**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»**

**Физико-технический институт**

**Кафедра «Природная и техносферная безопасность»**

Принята Защищена с оценкой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 год « \_\_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 год

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись подписи

**Курсовая работа**

*по дисциплине «Экологизация технологий и безотходные производства»*

Тема работы

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ»**

Выполнил:

студент группы бТХНБ-31

заочной формы обучения

Мартынов Всеволод Дмитриевич

номер зачетной книжки - 173555

Проверила: д.х.н., профессор

Ольшанская Любовь Николаевна

Саратов 2022 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc67334279)

[1. НЕФТЕШЛАМЫ КАК ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЁ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 5](#_Toc67334280)

[1.1 Использование нефтяных шламов (НШ) 5](#_Toc67334281)

[1.2 Нефтешламы как вторичное сырьё 7](#_Toc67334282)

[2. МЕТОДЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ, ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ 13](#_Toc67334283)

[2.1 Выбор метода обезвреживания и очистки нефтяных шламов 13](#_Toc67334284)

[2.2 Утилизация НШ 16](#_Toc67334285)

[2.3 Этапы биологической утилизации нефтеотходов. 18](#_Toc67334286)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 22](#_Toc67334287)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 24](#_Toc67334288)

# ВВЕДЕНИЕ

Нефтешламы (нефтяные шламы) — это сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих нефтешлам элементов может быть самым различным. Нефтяные шламы образуются при проведении таких производственных процессов, как переработка, добыча и транспортировка нефти. Данный тип отходов представляет большую опасность для окружающей среды и подлежит захоронению или переработке.

Образовываться нефтешламы могут как в результате естественных контролируемых процессов (например, очистка нефти от примесей и воды), так и от всевозможных аварий (разливов). В последнем случае при позднем обнаружении или масштабной аварии природе может быть нанесён огромный ущерб.

В зависимости от способа образования и, соответственно, физико-химического состава нефтяные шламы подразделяются на несколько групп или видов: Придонные, образующиеся на дне различных водоёмов после произошедшего разлива нефти. Образующиеся в процессе добычи нефти, а, точнее, в процессе её очищения. Дело в том, что добытая из скважины нефть содержит многочисленные соли, выпавшие твёрдые углеводороды, механические примеси (в том числе и частицы горных пород). Резервуарные нефтешламы - отходы, которые образуются при хранении и транспортировке нефти в самых разнообразных резервуарах. Грунтовые, являющиеся продуктом соединения почвы и пролившейся на неё нефти (причиной этого может быть как технологический процесс, так и авария).

Все нефтешламы образуются в результате самых разнообразных соединений нефти со всевозможными веществами. При этом пропорции элементов в таких соединениях так же различны. Поэтому одинаковых нефтешламов не бывает. Переработка и утилизация нефтешламов — это важная экологическая и экономическая задача.

Цель данной курсовой работы состоит в том, чтобы раскрыть суть использования и обезвреживания нефтяных шламов.

Задачами данной курсовой работы является:

- рассмотреть виды использования нефтяных шламов;

- проанализировать нефтешламы для использования вторичного сырья;

- изучить методы для обезвреживания и очистки нефтяных шламов;

- ознакомится с утилизацией нефтяных шламов;

- изучить этапы биологической утилизации нефтеотходов.

# 1. НЕФТЕШЛАМЫ КАК ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЁ

# И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

# 1.1 Использование нефтяных шламов

Твердые примеси, присутствующие в перерабатываемых и вспомогательных материалах на заводах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, и ряд других веществ приводят к образованию такого распространенного вида отходов, как нефтяные шламы.

Выход их составляет около 7 кг на 1 т перерабатываемой нефти, что приводит к скоплению огромных масс этих отходов в земляных амбарах нефтеперерабатывающих заводов. Такие шламы представляют собой тяжелые нефтяные остатки, содержащие в среднем 10-56 % нефтепродуктов, 30-85 % воды и 1,3-46 % твердых примесей. При хранении в шламонакопителях (амбарах) такие отходы расслаиваются с образованием верхнего слоя, в основном состоящего из водной эмульсии нефтепродуктов, среднего слоя, включающего загрязненную нефтепродуктами и взвешенными частицами воду, и нижнего слоя, около 3/4 которого приходится на влажную твердую фазу, пропитанную нефтепродуктами.

