

БИОТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ

Алешкевич И.И., Петрова Г.М., Глушень Е.М.
Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск,
gem@mbio.bas-net.by

Одной из наиболее важных проблем современности является предотвращение загрязнения окружающей среды. Нефть и нефтепродукты, попавшие в окружающую среду в результате аварийных ситуаций при добыче, транспортировке, хранении и переработке, являются причиной многочисленных экологических проблем. Нефтезагрязнения различной этиологии являются одними из самых распространенных и трудноутилизуемых загрязнений окружающей среды. Особую экологическую опасность представляют нефтезагрязнения в виде нефтешламов, наиболее распространенных видов промышленных отходов. Нефтешламы представляют собой осадки с высокой плотностью и следующим составом: вода (30-80%), нефтепродукты (10-50%), твердые примеси (1-40%). Данный тип отходов представляет большую опасность для окружающей среды и подлежит в первую очередь переработке, хотя захоронению по-прежнему подвергается большая часть нефтешламов. Неблагоприятное воздействие нефтешламов на окружающую природную среду и невозобновляемость углеводородного сырья делает вопрос переработки отходов весьма актуальным.

Существуют различные способы переработки и утилизации нефтешламов с помощью механических, физико-химических, химических и биологических методов. Каждая из этих известных технологий имеет свои преимущества и недостатки. При выборе способа утилизации приоритет в основном отдается способам, направленным на извлечение из нефтешламов углеводородного сырья. Что касается утилизации, то согласно сравнительных оценок, биоокисление является наиболее дешевым, экологически безопасным и перспективным методом. Технология биоокисления основана на применении микроорганизмов, утилизирующих углеводороды нефти.

Институтом микробиологии НАН Беларуси разработана технология переработки нефтесодержащих шламов с использованием микробных препаратов Родобел-ТН и Антойл. Исходная концентрация нефтепродуктов в шламах, подлежащих переработке, составляла 34,5%. С целью снижения концентрации нефтепродуктов в шламах их смешивали с торфом и песком.

Анализ содержания нефтепродуктов в образцах на опытно-производственных площадках по отработке технологии утилизации нефтесодержащих шламов выявили неравномерность распределения нефтепродуктов в общем объеме. Среднее содержание нефтепродуктов составило 18%, при этом встречались участки как с 5-10%-ым, так и с 20-

30%-ым нефтяным загрязнением. В связи с этим опытную площадку условно разбили на 2 участка:

1. Площадка с содержанием нефтепродуктов 5-10%;
2. Площадка с содержанием нефтепродуктов 20-30%.

Микробная составляющая препарата Родобел-ТН в виде концентрата с содержанием микроорганизмов-деструкторов $3,4 \times 10^{10}$ КОЕ/мл была равномерно внесена на обе площадки. Первичная обработка препаратом нефтесодержащих шламов была осуществлена в конце августа.

Проведен отбор проб на содержание нефтепродуктов как в день внесения препарата, так и после внесения через неделю. Исследования показали, что уже через 2 недели исследований в отобранных образцах начался процесс деструкции нефтесодержащих шламов. Вязкость нефтешламов снизилась, содержание нефтепродуктов на площадке №1 уменьшилась в среднем на 5-7% по отношению к первоначальной концентрации. На площадке №2 кроме снижения вязкости нефтепродуктов особых изменений не произошло. Это связано с большой концентрацией токсиканта и необходимостью более длительного стартового периода для микроорганизмов-деструкторов.

Для интенсификации процесса деструкции нефтепродуктов было принято решение усилить препарат Родобел-ТН микробным препаратом Антойл, характеризующимся высоким биоэмульгирующим эффектом.

Комплекс препаратов Родобел-ТН и Антойл были внесены в конце сентября через месяц после первичного внесения микробного концентрата Родобел-ТН.

Разработанная технология позволила полностью очистить отходы с исходным 5%-ым содержанием нефтепродуктов в течение 2-3 месяцев летне-осеннего периода. При использовании данной технологии к концу 1 месяца остаточное количество составляет 0,4% (4 г/кг), а к 75 суткам нефтепродукты не обнаруживались.

Продолжительность переработки образцов с исходной 10%-ой концентрацией нефтепродуктов в шламах увеличилась на 1,5 месяца. Остаточное количество нефтепродуктов к этому времени составляет около 0,5% (5 г/кг), а к концу 3 месяцев содержание нефтепродуктов в исследуемых в отходах снижалось в среднем до 380 мг/кг.

Полученные показатели не превышают предельно-допустимых концентраций (ПДК), установленных для земель промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения. Таким образом, выявлено, что разработанная технология позволяет полностью переработать отходы до значений, не превышающих ПДК по нефтепродуктам, установленных в Республике Беларусь.

Результаты опытно-производственных испытаний технологии переработки нефтесодержащих шламов с помощью комплекса микробных препаратов Родобел-ТН и Антойл свидетельствуют о ее высокой эффективности для утилизации нефтепродуктов.