



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему Эколого-экономическая эффективность утилизации нефтешламов на предприятии ООО «Биопотенциал»

Исполнитель Торопов Андрей Николаевич

Руководитель к.с.х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 20 » января 2021 г.

Туапсе
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Общие сведения по образованию, накоплению нефтешламов	5
1.1 Физико-химический состав нефтешламов	5
1.2 Виды и источники образования нефтешламов	11
2 Свойства нефтешламов, их влияние на выбор способа утилизации	18
2.1 Основные используемые способы утилизации и переработки нефтешламов	18
2.2 Воздействие на окружающую среду в процессе утилизации нефтешламов	25
3 Характеристика предприятия по утилизации нефтешламов и повышение ее эффективности на установке УМОН-1	32
3.1 Сведения о деятельности и структуре ООО «Биопотенциал»	32
3.2 Оценка экономической эффективности внедрения разработанных мероприятий	46
Заключение	53
Список использованной литературы.....	56

Введение

Проблема влияния нефтегазовых предприятий на состояние водной экосистемы, атмосферного воздуха, почвы многогранна. Нефтешламы – считаются опасными отходами для природной среды, но в то же время их можно использовать повторно.

Несмотря на то, что их большое количество накоплено на предприятиях нефтегазовой отрасли, степень захоронения и применения отходов невысока, собственно что приводит к сосредоточению нефтесодержащих отходов на полигонах и в шламоуловителях. Из-за таких накоплений, существует угроза для здоровья человека. Она приходит непосредственно с воды, суши и воздуха, так как данный загрязнитель превышает свою концентрацию.

Именно похожим образом, разработка ресурсосберегающих технологий на основе раздельного сбора, складирования и захоронения отходов для обеспечения экологической защищенности природных экосистем считается наиболее назревшей проблемой [9, с.22].

Проблема утилизации и обезвреживания нефтешламов всегда была острой для нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятий. Круглогодично в России создается около 3 миллионов тонн и больше данных отходов. При этом они раскинуты на такие сферы как: НПЗ около 1,3 миллиона тонн; нефтеперевалочные базы примерно 0,3 миллиона тонн; и другие сферы, где применяются нефтепродукты, из них составляет 0,5 миллионов тонн [8, с.62].

Особое внимание этой проблеме уделяется последнее десятилетие, после выхода новых правил по охране окружающей среды.

Однако до настоящего времени не удалось снизить остроту проблемы утилизации нефтешламов. Поэтому в мире и России бизнес и наука ведут активные разработки в этой области.

Актуальность исследования заключается в том, что транспортировка и

утилизация отходов углеводородного сырья от нефтедобывающей и транспортирующей промышленности оказывает значительное влияние на окружающую природную среду. В связи с этим разработка способов ее утилизации в конкретных условиях имеет важное значение.

Объект исследования — ООО «Биопотенциал».

Предмет исследования — утилизация и обезвреживание нефтешламов.

Цель исследования: изучение и разработка наиболее эффективных способов утилизации нефтешламов.

В соответствии с поставленной целью определены основные задачи:

- изучить виды, состав, физико-химические свойства нефтешламов;
- рассмотреть источники образования нефтешламов при добыче или переработки;
- оценить степень негативного воздействия нефтешламов на окружающую среду;
- провести анализ существующих способов переработки и утилизации нефтешламов;
- вывести экономическую эффективность предлагаемых новых технологий.

1 Общие сведения по образованию, накоплению нефтешламов

1.1 Физико-химический состав нефтешламов

Нефтешлам представляет собой густую вязкую пастообразную массу, по своему физико-химическому составу, состоит из нефтепродуктов, воды и механических примесей. Большую часть содержит от 20 до 70%, нефтепродуктов - 20-75%, глину, мелкозернистый песок и различные оксиды металлов, железной пыли, песка., т.е. 5-10% механических примесей.

Нефтяной шлам образуется при переработке, добыче и транспортировке нефти любыми способами. Этот тип отходов представляет большую угрозу для окружающей среды и в первую очередь подлежит переработке, хотя большая часть нефтешламов все еще захоронена (рисунок 1.1):



Рисунок 1.1 — Виды нефтешламов и их образование[11, с.87]

Сам отход может образовываться по разному, например при обычных технологических процессах обработки и конечно же при разных разливах, авариях. В свою очередь, данный случай может привести к серьезному загрязнению и нанести существенный ущерб экосистеме.

Можно выделить несколько групп, все зависит от образования и свойства:

1. Возникшее прямо на днище разных РВС (резервуаров) впоследствии катастрофы.

2. Во время добычи на скважинах.

3. При отгонке нефти.

4. Нефтеотходы размещенные в резервуарах вертикального стального типа это — нефтеотходы, возникающие при сохранении и перевозке нефтепродукта в различных типов резервуарах.

5. Пребывание в почве, является результатом сочетания разлитой на почву нефтепродукт (это может произойти из-за технологического процесса или аварией на разных объектах). Такую загрязненную почву вывозят на полигоны для захоронений [11, с.87].

Находясь длительное время в подобных условиях, из-за богатого углеводородного состава, будут протекать разные процессы: полимеризация, изомеризация и др.

Состав нефтяных шламов имеет возможность быть наиболее различным, все зависит от их месторождения. Помимо ценных углеводородах, чаще всего нефтешлам образует достаточно крепкую эмульсию из-за воды и примесей, что уже дает трудности в переработке.

Нефтезаводские отходы состоят из осадков в виде смеси: воды и нефтепродукта. Все это образуется от перегонных установок, очистительных резервуарах [2, с.90].

Состав всевозможно меняется, при длительном хранении, благодаря таким процессам, как окисления и разложения отхода микроорганизмами. Обычно маслянистые смеси начинают менять слоя. Верхний слой образует трудноразделимую смесь, из-за мехпримесей и воды. Середину занимает

переходящий состав воды из эмульсии в твердый осадок, следовательно низ состоит из твердых элементов и остатков нефтепродукта.

При подготовке сырой нефти и ее транспортировке по трубопроводу нефтяной компании появляются нефтесодержащие отходы различного состава — нефтешламы. В зависимости от характера пласта различают некоторые типы нефтешламов: при очистке трубопровода, цистерн, резервуаров, а так же от очистных станций и нефтеловушек.

Существует разбивка на виды. Все нефтешламы делятся на 4 группы:

- грунтовые, которые образуются в последствии разлива нефтепродукта на основу, предпосылкой получения предоставленного нефтешлама имеет возможность быть технологический процесс, а еще аварийный случай.

- природные, возникшие на дне водоемов впоследствии разлива нефтепродукта.

- нефтеотходы образуются в результате складирования или же транспортировки в специальных емкостях разной системы.

- отдельная картина нефтешламов - отходы нефтедобычи.

Вернее, в процессе переработки нефти, например как при производстве масел имеет превышение всевозможных солей, газов и иных присадок. В следствие этого свежая нефть именуется лишь только нефтью, добытая из скважины [11, с.100].

Нефтепродукты не предусмотрены для перевозки, например как содержащиеся в их химические и мехпримеси проворно загрязняют и выводят из строя все оснащение. В связи с этими данными эту нефть на месте добычи незамедлительно проходит промысловую подготовку к перевозке.

По существующим данным, количество образования нефтешламов в Краснодарском крае может составить 70 тысяч тонн в год.

Теплотворная способность отработанного масла составляет около 3000-5000 ккал / кг. Накопление жидких отходов в промышленных зонах может привести к загрязнению почвы, грунтовых вод и воздуха из-за испарения

углеводородов. Химический состав нефтешламов также очень разнообразен.

Так, в работе Э.А. Мазлова благодаря методикам хромато-масс-спектрометрии, тонкослойной хроматографии, ЯМР-1Н спектроскопии, выявлено нахождение в нефтяных отходах «ароматические соединения - антраценов, нафталинов, аценафтанов, понижающих класс опасности до II-го». В Таблице 1.1 показан фазовый состав шлама различных нефтеперерабатывающих заводов[23, с.27].

Таблица 1.1 — Фазовый состав нефтяных шламов различных НПЗ[23, с.28]

Компонент	Источник шлама					
	Уфим-ский НПЗ	Новоярославский НПЗ	Рязанский НПЗ	Киршицкий НПЗ	Ангарский НПЗ	Ловушечная нефть
Углеводороды, % масс.	18-50	8-40	8-20	29-61	18-39	18-72
Влага, % масс.	38-70	до 76	до 86	34-59	31-51	31-82
Механические примеси, % масс.	1,2-7	2-36	2-6	5-11	9-47	1,4-6

Освоение территорий (рисунок 1.2) осуществляется в десяти регионах Краснодарского края где сосредоточены местонахождения при добыче нефти в основном на участках ОАО «НК Роснефть».

В регионе имеются пять секторов, на которых присутствует нефть - Хадыженско-Ключевая (Апшеронский и Горячеключевской районы), Ахтырская (Северский и Абинский районы), Троицкая (Крымский район), Славянская (Славянский район), Славянско-Морозовский район (Славянско-Морозовский район). Отдельно в этом ряду находятся участки Убеженское и Николаевское месторождения Успенского района. Среди них определили следующее:

— в внефтешламах Крымского р-на и Ханковской площади, обнаружили наибольшее содержание различных минералов, в отличие от Абино-Украинского шламового отхода;

— так же наблюдается высокая влажность в продуктах остатка Новодмитриевского (Северский район), и меньшее содержание Крымского

