов. Например, при применении суперкавитирующей установки отработанные ионообменные смолы, использованные в процессе водоподготовки, собирают в бункер 12. Использование валцов и последующее диспергирование отработанных ионообменных смол с использованием валцов и суперкавитирующей установки значительно снижают затраты на получение материала требуемой дисперсности, в отличие от использования планетарной мельницы и ультразвуковой установки.

Из бункера 12 отработанные ионообменные смолы в соотношении катионит: анионит равном 1 : 4 через дозатор 13 поступают на валцы 14 для первичного разрушения гранул и далее в емкость 16. В емкости 16 готовится водная суспензия отработанного ионита концентрацией 10–20 %, вода на приготовление суспензии поступает из резервуара очищенной воды 3. Далее включается насос, который многократно перемещает суспензию через суперкавитатор 15, в котором происходит диспергирование частиц отработанного ионита до содержания частиц с медианным диаметром 10 мкм не менее 60 %.

Промывная вода после регенерации фильтра направляется в отстойник промывных вод 4, в это же время в трубопровод подачи промывной воды вводится готовая суспензия коагуляционного комплекса из емкости 16. Трубопровод подачи промывной воды 7 оборудован сужающим устройством 17 для перемешивания растворов реагентов с промывной водой. Рекомендуемое время отстаивания промывных вод в отстойнике 4 составляет 60 мин. После отстаивания в отстойнике 4 осветленная вода с содержанием железа общего около 1 мг/л насосом подается по трубопроводу отвода осветленной воды 8 на фильтры обезжелезивания. При использовании отдельного фильтра для доочистки осветленных промывных вод после отстойника 4 остаточная концентрация железа общего составляет до 0,1 мг/л, что позволяет направлять очищенную воду на повторное использование в резервуар чистой воды 3. Отвод осадка по трубопроводу перекачки осадка 9 на сооружения по обезвоживанию осадка 10 осуществляется насосом.

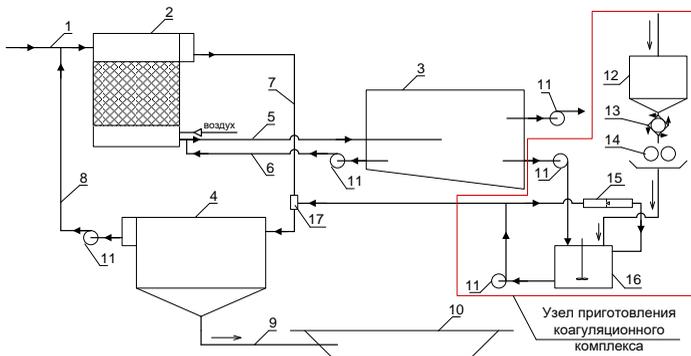


Рисунок 1 – Принципиальная схема станции обезжелезивания со стадий осветления промывных вод:

1 – трубопровод подачи подземных вод на фильтр обезжелезивания; 2 – фильтр обезжелезивания; 3 – резервуар чистой воды; 4 – отстойник промывных вод; 5 – трубопровод подачи фильтрата в резервуар чистой воды; 6 – трубопровод подачи воды для промывки фильтра; 7 – трубопровод отвода промывной воды в отстойник; 8 – трубопровод подачи осветленной промывной воды в «голову» сооружений; 9 – отвод осадка из отстойников на хранение; 10 – шламовые площадки; 11 – насос; 12 – бункер; 13 – дозатор; 14 – вальцы; 15 – суперкавитатор; 16 – емкость приготовления коагулянта; 17 – устройство для смешения коагуляционного комплекса с промывными водами

Из экологических аспектов можно выделить образование осадка в количестве около 125 т/год, содержащего железо и агрегаты измельченных ионообменных смол, а также образование сточных вод при промывке оборудования приготовления коагулянта. В составе сточных вод могут присутствовать взвешенные вещества (частицы ионообменных смол).

Выводы. Очищенная вода по предложенному способу содержит около 0,1 мг/л железа общего и может быть возвращена в процесс.

Список литературы

1 Романовский, В. И. Проблемы утилизации отходов водоподготовки и очистки сточных вод в Беларуси / В. И. Романовский, А. А. Федоренчик, А. Д. Гуринович // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2011. – № 2 (68). – С. 66–69.

2 Романовский, В. И. Механохимическая переработка отходов ионообменных смол / В. И. Романовский, В. Н. Марцупь // Труды БГТУ. Сер. IV. Химия и технология орган. в-в. – 2006. – № 14. – С. 89–91.

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

4 Петров, О. А. Применение суперкавитирующих аппаратов для обработки ионитов / О. А. Петров, В. И. Романовский // Новейшие достижения в области

импортозамещения в химической промышленности и производстве строительных материалов : материалы междунар. науч.-техн. конф., БГТУ, Минск, 25–27 ноября 2009 г. / Белорус. гос. техн. ун-т; редкол.: И. М. Жарский [и др.]. – Минск, 2009. – С. 123–126.

5 **Романовский, В. И.** Очистка промывных вод станций обезжелезивания с использованием отходов водоподготовки / В. И. Романовский, П. А. Клебеко, Е. В. Романовская // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2018. – № 2 (104). – С. 90–92.

METHOD FOR INTENSIFICATION OF CLEANING WASH WATER OF IRON REMOVAL FILTERS

P. A. KLEBEKO

Central Research Institute for the Integrated Use of Water Resources, Minsk, Republic of Belarus

УДК 628.35

ОХРАНА И КАДАСТРОВЫЙ УЧЁТ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О. В. КОВАЛЁВА, А. Ф. КАРПЕНКО

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,

Республика Беларусь

sanakovaleva@mail.ru, kaf51@list.ru

Актуальность. В настоящее время организация водоохранной деятельности в Беларуси является обязательным условием обеспечения ее экологической безопасности и устойчивого социально-экономического развития республики. На страже водоохранной деятельности находятся водоохранное законодательство и, прежде всего, Водный кодекс (ВК) Республики Беларусь [1], а также ведение Государственного водного кадастра (ГВК), обеспечивающего учёт и мониторинг использования водных ресурсов [2].

Цель работы – рассмотреть основные положения охраны и кадастрового учёта водных ресурсов республики.

Основные результаты. Действующий в настоящее время ВК Беларуси принят для регулирования отношений владения, пользования и распоряжения водами и водными объектами, и направлен на охрану, рациональное использование водных ресурсов, на защиту прав и интересов водопользователей. Водный кодекс Беларуси состоит из следующих глав: 1. Общие положения (ст. 1–8); 2. Государственное управление в области охраны и использования вод (ст. 9–16); 3. Права и обязанности граждан и общественных объединений в области охраны и использования вод. Бассейновые советы (ст. 17–19); 4. Нормирование в области охраны и использования вод (ст. 20–24); 5. Проектирование, возведение, ликвидация, приемка