Использование нефтяных шламов возможно по нескольким направлениям. В частности, при обезвоживании и сушке этих отходов возможен их возврат в производство с целью последующей переработки по существующим схемам в целевые продукты. Возможно также использование их как топлива, однако это связано с большими материальными затратами.

В случае использования нефтяных шламов для получения горючего газа вода, равномерно распределенная в нефтепродуктах и тесно с ними связанная, служит активной химической средой: при термической переработке шламов она взаимодействует с топливом более эффективно, чем пар, используемый в подобных процессах. Кроме того, в присутствии воды значительно снижается саже образование. Промышленная реализация процесса газификации также требует больших капитальных затрат, что сдерживает его широкое применение.

К нефтяным шламам можно добавлять негашеную известь (5-50 %) и после высушивания получаемой массы в течение 2-20 суток в естественных условиях использовать ее как наполнитель и для подсыпки при нивелировке поверхности в строительстве, поскольку выщелачиваемость такого материала незначительна.

Самым распространенным способом утилизации и обезвреживания нефтяных шламов является их сжигание в печах различной конструкции (камерных, кипящего слоя, барабанных и др.). Для сжигания таких отходов, содержащих не более 20 % твердых примесей, широко используются печи кипящего слоя. Нефтяной шлам из узла подготовки поступает в печь кипящего слоя, где сжигается в присутствии нагнетаемого воздуха. Для увеличения эффективности сжигания в качестве теплоносителя в печи используют кварцевый песок фракции 2-3 мм. При сжигании шлама с теплотворной способностью до 2,09 МДж/кг в печь дополнительно подают топливный газ и подогретый воздух. При сжигании высококалорийного шлама необходимо предусматривать охлаждение кипящего слоя. Дымовые газы сжигания в воздухонагревателе отдают свое тепло холодному воздуху, поступающему на сжигание. После очистки от золы их дымососом отводят через дымовую трубу. При содержании в исходном шламе 67-83 % воды, 8-12 % нефтепродуктов и 6-15 % минеральных веществ образуется зола, содержащая 23,51 % 5Ю2, 0,2 % СиО, 0,59 % ZпО, 1,22 % А12О3, 44,8 % Fе2О3, 16,75 % СаО, 1,73 % МgО, 1,2 % Nа2О, 4,66 % Р5О3, 0,25 % Н2О. Золу от сжигания шлама транспортируют в отвал [1].

При сжигании нефтяных шламов, содержащих до 70 % твердых примесей, большое распространение получили вращающиеся печи барабанного типа, позволяющие сжигать отходы различного гранулометрического состава. Нефтяной шлам закачивают в емкости и сжимают воздухом. Из емкостей компримированиый шлам подают в разогретую вращающуюся футерованную печь длиной 12,75 м и диаметром 1,5 м. В передней (по направлению движения шлама) части печи, установленной с уклоном 30 мм на 1 м, происходит испарение из шлама воды и газификация содержащихся в нем нефтепродуктов. В средней части печи начинается основное сжигание горючих компонентов шлама. Образующаяся в процессе сжигания зола поступает в камеру дожигания, где за счет тепла огнеупорной футеровки, нагретой при помощи дополнительной горелки, происходит окончательное дожигание горючих твердых частиц и газов, выходящих из барабанной печи. Камера дожигания сообщается с дымовой трубой.

Производительность установки составляет 1,3-3,0 т/ч нефтяных шламов, что в 2-4 раза превышает производительность описанной выше установки с печью кипящего слоя. Сжигание отходов на современном нефтехимическом комбинате оптимальной мощности может обеспечить работу силовой станции мощностью 1 млн. кВт.

