

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»
ПО ПРОФИЛЮ «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО»**

регистрационный номер

Секция:

Химические технологии

название секции

Удаление нефти с поверхности Мирового океана

Автор:

Новожилов Дмитрий Алексеевич

фамилия, имя, отчество

МБОУ СОШ № 10 имени А.К. Астрахова, 11-«Т»

наименование учебного заведения, класс

Научный руководитель:

Стариков Олег Юрьевич

фамилия, имя, отчество

МБОУ СОШ № 10 имени А.К. Астрахова

место работы

Учитель химии

звание, должность

подпись научного руководителя

Москва - 2023

Удаление нефти с поверхности Мирового океана

Аннотация

Цель работы: найти новый метод удаления нефтяных пятен с поверхности воды.

Методы и приёмы: эксперимент

Полученные результаты: моющее средство «FAIRY» почти полностью удалило нефть с поверхности воды. Из плюсов метода можно выделить скорость и эффективность. Однако на поверхности воды остались нефтяные островки, а небольшая часть нефти вместе с моющим средством «FAIRY» растворилась в воде. Это говорит об неэкологичности метода. В природных условиях это будет пагубно влиять на водную флору и фауну. Также для очистки большой площади нефтяного разлива понадобится много моющего средства «FAIRY», что говорит о дороговизне метода. Ещё стоит отметить то, что нефть никуда не исчезла, а лишь осела на дне ёмкости. В реальных условиях это также будет пагубно влиять на водную флору и фауну.

Выводы: Изучил основные методы удаления нефти с поверхности океана и проверил свой. Простое и общедоступное моющее средство «FAIRY» оказалось эффективным в удалении нефти с поверхности воды. Гипотеза подтверждена. Удалось найти новый метод удаления нефти с поверхности океана, но из-за неэкологичности и дороговизны использовать его нельзя.

Содержание

	с.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Нефтяные загрязнения.....	5
1.2. Последствия нефтяных загрязнений.....	6
1.3.Методы очистки нефтяных загрязнений.....	8
ГЛАВА 2. Практическая часть.....	11
2.1. Эксперимент.....	11
2.2. Плюсы и минусы метода.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	16

Введение

Современные масштабы применения нефти и нефтепродуктов неизбежно приводят к загрязнению почвенных покровов, водных объектов и атмосферы по всему миру. При этом ежегодно сохраняется высокий уровень загрязнения водных объектов, которым наносится серьезный экологический ущерб. Каждый год в Мировой океан попадает около 3,5 миллионов тонн нефти. Нефтяные разливы приводят к гибели огромного количества морских животных, рыб и птиц, морской флоры.

Цель работы: найти новый метод удаления нефтяных пятен с поверхности воды.

Задачи: Изучить уже существующие методы удаления нефти с поверхности Мирового океана и экспериментальным путём определить, можно ли удалить нефть с поверхности воды при помощи моющих средств.

Методы: эксперимент

Глава 1. Теоретическая часть.

Нефтяные загрязнения

Нефть и нефтепродукты являются чуть ли не главным источником загрязнения не только Мирового океана, но и природы в целом. В воду эта жидкость попадает не только после аварий или крушений кораблей. Часто и с обыкновенных катеров в воду попадает немало литров «крови Земли». Нефть не только отравляет воду и её обитателей, но и образует на её поверхности пленку, блокирующую солнечные лучи и поступление кислорода. Из-за этого происходит гибель рыб, птиц, теплообмен воды сильно снижается, что приводит к температурным перепадам в климате.

Существует множество причин появления нефтяных загрязнений в водоёмах, но основной является человеческая безответственность. Нефтяные отходы могут попадать в Мировой океан вместе с плохо очищенной сточной водой, используемой в промышленности. Часто нефть просто выливается после её добычи. Пренебрежение техникой безопасности или правилами обслуживания со стороны кораблестроителей приводит к утечке нефти, провоцируя загрязнение водоёмов и отравление живущих в них организмов, тем самым ставя человечество в опасное положение.