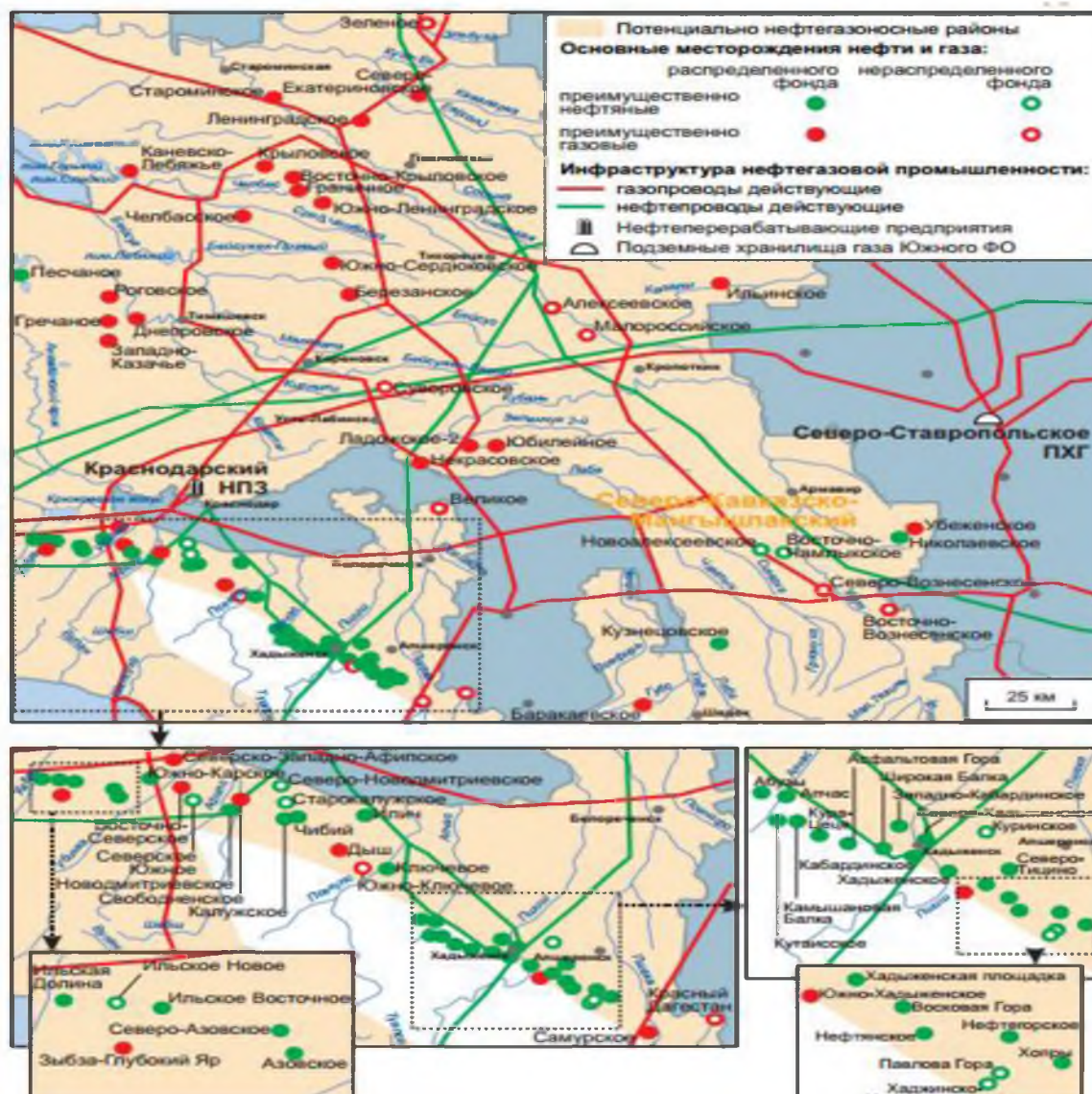


Рисунок 1.2 — Месторождения углеводородного сырья в восточной части Краснодарского края [6, с.144]

Высококачественный состав углеводородного элемента нефтеотходов еще отличается на всех месторождениях. Так, более высокая вероятность присутствие нетяжелых фракций углеводородов имеется в илах месторождения ЗыбзаГ. Яр, например как процентный состав нетяжелых фракций в нефтешламах равен 18,5%. В связи с маленькими размерам и объемами нефтешламов на месторождении, было принято заключение поставить

передвижную установку для их переработки.

В основе установки лежит трехфазная центрифуга, которая отделяет нефтешлам от компонентов - масла, воды и механических загрязнений.

Это позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов в извлекаемом шламе с получением дополнительных количеств нефти.

Также установку можно использовать для очистки резервуаров и технологического оборудования.

Площадка расположена в 48 км к юго-западу от Краснодара, в Абинском и Северском районах Краснодарского края. Он объединяет месторождения Карская, Кипякая, Горка и Зыбза-Глубокий Яр.

Данные о фракционном состав и тяжелых металлов нефтяных шламов месторождений Краснодарского края представлены в таблице 1.2 и таблице 1.3 [6, с.145].

Таблица 1.2 — Фракционный состав нефтяных шламов месторождений Краснодарского края (средние данные за 2015 г.) [20, с.12]

Месторождение/ группа месторождений	Фракционный состав нефтяного шлама, содержание %			
	Нефтепродукты (легкие УВ)	Тяжелые фракции УВ	Вода	Мин. составляющие
Хадыженско-Ключевая группа	9,7	8,7	32,7	48,5
Убеженско- Николаевское	9,7	8,5	32,3	48,5
Новодмитриевское	9,3	7,0	37,1	46,4
Зыбза-Глубокий Яр	18,5	14,0	30,1	37,0
Абино-Украинское	16,8	17,2	34,5	31,1
Ахтырско-Бугундырское	14,6	17,6	27,2	40,2
Крымского района	14,6	7,6	22,0	55,4
Площадь Ханьковская	15,2	11,05	23,6	49,4
Площадь Троицкая	10,9	8,1	34	47
Северо-Нефтяное месторождение (Темрюкский район)	11,1	8,5	26,3	53,7

Высококачественный состав углеводородного элемента нефтеотходов по своим свойствам отличается на всех месторождениях.

Таблица 1.3 — Содержание тяжелых металлов (% , масс) от нефтяных шламов месторождений Краснодарского края (средние данные за 2015 г.) [20, с.12]

Месторождения	Содержание тяжелых металлов (% , масс.)							
	Ni	Zn	Cu	Mn	Cr	V	Fe	Pb
Хадыженско-Ключевая группа	0,014	0,018	0,013	0,11	0,023	0,007	10,1	-
Убеженско-Николаевское	0,014	0,018	0,013	0,11	0,023	0,007	10,1	-
Новодмитриевское	0,014	0,02	0,010	0,02	0,005	0,011	3,31	0,001
Зыбза-Глубокий Яр	0,02	0,021	0,011	0,04	0,010	0,019	3,51	0,006
Абино-Украинское	0,01	0,029	0,008	0,06	0,010	0,019	4,51	0,002
Ахтырско-Бугундырское	0,015	0,010	0,002	0,04	0,012	0,010	2	-
Крымского района	0,017	0,014	0,004	0,11	0,010	0,012	4,3	-
Площадь Ханьковская	0,03	0,039	0,015	0,08	0,011	0,019	2,4	0,005
Площадь Троицкая	0,01	0,029	0,004	0,03	0,007	0,009	2,3	0,002
Северо-Нефтяное месторождение (Темрюкский район)	0,007	0,019	0,012	0,04	0,007	0,008	2,6	0,002

Тяжелые металлы природного происхождения в нефти, носят опасный характер для окружающей среды и здоровья человека при добыче, сжигании попутного газа. Из готового нефтепродукта, тяжелые металлы могут попасть в двигатели транспортных средств, вызвав тем самым коррозию, что нанесет значительный ущерб. Сами свинец, марганец и т.д., в виде выбросов оседают на почву в радиусе 2 километров, что негативно сказывается на ОС [20, с.16].

1.2 Виды и источники образования нефтешламов

С точки зрения экономики и экологии, самое важное на сегодняшний день, это переработка природных ресурсов.

Нефтешлам — накапливается из-за результата технологической

деятельности человека в ходе производства.



Рисунок 1.3 — Источники образования нефтешлама[17, с.113]

Процесс при которых появляются нефтешламы (рисунок 1.3) и характеристика загрязнений (таблица 1.4).

При всем многообразии характеристик различных нефтяных отходов в самом общем виде все нефтешламы могут быть разделены на три основные группы в соответствии с условиями их образования - грунтовые, придонные и резервуарного типа. Первые образуются в результате проливов нефтепродуктов на почву в процессе производственных операций, либо при аварийных ситуациях.

Придонные шламы образуются при оседании нефтеразливов на дне водоемов, а нефтешламы резервуарного типа - при хранении и перевозке

нефтепродуктов в емкостях разной конструкции.

Таблица 1.4 – Основные характеристики образования нефтешлама [17, с.115]

Деятельность	Виды загрязнения	Характеристика
Добыча и подготовка	Пролиты	Грунт с нефтепродуктами, содержащий в своем составе до 20 % нефтепродуктов и от 80 % механических примесей.
Транспортировка	Морским транспортом	Представляет собой эмульсию I рода с содержанием воды до 95 %, если загрязнение произошло вблизи побережья, то содержание воды – до 80 %, грунта до 30 %, нефтепродукта до 20 %.
	Сухопутным транспортом	Грунт с нефтепродуктами, содержащий в своем составе до 20 % нефтепродуктов и от 80 % механических примесей.
	Трубопроводным транспортом	
	Разливы	
Переработка	Очистные мероприятия (защитка резервуаров)	Нефтепродукты с механическими примесями до 5 %, эмульгированная вода до 10 %.
	Очистные сооружения	В зависимости от уровня шламонакопителя: верхний слой – до 80 % нефтепродукта, до 20 % воды, до 5 % мех. примесей; средний слой – до 90 % воды, до 10 % мех. примесей, до 10 % нефтепродукта; нижний слой (донный ил) – илестос с содержанием нефтепродукта до 1 %.
Хранение	Разливы объекта хранения нефтепродуктов	Грунт с нефтепродуктами, содержащий в своем составе до 20 % масс. нефтепродуктов и от 80 % масс. механических примесей
	Очистные мероприятия (защитка резервуаров)	Нефтепродукты с механическими примесями до 5 %, эмульгированная вода до 10 %.

Свойства отходов могут варьироваться в зависимости от расположенного места поступлений. При наличии мехпримесей и воды образуется эмульсия, из-за этого для обработки, подходят не все методы [17, с.115]. По содержанию нефтесодержащие отходы можно разделить на следующие группы:

отработанные масла для регенерации: высококонцентрированных нефтепродуктов, требующие специальных методов утилизации;

- остатки отработанных масел, образующие эмульсии;
- отходы от реагентной обработки нефтесодержащих стоков, их довольно сложно отделить от воды;
- отходы от безреагентной обработки нефтесодержащих стоков с большим содержанием воды и легко отделяется от нее[21, с.130].

При различных нефтеотходах сами нефтяные отходы можно разделить на

три группы:

1. Земля образующаяся при разливах нефтепродуктов и сырой нефти при производстве или в чрезвычайных ситуациях;
2. Донная часть резервуара;
3. Тип цистерны (формируется при транспортировке нефтепродуктов и хранении в емкостях различной конструкции).