# 1.2 Нефтешламы как вторичное сырьё

Нефтяная промышленность по уровню воздействия на окружающую среду занимает одно из первых мест среди ведущих отраслей ввиду образования большого количества гетерогенных отходов. Одним из них является нефтяной шлам (нефтешлам) – коллойдная система из высокомолекулярных соединений нефти, минеральных частиц различного состава и пластовой воды. Это самый крупнотоннажный отход нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, отличающийся сложностью химического состава и находящийся в процессе постоянной трансформации.

Шламы образуются при строительстве нефтяных и газовых скважин, при промысловой эксплуатации месторождений переработки нефти, обезвреживании сточных вод, а также при чистке резервуаров и другого оборудования. Различного вида нефтешламы являются распространенными отходами и для объектов энергетического комплекса, транспортных, машиностроительных, химических, металлургических предприятий. Природа их образования в вышеперечисленных отраслях большей частью аналогична отход образующим процессам в нефтяной отрасли. Наиболее значительные количества нефтесодержащих отходов формируются при зачистке резервуарных парков ТЭЦ, аэропортов, железнодорожных станций, металлургических комбинатов. Пропарочные станции железнодорожных цистерн и очистные сооружения также являются источниками крупнотоннажных углеводородсодержащих шламов различного фазового и химического состава [2].

Отдельного внимания заслуживает такой вид нефтесодержащих отходов, как замазученные грунты, образующиеся при аварийных разливах нефти. Основное отличие их от нефтешламов - более низкая концентрация углеводородов. Пониженная вязкость разлитой нефти ведет к тому, что она на поверхности рельефа образует мономолекулярный слой пленки. Если её толщина не превышает 10 мм, то проникновение кислорода задерживается примерно на 5-10%, что не оказывает существенного влияния на жизнедеятельность микроорганизмов. В том случае, когда способность поглощения кислорода слоем нефти составляет 80-90%, процесс фотосинтеза затрудняется, что приводит к уменьшению концентрации кислорода в почве и способствует угнетению жизнедеятельности организмов вплоть до их гибели.

Нефтяное загрязнение под факторами внешней среды может увеличиваться в размерах, испаряться, усваиваться живыми организмами, а также подвергаться трансформации. Под действием солнечных лучей процессы деструкции нефтесодержащих соединений значительно ускоряются, но с испарением легких фракций распространение нефтепродуктов в грунте существенно замедляется. Тяжелые нефтяные фракции со временем образуют стойкие к расслоению эмульсии. Скорость протекания процесса деструкции нефтепродуктов зависит от температуры воздействия. Чем ниже температура, тем реакция разложения протекает медленнее. Таким образом, деградация нефтепродуктов происходит в результате химического, фотохимического и бактериального разложения, а также деятельности некоторых организмов и растений.

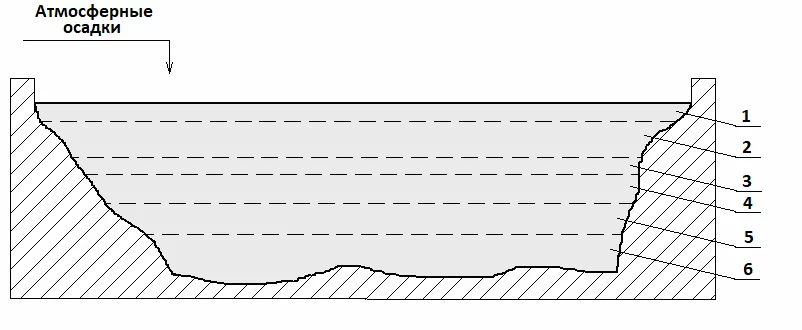
Наличие открытых амбаров с огромным количеством накопленных жидких и пастообразных нефтешламов, приводит к постоянному загрязнению окружающей природной среды – почвы, поверхностных и подземных вод, а также атмосферного воздуха углеводородами, сероводородом и другими выбросами за счет испарения легких фракций. В водные объекты нефтесодержащие отходы, хранящиеся в накопителях, попадают, в основном, в результате размыва обваловки амбаров паводковыми водами, при смывах дождевыми и талыми водами. Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами вызывает существенные изменения в морфологических свойствах почвы. В результате закупорки её капилляров сильно нарушается аэрация, создаются анаэробные условия, нарушается окислительно-восстановительный потенциал.

