

УДК 628.3.575

Радецкая А.И. Науч. рук. Сергиенко Н.И.

Национальный технический университет Украины

«Киевский Политехнический Институт»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТА

«ЭКОНАДИН» ПРИ НЕФТЯНОМ

ЗАГРЯЗНЕНИИ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА

Биодеструкция это процесс, с помощью которого микроорганизмы химически превращают соединения, такие как углеводороды нефти, на более простые вещества. Загрязнение может стимулировать рост таких организмов и вызывать изменения в структуре микробных сообществ в загрязненной зоне.

В связи с интенсивным развитием промышленности проблема охраны окружающей среды с каждым годом становится все более важной и актуальной. Нерациональное природопользование и активное вмешательство человека в природные процессы способствуют возникновению критических ситуаций экологического характера как в локальном, так и в региональном масштабах, которые прогрессируют в результате деятельности промышленных предприятий, среди которых особое место занимают объекты нефтегазового комплекса. Для решения экологических проблем разрабатываются методы биологической очистки сточных вод, почв, биопереработки промышленных отходов и биодеградациии нефтяных загрязнений.

В последнее время были разработаны и начали активно применяться аэробные и анаэробные методы очистки сточных вод с помощью микроорганизмов, а также низших и высших растений.

Задачей и целью исследования является рассмотреть особенности использования биологических препаратов по деструкции углеводородов нефти на примере биопрепарата «Эконадин».

Одной из важнейших экологических проблем топливно-энергетического комплекса являются аварии на нефтепроводах, происходящих из-за износа материала оборудования, а также во время транспортировки. На практике существует два основных способа ликвидации таких аварий: механический и физико-химический. Первый предусматривает полное извлечение загрязненного слоя почвы с места аварии с последующей его перевозкой и утилизацией или откачка нефтепродукта из глубинных горизонтов. Второй основывается на использовании сорбентов, способных связывать нефтепродукты и нейтрализовать их вредное действие.

Селекцию бактерий, окисляющих углеводороды, с целью создания на их основе препаратов для очистки экологических систем от нефтяных загрязнений проводят из коллекций природных штаммов микроорганизмов-деструкторов, выделенных в различных почвенно-климатических регионах Украины и в местах, длительное время загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Такой подход позволяет получить штаммы микроорганизмов, которые хорошо адаптированы к углеводородного загрязнения и стойкие к различным неблагоприятным факторам окружающей среды и создать новые препараты с использованием этих микроорганизмов.

Выбор наиболее перспективных штаммов осуществляют по таким критериям как возможность штаммов дополнять друг друга по способности к биодegradации различных групп нефтяных углеводородов, их нефтеокисляющую активность в зависимости от температуры, а также от качества окружающей среды (рН, соленость, присутствие солей различных тяжелых металлов, фенола, формальдегида, других токсичных компонентов) на жизнеспособность и нефтеокисляющую активность этих штаммов.

Наиболее перспективным направлением ликвидации нефтяного загрязнения является метод биодеструкции, который заключается в использовании микроорганизмов-деструкторов. За последние годы для этих целей предложено несколько десятков препаратов, некоторые из них: «Нафтокс», «Uni-gem», «Деворойл», «Родобел», «Родобел-Т», «Десна», «Родекс». Я бы

хотела рассмотреть основные характеристики препарата «Эконадин».

«Эконадин» - это бактериальный препарат, который проявляет сорбционную и деструктивную активность по отношению к углеводородам нефти и других биорезистентных загрязнителей. Он представляет собой порошок коричневого цвета, дисперсный или с волокнистыми включениями, плавучий и гидрофобный. В основе препарата - бактерии-деструкторы углеводородов нефти, иммобилизованные на органическом субстрате - торфе. Состоит препарат с: целлюлозы, лигнина, протеина, кальция, нитроаммофоски. Адсорбенты на основе торфа способны собрать разливы с любой поверхности и удерживать их, не давая повторного распространения.