Отдельную группу составляют, образующиеся при добыче нефти.

В процессе нефтепродукты окисляются, образуются приводит к образованию смолистых соединений и коррозии (ржавчине) стенок резервуаров [5, с.73].

Исследования показывают, что образовавшиеся нефтешламы после очистки РВС содержат пыль ржавого металла, песок, глину и др. Углеводородная составляющая равна от 5 до 90, вода от 1 до 52, остальные мехпримеси от 0,8 до 65 процентов. В таком случае, плотность будет от 830 до 1700 кг/м³. Температура вспышки от 36 °С до 130 °С, а застывать будет уже при 80 °С и ниже.

Верхний слой с содержанием мелких примесей до 5% эмульсий типа вода в масле, до 70-80% нефти, 7-20% смолы, 6-25% асфальтенов, 1-4% парафина, содержание воды до 5-8%.

Средний - эмульсия масла в воде с содержанием 1,5-15% механических примесей и 70-80% воды, а за ним отстоявшаяся минерализованная вода плотностью 1,01-1,19 г / см³.

Затем твердая фаза - 45% органических веществ, 52-88% твердых механических примесей, оксидов железа и до 25% воды[5, с.80].

Большинство из них состоят из вязких жидкостей с высокой долей органических веществ и воды и небольшим процентом механических примесей [5, с.83].

Пробы которые были отобраны и усредненные с помощью гомонезации (смешивание), можно определить наличие ценных углеводородных фракций, что в слоях преобладает неподвижно пластовая смесь, которая образует

примерно 17 процентов (таблица 1.5).

Таблица 1.5 — Физические характеристики нефтешламов [5, с.84]

Характеристики и показатели		Эмульсионный нефтешлам	Суспензионный нефтешлам
Плотность, г/см ³		1,025	1,030
Фазовый состав усредненных проб, %масс.	Углеводородная фаза	15,0	17,0
	Мех. примеси	14,0	18,0
	Водная фаза	71,0	65,0
рН водной фазы		6,8	5,9
Температура начала кипения, 0С		88	98
Вязкостная характеристика		эмульсия, слегка подвижна	паста, не течет
Кратность разбавления водой до начала выделения одной из фаз, V воды : V шлама		2-3÷1	4-8 ÷1
Фракционный состав выкипает (водная + углеводородная фаза % об.) при температуре, 0С	10	102	127
	20	106	146
	30	114	155
	40	125	160
	50	138	173
	60	178	199
	70	209	230
	80	239	271
	85	255	275

Сам отбор этих проб из скважин отстойника, требует специальной разработки. Точно так же такие требования необходимы для перекачки и обработки данного вида угле-го отхода. Все это можно проанализировать из протокола (таблица 1.5) на неизвестный нефтепродукт.

Между выбором существующих стандартных технологий по обработки отходов для получения ценного углеводорода, были исследованы химические и физические свойства (Таблица 1.6)

Изучив данные результаты анализов, можно сказать, что обнаружено примерно 100 соединений углеводов, находящиеся в нефтешламе: это C₆ - C₂₆.

Таблица 1.6 — Физико-химические свойства углеводородной фазы [5, с.85]

Показатели		Углеводороды выделены	
		Метод № 1	Метод № 2
Плотность, г/см ³		0,92	0,89
Коксуемость, % масс.		3,2	2,1
Вязкость, с Ст при 20°C		84	3,3
Содержание серы, % масс.		1,2	0,3
Содержание воды, % масс.		2,4	0,1
Содержание мехпримесей, % масс.		3,1	отс.
Йодное число, г I ₂ /100г		6,7	13,6
Температура вспышки, °C		88	52
Температура застывания, °C		-14	-18
Фракционный состав, НК, °C,	выкипает % объем при	98	84
	температуре, °C 10	184	172
	20	250	243
	30	282	262
	40	296	288
	50	317	310
	60	332	321
	70	342	330
	80	356	351
	90	388	380
Конец кипения, °C (%)		388(96)	381(95)
Групповой химический состав, %			
парафинонафтяные		48,2	51,1
ароматические		36,5	44,7
смолы		13,7	4,2
асфальтены		1,6	отс.

Но основной группой является парафины обычного строя: C₈-C₂₀ – где составляют около 46,7 %. Что касается ароматики, изостроения их выявлено намного, даже почти в два раза меньше – 24,6%, 21,2%. Отсутствие показал анализ на сернистые соединения, в отличии от «вредных» углевод.: фенол – 0,23%

В другом методе по подготовке пробы выделенных из суспензионного отхода, обнаруженного 263 углевод.: C₆ - C₃₀. Тут так же большая основная масса это парафиновая группа у.в. изостроения – 41,2%; ароматика – 33,7; парафины – 15,2%. На удивление сернистых соединений тут тоже нет, хотя

обычное определение серы показывает до 1,3% масс. Скорее всего это связано с катализатором в определительной колонке.

Сами углеводороды в газообразном состоянии не представляют особой опасности для здоровья человека. Они опасны непосредственно если они находятся уже в атмосфере как продукты процессов образования окисления.

А вот соединение сероводорода и углеводорода вызывает ряд осложнений по здоровью у человека. Негативно сказывается на нервную систему мозговой деятельности, так же замечены ухудшения в области эндокринного аппарата, сердечно-сосудистые заболевания. Не правильное функционирование печени, следовательно понижается гемоглобин в крови и уровень эритроцитов.

Но само воздействие нефтепродукта еще зависит от главной его особенности – это фракционный состав и его сочетание с другими углеводородами. Из-за тяжести бензина, он опасен своей токсичностью, в организм поступает через дыхательную систему и способен всасываться в кровеносную систему через желудочный тракт.

Действие керосина на организм практически аналогична бензину, об этом свидетельствует токсичная концентрация паров, что у них похожа. Керосин при взаимодействии с кожей человека вызывает различные дерматиты и разрушает эпидермис. Слизистые оболочки страдают даже сильнее, чем при бензине.

Из-за инертности органических соединений сами данные углеводороды являются сильными прекурсорами. Поэтому производные углеводородов более токсичны [5, с.86].

2 Свойства нефтешламов, их влияние на выбор способа утилизации

2.1 Основные используемые способы утилизации и переработки нефтешламов

Россия занимает одно из первых мест по добыче и переработке нефти. В итоге проделанной работы появляется огромное количество отходов состоящие из углеводорода, их обязательно нужно перерабатывать или правильно утилизировать. При обработке и эксплуатации нефти около 8% нефте-содержащих-продуктов теряется в виде загрязнения или накапливается в виде нефтешламов или остатков (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 — Современные масштабы загрязнений нефтешламом [3, с.47]

По уровню переработки нефтеотходов и побочных товаров нефтегазового производства, Российская Федерация отстает от множества государств.

Подневольность государства от импорта технологий в данном секторе, по почти всем оценкам, состоит 80-90% в «коридоре». Совершенствование этого статуса находится в зависимости от роли экологических ценностей работы производственных фирм и НПЗ. Также из нормативной базы, из суммы финансирования технологических разработок. Такие оценки были озвучены на III Международном конгрессе «Сбор, хранение, переработка и утилизация углеводородсодержащих отходов: проблемы экологической безопасности», который прошел 10 июня этого года в Москве.

В стране ежегодно добывается от 4 до 7 миллионов тонн нефтешламов. В преобладающем объеме приходится на добывающий участок - не меньше 50%; на обработку сырой нефти - от 20% до 30%. Остальное приходит от нефтебаз, транспортировочного сектора и разной энергетики.

Россия ежегодно теряет около 27,12 миллионов тонн нефти.

Но общий уровень сбора и обработки этих потерь составляет не более 10%, в отличие от 30% и более в развитых странах. Огромные мощности по сбору и переработке нефтесодержащих отходов формируются не только лишь на Западе, но и в «нефтегазовых» государствах Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии и Южной Америки [3, с.47].

В России и за рубежом разработаны высокотехнологичные и природосберегающие процессы комплексной переработки отходов, например, в моторные масла, котельно-печное топливо, нефтехимические полуфабрикаты. С учетом известных внешних факторов, требуется создание, преимущественно на базе российских технологий, полностью автоматизированных нефтепромыслов и процессов нефтепереработки, которые наносили бы минимальный ущерб биосфере. Целесообразно также формирование каталога высокоэффективных технологий по утилизации и переработке нефтесодержащих отходов.

Во многих «нефтяных» регионах России, основной способ утилизации нефтесодержащих отходов, нефтесодержащих вод и т.д. — это не их комплексная переработка, а захоронение в специальных «могильниках». Но

количество таких отходов увеличивается почти в два раза через каждые девять лет, поэтому недопустимо забывать об этом. Основными регионами концентрации нефтешламов являются Западная Сибирь, Башкортостан, Татарстан и Оренбургская область.

При этом «технология для переработки нефтешламов в РФ, как правило, «западного» производства, что отнюдь не самое эффективное по сравнению с теми типами, которые используются на Западе, — пояснил РСС Михаил Седов, технический директор ООО «Нефтегазсервис». — Оборудование, ввозимое в РФ, направлено на максимальное «извлечение» тяжелой фракции из остатков нефти и там не предусмотрена технология повторного извлечения. При том также связано с экологическими нормами, при детальной очистки, что еще не стали приоритетными для российского нефтегазового бизнеса».

Известно, что в 2010 г. при добыче топливно-энергетических ресурсов 2204,3 млн. т нефтешламов, в том числе в Краснодарском крае до 11600 т. В стране и в крае, в частности, не учтены устойчивые системы утилизации побочных продуктов нефти переработки, что угрожает здоровью населения. Благоприятное состояние окружающей среды и сохранение видового разнообразия стоят особенно остро и актуально определяют исследуемую задачу.

Известно, что в нашей стране находится примерно 99,97 мил. т. нефтешлама, а в азербайджанской республике – 24 млн. т., в Казахстане - 40 млн. т., в Украине - около 5 млн. т. По итогам многих изученных программ сегодня в России и независимых странах содружества, каждый год образуется до 600 тыс. т. нефтеотходов.

Растущий объем образования нефтесодержащих отходов в итоге производственной деятельности при добыче, транспортировании и переработке нефти настоятельно диктует необходимость поиска новых и оптимизации существующих технологий для эффективного удаления этого вида отходов, который в настоящее время является одним из самых распространенных насущной экологической проблемой.

