

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ЗАГРУЗКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В Республике Беларусь осадки очистки промывных вод фильтров обезжелезивания не используются повторно. Однако благодаря их постоянному составу и высокому содержанию железа они представляют собой перспективный материал для переработки.

Ранее нами были получены образцы модифицированных антрацитов для обезжелезивания подземных вод. Модификацию проводили с использованием товарного нитрата железа [1–3] и нитрата марганца. Последние исследования были посвящены изучению возможности использования в качестве сырья для получения прекурсоров железа осадков очистки промывных вод фильтров обезжелезивания.

Для реакции синтеза [4, 5] в качестве восстановителя использовались глицин, карбамид, лимонная кислота и гексаметиленetetраамин.

Элементный анализ поверхности модифицированного антрацита показал, что наибольшее содержание железа на поверхности характерно для образцов, синтезированных с использованием глицина и гексаметиленetetраамина в качестве восстановителя. Использование азотсодержащих восстановителей также сказывается на наличие азота на поверхности, который, скорее всего, находится там в виде функциональных групп.

Рентгенофазовый анализ (РФА) модифицированных антрацитов с использованием отходов показал, что после синтеза происходит некоторое смещение в правую сторону широкого пика антрацита в диапазоне 18–23 угла 2θ . Использование глицина, гексаметиленetetраамина и лимонной кислоты приводит также к некоторому снижению интенсивности этого пика. При использовании глицина в качестве восстановителя наблюдаются четкие пики характерные для магнетита, гематита. При использовании на поверхности зерен антрацита железо формируется в виде фазы магнетита. При использовании лимонной кислоты на поверхности обнаруживаются пики, характерные для магнетита, гематита и гетита. На рентгенограмме образца, полученного с использованием мочевины не наблюдается характерных пиков оксидов железа, это может быть связано с тем, что образующиеся оксиды покрыты углеродной

оболочкой, как показано в исследованиях [5]. Поскольку содержание остальных элементов находится в районе 5%, то они не образуют на спектрах РФА видимых пиков, т.к. данное значение входит в зону предела обнаружения данным методом.

Результаты Рамановских спектров свидетельствуют о наличии оксида железа Fe_2O_3 во всех образцах (наличие характерных пиков при 223, 243, 290, 406, 496 и 607 см^{-1}), а также незначительное количество Fe_3O_4 (наличие характерного пика при 667 см^{-1}) в образцах Ant-G и Ant-U. При этом следует отметить, что использование лазера при анализе способствует постепенному окислению представленных фаз, т.е. переходу, например, оксида Fe_3O_4 в Fe_2O_3 .

Результаты эффективности обезжелезивания подземных вод показали уровень, сравнимый с эффективностью использования модифицированных антрацитов с использованием товарного нитрата железа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романовский В.И., Лихавицкий В.В., Клебеко П.А., Куличик Д.М. Очистка подземных вод от железа с использованием модифицированных антрацитов // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2016. – №2(98). – С. 80–83.
2. Романовский, В.И. Получение каталитических материалов для водоподготовки и очистки сточных вод из отходов станций обезжелезивания / В.И. Романовский, Д.М. Куличик, П.А. Клебеко, Е.В. Крышилович // Вода magazine. – 2017. – №6(118). – С. 12–15.
3. Клебеко П.А. Очистка подземных вод от железа с использованием модифицированных антрацитов / П.А. Клебеко, В.И. Романовский // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук. – 2017. – №3. – С. 104–109.
4. Romanovskii V. I., Khort A. A. Modified Anthracites for Deironing of Underground Water / Journal of Water Chemistry and Technology. – 2017. – Vol. 39, Issue 5. – P. 299–304.
5. Романовский, В.И. Железосодержащие фотокатализаторы из осадков очистки промывных вод фильтров обезжелезивания / В.И. Романовский, Д.М. Куличик, М.В. Пилипенко, Е.В. Романовская // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2019. – С. 24–28.