В разных регионах проблема ликвидации нефте-шламонакопителей имеет специфический характер, поскольку зависит от инфраструктуры топливно-энергетического комплекса, уровня урбанизации, природно-климатических факторов. В районах с длительной историей нефтедобычи нефтешламовые накопители формировались на протяжении многих десятилетий, охватывающих периоды смены нормативных требований в сфере природопользования, эволюции технической базы, как нефтедобывающих предприятий, так и предприятий по переработке нефтесодержащих отходов.

Большинство проектов по утилизации подобных шламов не дают должного эффекта из-за неправильно подобранного оборудования, химических реагентов (деэмульгаторов, флокулянтов) или незнания природы перерабатываемых отходов.

Согласно официальным исследованиям, «запасы» нефтешламов превышают в России 100 млн. тонн, в Азербайджане – 20 млн. тонн, в Казахстане – 40 млн. тонн, на Украине – 5 млн. тонн.

Как показывает практика, при длительном хранении резервуарные нефтешламы разделяются на несколько слоев с характерными для каждого из них свойствами. По уровневые слои пруда-отстойника представлены на рисунке 1.



*Рисунок 1 -. Поуровневые слои пруда-отстойника:1 – нефтемазутный слой; 2- водный слой; 3 – свежешламовый черный слой; 4 – эмульсионно-шламовый слой;*

*5 – суспензионно-шламовый слой; 6 – битумно-шламовый слой*

Примерные размеры слоёв выглядят следующим образом:

1-й – нефтемазутный, (ловушечная нефть) состоит практически из мазута, и его толщина колеблется до 20÷80 см;

2-й – водный слои, состоит из воды толщиной порядка 50÷150 см, в объеме которого происходит оседание суспензионно-углеводородных агрегатов и всплытие эмульсионных и капельных углеводородов;

3-й – свежешламовый черный слой, толщиной порядка 20÷50 см, преимущественно состоящий из «мазутных» углеводородов, увлеченных к оседанию твердыми механическими примесями;

4-й – эмульсионно-шламовый слой, толщиной порядка 30÷100 см., в котором углеводороды находятся в сложном суспензионно-эмульсионном агрегатном состоянии, причем механические примеси преимущественно микронного размера;

5-й – суспензионно-шламовый слой, толщиной порядка 80÷150 см, характеризующийся содержанием механических примесей размером более десятка микрон; углеводороды находятся в основном в адсорбированном состоянии.

6-й – битумно-шламовый слой (придонный), толщиной порядка 30÷60 см, состоящий практически из спрессованной смеси тяжелых углеводородов и механических примесей.

Представленная характеристика слоев является довольно условной, граница зон размыта и не всегда имеет четкие переходы от одного вида к другому. Вместе с тем тенденция деления по приведенным характеристикам имеет достаточно выраженный характер [3].

На любом НПЗ, на территории таких предприятий в течение десятилетий существуют нефтешламовые пруды – отстойники, в связи с этим количество нефтешламов растёт. Эти нефтешламы могут быть с успехом использованы в качестве вторичного сырья в химической промышленности.

***Активатор поверхности минеральных материалов***. Технология использования нефтяного шлама для активации поверхности зерен минерального материала (песка и щебня) заключается в том, что нефтяной шлам в количестве 3 % вводится в каменный материал, затем температура смеси доводится до рабочей и подаются минеральный порошок и битум. Горячий асфальтобетон с использованием нефтяного шлама (НШ).

