

НЕФТЯНЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Ю.А. Булавка, Л.А. Попкова, С.С. Писарева, С.Ф. Якубовский
Новополоцк, УО «ПГУ»*

В Республике Беларусь по объему лесозаготовки и переработки древесины наибольшее экономическое значение имеют такие породы, как сосна обыкновенная, береза и ель [1]. Отходы древесной биомассы при заготовке и переработке древесины являются крупнотоннажным видом отходов, значительную часть которых составляет древесная кора, образуемая при окорки дерева. На сегодняшний день остается не решенным вопрос рациональной утилизации отходов окорки древесины, а хранение коры в отвалах наносит серьезный вред окружающей среде в результате вымывания экстрактивных веществ, ее анаэробного разложения и возможного самовозгорания. В последние годы активно ведутся разработки по получения недорогих нефтяных сорбентов для сбора проливов углеводородов на основе отходов древесины, как продуктов переработки самой древесины – отходы переработки древесной зелени, опилки, стружка и продукты обработки изделий из древесины – например, шлиф-пыль фанерного производства; сорбентов на основе отходов целлюлозного производства – лингина, сульфатной целлюлозы, волокна аэрофонтанной сушки и др. [2].

Повышенный интерес к целлюлозосодержащему растительному сырью обусловлен тем, что целлюлоза имеет сложную надмолекулярную структуру, минимальными структурными элементами целлюлозного волокна являются микрофибриллы, состоящие из нескольких сотен макромолекул целлюлозы. Микрофибриллы имеют аморфно-кристаллическое строение. Кристаллические участки ответственны за прочность, аморфные – за сорбционную способность волокон. Также следует отметить, что реагентная обработка растительного сырья позволяет увеличить долю аморфных зон, что положительно сказывается на повышении удельной поверхности и адсорбционной способности материала.

Использование отходов представляющих собой целлюлозосодержащее растительное сырье, которые в настоящее время, как правило, подлежат захоронению либо сжиганию, для производства нефтяных сорбентов, позволит увязать ликвидацию отходов деревообрабатывающего производств с природоохранной деятельностью. Что особенно актуально для нашего наиболее экологически уязвимого региона, для которого реальную угрозу загрязнения нефтепродуктами несут нефтеперерабатывающая промышленность, системы транспортировки и перекачки нефтепродуктов.

Примеров аварийных ситуаций множество, достаточно вспомнить только аварию на участке нефтепровода в Бешенковичевском районе Витебской области с разливом около 100 тонн дизельного топлива в Западную Двину в марте 2007 года.

Вышесказанное определило цель настоящего исследования, которая заключается в изучение сорбционных свойств отходов переработки древесного целлюлозосодержащего растительного сырья, для выявления перспектив их рациональной утилизации в качестве недорогого, местного сорбента для сбора проливов нефтепродуктов.

Материал и методы. Получен ряд образцов на основе древесной биомассы, некоторых продуктов и отходов ее переработки (опилки сосны; кора сосны, ольхи и каштана; лигнин гидролизный и др.). Высушенное сырье подвергалась механической обработке (дроблению) в несколько ступеней: первичное измельчение на дисковой рубительной машине, на втором этапе производилось доизмельчение частиц коры с получением частиц заданного гранулометрического состава до 1,0 мм, путем сухого механического размола на мельнице. После измельчения кора гранулометрического состава до 1,0 мм подверглась сухому фракционированию на лабораторных ситах С20/50, на следующие фракции: менее 0,14; 0,14-0,315; 0,315-0,63; 0,63-1, отдельно была выделена более широкая фракция 0,25-1 мм.

Ряд образцов фракции 0,25-1 мм подвергли химическому модифицированию слабым раствором гидроксида натрия в результате этого удалили до 62% щелочерастворимых веществ, представляющих собой полифенолы и полифенольные кислоты.

Для определения поглощающей способности (нефтеемкости) препаратов точные навески образцов (~1 г.) насыпали в стеклянные цилиндры с дном из капроновой сетки. Цилиндры помещали отдельно в нефть и дизельное топливо (ДТ), на время зависящее от плотности сорбата. Затем цилиндры вынимали, давали стечь избытку нефти или ДТ и взвешивали на аналитических весах в предварительно тарированном стакане на 50 см³. Количество поглощенной нефти или ДТ определяли гравиметрическим методом.