Предприятия вынуждены накапливать и хранить на своей территории нефтяные отходы из-за недостаточного количества полигонов промышленных отходов, их принимающих, или из-за отсутствия установок по переработке нефтесодержащих отходов, соответственно оплачивали за их хранение. Хранение нефтеотходов на производственных территориях может привести к интенсивному загрязнению почвы, воздуха и грунтовых вод.

Обработка и утилизация нефтешламов – важная проблема с точки зрения экологической и экономической сферы. Одна из вероятных технологий переработки — трехфазное деление на основе трикантеров Флоттвег. В результате нефтеотход делится на воду, НП (нефтепродукт) и механические примеси в одну стадию. Полученный дополнительный нефтепродукт можно вернуть в производство.

На сегодняшний день методы уничтожения нефтяных шламов делятся:

- термические сжигание в открытых амбарах, печах различных типов, получение битуминозных остатков, сжигание нефтяных шламов в виде 23 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;

- перемешивание и отстоя нефтешламов;
- обработка растворителями, то есть химический;
- смешанный метод химического и физического действия, задействованы специальные реагенты, вещества, ПАВ, изменяющих физико-химические свойства, с последующей обработкой на специальном оборудовании;

- биологические-микробиологическое разложение в почве непосредственно в местах хранения, биотермическое разложение.

Далее приведены методы для вторичного использования, указаны достоинства и недостатки этих методов (таблица 2.1).

Термические методы – после этой технологии идет разложение продукта

на газ который идет на топливо, жидкий пиролизный продукт, полукокс.

Для этих методов не нужно много вложений, но минус этих методов заключается в неполном сгорании продукта, дорогостоящая очистка и высокий риск загрязнения воздушной среды [3, с.270].

Таблица 2.1 – Разновидность методов для вторичного использования нефтешламов [3, с.270]

Методы	Разновидность методов
<i>Термические</i>	- сжигание в открытых амбарах - сжигание в печах различного типа и конструкций - термосушка - пиролиз
<i>Физические</i>	- разделение отходов в центробежном поле - гравитационное отстаивание
<i>Химические</i>	- затвердевание путем диспергирования с реагентами - окисление - нейтрализация
<i>Физико-химические</i>	- применение специально подобранных поверхностно-активных веществ - деэмульгаторов
<i>Биологические методы</i>	- биоразложение путем внесения (смешивания) нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли - биоразложение с применением специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха

Физические методы — разделение под действием центробежных сил и гравитационное отстаивание (рисунок 2.2).

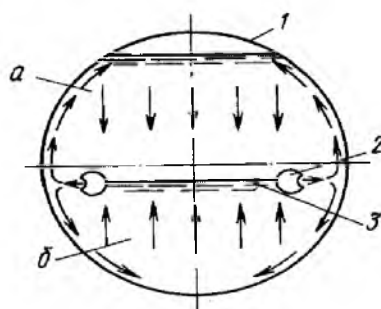


Рисунок 2.2 — Гравитационное отстаивание нефтешлама [4, с.14]

1 - оболочка отстойника; 2, 3, 4 – нагревающие элементы; а – нефтепродукт, б – водный резервуар отстойника. Здесь нагрев происходит в боковых отстойниках.

Данные методы используют малозатратный капитал и дают маленькую эффективность, из-за требований специального оборудования [4, с.14].

Химические методы – высокоэффективны при наличии специального оборудования и реагентов (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 — Реагенты для химического метода переработки нефтешламов [3, с.308]

Физико-химические – при использовании ПАВ деэмульгаторов, дорогостоящий за счет реагентов и остатка отходов.

Биологические методы – это пути добавления отходов в почвенный горизонт земли, иными словами перемешивания нефтяных отходов и земли (рисунок 2.4); используют биodeградацию при искусственно выведенных штаммов бактерий, биологических питательных добавок и все это продувается воздухом.

Низкая себестоимость этого метода это конечно же плюс, но есть риск загрязнения почвенного покрова (вредными) агентами в процессе длительного времени.

На установленных эко комплексах, используют биообеззараживание нефтяных остатков.



Рисунок 2.4 — Внесение нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли [3, с.308]

Обычно используют активированную с помощью биогенных добавок местную почвенную микрофлору, при соблюдении обязательной перекопки полигона. Можно так же использовать этот метод с искусственно выращенными колониями представителей разных 80 и больше видов бактерий, грибов и др. [3, с.415].

В период 2003 – 2014 гг. Благодаря данному методу была совершена обработка отбеливающей глины для масла, она находилась на эко комплексе «Орскнефтеогсинтез» (Оренбургская область), удалось сохранить 6,5 гектаров.

Обновленный земельный участок передан Орскому управлению по активам. На территории Казахстана проведены полевые испытания по утилизации нефтешламов (нефтесодержащих почв) с применением цианобактериальных ассоциаций на основе *Phormidium* sp. K-1 и углеводородокисляющие бактерии *Pseudomonas* stutzeri A₁, *Pseudomonas* sp. N-2 и *P-h. alccaligenes* A-5. На протяжении 6 месяцев проводилась интродукция

направленная на концентрацию углеводородного элемента, данная цепь выглядела таким образом C_{14} - C_{27} и C_{32} - C_{34} , в почвенном покрове значительно уменьшилось (в среднем на 80% по сравнению с контролем), а другие углеводороды с цепью C_{10} - C_{13} и C_{28} – цепь C_{31} как и предполагалась исчезла. В помощь для снижения токсичности мелиорированного [7, с.154].

Мазлова Е.А. В диссертационной работе она представила источники отходов и способы утилизации и предложила классификацию.

Но не смотря на все существующие и казалось бы эффективные методы, продолжается использование, почти традиционно в некоторых регионах – сжигание. Используют в разных установках от камерных печей до барабанных. Их отходы состоят на 20% из твердых осадков, если в иле содержится хотя бы 51-83% воды и 6-12% нефтепродукта.

Зола обычно появляется от минеральных осадений, таких как: 1,78% оксид магния; 0,3% оксид меди (II); 0,51% оксид цинка; 33,9% оксид железа (III); 11,86% оксид кальция; 12,52% диоксид кремния; 0,1% оксид натрия; 2,58% оксид фосфора (V); 0,23% оксид алюминия; 0,18% воды.

Всю золу как правило просто утилизируют как обычный твердый отход [11, с.36].

2.2 Воздействие на окружающую среду в процессе утилизации нефтешламов

Патогенные органические соединения, большое содержания тяжелых металлов и переизбытки фосфора, азота, при утилизации прямо и негативно влияют на природную среду. Вопрос стоит на сколько быстро будет нанесен удар этими отравляющими элементами, так как выбранный метод утилизации может либо ускорить процесс загрязнения, либо действовать как бомба замедленного действия.

Опасность вызванная отходами нефти, на природную среду идентично негативно влияет как прямой контакт сырой нефти с открытыми участками

водной среды и почвенного слоя (таблица 2.2). Результат как правило будет гибелью живых организмов, потеря продуктивного свойства почв и т.д.

Таблица 2.2 — Воздействия нефтяной составляющей нефтешламов на компоненты окружающей природной среды [14, с.27]

Компоненты окружающей природной среды	Виды воздействия
Атмосферный воздух	Загрязнение атмосферного воздуха углеводородами при испарении с площади разлива и поллютантами при горении. следствием являются кислотные дожди
Поверхностные и подземные воды	Загрязнение нефтью в результате утечек при авариях на дне водоемов, загрязнение технологическими химреагентами и другими отходами; разрушение водоносных структур в грунтах, откачка подземные воды и их сброс в водоемы; потеря потребительских и вкусовых свойств воды и продуктов промысла; гибель озер.
Почва (пашни)	Повреждение или деградация почв; потеря продуктивных свойств почв; исчезновения редких видов растений, а также хвойных лесов; деградация лесных массивов.
Животный мир: рыба, птица, дикие животные, насекомые.	Гибель планктона и других групп организмов; снижение рыбопродуктивности; исчезновение редких видов животных; нарушение путей миграции.

Самых чистых и безопасных методов не так много: удаление водного элемента из отхода, чтобы потом можно было заново использовать ценные качества нефтепродуктов в производственных целях; превращение нефтешламов в твердые вещества; использование нефтешламов в качестве полезного сырья на производстве, то есть изготовления элементов.

Но, как бы там не было, нефтешлам остается опасным отходом, даже при простом обращении с ним. Для этого с каждым годом, эксперты и ученые ломают головы, как обезопасить данный процесс.

Все вышеперечисленные методы все еще используются в 21 веке, но они быстро заменяются на самые последние разработки, которые дают минимум выбросов и остатков в окружающую среду, чаще всего их используют для обезвоженного мазута, замасленных почв и других нефтяных отходов.

Процессы утилизации нефтешламов связаны с рядом рисков в области промышленной безопасности. На производственных площадках и внутри

аппаратов и трубопроводов находятся значительные количества опасных веществ.

Нефть и нефтепродукты представляют значительную пожарную опасность, их пары при определенных условиях создают в воздухе взрывоопасные концентрации. Такие компоненты нефтешламов, как нефть, нефтепродукты, являются также токсичными веществами.

Используемые в ряде процессов биопрепараты могут представлять биологическую опасность для персонала и населения. В ходе технологических процессов в аппаратах создаются повышенные давления и достигаются высокие температуры, создающие опасность барического или термического поражения.

Установки имеют расположенные на значительной высоте площадки обслуживания, что определяет риск падения персонала.

Применяемое грузоподъемное оборудование также представляет риск падения грузов. Приведём далее сведения Ростехнадзора о некоторых аварийных ситуациях, возникших в процессах переработки нефтешламов.

Так, в 2015 г. произошла авария в Краснодарском крае в п. Ильском на предприятии ООО «Краснодар Нефтепереработка». На установке было допущено использование непроектного технологического оборудования, не соответствующего требованиям промышленной безопасности. Произошло возгорание нефтесодержащих отходов в топочном пространстве кубовой ёмкости с внутренним подогревом и последующим пожаром. Были повреждены технологическое оборудование и трубопроводы, кирпичная кладка здания, частично разрушена кровля здания. Экономический ущерб от аварии 2 млн. 820 тыс. руб. Пострадавших нет.

