

ОЧИСТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ СВИНЦА ФИЛЬТРАМИ, ЗАГРУЖЕННЫМИ ИЗМЕЛЬЧЕННЫМ БРИКЕТИРОВАННЫМ ТОРФОМ

Житенев¹ Б. Н., Сенчук² Д. Д.

¹ К.т.н., доцент, профессор кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», УО «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь, gitenev@tut.by

² М.т.н., аспирант кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», УО «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь, senchuk.d.d@mail.ru

Введение

В настоящее время ведутся активные исследования по методам очистки сточных вод от таких токсичных металлов, как кадмий, свинец, медь и др. Свинец – один из важнейших видов минерального сырья и в то же время – глобальный загрязнитель окружающей среды. В природе самородный металл встречается редко, однако содержится в большом количестве минеральных отложений и руд. В естественные водоемы соединения свинца попадают с атмосферными осадками из-за вымывания пород и почв. Но самый большой вклад в загрязнение водных источников вносит деятельность человека. Огромное количество свинца поступает в воду со стоками промышленных и горно-обогатительных предприятий. Использование тетраэтилсвинца в автомобильном топливе, бытовые отходы, сжигание угля – также одни из самых распространенных способов попадания тяжелых металлов в грунтовые и открытые воды. Нередки случаи присутствия свинца в централизованном водоснабжении. Во многих домах старого образца еще остались свинцовые трубы или элементы трубопровода, частицы которых в процессе коррозии их поверхности попадают прямиком в квартиры. По требованиям СанПин концентрация соединений свинца в питьевой воде не должна превышать 0,03 мг/л. Однако это вещество крайне токсично и имеет свойство накапливаться в организме, что при регулярном употреблении даже микроскопических доз способно вызывать тяжелые отравления как в острой, так и в хронической формах. В работах [1–3] приведены результаты исследований по очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов путем использования модификаций природного торфа.

Обзор литературных данных позволяет сделать вывод о том, что разработка усовершенствованных технологий сорбционной очистки сточных вод с использованием торфа является весьма перспективным направлением. В литературе отсутствуют достаточно полные данные об использовании брикетированного торфа в качестве сорбента такого токсичного металла как свинец. В Республике Беларусь имеются значительные запасы торфа, масштабные производства торфобрикетов это создает реальные предпосылки для выпуска дешевых, экологически безопасных сорбентов на основе модифицированного брикетированного торфа. Настоящая работа посвящена разработке технологии очистки производственных сточных вод от ионов свинца гранулированным брикетированным торфом.

В процессе исследований использовались физико-химические, технологические, математические методы. Анализ пробы модельного раствора на содержание Pb^{+2} выполняли с помощью анализатора вольтамперометрического АВА-3.

Наиболее эффективно процесс сорбции ионов брикетированным торфом протекает в течение 5 минут контакта, затем он замедляется. В течение 5 минут удаляется 98 % ионов Pb^{+2} . Исследования сорбции ионов в процессе динамического фильтрования выполнялись на установке, состоящей из емкости с имитатором сточной воды, пьезометра, фильтровальной колонки, верхнего слоя щебня, гранул торфобрикета, нижний слой гравия, приемной емкости, крана для регулировки расхода.

Имитатор сточной воды готовился на водопроводной воде путем добавления солей. Содержаний ионов определялось с помощью анализатора АВА-3. Скорость фильтрования (время пребывания) имитатора в загрузке фильтра регулировалось краном. Для измерения потерь напора в загрузке использовался пьезометр. На основании проведенных исследований разработана технология очистки воды от ионов свинца.

Заключение

Проведенные исследования процессов сорбции брикетированным торфом ионов свинца Pb^{+2} позволили установить следующее:

- эффективность сорбции снижается с увеличением крупности зерен брикетированного торфа;
- сорбционная емкость при насыщении составляет по Pb^{+2} – 0,8205 ммоль/г (170,00 мг/г).

Полученные результаты исследований свидетельствуют о возможности использования брикетированного торфа в качестве эффективного сорбента для очистки сточных вод от ионов Pb^{+2} .

На основании проведенных исследований разработана технология очистки воды от ионов свинца гранулами из брикетированного торфа.

Список использованных источников

1. Применение природных материалов для очистки техногенных вод / А. А. Богуш, Т. Н. Мороз, О. Г. Галкова, О. М. Маскенская // Экология промышленного производства. – 2007. – № 2. – С. 63–69.
2. Богуш, А. А. Применение торфо-гуминовых веществ для снижения техногенного влияния отходов на окружающую среду / А. А. Богуш, А. Н. Трофимов // Химическая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 153–158.
3. Арканова, И. А. Новые фильтрующие материалы для очистки природных вод / И. А. Арканова, Д. М. Китаев, Ю. Д. Луценко // (материалы 46 Международной научно-технической конференции) Достижения науки – агропромышленному производству : Челябинск, Челяб. гос. агроинж. ун-т., 2007. – Ч. 3. – С. 164–169.