



УДК 504.05

## ОТХОДЫ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ



## WASTE FROM OIL PRODUCING COMPANIES

**Ощепков Станислав Дмитриевич**

студент,  
Институт естественных наук,  
Северо-Восточный федеральный университет

**Герасимова Лариса Владимировна**

зав. лабораторией УНЛ «Экотехнополис»,  
Северо-Восточный федеральный университет  
ekotexnopolis@gmail.ru

**Аннотация.** В данной статье приведены способы утилизации нефтесодержащих отходов и влияние их на окружающую среду.

**Ключевые слова:** нефтедобывающие компании, отходы, загрязнение окружающей среды, нефтепродукты, нефтешламы.

**Oshchepkov Stanislav Dmitrievich**

Student,  
Institute of Natural Sciences,  
North-Eastern Federal University

**Gerasimova Larisa Vladimirovna**

Head of laboratory «Ecotechnopolis»  
North-Eastern Federal University  
ekotexnopolis@gmail.ru

**Annotation.** This article describes the methods for recycling of oily waste and their impact on the environment.

**Keywords:** oil producing companies, waste, environmental pollution, oil products, oil slimes.

**Актуальность:** нефтедобывающая промышленность является самым экологически опасным отраслем народного хозяйства. К тому же эта отрасль увеличивается с каждым днем. Это неминуемо приводит к экологическим катастрофам, уменьшение площадей хозяйственных угодий, загрязнение вод, почв, атмосферы, ухудшение здоровья населения и т.д.

**Цель:** определить способы утилизации отходов нефтедобывающей промышленности.

Широкомасштабная эксплуатация недр и увеличение объемов нефтепереработки сопровождается повышенными рисками загрязнения окружающей среды, начиная от этапа разведки и добычи нефти и заканчивая использованием нефтепродуктов. Загрязнение окружающей среды имеет место при осуществлении процессов бурения скважин и подготовки их к эксплуатации. Бурение скважин сопровождается дисперсным разрушением пород, образованием бурового шлама, удалением его промывочной жидкостью. Основными видами технологических отходов, образующихся при бурении скважин, являются буровые сточные воды, а именно отработанный буровой раствор, буровой шлам, а также замазученный грунт, металллом, твердые бытовые отходы, использованные бочки, тара и др. Кроме того на добывающих и эксплуатационных скважинах нефти, газа и конденсата образуются нефтешламы, парафиновая пробка и отработанные масла; на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа – нефтешламы, кристаллогидратная пробка, отработанные масляные фильтры и твердые фильтрационные материалы. На объектах хранения и переработки нефтепродуктов основными отходами являются нефтешламы, кислый гудрон, отработанные катализаторы, адсорбенты, шлам регенерации масел, продукты очистки технологического оборудования, продукты очистки емкостей, отработанные осушители газов и молекулярные сита [1].

Наибольшей миграционной способностью в буровых растворах обладают соленая вода и водонефтяная эмульсия. На территории месторождений почвы, поверхностные и грунтовые воды загрязняются нефтепродуктами и нефтепромысловыми сточными водами, в результате этого в почвах изменяется гумусное состояние, кислотно-основное равновесие, ферментативная активность, состав и формы элементов.

Основное влияние на почвенно-растительный покров в случае разлива нефти и нефтепродуктов сводится к снижению биологической продуктивности почвы и фитомассы растительного покрова. При разливе нефти в количестве 12 л/м<sup>3</sup> фитомасса наземной части растений через 3 года уменьшается на 74 %, а при разливе 25 л/м<sup>3</sup> – на 90 % за один год. Период самовосстановления растительного покрова для северных условий составляет от 10 до 15 лет, для южных значительно меньше [2].

При эксплуатации месторождений наибольшую опасность для объектов окружающей среды представляют выбросы в атмосферу углеводородов и сброс сточных вод. В факелах ежегодно сжигается около 7 млрд м<sup>3</sup> нефтяного газа, что составляет не более 20 % от всего извлекаемого объема. С учетом нефтяных газов при добыче теряется около 3,5 % сырой нефти.

В настоящее время утилизируются не более 70 % попутных нефтяных газов, а остальная часть сжигается в факелах. Нефтяной попутный газ представлен в основном метаном, азотом, кислородом и углекислым газом. При сжигании окружающая среда также загрязняется теплом, что способствует появлению парникового эффекта в приземном слое тропосферы [1].



Сегодня проблема обеспечения комплексности и экологической безопасности при утилизации нефтегазопромышленных отходов с дополнительным извлечением минерального сырья рассматривается в аспекте приоритетов развития и создания инновационных технологий XXI века.

При этом решаются три главные задачи:

- 1) комплексность утилизационного подхода, предполагающая создание безотходных производственных процессов с замкнутым или оборотным технологическим циклом;
- 2) обеспечение экологической безопасности, предусматривающей перевод всех составляющих нефтегазопромышленных отходов в экологически безопасные или инертные вещества;
- 3) дополнительное извлечение минерального сырья, предполагающее расширение минерально-сырьевой базы за счет трансформации нефтегазопромышленных отходов в полезный товарный продукт.