Причины аварии:

- технические причины аварии;
- разгерметизация трубы топочного пространства кубовой емкости с внутренним подогревом из-за потери конструктивной прочности металла, связанной с более глубокой посадкой горелки в топочное пространство;

- организационные причины аварии;
- применение непроектной подогревной кубовой емкости;
- использование в работе горелки жидкого котельного топлива вместо дизельного, указанного в паспорте на горелку;
- неудовлетворительная организация работ по техническому обслуживанию подогревной кубовой емкости и горелок;
- неудовлетворительная организация системы производственного контроля;
- неудовлетворительная организация системы производственного.

В октябре 2017 г. на установке по переработке нефтяных шламов ООО СПАСФ «Природа» на блоке приема и разогрева нефтесодержащей жидкости при проведении сварочных работ по варке вентиля в трубопровод внутри резервуара произошло воспламенение паров углеводородов с последующим взрывом. В результате аварии смертельно пострадал один человек, поврежден резервуар, не подлежащий восстановлению. Экономический ущерб составил 3,909 млн. 260 руб.

Технической причиной аварии стало использование металлоконструкции маршевой лестницы в качестве обратного провода, соединяющего свариваемое изделие с источником сварочного тока, что вызвало возникновение большого электрического сопротивления при растекании электрического тока по металлическим конструкциям и стенкам резервуара при контакте не заземленного сварочного электрода с металлическим трубопроводом.

Организационными причинами аварии явились следующие нарушения порядка организации и безопасного проведения огневых работ:

- сварочные работы осуществлялись без оформления наряда-допуска;
- отсутствие контроля воздушной среды перед началом работ на наличие паров углеводородов;
- отсутствие контроля со стороны лиц, ответственных за подготовку и проведение огневых работ.

Таким образом, процессы переработки нефтешлама являются

потенциальным источником возникновения аварийных происшествий. Помимо пожарной опасности, выделяющиеся испарения негативно влияют на воздух рабочей зоны и близлежащих населенных пунктов [14, с.29].

На каждом объекте нефтяной промышленности будь то добыча продукта на месторождениях, производство или перевалка, есть территория которая специализируется на накоплении и хранении отходов после обработки нефти. К ним относятся:

Амбары нефтешламовые – открытая специальная площадка имеющая четкие границы в виде бортиков из железобетона (рисунок 2.5). Они находятся под открытым небом и выделяют опасные испарения. Так же есть нефтешламовые озера, это такие водоемы, которые окружены не четкими границами, в виде насыпи гравия или песка (рисунок 2.6).

Обычно находятся на территории нефтеперерабатывающих заводах и других нефтегазовых отраслях. Такие водоемы могут достигать глубиной около девяти метров и состав с каждой глубиной может меняться. Из-за того, что почти отсутствует диффузия.

Они не менее опасны для гидросферы, почвы и в целом для окружающей природной среды, потому что нефтяные отходы напрямую находятся в контакте с грунтом.



Рисунок 2.5 — Нефтешламовый амбар [14, с.30]



Рисунок 2.6 — Нефтешламовое озеро[14, с.30]

Тут отображена территория, которая имеет много квадратов земли, как результат воздействия загрязнений нефтешламом (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Территория земли, загрязненная нефтешламами [14, с.31]

Проблема все же заключена в быстром росте нефтяного отхода, что затрудняет переработку и обработку, из-за переполнения эко комплексов, амбаров. Каждый раз приходится использовать под размещения полигона, все больше и больше новых земель. Это задача становится трудоемкой и кажется не выполнимой. И именно поэтому обязанность предприятий на одно из первых мест нужно ставить утилизацию нефтяного отхода, чтобы уложиться в ожидаемый результат [14, с.31].

3 Характеристика предприятия по утилизации нефтешламов и повышение ее эффективности на установке УМОН-1

3.1 Сведения о деятельности и структуре ООО «Биопотенциал»

Предприятие ООО «Биопотенциал» имеет производственную площадку. Территория производственной площадки имеет размеры 145 м. на 76 м., площадь соответственно равна 11020м². На этой территории расположена установка УМОН-1, включая шламовую площадку, а также комплекс очистных сооружений.

ООО «Биопотенциал» работает с 2003 г., имеет высококвалифицированный состав и занят в различных сферах деятельности, а именно:

- утилизация твердых бытовых и промышленных отходов методом высокотемпературного сжигания;

- осуществление деятельности по обращению с опасными отходами.

Лицензия 023 №00421 от 20.12.2016г.

Кроме того, организация имеет аккредитованную экологическую лабораторию.

Ведутся работы по разработке проектов экологического обоснования намечаемой хозяйственной деятельности предприятий, проектов инвентаризации отходов, ПДВ (предельно допустимые выбросы), СЗЗ, лимитов образования и размещения отходов, проектов ОВОС и ООС.

В настоящее время организация расширяет перечень и объемы опасных отходов, принимаемых на обезвреживание. Ведутся работы по получению новой лицензии по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов.

ООО «Биопотенциал» заключил более 200 договоров по утилизации опасных отходов, также сотрудничает с ведущими Научно-исследовательскими учреждениями в различных направлениях научной деятельности, такими как

Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского г. Киев, Кубанский государственный университет, Кубанский государственный аграрный университет, Кубанский государственный технологический университет.

Основными заказчиками являются: ООО «РН-Краснодарнефтегаз»; ПАО «НК «Роснефть- Кубаньнефтепродукт»; ООО «Газпром трансгаз Краснодар»; ООО «Газпром добыча Краснодар» АО «Черномортранснефть»; ООО «Афипский НПЗ»; ООО «Ильский НПЗ»; АО «КНПЗ- КЭН»; ООО «Лукойл - Югнефтепродукт»; АО «КТК-Р» и многие другие.

Перед тем как приступить к работе с заказчиком руководители организаций устраивают переговоры, где обсуждают решения проблем утилизации/обезвреживания того или иного отхода, в какие сроки должны выполнить, какой объем, если это нефтешлам, то в каком состоянии, количество, до начала проведения работ производится натурное обследование объект и т.д. Затем заключается договор, согласованный и удовлетворяющий обе стороны и начинаются подготовительные работы. Специалист по охране труда подготавливает все удостоверения и сертификаты такие как: - обращение с опасными отходами; - пожарная безопасность; - безопасное вождение; - электробезопасность; - удостоверение по охране труда. Подготавливается приказ ответственного за организацию и безопасное проведение работ на территории. Начальник лаборатории ООО «Биопотенциал» назначает ответственного по взятию пробы с места ликвидации опасного отхода для определения класса опасности и типа нефтешлама. Перед началом работ специалист по охране труда проводит инструктажи, отправляет сотрудников на медосмотр и обеспечивает необходимыми средствами индивидуальной защиты, спец. одеждой, спец. обувью, инструментом. Проводятся работы по подготовке транспортных средств к вывозу нефтесодержащих отходов. На каждый автомобиль, транспортирующий нефтесодержащие отходы, оформляется акт сдачи-приема отходов в соответствии с утвержденной формой. Акт сдачи-приема оформляется после завершения погрузки нефтесодержащих отходов в

транспортное средство. До момента подписания акта сдачи-приема нефтесодержащих отходов всеми сторонами, движение транспортного средства с нефтесодержащими отходами не допускается. С момента подписания акта сдачи-приема нефтесодержащих отходов ООО «Биопотенциал» несет полную ответственность за обращение с отходами. Все транспортные средства, используемые для вывоза отходов, оборудованы в соответствии с требованиями, исключающими загрязнение окружающей природной среды нефтесодержащими отходами во время погрузки, транспортировки и выгрузки. Каждый водитель, осуществляющий транспортирование отходов, имеет в машине копию паспорта отхода, копию лицензии ООО «Биопотенциал» для официальной поддержки работы данного подразделения, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию отходов по I и IV категории высокой опасности серия 023 № 00421 от 20 декабря 2016 г. 79 123 123 37 Данные по вывозу нефтесодержащих отходов на участке производства работ фиксируются в «Журнале производства работ». Доставка отходов осуществляется на производственную площадку №3 ООО «Биопотенциал», расположенную по адресу: РФ, Краснодарский край, Северский район, пгт. Афипский, промзона. Выгрузка жидких нефтесодержащих отходов производится в приемный резервуар установки микробиологического обезвреживания УМОН-1, твердых нефтесодержащих отходов - на специализированные бетонные площадки на производственном участке ООО «Биопотенциал». Данные о поступивших на обезвреживание с последующей утилизацией нефтесодержащих отходов фиксировались в «Журнале учета приема отходов», принятых на производственную площадку ООО «Биопотенциал».

Нефтесодержащие отходы принимаются в приемную емкость установки УМОН-1 и на производственные площадки. Все поступившие на производственный участок нефтесодержащие отходы разделяют на две фракции: жидкая и твердая.

Лабораторией ООО «Биопотенциал» аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.515740 выдан 30 июня 2015 г. (бессрочный) из сформированного в

единую партию изолирующего материала отбирается проба для подтверждения соответствия полученного продукта.

Полученный продукт - Изолирующий материал РС, используется для планировки собственных территорий на производственном участке.

За прошедший год ООО «Биопотенциал» произвел обезвреживание на установке УМОН-1 более 35 т. нефтешлама.

Одним из опасных факторов производства могут являться выбросы от аппаратов установки УМОН-1. Рассмотрим их поэтапно.

В процессе производства с поверхности открытых аппаратов испаряются различные вещества и фракции входящие в состав нефтешлама, при этом выделяются следующие вещества:

- диоксид углерода
- предельные углеводороды;

Приведем их характеристику с точки зрения их влияния на организм человека и ОПС.

Диоксид углерода сам по себе не оказывает на человека токсического действия, его опасность в том, что повышение его концентрации в определенном объеме воздуха, при недостаточном проветривании (например, в помещении) понижается концентрация кислорода, что может привести к гипоксии, кислородному голоданию. Кроме того, диоксид углерода, является парниковым газом, что способствует процессу глобального потепления [16, с.10].

Предельные углеводороды легких нефтяных фракций, которые преобладают в рассматриваемых выбросах, оказывают на организм человека наркотическое действие, а также могут вызвать потерю сознания при значительных концентрациях. Отдельно следует отметить метан, который нетоксичен для человека, но также как CO_2 является парниковым газом.

Воздействие вредных загрязняющих веществ не превышает допустимого значения и не требует мероприятий по уменьшению воздействия.