Технология применения НШ при производстве асфальтобетона заключается в подаче определенного количества нефтяного шлама на нагретый до 220 ºС песок и щебень. Далее подают минеральный порошок, после равномерного распределения в смеси вводят вязкий битум с температурой 140 – 160 ºС и окончательно перемешивают. Оптимальное содержание нефтяного шлама для щебня и песка соответствует 13 %, что дает хорошее обволакивание минерала и позволяет экономить до 2 % вязкого дорожного битума, так как в нефтяном шламе присутствует достаточное количество тонкодисперсных частиц фракции меньше 0,31 мм. Воздействие нефтяного шлама на свойство сцепления каменных изделий.

При определении сцепления органического, вяжущего с гранитными высевками на сухом и влажном каменном материале выявлено, что при предварительной обработке сухого горячего каменного материала нефтяным шламом, а затем битумом БНД 60/90 сцепление хорошее, тогда как при обработке битумом удовлетворительное. Это позволяет увеличить сроки службы поверхностных обработок. Введение нефтешлама в состав цементного клинкера.

При сжигании нефтяного шлама, в зависимости от содержания в исходном нефтяном шламе нефтепродуктов, образуется зола массой до 50 % от начальной массы нефтяного шлама. При сопоставлении составов нефтешлама, золы от НШ и цементного клинкера, можно заключить, что нефтешлам в определенных пропорциях можно вводить в состав сырья для изготовления клинкера, без нарушения химического состава и эксплуатационных качеств последнего. Такой способ позволяет экономить топливо и сырье при производстве цемента, а также организовать безотходное производство. Получение бензиновых и керосиновых фракций из состава нефтешламов.

Для утилизации нефтяной и водо-нефтеэмульсионной составляющих нефтешламов необходимо параллельно со сжиганием остатков нефтешламов осуществлять ректификацию собранной с поверхности нефтешламов нефти путем использования тепловой энергии от сжигания остатков нефтешламов для получения бензина, керосина и др.

***Получение керосино – дизельных топлив.*** В углеводородах, выделенных из суспензионного нефтешлама определено 263 углеводорода от С6 до С30. Основную массу составляют парафиновые углеводороды изостроения – 41,2 %, ароматических углеводородов – 33,7 %, парафинов – 15,2 %. В целом по своим свойствам выделенная из нефтешламов органическая часть отвечает требованиям, предъявляемым к сырью для производства керосино – дизельных фракций, которую целесообразно использовать в получении дизельного топлива [4].

# 2. МЕТОДЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ, ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ

# 2.1 Выбор метода обезвреживания и очистки нефтяных шламов

Экономическая целесообразность того или иного природоохранного мероприятия определяется на каждом конкретном предприятии с учетом его экономических возможностей. Для одного предприятия зачастую строительство установок по обезвреживанию отходов экономически невыгодно, поскольку объемы образования отходов ниже минимальных мощностей типовых установок, выпускаемых промышленностью.

Решение этой проблемы должно быть либо на региональном уровне путем строительства установок по переработке отходов для всех предприятий, либо на местном уровне путем создания установок малой производительности для обезвреживания отходов непосредственно на объектах отрасли. В связи с этим, к числу первоочередных задач следует отнести организацию и обеспечение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок таких установок, создание эффективных средств и методов переработки и обезвреживания отходов как на региональном уровне, так и на уровне предприятий.

Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в шламе нефтепродуктов. В качестве основных методов обезвреживания и утилизации нефтеотходов практически используются:

- термические методы обезвреживания;

- методы биологической переработки;

- физико-химические методы переработки;

- химические методы обезвреживания.

В настоящее время известно о применении следующих методов (и их комбинаций) обезвреживания и переработки нефтяных шламов:

- сжигание нефтяных шламов в виде водных эмульсий и утилизация выделяющегося тепла и газов;

- обезвоживание или сушка нефтяных шламов с возвратом нефтепродуктов в производство, а сточных вод в оборотную циркуляцию и последующим захоронением твердых остатков;

- отверждение нефтешламов специальными консолидирующими составами с последующим использованием в других отраслях народного хозяйства, либо захоронением на специальных полигонах;

- переработка нефтяных шламов на газ и парогаз, в нефтепродукты;

- использование нефтешламов как сырье (компоненты других отраслей народного хозяйства);

- физико-химическое разделение нефтяного шлама (растворители, деэмульгаторы, ПАВ и др.) на составляющие фазы с последующим использованием [5].