Научное обоснование практической реализации комплексного подхода к утилизации нефтегазопромышленных отходов для обеспечения экологической безопасности нефтегазодобывающих процессов и дополнительного извлечения минерального сырья было доказано автором Т.Д. Ланиной [3].

Способы утилизации нефтесодержащих отходов:

- Помещение в герметичную тару и захоронение на специальных полигонах. Способ не является экологически целесообразным из-за риска утечек и аварий. Его применение может привести к экологическим катастрофам. Кроме того, экономически гораздо выгоднее использовать нефтеотходы вторично.

- Обеззараживание и переработка. Данный способ включает методы:

- Термический метод предусматривает сжигание отходов нефтепереработки в печах, сушку, пиролиз и термическую десорбцию. Более всего используется сжигание в барботажных, камерных, шахтных, вращающихся печах и в кипящем слое. Кроме того, что сжигание ведет к бессмысленным потерям продуктов, которые можно еще использовать, при данном способе утилизации происходит химическое и тепловое загрязнение окружающей среды.

- Химический метод базируется на использовании растворителей, таких как легкокипящие парафины, газовый конденсат, и других легких углеводородов. Смысл переработки заключается в растворении нефтесодержащих отходов в растворителях и последующее отделение их от камней, гравия, песка и других твердых частиц, а также воды. Этот метод переработки хорош тем, что продукты нефтепереработки, попавшие в отходы, могут использоваться повторно. Например, если нефтеотходы обрабатываются реагентами на основе негашеной извести, то образуется рассыпчатый гидрофобный материал, который с успехом применяется в дорожном строительстве (необходимо мониторить в последующем воздействие такого покрытия на окружающую среду). Недостаток метода в том, что он требует большого количества растворителей.

- Биологический метод переработки заключается в использовании микроорганизмов, которые «питаются» органическими веществами, содержащимися в нефтешламах. Метод недорогой, безопасный, не требует применения специальной техники (подойдут обычные экскаваторы и бульдозеры). Однако следует учесть, что под стойники придется изымать площади в основном сельскохозяйственных земель. Метод недоступен при низких температурах, и эффекта придется ждать очень долго.

- Физико-химический метод заключается в расслоении нефтешламов с помощью специально подобранных ПАВ, а также дополнительных реагентов, влияющих на размер частиц. Данный метод отличается высокой эффективностью при использовании сравнительно небольшого количества реагентов, сочетается с химическим и биологическим методами переработки. Недостаток заключается в довольно высокой стоимости реагентов и в использовании специального оборудования. Кроме того, в результате физико-химической переработки образуются твердые отходы, которые сложно утилизировать.

В настоящее время набирает популярность сорбционный метод утилизации отработанных нефтепродуктов. Суть заключается в том, что нефть заполняет полости сорбента, после чего ее можно легко утилизировать. Сорбент собирает остатки нефти и ее продуктов полностью, в том числе и радужную пленку. После обработки необходима утилизация сорбента [4].

### Литература:

1. Бисенова Л.Е., Торегаалиев О.Т. Производственные отходы нефтяной промышленности и области их применения // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». [Электронный ресурс]. – URL : <https://scienceforum.ru/2015/article/2015011379> (дата обращения: 10.03.2020).
2. Ручникова О.И. Экологические технологии: обзор основных направлений использования нефтеотходов в качестве вторичного сырья // Инженерная экология. – 2004. – № 1. – С. 2–15.
3. Ланина Т.Д. Процессы переработки пластовых вод месторождений углеводородов: монография / Т.Д. Ланина, В.И. Литвиненко, Б.Г. Варфоломеев. – Ухта : УГТУ, 2006. – 172 с.
4. Как утилизируют отходы нефтепродуктов. [Электронный ресурс]. – URL : <https://vtorothody.ru/utilizatsiya/othodov-nefteproduktov.html> (дата обращения: 10.03.2020).

**References:**

1. Bessonova L.E., Toregaliev O.T. Production wastes of the oil industry and their application // Materials of the VII International student scientific conference «Student scientific forum». [Electronic resource]. – URL : <https://scienceforum.ru/2015/article/2015011379> (date accessed: 10.03.2020).
2. Rocznicowe O.I. Environmental technology: overview of the main directions of the use of waste as secondary raw materials // Environmental Engineering. – 2004. – № 1. – P. 2–15.
3. Lanina T.D. Processes of processing reservoir waters of hydrocarbon deposits: monograph / T.D. Lanina, V.I. Litvinenko, B.G. Varfolomeev. – Ukhta : UGTU, 2006. – 172 p.
4. How to dispose of waste oil products. [Electronic resource]. – URL : <https://vtorothody.ru/utilizatsiya/othodov-nefteproduktov.html> (accessed 10.03.2020).