Работы по обслуживанию установки осуществляет рабочий персонал, под руководством ответственного мастера производственной площадки. Все передвижение по территории установки осуществляется по специальным маршевым пролетам и лестницам, оснащенным перилами. На территории производственной площадки имеются помещения бытового и складского характера, а также закрытая сварочная площадка. Персонал пребывает в этих помещениях в течение рабочего дня и выполняет различные слесарные работы, а также аналогичные им по нагрузке работы по обслуживанию установки. Проанализируем условия труда персонала с точки зрения воздействия на них опасных производственных факторов [1, с.212].

Персонал на рабочих местах подвергается воздействию таких негативных производственных факторов как шум, создаваемый воздуходувкой, поражение электрическим током.

Для нормализации воздушной среды в бытовых помещений предусмотрена естественная вентиляция.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 характеристика связанная с элементами микроклимата в бытовых комнатах учитывается обобщенно с энергозатратами к времени работы участника за год.

По степени тяжести работы, которые выполняют работники в бытовых помещениях (слесарные работы) относятся к категории Па с расходом энергии 0,175 – 0,290 КилоВатт, обусловлены постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг.) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

Фактические параметры микроклимата в комнатах за зимний период в сезон: $t = 19\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха - 55%, скорость движения воздуха - 0,2 м/с, а в теплый период года: $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ воздуха, фактическая температура всех поверхностей $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха - 48%, скорость движения воздушного потока - 0,2 м/с, что соответствует оптимальным параметрам.

Освещение в бытовых помещениях должно соответствовать требованиям нормативной технической документации СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». В комнатах проведена капитальная общая система искусственного верхнего освещения.

При мощности в 40 Вт. у люминесцентных ламп наблюдается максимальная световая отдача. Число ламп в светильнике - одна. В двух одинаковых хозяйственно-бытовых помещениях расположено по два светильника в один ряд в каждом [16, с.16].

В соответствии со СНиП 23-05-95 искусственное освещение нормируется по трем принципам:

- минимальная величина объекта различения;
- характеристика фона;
- контраст объекта различения с фоном запаса.

Еще одним негативным производственным фактором является шумовое воздействие от работающей воздухоудовки типа 23ВФ - 10/1,5 СМ2УЗ. При длительном воздействии шума, у персонала возможно снижение работоспособности, появление головной боли, ухудшение внимания, а также косвенно шум опасен тем, что заглушает другие звуки и человек на рабочем месте может заметить опасность, проявляющуюся другим звуком. Нормативными регламентирующими документами уровни шума как воздействие негативного характера на рабочем месте являются СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96

«Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Шум как постоянный источник воздействия на рабочих местах, приходит на уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

Воздуходувка на территории установки находится на площадке под навесом.

Предельный уровень звукового давления в бытовых помещениях, где производятся слесарные работы, составляет 80 дБ. Это предельный уровень звукового давления для помещений, где выполняются все виды работ на рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий.

Фактический уровень звукового давления в бытовых помещениях - 72 дБ, что удовлетворяет санитарным нормам.

На основании правил устройства электроустановок, бытовые помещения имеют категорию тех комнат, где не может быть повышенная опасность, в данных комнатах нет подходящих условий для поражения электрическим током:

- сырость или токопроводящая пыль;
- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
- высокая температура;
- возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой;

Особые подходящие условия, для получения опасности поражения электрическим током:

- высокая влажность;
- химически активная или органическая среда;
- одновременно два или более условий повышенной опасности;

На территории помещений нет не изолированных установок.

Для защиты от поражения электрическим током предусмотрено защитное заземление и зануление электрооборудования с соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ 12.1.009-76.

Все оборудование, где возможно образование зарядов статического

электричества, присоединено к заземляющему элементу, который независимо от отдельного ответвления соединяющих коммуникаций и конструкций существует [16, с.18].

Используемая в организации установка УМОН-1 (рисунок 3.1) предназначена для обезвреживания отходов: нефтесодержащих (шламы нефти и нефтепродуктов, всплывающие нефтепродукты, минеральные и прочие масла, осадки, отходы бурения и прочие), осадков очистных сооружений, отходов животноводства, растениеводства, жировых отходов, отходов растительных масел микробиологическим способом.

Проектная мощность установки - 33500 м³/год.

Отходы обезвреживаются на установке микробиологическим способом в несколько стадий:

- микробиологическое анаэробное расслоение отходов;
- аэробная стабилизация;
- отделение воды;
- биологическая очистка воды;
- аэробная доочистка нефтеотходов на площадке, а также специализированных площадках с твердым покрытием.

Предлагаемый метод разрешает осуществлять глубокую очистку отходов на раннем этапе очистки за счет добавления в процесс очистки биостимулятора во время анаэробного разделения, окисления сульфидов – на уровне стабилизации и добавление по обезвреживанию отхода, ремедиации почв доочистки.

Этап микробиологической очистки воды предусматривает использование волокнистой насадки для закрепления микроорганизмов.

Обезвреживание отходов данным методом позволяет уменьшить объем отходов за счет выделения углеводов и воды, которые можно использовать повторно.

Исходные данные: производительность установки - 100 м³/сут., 33500

м³/го; количество рабочих дней в году - 335 дней; время работы - 24 ч/сут.



Рисунок 3.1 — установка УМОН-1 [16, с.20]

Перед тем как разместить производственные отходы и продукты потребления непосредственно в установку УМОН-1. Нужно провести подготовку, обращают внимание на состояние (густые, твердые или жидкие) и уровень загрязненности отхода (рисунок 3.2).

Обработка производственных отходов включает:

- оттаивание (расслоение - удаление нефтепродуктов, жировых фракций, растительных масел и др.);
- разбавление водой для приобретения необходимой консистенции отходов с дальнейшей возможностью перекачивания их в установку.

Отходы при помощи специализированного автотранспорта (драглайны, экскаваторы) погружаются в специализированные автомобили-самосвалы, борта которых дополнительно изолированы от протекания. В случае наличия жидкой части, отходы закачиваются в автоцистерны.



Рисунок 3.2 — Шламовая площадка [16, с.21]

Углеводороды, хотя и являются трудноподдающимися биохимическому окислению веществами, но особенно при отсутствии в сточных водах в достаточном количестве других легко разлагаемых источников питания расщепляются организмами активного ила, которые имеют способности расщеплять не только один какой-либо углеводород, а способны адаптироваться практически к любому виду углеводов простого и сложного строения.

Основой для разработки методов многоступенчатой биохимической очистки сточных вод является возможность культивирования активных илов, приспособленных к окислению отдельных групп органических загрязнений. При многоступенчатой схеме активный ил циркулирует только в пределах своей ступени, не смешиваясь с активным илом другой ступени. Благодаря

этому образуется такой ил, микроорганизмы которого могут хорошо приспосабливаться к окислению загрязнений, поступающих на эту ступень.

Первая емкость оснащена волокнистой насадкой, имеющей развитую поверхность (5-10 тыс.м²/м³ объема) для автоселекции и закрепления микроорганизмов с целью снижения осаждения ила, оснащена струйной аэрацией, что позволяет ускорять процесс биологической очистки и значительно снижать время аэрации воды. На этапе очистки в емкость подается микробиологический препарат «Биорем» (жидкая форма).

Далее сточная вода при помощи центробежного насоса перекачивается во вторую емкость доочистки сточных вод, состоящую из четырех отсеков для отстаивания и имеющую систему струйной аэрации в первом отсеке.

Осадки полученные при переработки помещают на площадку для продолжения доочистки аэробным способом.

Очищенная вода используется для увлажнения осадка на площадках обезвреживания производственных отходов, а также используется для технологических нужд производственного участка и частично передается на очистные сооружения.

Очистку будут проводить до тех пор, пока результаты анализов почвенного покрова и воды не покажут присутствие нефтепродуктов [16, с.25].

В результате микробиологического обезвреживания отходов производства на площадке образуется продукт «Материал изолирующий РС» ТУ 5718-002-47463954-2007, предназначен для дальнейшего использования по назначению, определенному в настоящих технических условиях.

Анаэробные биореакторы расслоения отходов представляют собой две металлические емкости общим объемом 100 м³. Емкости установлены на блоки ФБС 24 - 4 - 6.

Нефтеловушка представляет собой две бетонированные емкости общим объемом 30 м³. Самотечный трубопровод – используют для фильтрации плавучей пленки от образования нефти, по которому пленка нефтепродукта поступает в емкость для вторичных нефтепродуктов. Полученный осадок

выводят машиной илососной КО-507, либо с помощью насоса УОДН 120 - 100 - 65 - 3 (возможен аналог), насоса вертикального шламового ВШН - 150/30 (возможен аналог) на шламовую площадку для аэробной доочистки.

В биореакторе которым очищают воду биологическим способом, существует вторичный отстойник.

Биореактор представляет собой железобетонную емкость объемом 18 м^3 , разделен на две секции: в одной ведется биологическая очистка воды, во второй ведут процесс устаканивания.

После прибора вода дополнительно проходит стадии очищения в двух емкостях для доочистки воды. Основой для разработки методов многоступенчатой биохимической очистки сточных вод является возможность культивирования активных илов, приспособленных к окислению отдельных групп органических загрязнений. При многоступенчатой схеме активный ил циркулирует только в пределах своей ступени, не смешиваясь с активным илом другой ступени. Благодаря этому образуется такой ил, микроорганизмы которого могут хорошо приспосабливаться к окислению загрязнений, поступающих на эту ступень.

Первая емкость представляет собой железобетонную емкость объемом 20 м^3 , оснащена волокнистой насадкой, имеющей развитую поверхность ($5\text{-}10 \text{ тыс. м}^2/\text{м}^3$ объема) для автоселекции и закрепления микроорганизмов с целью снижения осаждения ила, оснащена струйной аэрацией, что позволяет ускорять процесс биологической очистки и значительно снижать время аэрации воды. На этапе очистки в емкость подается микробиологический препарат «Биорем» (жидкая форма).

Далее сточная вода при помощи центробежного насоса перекачивается во вторую емкость доочистки сточных вод, представляющую собой бетонированную емкость объемом 25 м^3 , состоящую из четырех отсеков для отстаивания и имеющую систему струйной аэрации в первом отсеке. Полученный осадок выводят машиной илососной КО-507, либо с помощью насоса УОДН 120 - 100 - 65 - 3 (возможен аналог) на шламовую площадку.

Очищенная вода используется для увлажнения осадка на площадках обезвреживания производственных отходов, а также используется для технологических нужд производственного участка и частично передается на очистные сооружения.

