

3. Шамансуров С.С. Технология получения уплотнительной смазки из отхода предприятий железнодорожного транспорта. ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА-2018. Международная научно-практическая конференция по проблемам экологии и безопасности. - Комсомольск-на-Амуре, 2018. – С. 103-106.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

*Шибeka Л.А., Протас М.В.*

Белорусский государственный технологический университет

Предприятия лесопромышленного комплекса характеризуются образованием значительных объемов древесных отходов. Данные отходы образуются на всех этапах заготовки, обработки и переработки древесины. В связи с этим, в классификаторе отходов Республики Беларусь [1] рассматриваемые отходы относятся к Блоку 1 «Отходы растительного и животного происхождения», разделу 7 «Древесные отходы» и делятся на три группы:

- группа 1. «Отходы обработки и переработки древесины»;
- группа 2. «Древесные отходы производства и потребления»;
- группа 3. «Древесные отходы, полученные в процессе лесозаготовки».

Несмотря на существующие направления использования древесных отходов, значительная их часть остается невостребованной и способствует загрязнению компонентов окружающей среды. Наибольшую проблему составляют отходы, образующиеся в процессе заготовки древесины, и отходы, образующиеся при ее обработке, загрязненные твердыми механическими примесями (почвой, песком и т. д.). Данные отходы чаще всего остаются в местах заготовки древесного сырья или подлежат захоронению. При таком способе обращения с древесными отходами происходит первоначальное засорение окружающей среды отходами с последующим загрязнением атмосферного воздуха и почвы веществами, выделяющимися в процессе биологической деструкции органической составляющей таких отходов. Вместе с тем, эти отходы обладают рядом ценных потребительских характеристик, позволяющих их использовать в различных отраслях промышленности. Так, известно применение древесных отходов в производстве древесных плит и теплозвукоизоляционных материалов, гидролизном и канифольно-скипидарном производстве, в качестве топлива и других сферах.

Цель работы – оценка возможности использования древесных отходов в качестве сорбционного материала для очистки сточных вод от ионов никеля.

В работе использовали три образца, выступающих в качестве сорбционного материала:

- 1) древесные отходы, состоящие из опилок, щепы и коры с размером частиц не более 30 мм;

2) древесные отходы, обработанные карбамидом;

3) древесные отходы, обработанные карбамидом, и торф в массовом соотношении 1:1.

Исследования проводили на модельных сточных водах, содержащих ионы никеля. Время очистки сточных вод с использованием древесных отходов составляло 1,5 часа. Содержание ионов никеля до и после контакта с сорбционным материалом определяли титриметрическим методом [2]. На основании полученных результатов рассчитывали поглотительную емкость образцов древесных отходов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что максимальной поглотительной емкостью в рассматриваемом диапазоне начальных концентраций ионов никеля в воде (0,2-2,5 г/дм<sup>3</sup>) обладают древесные отходы, обработанные карбамидом, – около 55 мг/г. Механическая смесь древесных отходов, обработанных карбамидом, и торфа характеризуется величиной предельной поглотительной емкости примерно в 2,5 раза меньше. Древесные отходы характеризуются наименьшей способностью извлекать ионы никеля из сточных вод практически во всем диапазоне начальных концентраций ионов металла в растворе.

Таблица 1 – Поглотительная емкость исследуемых материалов, мг/г

Концентрация никеля в исходном растворе, г/дм <sup>3</sup>	Древесные отходы	Древесные отходы, обработанные карбамидом	Древесные отходы, обработанные карбамидом, и торф в массовом соотношении 1:1
0,2	0,63	0,50	0,62
0,4	1,26	7,25	1,26
0,6	1,88	14,00	1,88
0,8	2,51	20,75	8,60
1,0	3,13	27,75	15,00
1,2	3,76	35,00	20,00
1,4	4,54	42,00	20,75
1,6	5,02	50,00	21,50
1,8	5,20	54,60	21,50
2,0	5,20	54,60	21,50
2,2	5,20	54,60	21,50
2,5	5,20	54,60	21,50

Установленные закономерности обусловлены различной способностью поверхности исследуемых образцов к процессам сорбции и ионному обмену. Высокие значения поглотительной емкости древесных отходов, обработанных карбамидом, вероятно, обусловлены формированием на поверхности образца дополнительных карбоксильных групп и первичных аминогрупп, способных к вышеуказанным процессам взаимодействия с ионами никеля, присутствующими в сточной воде. Подтверждением этой гипотезы служат известные литературные данные [3].

Добавление торфа к древесным отходам снижает содержание активных функциональных групп на поверхности такого образца (что сказывается на его

поглощительной способности) по сравнению со вторым образцом, представленным только древесными отходами, обработанными карбамидом. Подтверждением этого факта может служить разница (примерно в 2,5 раза) в значениях максимальной поглощительной емкости древесных отходов, обработанных карбамидом, и механической смеси, содержащих данные отходы и торф в соотношении 1:1.

Полученные в работе результаты позволяют использовать древесные отходы, обработанные карбамидом, в процессах очистки сточных вод от ионов никеля. Это позволит рассматривать древесные отходы в качестве вторичных материальных ресурсов, что снизит воздействие как самих древесных отходов, так и сточных вод, содержащих ионы никеля, на компоненты окружающей среды.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» // Утв. постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 3-Т.
2. Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб. - метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибeka. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.
3. Лосев, В.Н. Сорбционно-атомно-эмиссионное определение цветных и тяжелых металлов с использованием фитосорбентов / В.Н. Лосев, О.В. Буйко, Б.А. Величко // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2010. – №3. – С. 73–78.

## ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЙ ИОНИТ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Юсупов И.Н., Мухамедгалиев Б.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В связи с развитием состава и ассортиментов образующихся промышленных сточных вод этой отрасли неуклонно растет стабильно прогрессирующем темпом, интерес к хелатообразующим макромолекулам возрастает с каждым годом [1].

При синтезе этих ионитов в структуру исходного полимера вводят характерные группы, известные из аналитической химии как наиболее специфические осадители. Они вступают во взаимодействие с ионами металлов не только ионными, но и координационными связями с образованием циклических (хелатных) комплексных соединений. Специфичность фиксированных групп определяется степенью диссоциации образующегося комплексного соединения, которая закономерно связана с его устойчивостью. В качестве исходного продукта для получения таких ионитов применяют