

УДК 338.4

**ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ****Т.И. ЛЕБЕДЕВА****(Представлено: канд. экон. наук, доц. С.В. ИЗМАЙЛОВИЧ)**

В данной статье рассмотрен вариант рациональной утилизации отходов сельского хозяйства и деревообработки. Перспективно и экономически целесообразно направление утилизации вышеупомянутых отходов в качестве сорбента для удаления нефти и нефтепродуктов при их аварийных разливах благодаря низкой стоимости и широкой сырьевой базе, достаточной нефтеемкости, возможности использования насыщенных углекислотами сорбентов без повторного загрязнения окружающей среды.

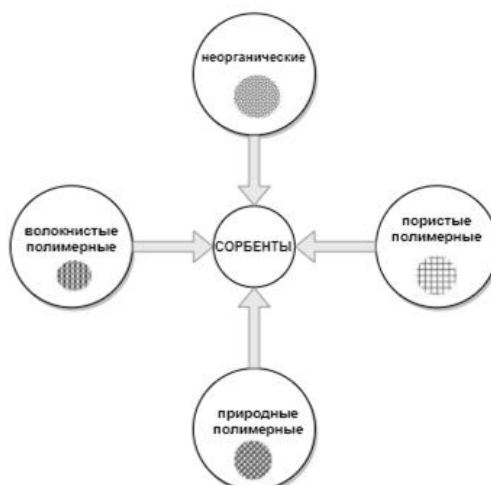
**Ключевые слова:** нефть, разлив, сорбент, рациональная утилизация отходов.

Мировая потребность в энергии удовлетворяется главным образом за счет полезных ископаемых. Поэтому нефть является одним из важнейших видов энергетического сырья. Нефть является преимущественным сырьем для производства современных синтетических материалов, транспортных топлив, занимает важное место в структуре топливно-энергетических балансов, продукты ее переработки используются в производстве электроэнергии и тепла. Вместе с тем на всех стадиях нефтепользования, начиная от разведки и добычи нефти и кончая утилизацией ее отходов, в той или иной мере за счет разливов нефти, а также выбросов вредных веществ в атмосферу, водную сферу и на сушу происходит загрязнение окружающей среды, отрицательное воздействие на здоровье людей [1; 2]. Ежегодно в мире в окружающую среду поступает от 5 до 10 млн. т нефтепродуктов (что составляет 5–7% от всего добытого и переработанного сырья) [3]. По этой причине поиск и разработка доступных методов и технологий борьбы с разливами нефти являются актуальной задачей.

В настоящее время существуют различные методы ликвидации загрязнений: механический, биологический и физико-химический. Наиболее важное место занимает сорбционная очистка от нефти и нефтепродуктов.

Сорбенты должны обладать рядом определенных показателей: значительной адсорбционной емкостью, гидрофобностью, химической и термической стойкостью, плавучестью, возможностью регенерации. Также важны такие показатели, как экологическая безвредность и стоимость [4].

В качестве сорбентов для утилизации нефтепродуктов используют различные виды сорбентов (представлены схематично на рисунке 1).



**Рисунок 1. – Классификация сорбентов**

Еще одним актуальным вопросом экологической безопасности является поиск альтернативы захоронению отходов и выявление рациональных путей их использования. Наиболее перспективным направлением исследований в области нефтяных сорбентов является поиск сырьевых источников среди отходов сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности.

Ежегодные объемы накопления отходов древесной коры на предприятиях лесопромышленного комплекса составляют от 10 до 15% всех ресурсов перерабатываемой древесины.

Главная цель развития сельского хозяйства Беларуси на период до 2030 года – формирование конкурентоспособного на мировом рынке и экономически экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов. Основная цель на первом этапе (2016 - 2020 гг.) – обеспечение устойчивого развития и достижения безубыточности сельскохозяйственного производства на основе повышения его научно-технического потенциала, внедрение безотходных и экологически безопасных технологий со щадящим режимом потребления ресурсов [5].

Отходы сельскохозяйственных культур Республики Беларусь представляют собой:

1. Растительные компоненты сельскохозяйственных культур: стебли зерновых и технических культур, корзинки и стебли подсолнечника, льняная костра, стержни кукурузных початков, картофельная мезга, трава бобовых культур, отходы сенажа и силоса, отходы виноградной лозы, чайных плантаций, стебли табака.

2. Отходы зерноперерабатывающей промышленности: отруби, отходы при очистке и сортировке зерновой массы (зерновые отходы), зерновая сорная примесь, травмированные зерна, щуплые и проросшие зерна, семена дикорастущих растений, некондиционное зерно.