Воздух продувки ставится на специально оборудованные фундаменты. Установка и монтаж воздухопродувных машин сделаны в соответствии с инструкциями по монтажу и правильном обращении на воздухопродувные машины.

Вода, используемая на хозяйственно-питьевые нужды на территории установки по микробиологическому обезвреживанию отходов, привозная бутилированная или за счет централизованного водоснабжения

С территории установки по микробиологическому обезвреживанию отходов предусмотрен отвод ливневых вод по лоткам в ливневый колодец, откуда вода подается на очистку в нефтеловушку.

Очищенная вода используется для увлажнения осадка на площадках обезвреживания производственных отходов, а также используется для технологических нужд производственного участка и частично передается на очистные сооружения.

Электрооборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» /ПУЭ/. При монтаже электрооборудования следует выполнять требования ГОСТ 12.3.032-84 /СТСЭВ 4032-83. При установке электрооборудования во взрывоопасных зонах, его исполнение по взрывозащите должно соответствовать категориям и группам взрывоопасных смесей по классификации, приведенной в ГОСТ 12.2.020 и ГОСТ 12.1.011. Управление освещением должно быть централизованным.

Категория надежности электроснабжения электроприемников определяется по правилам устройства электроустановок, правила эксплуатации электроустановок /ПУЭ/ Минэнерго.

Защитное заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями действующих правил устройства электроустановок (ПУЭ - 86).

Молниезащита (защита от прямых ударов и от вторичных проявлений молний) должна соответствовать требованиям инструкции по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений СН 305. Защита от прямых ударов молнии должна принимать удар отдельно стоящими молниеотводами (стержневыми или тросовыми).

В качестве токоотводов можно использовать металлические конструкции молниеприемников. При этом должна быть обеспечена непрерывная электрическая связь.

Защита от электростатической индукции обеспечивается присоединением всего оборудования и аппаратов к защитному заземлению. Как правило, должно предусматриваться объединение заземлителей защиты от прямых ударов молнии, защитного заземления электрооборудования и заземлителя защиты от электростатической индукции.

Монтаж трубопроводов по обвязке технологического оборудования включает трубопроводы транспортировки осадка, трубопровод подачи шламовой смеси в биореактор стабилизации, трубопровод подачи шламовой смеси в первичный отстойник, трубопровод подачи сточной воды в нефтеловушку и в биореактор биологической очистки воды, емкости для очистки воды. Основной способ прокладки трубопроводов - наземный.

Самотечные линии трубопроводов проложены уклоном в сторону приема. Выбор труб и материалов производится в соответствии со СНиП и ГОСТ. Арматура принята из числа серийно-выпускаемой отечественными заводами.

Монтаж трубопроводов производится с применением фланцевых соединений. Способ соединения трубопроводов при помощи сварки обеспечивает качество сварных швов. После монтажа трубопроводы должны проверяться на герметичность. Для герметизации соединяемых трубных узлов применяются прокладки, выполненные из листовой резины и паронита, толщиной от 4 до 5 мм.

Соединение фланцев трубопроводов производится с помощью крепежных деталей. После окончательного монтажа трубопроводы проверяются на

герметичность в соответствии с ГОСТ и СНиП [16, с.30].

3.2 Оценка экономической эффективности внедрения разработанных мероприятий

Как показано в материалах предыдущих разделов данной ВКР, на сегодняшний день отсутствует какой-либо один универсальный метод утилизации нефтешламов. В большинстве случаев технология утилизации основана на применении последовательно или одновременно нескольких методов. При этом можно отметить, что применение физико-химических методов способно существенно повышать как скорость технологических процессов, так и их глубину.

Одним из перспективных физико-химических методов является акустическая (ультразвуковая) обработка перерабатываемых сред. Ультразвук влияет на кинетику химических реакций и стимулирует процессы тепломассопереноса, увеличивает производительность технических систем, снижает их энергопотребление и улучшает качество продукции.

Исследования показывают, что быстрая ультразвуковая обработка низкой интенсивности обеспечивает снижение более чем на 85% содержания в нефтешламе воды и уменьшение расхода флокулянта на 25-50%. Определены оптимальные условия обработки нефтешлама: частота ультразвука - 40 кГц, его мощность - 50 Вт, температура - 50°C, продолжительность обработки - 20 мин. Степень отделения нефтяной части нефтешлама в этих условиях превышает 90%.

Кавитация, особенно на границе раздела, позволяет быстро отделить твердые частицы от них. Жидкая среда под действием оказывающие ультразвуковое излучение колеблется с большой скоростью и образует вихревой поток. Акустическая кавитация порождает вихрь, скорость которого может достигать 400 км/ч, а еще гарантирует высочайшую температуру и давление. Вихри действуют на поверхность твердых частиц с силой,

приводящей к их разрушению. Относительное смещение образует трехфазную высокоскоростную систему трения. Различная плотность масляной части, твердых частиц и воды определяет разделение системы на масляную часть и суспензию твердых частиц. При этом сливаются капли масляной фазы нефтешламов.

Поэтому предлагаем пользоваться ультразвуковой обработкой нефтяных шламов, поступающих на переработку, для наилучших процессов рассоединения и микробиологического поглощения углеводородов.

Однако следует учитывать негативное влияние ультразвука на микроорганизмы. Образующиеся при кавитации перекисные соединения и водные радикалы имеют выраженным антисептическим свойством. Поэтому ультразвуковую обработку нельзя применять непосредственно в емкостях с добавленными микробиологическими препаратами.

Учитывая вышеприведённые соображения, предлагаем проводить ультразвуковую обработку в отдельном резервуаре до направления потока на микробиологическую обработку.

В качестве источника ультразвука предлагаем применить ультразвуковой аппарат модели УЗТА-2/18-О.

Внешний вид предлагаемого устройства приведен на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3 — Ультразвуковой аппарат модели УЗТА-2/18-О [15, с.3]

Данное устройство имеет следующие технические характеристики (таблице 3.1).

Таблица 3.1 — Технические характеристики ультразвукового аппарата модели УЗТА-2/18-О[15, с.2]

П/П №	Основные технические характеристики	Значение
1	Мощность, ВА, не более	2000
2	Частота ультразвуковых колебаний, кГц	18±1,35
3	Питание от сети переменного тока напряжением, В	220±22
4	Интенсивность ультразвукового воздействия, Вт/см ² , не менее	10
5	Время непрерывной работы, ч	8
6	Габаритные размеры:	
7	электронный генератор, мм	280x450x105
8	колебательная система, мм	150x650
9	диаметр рабочего инструмента (max/min), мм	40/23
10	длина излучателя, мм, не менее	380

К достоинствам устройства можно отнести: действенная интенсификация процессов в водных и жидкодисперсных средах за счёт создания высокоинтенсивной кавитации; ускорение с сотни и тысячи раз этих процессов, как растворение, экстракция, чистка, гомогенизация, дегазация, эмульгирование, диспергирование, коагуляция и др.; можно так же установить колебательную систему в проточные и непроточные технологические камеры.

Для проведения ультразвуковой обработки предлагаем устройство дополнительного резервуара ёмкостью 5 м³. кубометров. Такой резервуар небольшого объёма может иметь гибкую конструкцию и изготавливаться из полимерных материалов. Предлагаем приобрести и установить резервуар типа ПЭ5 от компании «Сток Полимер» На рисунке 3.4 приведен вид такого резервуара.

Преимущества пластиковых резервуаров:

- простота эксплуатации и небольшой вес конструкции;
- устойчивость к внешним воздействиям (в т.ч. агрессивной среде,

химикатам и т.п.);

- гладкая поверхность предотвращает скопление солей изнутри;
- при соблюдении рекомендаций конструкция прослужит долгие годы.



Рисунок 3.4 — Резервуар типа ПЭ [15, с.4]

Реализация предложенных мероприятий позволит ускорить первую стадию процесса утилизации нефтешламов на существующей установке, увеличит долю нефтепродуктов в очищенном нефтешламе в неэмульгированном состоянии и повысит уровень извлечения жестких механических примесей.

Это значительно облегчит последующие этапы утилизации, повысит полноту микробиологической абсорбции и разложения нефтепродуктов, понизит остаточную концентрацию нефтепродуктов. По итогам практического использования и лабораторных исследований возможно будет сделать вывод о более широком использовании материалов, полученных в процессе эксплуатации установки. Таким образом, использование избранный способ добавочной ультразвуковой обработки гарантирует увеличение экологической

эффективности используемого природоохранного оборудования.

Согласно данным, приведённым в работах, применение ультразвуковой обработки приводит к существенному ускорению процессов утилизации нефтешламов за счет разрушения нефтяных эмульсий, укрупнения нефтяных капель и образования конгломератов твёрдых частиц. Численные данные об эффективности ультразвуковой обработки в разных условиях для различных видов нефтешламов отличаются.

Поэтому для последующих расчётов примем, что применение такой обработки на рассматриваемой установке приведет к снижению времени одного полного цикла обработки нефтешлама в первом резервуаре на 10 минут. Следовательно, произойдет увеличение суточной производительности установки. Определим величину такого увеличения, зная, что суточная производительность до внедрения мероприятий равна 100 м^3 . После внедрения предлагаемых мероприятий производительность достигнет 125 м^3 .

Стоимость внедрения разработанных мероприятий будет в основном определяться стоимостью закупаемого нового оборудования. Предлагаемое ультразвуковое устройство отличается лёгкостью монтажа, который может быть осуществлен персоналом предприятия без дополнительных затрат. Поскольку дополнительный резервуар выполнен из полимерных материалов и имеет малый объем, то для его установки нет необходимости в железобетонном основании, достаточно подготовленной площадки из щебня или гравия мелких фракций. Площадка установки УМОН-1 уже имеет требуемое покрытие и свободное место необходимой площади рядом с первой емкостью. Следовательно, дополнительных затрат на установку нового резервуара не потребуется. Перекачку обработанного ультразвуком нефтешлама далее по схеме предлагаем проводить уже установленным насосом, поэтому дополнительных расходов на перекачку не потребуется. Таким образом, общая стоимость внедрения разработанных мероприятий будет складываться из стоимости ультразвукового устройства модель УЗТА-2/18-О (300,0 тыс. руб.) и дополнительного резервуара типа ПЭ5 (106,0 тыс. руб.) [15, с.7].

Зная стоимость нового оборудования, определим общие затраты предприятия на внедрение разработанных мероприятий. Эта величина равна 406,0 тыс. руб.

