

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА НЕФТЕШЛАМОВ: ПРЕИМУЩЕСТВА,
УСЛОВИЯ, АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ**

Нефтешламы (нефтяные шламы) – это сложные физико-химические смеси, образующиеся при проведении таких производственных процессов, как переработка, добыча и транспортировка нефти. Нефтешламы состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих нефтешлам компонентов может быть самым различным [1].

Существует несколько основных методов переработки нефтешламов: складирование, термическое воздействие, химическое воздействие, физико-химическое и механическое воздействие, биоремедиация. Каждый из методов имеет свои плюсы и минусы, однако с точки зрения минимального воздействия на окружающую среду, простоты аппаратурного оформления преимущество принадлежит биологическому методу [2].

Биологический метод основан на способности микроорганизмов превращать нефть в простые соединения, накапливать органическое вещество и включать его в круговорот углерода. Преимуществами биоочистки являются экологическая безопасность, возможность деградации загрязняющих веществ до безвредных промежуточных продуктов при полностью сохраняющейся структуре почвы и без дополнительного загрязнения окружающей среды.

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на скорость биодegradации, является температура. Оптимальная температура для большинства углеводородокисляющих микроорганизмов – 30–40°C. При температуре выше 50°C микроорганизмы-деструкторы инактивируются. При температуре ниже 25°C трудно утилизируются углеводороды с большой длиной цепи. С понижением температуры увеличивается вязкость нефти, уменьшается ее растворимость и эмульгируемость в воде, снижается испарение легколетучих токсичных углеводородов. Оптимальное содержание влаги в почве для активности микроорганизмов нефтеструкторов 50–80%. При меньшей влажности образование водно-нефтяной эмульсии, необходимой для биодеструкции углеводородов микроорганизмами, не происходит; осмотические и матричные силы ограничивают доступность воды, лимитируя рост микроорганизмов.

Углеводороды нефти – это полностью восстановленные соединения, и первым этапом их окисления является включение кислорода в их молекулу. После первичного окисления деградация углеводородов может продолжаться и в аэробных, и в анаэробных условиях.

На степень и скорость разложения углеводородов влияет их агрегатное состояние. Для водных сред важна растворимость углеводородов, которые в растворенном состоянии лучше транспортируются к клеткам микроорганизмов. Растворимость углеводородов небольшая и уменьшается с увеличением их молекулярной массы. Еще более важное значение имеет степень дисперсности углеводородов в воде, поскольку транспорт их в клетку происходит непосредственно при контакте с поверхностью клеток. В эмульгированном и растворенном (например, в органическом растворителе) состоянии могут окисляться и конденсированные, и ароматические соединения, смолы, асфальтены [1–3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов: монография / Соколов Л. И. – 2017. – С. 99–102
2. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 т. Т. 1 / А. Е. Кузнецов [и др.]. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 672 с.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
3. Афанасьев С.В., Кравцова М.В., Паис М.А., Носарев Н.С. Анализ методов переработки нефтешламов. Проблемы и решения // Инновации и «Зелёные» технологии (Тольятти, 19 апреля 2019 г.): сборн. матер. и докл. 2-ой Всероссийской научно-практ. конф./ СНЦ РАН. Самара.: 2019. С.17–22.