По данным исследовательского совета США, в Мировой океан каждый год попадает более шести миллионов тонн нефти. Около 45% нефтяных загрязнений попадает в гидросферу Земли из-за летучих компонентов нефти, попадающих в атмосферу при различных процессах горения, а после оседающих в воду, и загрязнений от нефтяных станций и стоков промышленных предприятий. 35% составляют различные судоходные операции, в том числе сбросы нефти и чистка танкеров, нарушающие закон. Всего лишь 10% нефтепродуктов попадает в Мировой океан из-за крушений танкеров. И только 5% нефти попадает в воду из естественных источников. Остальные 5% попадают из пока ещё не до конца изученных источников.

Последствия нефтяных загрязнений

Несмотря на то, что нефть практически не растворяется в воде, она всё равно представляет большую опасность для жителей водной, наземной и наземно-воздушной сред обитания. Попадая в воду, нефть образует тонкую пленку на большой площади поверхности воды, блокируя солнечные лучи и доступ воздуха. Также она длительно разлагается в естественных условиях.

Планктон сразу же массово гибнет, но как только концентрация токсинов в воде уменьшится, плотность этих организмов быстро восстанавливается. Во время аварий, когда в воду за короткий промежуток времени попадает большое количество нефтепродуктов, наблюдается массовая гибель рыб. В первые дни после разлива у рыб появляются признаки отравления: боковое положение, судороги и потеря координации движения. Однако сила воздействия нефтяных загрязнений на здоровье рыб проявляется по-разному. Форель начинает погибать, когда концентрация токсинов в воде составляет около 0,5 миллионной доли, а остронос из семейства кефалиевых и морской карась остаются живы даже при насыщенности воды нефтепродуктами, равной 0,1-0,25 мл/л. Наиболее уязвимы к нефтяным загрязнениям молодые рыбы и икра.

Также разливы нефти губительны для животных с меховым покрытием. Из-за нефтепродуктов их шкура слипается и перестаёт сохранять тепло, вызывая переохлаждение тела. Из-за раздраженных глаз животные теряют возможность передвигаться, искать пропитание и избегать своих врагов.

У птиц, попавших в нефть, склеиваются перья, лишая их возможности летать. Из-за этого плица, попавшая в нефтяное пятно, либо тонет, либо погибает от переохлаждения.

Также нефтяные загрязнения приносят серьёзный ущерб экономике прибрежных населённых пунктов из-за уничтожения естественных условий обитания множества видов живых организмов и загрязнения побережья. Страдает курортный бизнес, закрываются отели, а рыбаки теряют заработок.

Попадание нефтепродуктов в пресные воды затрудняет работу предприятий, потребляющих воду, нарушает функционирование сельского хозяйства и коммунальных служб и, в конечном итоге, приносит вред здоровью людей.

Эффект разлива нефти описывается агентством США по Охране окружающей среды следующим образом: через десять минут после попадания одной тонны нефтепродуктов в воду, образуется толщиной 10 мм. Затем это значение уменьшается до 1 мм, а площадь покрытия увеличивается до 12-ти км. Потом из-за ветра и осадков пятно перемещается по акватории, изменяется в форме, разделяясь на меньшие пятна. Из-за этого всего лишь одна тонна нефти, попавшая в воду, за небольшой промежуток времени может вызвать массовую гибель водных обитателей на территории более 30-ти кв. км.

Методы очистки нефтяных загрязнений

Существует несколько методов очистки поверхности океана от нефти: механический, термический, физико-химический и биологический.

Наиболее распространенный метод устранения нефтяных разливов – механический. В этом случае сначала участок с разлитыми нефтепродуктами перекрывают специальными плавающими заграждениями, после чего с использованием нефтесборщиков собирают их. Часто, если авария произошла на мелководье, собирать нефть приходится вручную, так как невозможно использовать механические нефтесборные устройства.