Результаты и их обсуждение. Результаты испытания нефтеемкости приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Нефтеемкость различных образцов

Образец гранулометрического состава 0,25-1 мм	Нефтеемкость, г/г	
	по отношению к нефти	по отношению к ДТ
Опилки сосны	2,0	4,7
Кора сосны	1,6	3,5
Кора ольхи	-	1,6
Кора каштана	-	2,1
Остаток щелочной обработки коры сосны	1,6	4,2
Лигнин технический	1,6	3,2

Следует отметить, что нефтеемкость сорбентов 3,0–4,5 г/г рассматривают как экономически выгодную [2]. На основании данных таблицы можно сделать заключение, что дизельное топливо поглощается всеми образцами значительно эффективнее, чем нефть, что связано с различиями в физико-химических свойствах этих нефтепродуктов (вязкости, плотности, поверхностного натяжения, фракционного состава и др.), помимо этого замечено, что сорбционная способность по отношению к дизельному топливу коры сосны, проэкстрагированной щелочью, увеличилась до 1,3 раза по сравнению с контрольным образцом. При изучении сорбционной способности фракций различного гранулометрического состава как по отношению к нефти, так и к дизельному топливу, установлено, что наилучшие показатели характерны для фракции 0,14-0,315 мм (рисунок 1), что возможно связано с тем, что в процессе измельчения и последующего фракционирования коры сосны достигли максимального увеличения площади поверхности и как следствие поглотительной способности.

Замечено, что сорбционная способность фракции коры сосны 0,14–0,315 мм по отношению к дизельному топливу имеет схожее значение и для остатка щелочной обработки коры сосны более 4 г/г, однако на наш взгляд использование необработанной коры как сорбента не всегда целесообразно, так как она может служить сырьем для извлечения ценных экстрактивных веществ.

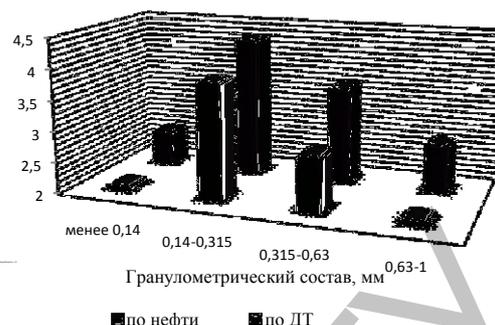


Рисунок 1. – Зависимость сорбционной способности от гранулометрического состава

Установлено что опилки сосны и лигнин проявляют плохие водоотталкивающие свойства, что может плохо отразиться на их плавучести на водной поверхности для устранения этого явления необходимо осуществлять гидрофобизацию поверхности жирными кислотами.

Заключение. На основании проведенных исследований пришли к выводу, что опилки и кора сосны как в необработанном виде, так и остаток, подвергнутый обработки раствором щелочи, пригодны для сбора проливов нефтепродуктов, т.е. перспективно и экономически целесообразно направление утилизации таких местных отходов в качестве недорогого объемно-пористого сорбента для сбора проливов нефтепродуктов (в частности ДТ).

Список литературы

1. Болтовский, В.С. Новые технологические процессы гидролитической и биохимической переработки растительной биомассы: монография / В.С. Болтовский. – Минск: БГТУ, 2009. – 194 с.
2. Каменщиков, Ф.А., Богомольный, Е.И. Нефтяные сорбенты. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2005. – 268 с.

ОБРАЗОВАНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕКОТОРЫХ ШАМПУНЕЙ

*В.П. Быстряков
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Шампунь являются одним из широко используемых в быту видов парфюмерно-косметической продукции (ПКП). Современный шампунь представляет собой смесь нескольких компонентов. В наибольшем количестве содержится вода, вторым по массовой доле компонентом являются поверхностно-активные вещества. В меньших количествах в состав входят добавки, осуществляющие различные функции, которые могут не иметь отношения к уходу за волосами (в работе мы не касаемся авто- и зоошампуней) [1, 2].

Основное требование, предъявляемое к ПКП – безопасность для здоровья даже при неконтрольном длительном использовании. Состав шампуней оптимален, если при высокой моющей способности они не обезжиривают кожу, не являются аллергенами и нетоксичны. Реально в некоторых шампунях, как и в прочей ПКП вредные ингредиенты и примеси, встречаются, причем некоторые из них представляют угрозу для здоровья. Исследования, проводимые в последние годы, показывают, что многие ингредиенты ПКП, ранее считавшиеся инертными по от-