

Секция «Экология и охрана окружающей среды (СГУВТ)»

Обзор основных методов борьбы с разливами нефти в водной среде и оценка их эффективности

Очагова Мария Александровна

Студент (бакалавр)

Сибирский государственный университет водного транспорта, Гидротехнический

факультет, Новосибирск, Россия

E-mail: vero4ka_vp-31@mail.ru

Серьезной экологической проблемой, связанной с промышленностью, выступает загрязнение природы нефтью и продуктами ее переработки. Регулярная транспортировка нефти по трубопроводным магистралям становится причиной масштабных аварий и разливов, что приводит к значительному загрязнению земельных ресурсов и водных объектов.

В связи с этим, возникает острая потребность в разработке и внедрении действенных и простых в применении методов, которые позволяют оперативно ликвидировать последствия аварийных разливов и существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Важно, чтобы используемые материалы отличались экологической безопасностью и легко подвергались утилизации.

Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с водной поверхности – сложная задача, требующая комплексного подхода [1]. Существует несколько основных методов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения.

Механический метод ликвидации разливов нефти включает использование боновых ограждений для ограничения распространения нефтяного пятна и нефтесборщиков (скиммеров) с насосами для откачки нефти с поверхности воды [2]. Эффективность метода зависит от погодных условий, характеристик нефти и доступности оборудования. Заградительные болты, представленные в различных формах и размерах, предотвращают расширение нефтяной пленки. Скиммеры, удаляющие до 99% нефтепродуктов, применяются для сбора нефти и могут устанавливаться стационарно для автоматического сбора нефтепродуктов со сточных вод. Существуют различные типы скиммеров, такие как ленточные, трубчатые и дисковые, работающие по принципу отделения нефти от воды. Собранную нефть можно использовать повторно.

Биологическая очистка использует микроорганизмы для расщепления углеводородов, минимизируя экологический ущерб. Эффективность метода зависит от температуры и питательной среды. Применяется как вспомогательное средство на финальных этапах ликвидации разливов, предусматривая введение специализированных бактерий или грибов для переработки остаточных углеводородов. Микроорганизмы разлагают нефть до воды и углекислого газа, эффективно устраняя тонкие пленки (до 1 мм). В оптимальных условиях утилизируют до 1 кг нефтепродуктов за несколько часов. Метод считается экологически безопасным, не наносит вреда окружающей среде, а также не требует утилизации остатков нефти.

Для ликвидации нефтяных загрязнений применяются физико-химические методы с использованием сорбентов (торф, опилки, вермикулит, полипропилен) с высокой абсорбционной способностью, что эффективно при небольших разливах, но требует утилизации насыщенных материалов [3]. Альтернативой при невозможности применения нефтесборщиков является использование сорбентов, адсорбентов и диспергентов. Адсорбенты, в отличие от сорбентов, вступают в химическую связь с нефтепродуктами. Природные сорбенты требуют предварительной обработки для повышения эффективности, в то время как

синтетические (полипропилен, поролон, резиновая крошка) обладают большей нефтепоглощающей способностью и устойчивостью. Диспергенты, содержащие ПАВ и растворители, превращают нефтяную пленку в водорастворимую эмульсию, ускоряя биоразложение, но требуют разрешения контролирующих органов при крупных разливах из-за возможного ухудшения ситуации.

Термический метод (сжигание) – оперативный способ ликвидации крупных нефтяных разливов на воде посредством контролируемого выгорания. Несмотря на эффективность, метод сопряжен с загрязнением атмосферы продуктами горения. Применяется при наличии толстого слоя нефти, не подвергшейся эмульгации или проникновению в почву. Ограничения: недопустимость проведения вблизи легковоспламеняющихся объектов, обязательное использование огнестойких боновых заграждений. Недостатки: необходимость противопожарных мер, риск повторного возгорания, выброс канцерогенных веществ в атмосферу.

Аварийные разливы нефти – серьезная экологическая проблема, требующая быстрого и грамотного реагирования с учетом масштаба, типа нефтепродуктов, погоды и ресурсов. Выбор метода ликвидации сложен и часто предполагает комбинирование подходов. Важно развивать и внедрять инновационные и экологически безопасные технологии, такие как новые сорбенты, биопрепараты и методы термической обработки. Полностью устранить последствия аварий невозможно, углеводороды остаются в воде и отравляют ее. Минимизация ущерба требует ответственности всех участников процесса: предотвращение аварий, оперативное реагирование и грамотная ликвидация последствий.

Источники и литература

- 1) Асфандиярова, Л. Р. Ликвидация аварийных разливов нефти / Л. Р. Асфандиярова, А. Р. Байтимиров, И. И. Саушин // Лучшая студенческая статья 2020 : Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса. В 5-ти частях, Петрозаводск, 29 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Петрозаводск: Новая Наука», 2020. – С. 35-45
- 2) Долгополова, О. Н. Рекомендуемые технологии ликвидации разливов нефти / О. Н. Долгополова // Научный журнал Российского газового общества. – 2019. – № 3-4(22-23)
- 3) Савенок В. Е., Ковалевская Н. А., Марущак А. С. Технологии улавливания и сбора нефтенасыщенных сорбентов с очищаемых поверхностей // Вестник ВГТУ. 2015. №2 (29)