3. Отходы консервной, винодельческой промышленности и фруктовые отходы: кожица, семенные гнезда, дефектные плоды, вытерки и выжимки, отходы винограда, отходы кабачков, обрезанные концы плодов, жмых, дефектные кабачки, отходы зеленого горошка (ботва, створки, россыпь зерен, битые зерна, кусочки листьев, створки), отходы капусты, свеклы, моркови, картофеля.

4. Отходы сахарной промышленности: свекловичный жом, меласса, рафинадная патока, фильтрационный осадок, свекловичный бой, хвостики свеклы.

5. Отходы пивоваренной и спиртовой промышленности: сплав ячменя (щуплые зерна ячменя, мякина, солома и др. примеси), полировочные отходы, частицы измельченной оболочки, эндосперма, битые зерна, солодовая пыль, пивная дробина, меласса, крахмалистые продукты (картофеля и различных видов зерна), послеспиртовая барда, бражка.

6. Отходы чайной промышленности: чайная пыль, сметки, волоски, черешки.

7. Отходы эфирно-масличной промышленности: отходы травянистого и цветочного сырья.

8. Отходы масло - жировой промышленности: подсолнечная лузга, хлопковая шелуха.

9. Отходы кондитерской и молочной промышленности.

10. Отходы производства биотоплива [6].

Отходы растениеводства и деревообработки после термической и/или механохимической активации могут применяться в качестве нефтяных сорбентов. Главными их преимуществами являются относительно низкая себестоимость сырья, невысокая стоимость обработки, удобство при транспортировке и использовании.

Применение описанных выше сорбентов заключается в их рассеивании вручную, механическими или пневматическими устройствами над загрязненной поверхностью и последующем сборе конгломерата из пропитанного нефтью сорбента. Извлечение нефти из сорбентов может быть произведено компрессионными методами (отжим на фильтрпрессах, в центрифугах) или термическими методами (отгонка летучих фракций нефти путем нагрева сорбентов без доступа воздуха до 250-300°C). Степень извлечения нефти из сорбентов определяется качеством нефти, а именно содержанием в ней маловязких и летучих фракций. Компрессионные методы являются более дешевыми, но при их использовании нарушается структура сорбентов и их емкость, при последующем использовании обеспечивается большая кратность регенерации сорбентов. Данные методы можно использовать лишь с учетом термостойкости сорбирующего материала. Насыщенный углеводородами сорбент обычно просто вывозят на свалки, где это разрешено, однако более безопасным для окружающей среды и рациональным способом утилизации отработанных растительных сорбентов является формирование топливных брикетов повышенной теплоотдачи или введение отработанных нефтяных сорбентов в качестве смолистых добавок в асфальтовые смеси или кровельные материалы, что позволяет получить продукт с более высокой добавленной стоимостью.

Основными потребителями нефтяных сорбентов на растительной основе могут стать нефтеперерабатывающие предприятия (ОАО «НАФТАН», ОАО «Мозырский НПЗ»), сети автозаправочных станций (ТАТНЕФТ (ИООО «Татбелнефтепродукт»), Лукойл (ИООО «Лукойл Белоруссия»), «А-100», «Белоруснефть» и др.), предприятие, осуществляющее перекачку нефти ОАО «Гомельтранснефть Дружба».

Поиск и применение эффективных растительных сорбентов для ликвидации разливов нефти является важной задачей экологической безопасности. Основными достоинствами этих сорбентов являются экологическая чистота, широкая сырьевая база, высокая гидрофобность и нефтеемкость при сравнительно низкой стоимости, а также возможность их рациональной утилизации в виде топливных брикетов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова, В.А. Разливы нефти: причины, масштабы, последствия / В.А. Владимирова // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2014. – № 1 (6). – С. 217–229.

2. Нефтяные сорбенты на основе природных материалов / Алексанян К.Г. [и др.] // НефтеГазоХимия. – 2020. – № 1. – С. 57–60.
3. Актуальные проблемы применения нефтепродуктов. Средства защиты окружающей среды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами // Гос. унитар. предприятие. «Всерос. науч.- исслед. ин-т межотраслевой информ.- федер. информ.- аналит, центр оборон. пром-сти»; редкол.: Н.Н. Везилов [и др.]. – М., 1999. С. 109.
4. A review on sorbent devices for oil-spill control / Neha Bhardwaj, Ashok N. Bhaskarwar // Environmental Pollution 243 (2018), pp. 1758-1771.
5. Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. / Главный редактор Я. М Александрович. – № 4. – 2015. – 100 с.
6. Биоконплекс [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://biokompleks.ru/work/waste/>. – Дата доступа: 15.09.2020.