

Ситдиков Л.Ф.

студент

*2 курс магистратуры, Институт химии и защиты в чрезвычайных
ситуациях*

Россия, г. Уфа

УТИЛИЗАЦИЯ ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЕСОРБЕНТОВ ПРИ РАЗЛИВЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Аннотация: Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов представляют серьёзную угрозу для окружающей среды, а их ликвидация часто сопровождается использованием нефтесорбентов, которые после применения сами становятся опасными отходами. В статье рассматриваются основные методы утилизации отработанных нефтесорбентов, включая термические, химические, биологические и механические способы, а также их преимущества и ограничения. Особое внимание уделяется инновационным подходам, таким как пиролиз, каталитическое окисление и разработка биоразлагаемых сорбентов, направленным на повышение экологической безопасности и ресурсосбережения. Анализируются перспективы внедрения комбинированных технологий переработки, позволяющих минимизировать вторичное загрязнение и вовлекать отходы во вторичный производственный цикл.

Ключевые слова: утилизация нефтесодержащих отходов, ликвидация нефтяных разливов, термические методы, химическая переработка, биодegradация, экологическая безопасность, комбинированные технологии, устойчивое развитие, вторичное сырьё.

Abstract: Accidental oil and oil product spills pose a serious threat to the environment, and their elimination is often accompanied by the use of oil sorbents, which themselves become hazardous waste after use. The article discusses the main methods of recycling spent oil sorbents, including thermal,

chemical, biological and mechanical methods, as well as their advantages and limitations. Particular attention is paid to innovative approaches such as pyrolysis, catalytic oxidation and the development of biodegradable sorbents aimed at improving environmental safety and resource conservation. The prospects for the introduction of combined processing technologies that minimize secondary pollution and involve waste in the secondary production cycle are analyzed.

Keywords: disposal of oil-containing waste, oil spill response, thermal methods, chemical processing, biodegradation, environmental safety, combined technologies, sustainable development, secondary raw materials.

Аварийные разливы нефти и нефтесодержащих веществ происходят на промышленных объектах, при транспортировке и хранении, нанося значительный ущерб экосистемам. Для ликвидации таких разливов широко применяются нефтесорбенты – материалы, способные эффективно впитывать углеводороды. Однако после использования эти сорбенты, насыщенные нефтепродуктами, сами становятся опасными отходами, требующими правильной утилизации. Несоблюдение норм их переработки может привести к вторичному загрязнению почвы, водоёмов и грунтовых вод, а также к негативному воздействию на здоровье человека. В связи с этим разработка и совершенствование методов утилизации загрязнённых нефтесорбентов приобретает особую актуальность. Современные технологии переработки включают термические, химические и биологические способы, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. В данной статье рассматриваются основные методы утилизации нефтесорбентов, их эффективность, экологическая безопасность и перспективы внедрения в практику природоохранной деятельности. Особое внимание уделяется инновационным подходам, позволяющим не только нейтрализовать опасные отходы, но и возвращать

их в производственный цикл в виде вторичного сырья, что соответствует принципам устойчивого развития и ресурсосбережения.

Нефтесорбенты – это материалы, обладающие высокой поглощающей способностью по отношению к нефти и нефтепродуктам. Они классифицируются по происхождению и структуре на:

- органические (природные) – торф, опилки, шерсть, солома, рисовая шелуха;
- неорганические – перлит, вермикулит, глина, диатомит;
- синтетические – полипропилен, полиуретан, пенополистирол [1].

Каждый тип сорбента имеет свои преимущества и недостатки. Например, органические материалы дешевы и биоразлагаемы, но обладают низкой нефтеёмкостью и могут тонуть в воде. Синтетические сорбенты, напротив, имеют высокую поглощающую способность, но их утилизация затруднена из-за медленного разложения в природной среде [2].

Основная проблема утилизации отработанных нефтесорбентов заключается в их превращении в опасные отходы, содержащие нефтепродукты, тяжёлые металлы и другие токсичные вещества. Неправильное обращение с такими отходами, включая захоронение или сжигание без должной очистки, приводит к загрязнению атмосферы, почвы и водных ресурсов [3]. Среди ключевых трудностей можно выделить отсутствие универсального метода переработки, высокую стоимость некоторых технологий обезвреживания, а также недостаточную нормативную базу, регулирующую обращение с нефтесодержащими отходами в различных регионах.

Для решения этих проблем применяются различные методы утилизации, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Термические методы, такие как сжигание в специальных печах при температуре 800–1200 °С, обеспечивают полное уничтожение нефтепродуктов и возможность получения тепловой энергии. Однако при этом образуются токсичные газы, требующие дополнительной очистки.

Химические методы, включая экстракцию растворителями и обработку окислителями, позволяют достичь высокой степени очистки и даже регенерировать сорбенты, но отличаются высокой стоимостью реагентов и образованием вторичных отходов [4]. Биологические методы, основанные на использовании микроорганизмов, разлагающих нефтепродукты, являются экологически безопасными и малозатратными, но требуют длительного времени и зависят от климатических условий. Механические методы, такие как отжим или центрифугирование, подходят для синтетических сорбентов и позволяют сократить объём отходов, но не обеспечивают полного извлечения нефтепродуктов [5]. Методы утилизации представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Методы утилизации нефтесодержащих сорбентов

Перспективными направлениями в области утилизации нефтесорбентов являются разработка комбинированных методов, таких как пиролиз, каталитическое окисление и создание биоразлагаемых сорбентов на основе природных полимеров. Эти подходы направлены на повышение эффективности переработки, снижение затрат и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Наиболее эффективными являются комбинированные методы, сочетающие различные технологии обработки. Дальнейшие исследования и внедрение инновационных решений позволят не только снизить вредное воздействие нефтезагрязнений, но и создать устойчивую систему

обращения с нефтесодержащими отходами, соответствующую принципам ресурсосбережения и устойчивого развития.

Использованные источники:

1. Гирусов Э. В. Экологические основы природопользования: учебник / Э. В. Гирусов. — Москва: Юрайт, 2020. — 427 с. — ISBN 978-5-534-11245-3.

2. Коробкин В. И. Опасные промышленные отходы: учебное пособие / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-222-31654-2.

3. Методы очистки и утилизации нефтесодержащих отходов / под ред. А. П. Хаустова. — Санкт-Петербург: Профессия, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-93913-405-1.

4. Соколов В. А. Современные технологии переработки нефтешламов / В. А. Соколов, И. М. Петров // Экология и промышленность России. — 2022. — № 3. — С. 42–47. — DOI: 10.31857/S2587556622030124.

5. Шмидт А. С. Биодegradация нефтепродуктов: монография / А. С. Шмидт, О. Л. Ковалева. — Москва: Инфра-Инженерия, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-0785-6.