Термический метод достаточно эффективен, если его применяют сразу же после разлива нефти, когда толщина слоя составляет не менее 3 мм. Он представляет собой сжигание поверхностного слоя нефтяного загрязнения. При использовании этого метода в море нужно соблюдать несколько правил: зона горения должна находиться на достаточном расстоянии от пожароопасных объектов, скорость ветра не должна быть более 35 км/ч, требуется установка огнеупорных заграждений и соблюдение всех мер пожарной безопасности. Одним из минусов этого метода устранения загрязнений является сажа, попадающая атмосферу, сильно загрязняющая окружающую среду. Кроме того, очистить поверхность воды от загрязнения этим способом полностью невозможно. Поэтому термический метод обычно используют вместе с другими способами очистки.

К физико-химическому методу относятся эмульгирование и сорбция. Эмульгирование осуществляется с помощью диспергентов – смесей, содержащих поверхностно-активные вещества, растворители, стабилизаторы образующейся эмульсии и различные синтетические добавки. Диспергенты превращают нефтяную плёнку в субстанцию, напоминающую масло в воде: взвешенные в толще воды капли нефти диаметром менее 50 мкм. Диспергенты используют в тех случаях, когда нет возможности механически удалить разлитую нефть. Однако из-за высокой токсичности применять

диспергенты возможно только в морях и океанах и только с разрешения контролирующих органов. Другим физико-химическим методом очистки является сорбция нефтепродуктов. Это процесс поглощения сорбентом веществ из окружающей среды. Для сорбционной очистки не требуется сложное оборудование, поэтому методы данного типа легкорезализуемы. Процесс сорбции разделяется на абсорбцию и адсорбцию. При абсорбции сорбент поглощает загрязнения всем своим объёмом, а при адсорбции – только поверхностным слоем. Нефтесорбенты при попадании на загрязнённую поверхность воды сразу же начинают связывать нефтепродукты. Если после поглощения загрязнений сорбент остаётся на поверхности воды, то его собирают механически. Всего производят и используют около трёхсот различных нефтесорбентов. Использование сорбентов целесообразно для поглощения плёнок толщиной менее 1 мм, когда невозможно использовать другие методы, прежде всего механический, а применять диспергенты нельзя из-за их токсичности.

Биологический метод довольно эффективен и экологичен. Его суть заключается в том, что для устранения нефтяных загрязнений используют специальные микроорганизмы, способные окислять нефтепродукты. Этот способ используется в качестве дополнительного на завершающей стадии очистки воды от нефтяных загрязнений. Этот метод используется для того, чтобы ликвидировать растворившиеся в воде нефтепродукты, которые невозможно устранить другими способами. Обычно нефтеокисляющие микроорганизмы используют для устранения нефтяных плёнок толщиной менее 1 мм. Этот метод безвреден для окружающей среды, однако у него есть минусы, не позволяющие ему быть эффективным и универсальным. Процессы окисления нефтепродуктов микроорганизмами идут слишком долго (несколько месяцев). Сами микроорганизмы активны только в тёплом климате, то есть в арктических водах они практически бесполезны. Также они активно разлагают далеко не все вещества, содержащиеся в нефти. С хранением тоже есть

проблемы. Они связаны с необходимостью подкормки микроорганизмов и поддержания оптимальной температуры и влажности для их нормального функционирования. Это говорит о дороговизне метода.

При реальных же разливах нефти на их ликвидацию бросают все силы, совмещая несколько методов для того, чтобы как можно в большей степени сократить последствия аварии. Но, к сожалению, те технологии и методы борьбы со значительными нефтяными разливами, которые мы имеем сейчас, не располагают большой эффективностью. Практика показывает, что полностью избавиться от последствий попадания нефти в воду нельзя. Доля нефтепродуктов в любом случае останется в воде, осядет на дно, и будет на протяжении долгого времени отравлять обитателей акватории.