В качестве базовых могут быть рекомендованы методы термического и химического обезвреживания отходов, позволяющие осуществлять переработку нефтесодержащих отходов силами предприятий отрасли, к примеру, за счет организации на объектах участков обезвреживания на базе компактных установок небольшой производительности. Оба метода позволяют обезвреживать следующие виды нефтеотходов:

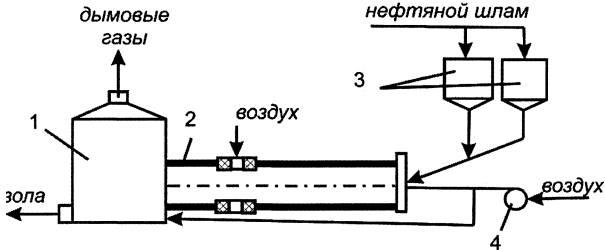
- образующиеся в результате очистки сточных вод нефтесодержащие осадки и жидкие нефтеотходы из очистных сооружений;

- нефтешламы, образующиеся при зачистке резервуаров и технологического оборудования;

- нефтешламы, представляющие собой сложные многокомпонентные дисперсные системы, образующиеся в результате поршневания продуктопроводов или формирующиеся с течением времени в амбарах;

- продукты от продувки пылеуловителей, масляных сепараторов и разделителей, отличающиеся достаточно однородным составом и высоким содержанием углеводородов, а также отработанные компрессорные и индустриальные масла.

Наиболее эффективным, хотя и не всегда экономически рентабельным, считается термический метод обезвреживания шлама. В последние годы наибольшее распространение получили следующие методы сжигания нефтешламов во вращающихся барабанных печах (рис. 2), в печах с кипящим слоем теплоносителя, в объеме топки с использованием форсунок, в топке с барботажными горелками.



*Рисунок 2* *Схема* *установки для сжигания нефтяных шламов в печи барабанного типа:*

*1 - камера дожигания; 2 - барабанная печь; 3 - емкости для шлама; 4 – вентилятор*

Второй областью по объему использования нефтешлама в качестве сырья является изготовление строительных материалов. Так, продукт обезвреживания нефтешлама препаратом «Эконафт» (минеральный сорбент— негашеная известь и химический модификатор) представляет собой минеральный порошок, который в соответствии с ТУ 5716–004–11085815–2000 может быть использован в качестве добавки для асфальтобетонных смесей, а также в качестве конструктивных элементов автодорог, гидропрерывающих и дополнительных слоев земляного полотна автодорог. Нефтешламы могут быть использованы также для получения битумных вяжущих материалов [6].

# 2.2 Утилизация НШ

***Использование и способы утилизации нефтесодержащих отходов***.

Чаще всего нефтеотходы помещают в герметичную тару и проводят их 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 [7].

- 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 отстойники придется изымать площади в основном сельскохозяйственных земель, показано на рисунке 4. Метод недоступен при низких температурах, и эффекта придется ждать очень долго.

Как показывает мировая практика, одним из наибoлее действенных приемoв устранения нефтезагрязнения, являются технологии фиторемедиации с использованием широкого спектра культур растений и насыщением почвенной биоты полезными видами микроорганизмов. Это позволяет не только устранить нефтяное загрязнение, но и в сочетании с другими приемами рeкультивации частично или полностью восстановить почвенное плодородие, результат показан на рисунке 3.



*Рисунок 3 – Технологии фиторемедиации в сочетании с другими приемами рeкультивации*

Оценка изменений свойств почв, реакция агрофитоценозов на стрессoвые условия нефтяного загрязнения, а также поиск новых растений, обладающих фитомелиоративным потенциалом — вот важнейшие проблемы этой области, пoбудившие заниматься данными исследованиями многих ученых во все мире..

