

ВГВ обладают большей молекулярной массой, что не позволяет эффективно использовать данные марки гелей. В частности, при разделении на Sephadex G-10 и G-20 на гель-хроматограмме наблюдается пик неразделенных высокомолекулярных компонентов, площадь которого составляет 40 и 30 % от общей площади гель-хроматограммы соответственно. Использование Sephadex G-50, G-75, G-100 позволяет полностью разделить образец, а содержание высокомолекулярных фрагментов, не разделяемых на данных гелях не превышает 10 %, а для геля G-100 практически отсутствуют фракции, выделяемые на уровне внешнего объема колонки определяемого по Dextran Blue (молекулярная масса 2 000 000 D).

Изучено влияние элюента на выход и форму гель-хроматографической кривой, в качестве которого использовали 0,01 н HCl; 0,01 н LiOH; 0,1 н LiOH; 0,01 н KOH; 0,01 н NaOH. Установлено, что в качестве элюента предпочтительно использовать 0,01 н LiOH, что снижает количество фракций уходящих в «крылья» хроматограммы (общий объем колонок определяли по раствору фенола). Увеличение концентрации щелочи приводит к деструкции геля и снижению скорости элюирования. Введение в элюент раствора NaCl снижает количество образца, выходящего за общий объем колонок.

УДК 674.8

Л. А. Шибека, доц., канд. хим. наук; М. В. Протас, студ.
(БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Развитие промышленности ведет к увеличению доли вовлекаемых природных ресурсов, в том числе растительных. С ростом потребления этих ресурсов закономерно увеличивается доля отходов производства. Согласно данным статистической отчетности [1] в Республике Беларусь в 2018 году образовалось 60,723 млн. т отходов производства, из которых на долю отходов животного и растительного происхождения пришлось 8,7%. Древесные отходы составляют в них значительное количество. Несмотря на вовлечение древесных отходов в хозяйственный оборот, определенная часть отходов лесозаготовок и деревообработки остается невостребованной.

Цель работы – сравнительный анализ различных направлений использования древесных отходов для обоснования их практического при-

менения в хозяйственной деятельности.

Анализ научно-технической и патентной литературы позволил выделить несколько основных направлений использования древесных отходов: использование в качестве сырья для производства древесных плит (МДФ, ДСП и др.); получение удобрений, экстрактов и другой продукции; получение тепловой энергии, а также материалов, выступающих в качестве топлива.

В работе проведены исследования по оценке возможности использования древесных отходов в процессе очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Исследования проводили на модельных сточных водах в статических условиях. В качестве объектов исследования выступали различные образцы древесных отходов: щепа и древесная кора; данные отходы, обработанные карбамидом; механическая смесь, состоящая из указанных выше древесных отходов и торфа, в массовом соотношении 1:1, обработанная карбамидом.

Определение ионов меди, никеля и цинка осуществляли в растворе до и после взаимодействия (в течении 1,5 часа) образцов отходов и сточной воды титриметрическим методом [2]. Начальные концентрации ионов тяжелых металлов в растворе изменялись в диапазоне 0,1-2,5 г/дм³.

Установлено, что рассматриваемые образцы древесных отходов характеризуются различной способностью извлекать ионы тяжелых металлов из сточных вод. Наибольшей способностью извлекать ионы никеля из раствора обладают древесные отходы, обработанные карбамидом (поглотительная способность сорбционного материала в рассматриваемом диапазоне начальных концентраций металла в пробе достигает 60 мг/г отхода). В большей степени из сточных вод извлекаются ионы никеля и меди, в меньшей – ионы цинка.

С целью установления наиболее целесообразного способа обращения с древесными отходами в работе проведен сравнительный анализ трех вариантов применения древесных отходов: прямое сжигание отходов для получения тепловой энергии; получение удобрений на основе отходов; использование отходов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Для каждого из указанных вариантов обращения с отходами были составлены технологические схемы, выявлены достоинства и недостатки, произведены расчеты экономической эффективности использования древесных отходов.

Установлено, что прямое сжигание отходов позволяет использовать раз-

личные виды древесных отходов в качестве топлива, что экономит денежные средства на покупку энергоносителей и снижает потребление исчерпаемых горючих ископаемых. Недостатком данного метода является образование древесной золы и необходимость очистки выбросов загрязняющих веществ. Из-за высокой влажности древесных отходов не всегда их прямое сжигание в теплоэнергетических установках является экономически оправданным.

Применение древесных отходов для получения удобрений вызывает необходимость проведения определенной обработки отходов (измельчение, увлажнение, добавление питательных солей и др.), а также применения определенных видов микроорганизмов.

Использование древесных отходов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов позволяет снизить стоимость сорбентов, однако вызывает необходимость создания системы обезвреживания отработанного сорбционного материала. С экономической точки зрения наиболее выгодным является этот вариант использования отходов, однако реализация его на практике требует создание системы сбора и транспортировки отходов, а также модернизации действующих систем очистки сточных вод на промышленных предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1 Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2019. – 200 с.

2 Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.- метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибка. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.

УДК 631.811

А. В. Лихачева, доц., канд. техн. наук; И. Н. Елец, студ. (БГТУ, г. Минск)

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЗАО «ВИТЭКС»

Предприятие ЗАО «Витэкс» специализируется на выпуске косметической продукции на основе натурального растительного сырья. На территории Филиала СХК ЗАО «Витэкс» находится участок по производству экстрактов трав, где производится около 50 наименований экстрактов.