

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА РОДОБЕЛ-ТН ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ**

Нефтяной шлам – это жидкие, пастообразные или твердые отходы, представляющие собой смесь нефти (нефтепродуктов), твердой фазы (частицы грунта и почвы) и воды. Такие шламы рассматривают как источник проблем, связанных с необходимостью их утилизации. Согласно мониторинговым исследованиям Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, только поверхностных загрязнений нефтешламами имеется в объеме более 3,5 млн. т [1]. В основе биотехнологий, направленных на улучшение экологических условий, лежит способность микроорганизмов к ферментативному окислению углеводородов нефти. Микробное окисление углеводородов нефти происходит через серию каталитических процессов с образованием промежуточных продуктов метаболизма, которые в конечном итоге окисляются до  $\text{CO}_2$  [2]. Область его применения ограничивается диапазоном активности биопрепаратов, температурой, кислотностью, толщиной нефтезагрязнения, аэробными условиями. Перспективно использование биотехнологии для обезвреживания нефтешламов, образующихся при очистке емкостей и резервуаров от нефтепродуктов, нефтезагрязненной земли и поверхности воды [3].

Препарат Родобел-ТН – разработка Института микробиологии НАН Беларуси. Данный препарат обеспечивает очистку шлама на 97–99% со степенью загрязнения нефтепродуктами до 0,5% за 2 месяца в весенне-осенний период. Сроки очистки почвы препаратом увеличиваются соответственно увеличению степени ее загрязнения. Эффективность процесса очистки почв можно оценивать по динамике численности микроорганизмов, анализу остаточных углеводородов и результатам фитотестирования. В данном исследовании эффективность препарата оценивалась по количеству остаточных углеводородов при помощи ретортного анализа: образец известного объема нагревают в муфельной печи (реторте) до испарения жидких составляющих, которые после этого конденсируются и собираются в мерный цилиндр, с помощью которого измеряют их объемы.

В ходе исследования был поставлен опыт на шламах Барсуковского и Речицкого месторождений. Условия очистки: температура 20–22°C, влажность 50–60%, ежедневная аэрация путем перемешивания. Промежуточные результаты представлены в таблице.

**Таблица – Динамика разложения нефтепродуктов**

| Концентрация микроорганизмов в образце, КОЕ/мл | Исходное содержание нефтепродуктов, % об. | Содержание нефтепродуктов при продолжительности обработки, сут. |         |         |
|--|---|---|---------|---------|
|  |   | 14  | 28      | 42      |
| 1*10 <sup>7</sup>                              | 1,0                                       | 1,0   | 1,0     | 1,0-0,9 |
| 1*10 <sup>8</sup>                              | 1,0                                       | 1,0   | 0,8     | 0,8-0,7 |
| 1*10 <sup>9</sup>                              | 1,0                                       | 0,9   | 0,8-0,7 | 0,7-0,6 |
| 2*10 <sup>9</sup>                              | 1,0                                       | 0,9-0,8   | 0,8-0,7 | 0,7-0,6 |
| 3*10 <sup>9</sup>                              | 1,0                                       | 0,9-0,8   | 0,8-0,7 | 0,6     |
| 1*10 <sup>7</sup>                              | 2,0                                       | 2,0   | 2,0     | 2,0     |
| 1*10 <sup>8</sup>                              | 2,0                                       | 2,0-1,9   | 1,9     | 1,8     |
| 1*10 <sup>9</sup>                              | 2,0                                       | 1,9-1,8   | 1,8     | 1,7-1,6 |
| 2*10 <sup>9</sup>                              | 2,0                                       | 1,9-1,8   | 1,7     | 1,6     |
| 3*10 <sup>9</sup>                              | 2,0                                       | 1,8   | 1,7-1,6 | 1,6     |
| 1*10 <sup>7</sup>                              | 4,0                                       | 4,0   | 4,0     | 4,0     |
| 1*10 <sup>8</sup>                              | 4,0                                       | 4,0   | 3,9     | 3,8-3,7 |
| 1*10 <sup>9</sup>                              | 4,0                                       | 4,0   | 3,9-3,8 | 3,7     |
| 2*10 <sup>9</sup>                              | 4,0                                       | 4-3,9   | 3,8     | 3,7-3,6 |
| 3*10 <sup>9</sup>                              | 4,0                                       | 4-3,9   | 3,9-3,8 | 3,7-3,6 |
| 1*10 <sup>7</sup>                              | 6,0                                       | 6,0   | 6,0     | 6,0     |
| 1*10 <sup>8</sup>                              | 6,0                                       | 6,0   | 6-5,9   | 5,9-5,8 |
| 1*10 <sup>9</sup>                              | 6,0                                       | 6-5,9   | 5,9     | 5,8     |
| 2*10 <sup>9</sup>                              | 6,0                                       | 6-5,9   | 5,9     | 5,9-5,8 |
| 3*10 <sup>9</sup>                              | 6,0                                       | 6-5,9   | 5,9-5,8 | 5,8     |

На основе полученных данных можно сделать вывод, что применение препарата Родобел-ТН показывает большую эффективность при уровне загрязнений до 4%, при большем уровне понадобится больше времени и дополнительное внесение препарата. При концентрации микроорганизмов 1\*10<sup>9</sup> КОЕ/мл наблюдается наиболее эффективный расход препарата на количество преобразованных углеводов

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Христофоров, О.В. Экология на предприятии: производственно-практический журнал / О. В. Христофоров. – 2013. – № 6.
2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства: учеб. пособие / Ю.А. Подавалов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т 2010. – 468 с.
3. Король, В.В. Утилизация отходов бурения скважин / В.В. Король, Г.Н. Позднышев, В.Н. Манырин – «Экология и промышленность России». – 2005. – № 1. – с. 40–42.