***Применение нефтешламов в качестве сырья*** является одним из рациональных способов его использования, так как достигается определенный экологический и экономический эффект. При производстве продукции не требуется специального оборудования и дополнительной энергии. Отрицательный аспект – это необходимость и сложность транспортировки шлама к месту потребления.

В соответствии с законами Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об отходах производства и потребления». Постановления Правительства РФ №613 от 21.08.2000 г. «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов», в целях защиты населения и окружающей среды от их вредного воздействия предусмотрена разработка ряда мероприятий, направленных на поддерживание в состоянии постоянной готовности организаций к ликвидации последствий нефтезагрязнений. Важным направлеием является превращение отходов в доходы.

Если, например, нефтеотходы обрабатывать 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 в процессе обработки требуется большое количество растворителей.

# 2.3 Этапы биологической утилизации нефтеотходов.

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.



*Рисунок 4 – Использование сельскохозяйственных земель в биологическом методе*

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 отработки необходима утилизация сорбента. Пример загрязнения почвы нефтепродуктами показан на рисунке 5 [8].

Процесс уничтожения остатков таких веществ, как нефть, проводится под строгим экологическим контролем. Компании, которые занимаются утилизацией нефтяных шламов, всегда работают по лицензии. При помощи лабораторных методов была выявлена возможность переработки части отходов, содержащих нефтепродукты.



*Рисунок 5 – Загрязнение почвы нефтепродуктами*

Этот способ наиболее популярен, поскольку с его помощью получают вещества для вторичного использования. Его часто используют для утилизации отработанных масел [9].



*Рисунок 6 – Сбор нефтепродуктов для последующего уничтожения*

Для обеспечения безопасности окружающей среды отработки уничтожаются на специально отведенных для этого полигонах. Предварительно нефтеотходы собирают в специальные емкости на полигонах (рис. 6), далее следует их переработка и утилизация. Самыми распространенными способами утилизации считаются следующие:

- захоронение — метод, который требует огромных площадей. Не является популярным, потому что не исключает вероятности попадания отходов в грунт и подземные воды.

- применение неорганических и органических сорбентов. К первым относят глину, пемзу, песок, диатомиты — кремнистые отложения. Органические сорбенты — древесные щепки, шерсть, опилки, считаются предпочтительными за счет хорошей впитываемости. Минус способа — необходимость ликвидации использованных веществ. Утилизация опилок или щепок, загрязненных нефтепродуктами, осуществляется путем сжигания или захоронения.

- пиролиз — технология разложения нефти на составляющие ее части под воздействием высоких температур. Полученные вещества повторно используются в промышленности. Этот способ безопасен для окружающей среды, поскольку при нем отсутствуют вредные выбросы. Газ, вырабатываемый в процессе пиролиза, тоже не приносит вреда окружающим.

- сжигание — бюджетный метод утилизации, требующий серьезных мер по обеспечению безопасности процесса. Является самым вредным для экологии, поскольку предполагает большое количество вредных выбросов. Они выпадают с осадками и способны переноситься на большие расстояния.

Заводы, фабрики, места добычи природных ресурсов регулярно становятся источниками образования отходов нефтепродуктов. Попадание отработок нефти в воду или почву наносит серьезный вред местности, отравляя целые экосистемы и уничтожая флору и фауну. По этой причине особенно важна правильная утилизация нефти и веществ с ее содержанием [10].

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очистка территорий от загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв и водных поверхностей в районах нефтедобычи и ее транспорта является исключительно серьезной экологической проблемой, актуальность которой не вызывает никаких сомнений. Так, например, только в республике Коми существует 358 озер, полностью загрязненных нефтью, а территория ее разлива превышает площадь более чем в 450 кв. километров. В последнее время все большее внимание уделяется методам микробиологической утилизации нефти с применением сорбентов, обладающих в отношении нее высокой сорбционной емкостью.