Экономическая эффективность внедрения разработанных мероприятий определяется как разность между получаемой от внедрения мероприятий прибылью и затратами предприятия на их внедрение.

Используя соответствующие величины, рассчитаем величину экономической эффективности от внедрения разработанных мероприятий. Суточная прибыль предприятия определим путем произведения суточной производительности на стоимость переработки 1 м³. нефтешлама 5,0 тыс. руб.

Формула для подсчета суточной производительности:

$$P = X * C; \quad (3.1)$$

где, P - прибыль; X-суточная производительность; C- стоимость переработки за 1 м³;

Расчет: X = 100 м³., C = 5,0 тыс. руб.

Тогда 100 м³ * 5,0 тыс. рублей = 500,0 тыс. руб.

Стоимость переработки для заказчика останется неизменной, изменяется только суточная производительность установки. Тогда до внедрения разработанных мероприятий суточная прибыль предприятия равна 500,0 тыс. руб.

Расчет: X = 125 м³., C = 5,0 тыс. руб.

Тогда 125 м³ * 5,0 тыс. руб. = 625,0 тыс. руб.

После внедрения разработанных мероприятий суточная прибыль возрастет и составит 625,0 тыс. руб.

Формула расчета:

$$P = Э - З; \quad (3.2)$$

где, Р - прибыль; Э - выручка; З - затраты.

Эта формула неизменна для любого вида прибыли, но изменяющаяся величина затрат дает возможность проанализировать данный с различных сторон.

Как и следовало ожидать выручка составляет: 625,0 тыс. руб.– 406,0 тыс. руб. = 219,0 тыс. руб.

Теперь рассчитаем коэффициент финансовойпроизводительности. Она рассчитывается как отношение экономии (прибыли) от внедрения определенного итога к расходам на его создание по формуле:

$$E = Э / З; \quad (3.3)$$

где, E –финансовая производительность, доли; Э - экономия или прибыль, руб.; З - затраты на создание экономии, руб.

Расчет: Э = 625,0 тыс. руб., З = 406,0тыс. руб.

Тогда $E = 625,0 \text{ тыс. руб.} / 406,0 \text{ тыс. руб.} = 1,54$

Этим образом показано, эффективность считаетсяусловным показателем, измеряемым в долях.

Изменится и величина годовой прибыли предприятия. До внедрения мероприятий она составляет 182,5млн. руб.,а после внедрения 228,125 млн. руб.

Известно,что в 2010 году при добыче топливно-энергетических ископаемых образовалось 2204,3 млн. т нефтешламов, в том числе в Краснодарском крае до 11600 т. Таким образом, благодаря внедрению разработанных мероприятий повысится экологическая эффективность как в крае, так и в ближайших регионах [24, с.348].

Заключение

В работе подробно рассмотрены вопросы образования различных видов нефтяных шламов, приведены сведения об их составе и свойствах, опасности для человека и компонентов окружающей среды. На основе современных научных публикаций проведен обзор методов утилизации нефтешламов. Показано, что ни один из известных методов не является оптимальным для эффективной утилизации нефтешламов, перспективным направлением является комбинация нескольких методов.

Приведены сведения о действующей установке переработки нефтешламов Краснодарского края. Для увеличения производительности работы установки предложено дополнительно использовать акустическую (ультразвуковую) обработку подаваемого сырья. Выбран тип предлагаемого устройства и место его установки в технологической схеме. Предложено использовать блок ультразвуковой обработки УЗТА-2/18-О производства ООО «Центр ультразвуковых технологий». Предложено дополнительно установить гибкий резервуар типа ПЭ5 для проведения акустической обработки поступающего на утилизацию нефтешлама.

Реализация разработанных мероприятий позволит повысить эффективность процессов биологического разложения нефтешламов и снизить остаточное содержание нефтепродуктов. В перспективе это позволит предприятию расширить возможности применения получаемых при утилизации нефтешламов материалов.

Экономическая эффективность разработанных мероприятий определяется в первую очередь повышением производительности установки за счет снижения времени нахождения обрабатываемых нефтешламов в технологическом оборудовании.

Внедрение разработанных мероприятий позволит ускорить процессы переработки нефтешламов, обеспечить переработку большего объема нефтешламов Краснодарского края.

В результате наших исследований следуют выводы:

1. Анализ фракционного состава нефтяных шламов месторождений Краснодарского края указывает на тот факт, что в них содержатся довольно ценные вещества, легкие и тяжелые фракции нефтепродуктов, целый ряд тяжелых металлов, которые могли быть использованы как вторичное сырье.

2. Результатам исследований показали, что состав, их физико-химические свойства, механические примеси (глина, ржавчина, песок и др. частицы) и вода колеблются в различных пределах в зависимости от источника образования: от 5-90% - углеводороды, 1-52% - воды, 0,8-65% твердые примеси. Плотность нефтешламов находится в пределах $830-1700 \text{ кг / м}^3$, температура застывания от -3°C до $+80^\circ\text{C}$, температура вспышки от 35°C до 120°C .

3. Существующие современные методы утилизации нефтешламов направлены на улучшение экологической ситуации, одновременно с этим, они могут наносить больший вред для окружающей среды, чем их отсутствие. Главный недостаток нынешних технологий, низкая производительность и большие энергетические, ресурсные и денежные издержки на их реализацию.

4. Рентабельность от внедрения той или иной технологии очистки зависит от состава и характеристик сырья, от профиля предприятия и его технических возможностей, а самое главное ни одна из них не достигает полной и интенсивной переработки нефтешламов без ущерба для окружающей среды.

5. Исследования показывают, что быстрая ультразвуковая обработка низкой интенсивности обеспечивает снижение более чем на 85% содержания в нефтешламе воды и уменьшение расхода флокулянта на 25-50%, с продолжительность обработки - 20 мин. Степень отделения нефтяной части нефтешлама превышает 90%.

6. Реализация предложенных мероприятий позволит ускорить первую стадию процесса утилизации нефтешламов на существующей установке, увеличит долю нефтепродуктов в очищенном нефтешламе в неэмульгированном состоянии и повысит уровень извлечения жестких механических примесей.

7. Известно, что в 2010 году при добыче топливно-энергетических ископаемых образовалось до 11600 т. нефтешламов, в Краснодарском крае. Таким образом, благодаря внедрению разработанных мероприятий повысится экологическая эффективность как в крае, так и в ближайших регионах.

Список использованной литературы

1. Атаманова, О.В., Мухаметшина, А.И. Биологические методы переработки нефтешламов // Материалы международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности», 2015. – 274 с.
2. Боковинова, Т.Н., Шпербер, Д.Р., Шпербер, Е.Р., Волкова, С.С. Использование нефтешламов в строительстве дорожных покрытий и одежд // Нефтегазовое дело, 2011. - 315 с.
3. Владимиров, В.С. Переработка и утилизация нефтешламов резервуарного типа - М., 1970. - 559 с.
4. Десяткин, А.А. Разработка технологии утилизации нефтяных шламов: авторефдис. на соискание ученой степени канд. тех. наук / Десяткин, А.А. – Уфа, 2004. - 45 с.
5. Десяткин, А.А. Разработка технологии утилизации НШ. Уфа, 2004. - 160 с.
6. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2019 году». – Краснодар, 2019. - 344 с.
7. Жаров, О.А. Современные методы переработки нефтешламов / Жаров, О.А., Лавров, В.Л. // Экология производства, 2004. - 251 с.
8. Ибатуллин, Р.Р., Мути́н, И.И., Исхакова, Н.М., Сахабу́тдинов, К.Г. ТатНИПИнефть – Экологическая и промышленная безопасность. – Казань, 2002. - 240 с.
9. Калыгин, В.Г. Промышленная экология – М.: Академия, 2012. - 380 с.
10. Косулина, Т.П., Колесников, А.Г., Ясьян, Ю.П. Сквозная программа производственной практики – Краснодар: ГОУВПО «КубГТУ», 2006. - 27 с.
11. Мазлова, Е.А. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки / Мазлова, Е.А., Мещеряков, С.В. – М., 2001. - 105 с.
12. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей, РД 03-409-01 (утверждена Постановлением

Госгортехнадзора России от 26 июня 2001 г. N 25). – М., 2002. - 30 с.

13. Методика расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов (утв. Приказом Государственного комитета по охране окружающей среды от 05.03.97 N 90). – М., 1997. - 60 с.

14. Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта, РД 03-357-00 (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 26 апреля 2000 г. N 23). – М., 2013. - 40 с.

15. Милькина, Р.И., Буймова, Т.Т. Патент на изобретение № 2300430. Способ обезвреживания нефтяного шлама. ООО «Биопотенциал», 2007. — 9 с.

16. Милькина, Р.И., Стрельникова, С.Е. Проект установки по микробиологическому обезвреживанию нефтеотходов, ООО «Биопотенциал», 2007. — 46 с.

17. Наркевич, И.П. Утилизация и ликвидация отходов. – М., Химия, 2004. — 256 с.

18. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, ПБ 09-540-03 (утверждено Постановлением Госгортехнадзора России от 5 мая 2003 г. N 29). – М., 2003. — 50 с.

19. ООО «РН – Туапсенефтепродукт». Курсом стабилизации и роста. – Краснодар: Кубань пресс – ТАСС, 2015. — 35 с.

20. Программа перспективной реконструкции и перевооружения ООО «РН – Туапсинский НПЗ» до 2015 года. — 2015. — 52 с.

21. Смидович, Е.В. Технология переработки нефти и газа. - М.: Химия, 2002. — 320 с.

22. Сухонослова, А.Н. и др. Очистка почв от нефтяного загрязнения и оценка ее эффективности // Экология и промышленность России, 2015. — 60 с.

23. Хлытчиев, А.И., Барко, В.И., Казачкова, Е.В., Колесников, В.П. Модернизация комплекса по очистке сточных вод // Экология и промышленность России., 2004. — № 4 — 122 с.

24. Хоружая, Т.А. Методы оценки экологической опасности. – М.: ИНФРА – М., 2011. — 480 с.
25. Шароварников, А.Ф., Молчанов, В.П., Воевода, С.С., Шароварников, С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. М.: Издательский дом «Калан», 2002. — 448 с.
26. Шебеко, Ю.Н. и др. Методы оценки поражающих факторов пожаров и взрывов на наружных технологических установках // Пожаровзрывобезопасность, 2004. — 172 с.