Глава 2. Практическая часть.

Эксперимент.

В своём эксперименте я хочу выяснить, можно ли удалить нефтяные загрязнения с поверхности воды при помощи моющего средства «FAIRY».



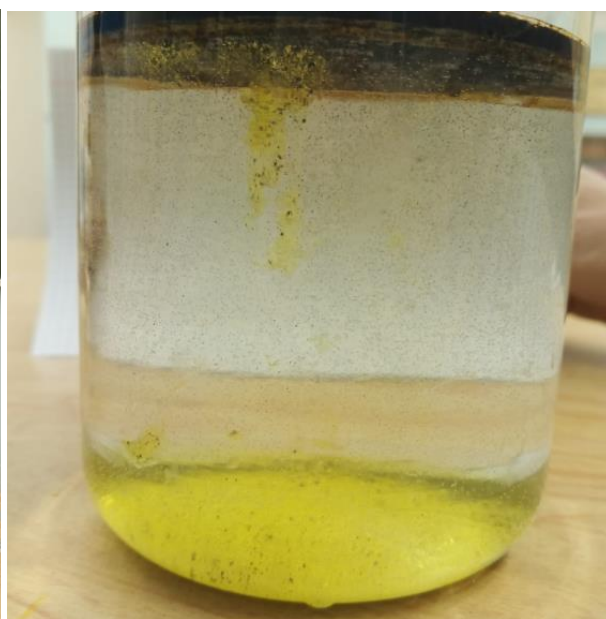
Шаг 1: В ёмкость с водой наливаем немного нефти.



Шаг 2: Нефть не тонет. Плотность нефти меньше плотности воды, поэтому она остаётся на поверхности и образует тонкую плёнку.



Шаг 3: В ёмкость наливаем небольшое количество моющего средства «FAIRY» и наблюдаем, что «FAIRY» с нефтью начинает медленно опускаться вниз и падает на дно, тем самым удаляясь с поверхности воды.



Шаг 4: Со дна эти остатки можно убрать.



Плюсы и минусы метода

Плюсы метода:

- 1) «FAIRY» почти полностью убирает с поверхности воды нефть, оставляя только небольшие островки.
- 2) Скорость

Минусы метода:

- 1) Помимо небольших нефтяных островков, часть нефти и «FAIRY» растворилась в воде. Это будет пагубно влиять на водную флору и фауну океана. Метод не совсем экологичен.
- 2) Для очищения огромной площади потребуется слишком много средства «FAIRY», что говорит о дороговизне метода.
- 3) Нефть не исчезает, а только оседает на дне ёмкости. В природных условиях может пострадать придонная фауна и флора.

Заключение.

Изучил основные методы удаления нефти с поверхности океана и проверил свой.

Простое и общедоступное моющее средство «FAIRY» оказалось эффективным в удалении нефти с поверхности воды. Гипотеза подтверждена.

Удалось найти новый метод удаления нефти с поверхности океана, но из-за неэкологичности и дороговизны использовать его будет проблематично.

Список используемых интернет-ресурсов и литературы

1.ECOPORTAL «Загрязнение Мирового океана нефтью» [Электронный ресурс]

<https://ecoportal.info/>

2.НЕФТЕГАЗ 2024 «Сбор нефти с поверхности воды» [Электронный ресурс]

<https://www.neftegaz-expo.ru/>

3.Экология жизни «Загрязнение мирового океана нефтью» [Электронных ресурс]

<https://ecoplanet777.com/>

4.RCYCLE.NET «Загрязнение гидросферы нефтепродуктами: источники, причины, пути решения проблемы» [Электронный ресурс]

<https://rcycle.net/>

5.И.И.Кулакова, Г.В. Лисичкин. «Ликвидация аварийных разливов нефти». Учебное пособие к спецкурсам кафедры химии нефти и органического катализа «Переработка нефти» и «Нефтехимия», Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет. – М, 2022. - 82с.