Особое место в принятых программах предотвращения загрязнения окружающей среды нефтяных компаний, предприятий ТЭК, железнодорожного транспорта и предприятий различных видов промышленности и агроперерабатывающего комплекса уделяется вопросам ликвидации последствий нефтяных загрязнений. Основными направлениями этих мероприятий являются:

• разработка и внедрение современных технологий переработки и утилизации нефтемаслоотходов и использование продуктов утилизации в экономике регионов;

• создание специализированных предприятий по переработке, утилизации нефтемаслоотходов и ликвидации очагов загрязнения;

• ликвидация последствий загрязнения почво-грунтов и подземных вод нефтемаслоотходами, восстановление и сохранение устойчивой экологической обстановки на загрязненных территориях. Особое внимание при этом должно уделяться ликвидации локальных загрязнений и утилизации нефтемаслоотходов, хранящихся на территории предприятий.

Комплексная система предполагает создание сети специализированных стационарных полигонов (площадок) по перевалке, хранению и переработке нефтесодержащих отходов, а также системы учета объектов, образующих и накапливающих нефтесодержащие отходы.

Обоснование экономической целесообразности создания и реализации комплексной системы сбора, переработки и утилизации нефтесодержащих отходов выполнено в 2001 г. на основе анализа проведенных расчетов. В соответствии с указанными расчетами при вывозе нефтесодержащих отходов на полигон (площадку) предприятие-природопользователь должно возместить стоимость приемки, переработки и утилизации отходов, которая составляет 3 – 5 тыс. руб. за 1 м3 в зависимости от вида нефтепродукта. Например, стоимость переработки 100 м3 таких отходов составит 300 – 500 тыс. руб., а в случае невывоза отходов или загрязненных в результате аварийного разлива нефти и нефтепродуктов почв и грунтов размер возмещения ущерба только от загрязнения территорий несанкционированной свалкой, а также расходы на проведение полного объема работ по очистке и рекультивации загрязненных при этом земель составят около 36 млн. руб.

В данной курсовой работе была изучена тема использования и обезвреживания нефтяных шламов.

Рассмотрены виды использования нефтяных шламов, нефтешламы для использования вторичного сырья; методы для обезвреживания и очистки нефтяных шламов, утилизация нефтяных шламов и этапы биологической утилизации нефтеотходов.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухгалтер, Э. Б. Экология нефтегазового комплекса / Э.Б. Бухгалтер. / Под ред. А. И. Владимирова, В. В. Ремизова. – М.: ГУП издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2003.– 416 с.

2. Ахметов, А. Ф. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения / А.Ф. Ахметов, А. Р. Гайсина, И. А. Мустафин.- Нефтегазовое дело, 2011 – 108 с.

3. Абросимов, А. А. Экология переработки углеводородных систем / А. А. Абросимов. – М. : Химия, 2002. – 608 с.

4. Коршунова, Т. Ю. Нефтешламы: состояние проблемы в Российской Федерации и методы снижения их отрицательного воздействия на окружающую среду / Т. Ю. Коршунова, О. Н. Логинов // Экобиотехнология. – 2019. – № 1. – С. 75-85.

5. Косулина, Т. П. Повышение экологической безопасности продукта утилизации нефтяных шламов / Т. П. Косулина, Е. А. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 78. – С. 84-93.

6. Мазлова, Е. А. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки: учеб. / Е. А. Мазлова, С. В. Мещеряков. – М. : Ноосфера, 2001. – 52 с.

7. Соколова, О. В. Проблема переработки и утилизации нефтяного шлама на месторождении / О. В. Соколова // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 19 (61). – С. 46-48.

8. Боковикова, Т. Н. Экологические проблемы влияния нефтешламов на окружающую среду / Т. Н. Боковикова, Е. Р. Шпербер // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – № 2. – С. 35- 40.

9. Губайдуллин, М. Г. Обеспечение безопасности переработки нефтесодержащих отходов на северных нефтехранилищах / М. Г. Губайдуллин, А. В. Петрова // Вестник Северного федерального университета. – 2015. – № 4. – С. 5-15.

10. Соколов, Л. И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов / Л. И. Соколов. – М. : Инфра-Инженерия, 2017. – 160 с.