Механизм действия препарата при очистке почвы заключается не только в биохимической деструкции нефти и нефтепродуктов высокоактивными бактериями, но и в активизации природных микробных биоценозов продуктами метаболизма. Наличие в составе препарата органического носителя на первых этапах очистки почвы пополняет органогенный слой, восстанавливающий и усиливающий нарушенные нефтяным загрязнением биохимические процессы в цикле основных биогенных элементов (углевод, азот и другие). Наличие в препарате кальция позволяет сбалансировать кислотно-щелочное равновесие, улучшает физико-химическое состояние почвы и повышает деструктивную активность микроорганизмов в отношении остаточных концентраций нефти.

Препарат стимулирует рост растений и улучшает санитарно-гигиенические показатели воды и почвы за счет антагонистического действия на ряд патогенных для человека микроорганизмов.

Биотехнологический метод с использованием биопрепарата «Эконадин» применяется в едином комплексном решении ликвидации нефтяного разлива после сбора основного загрязнения механическими средствами. Использование биотехнологии с применением препарата «Эконадин» в арсенале средств для быстрого реагирования при ликвидации нефтяного загрязнения воды и почвы позволяет:

1) Блокировать в сжатые сроки загрязнение и предупредить его распространения.

2) Ликвидировать загрязнение с минимальным экологическим ущербом.

3) Обеспечивать дальнейшее действие по восстановлению природных биоценозов с привлечением и стимуляцией самоочищающихся биологических механизмов.

Несомненными преимуществами этого метода является эффективность, экономичность, экологическая безопасность, технологическая гибкость и отсутствие вторичных загрязнений. Необходимое количество препарата 1: 4, 1: 8 (1 кг препарата на 4-8 кг нефтепродуктов). При значительном загрязнении необходимое количество препарата определяется следующим образом:

Определяется средняя толщина пленки нефтепродукта на твердой поверхности, воде или почве h (мм) примерно определяется площадь нефтяного пятна S (m^2) рассчитывается объем нефтепродукта по формуле:

$$V_n = h \times S$$

Тогда необходимое количество препарата составляет по объему:

$$V = (1 \dots 2) \times V_n$$

При ликвидации нефтеразливов также используют сорбирующие боновые заграждения в сочетании с естественным сорбирующим материалом - соломой.

Главными компонентами нефти, которая является объектом микробного действия, оказываются насыщенные углеводороды. Биодеструкция сырой нефти, происходит интенсивнее, где содержание насыщенных углеводородов до 70%, чем в нефтепродуктах, где их 6-10%. В тех случаях, когда преобладает фракция ароматических углеводородов, скорость бактериального разложения нефтепродуктов еще меньше.

Установлено, что температура, при которой происходит деструкция, влияет на скорость реакции расщепления

углеводородов и характер продуктов, которые образуются в процессе биоразложения. Наибольшая активность биоразложения наблюдается при температуре 25-300°C.

Метод биодеструкции позволяет за короткий срок локализовать углеводородное пятно и предотвратить его растекание, достигая высокой эффективности очистки, что составляет около 99%. В результате сорбции образуются устойчивые агрегаты, которые легко удаляются с поверхности механическими методами. Сорбент уменьшает опасность повторного загрязнения поверхности в результате десорбции углеводородов. Отработанные сорбенты могут использоваться как для дорожного покрытия, заменяя грунтовую добавку, так и в производстве пористого керамического строительного материала.

Библиографический список

1. Эффективные сорбенты для ликвидации нефтяных разливов / В.Ж. Арене, О.М. Гридин / / Экология и промышленность России. — 2006. — N 2. — С. 30 — 37.
2. Хохлова Л.Й., Швець Д.І., Хохлов А.В., Опенько Н.М. Вивчення процесів біодеструкції нафтопродуктів консорціумом мікроорганізмів // Доповіді НАН України. -2001. -№4. – С.197-200.
3. Khohlova L., Shvets D., Kravchenko O., Openko N., Khohlov A. Biocarbon sorbents – new type of sorbents on the basis on vegetative raw with oil adsorption properties. International seminar "ENDOECOLOGY 2000". "Sorption Methods and Technologies in Settlement of Ecological and Endoecological Problems of the Chernobyl Accident". 14-17 Guly, 2000, Kyiv. Abstracts.