



• **Методы обнаружения
нефтезагрязнений на водной
поверхности и их
классификация**

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- При решении вопросов, связанных с экологической безопасностью промышленных объектов нефтегазодобывающих предприятий первоочередная задача заключается в предупреждении и своевременном обнаружении загрязнения окружающей природной среды в результате несанкционированных сбросов и аварийных разливов нефти.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Реализация этих задач может быть решена путем регулярного аэрокосмического зондирования и диагностического обследования наиболее опасных технических объектов, своевременного осуществления предупредительных и ремонтно-восстановительных работ, экологического состояния природных объектов в зоне деятельности нефтегазодобывающих предприятий.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- **Аэрокосмическое** зондирование включает комплекс дистанционных методов исследования, используемых в инженерно-экологических изысканиях, сочетающий многозональную и спектрозональную аэрофотосъемку с материалами космических фото, сканерной, телевизионной, радиолокационной, инфракрасной и других видов съемок, осуществляемых с искусственных спутников Земли, орбитальных станций и пилотируемых космических кораблей.
- В практике инженерно-экологических изысканий наиболее широко используют фото- и сканерные съемки.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Диагностику технического состояния нефтепромысловых объектов, ввиду ее достаточной сложности и трудоемкости, выполняют специализированные предприятия.
- Нефтегазодобывающие предприятия с целью своевременного обнаружения утечек и разливов нефти осуществляют периодический осмотр наиболее опасных объектов.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Наряду с этим практически повсеместно на опасных объектах, связанных с добычей, перекачкой, хранением и переработкой нефти и нефтепродуктов, внедряются системы параметрической диагностики, которые обеспечивают постоянный контроль за надежностью производственных объектов непрерывно в течение всего периода их активной эксплуатации и дискретно позволяют определять возможное место аварийной ситуации.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Для очистки поверхности водоемов от нефтепродуктов необходимо своевременное обнаружение из загрязненных участков.
- С этой целью используют оперативные дистанционные методы индикации пленочных продуктов в природных водах (фотографический, визуального контроля и аэросъемки, пассивный, активный, радиоактивный, радиолокационный), основанные на контроле электромагнитных свойств пленки нефти и чистой воды.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- В настоящее время предложен ряд дистанционных методов контроля, базирующихся на различии оптических, тепловых и радиактивных свойств воды, загрязненной нефтепродуктами, и чистой воды

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Дистанционные методы обнаружения нефтяных загрязнений можно подразделить на пассивные и активные. Пассивные методы основаны на регистрации теплового излучения (ИК и СВЧ) и естественного гамма-излучения. При использовании активных методов исследуемую водную поверхность облучают источником излучения определенного спектрального состава с регистрацией излучения или флюоресценции. Наиболее доступным и дешевым методом контроля состояния водной поверхности остается визуальный. Толщина пленки и объем разлившейся нефти могут быть установлены по внешнему виду самой пленки на водной поверхности.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Для обнаружения утечек нефти в воду используют плавающие конструкции, в частности постоянно сканирующие устройства и буи. Оборудование такого типа значительно дешевле, чем дистанционное, поэтому его широко используют во многих районах мира.

Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности

- Наряду с сигнализаторами, реагирующими на поверхностную пленку нефтепродуктов, существуют сигнализаторы, оценивающие уровень общего загрязнения водной среды нефтепродуктами, основанные на использовании оптических, хроматографических и других методах обнаружения нефтепродуктов в воде.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- В мировой практике до настоящего времени существует двойственное отношение к нефтезагрязнениям: **пассивное**, когда нефтезагрязнения проявляются в глубине акваторий водного пространства вдали от суши, и **активное**, когда нефтезагрязнения оказываются в прибрежной части материков или внутренних водоемов.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- В первом случае борьба с ними происходит, как правило, за счет самоочищения, без участия людей и механизмов; во втором – за счет их принудительного удаления.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Из всех известных способов и методов ликвидации загрязнений нефтепродуктами водной поверхности следует выделить четыре основных способа:

- механический, осуществляемый с помощью всевозможных конструкций и устройств для сбора нефти;
- физико-химический, основанный на использовании физико-химических явлений;
- биологический – с помощью микробиологических культур и
- фотохимический, проходящий под действием солнечного света и катализаторов

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Механические методы в свою очередь можно условно разделить на две группы – методы, удаляющие нефть с водной поверхности с возможной последующей ее утилизацией или уничтожением, и методы, очищающие водную поверхность с переводом нефти на дно.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

При использовании методов первой группы проводят две операции.

Первая – распределение адсорбирующего материала по плавающей поверхности, **вторая** – удаление этого материала и последующее его сжигание или извлечение из него нефти. Сорбенты из пенообразующих материалов чрезвычайно легки, поэтому рассеивание их на большой площади открытого водоема и водной поверхности открытого моря представляет чрезвычайно трудную операцию, так как и их сбор, поскольку даже насыщенные нефтью, они обладают огромной парусностью и способны быстро передвигаться под действием ветров и течений. Ввиду этого возможность применения подобных материалов ограничена.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Технологию очистки поверхности воды путем осаждения пленки нефти на дно водных акваторий используют в тех случаях, когда необходима локализация загрязнения и предотвращение его распространения по водной поверхности и попадания в водоемы, где присутствие нефтяной пленки крайне нежелательно. Это, прежде всего, источники питьевой воды, водоемы рыбохозяйственного значения, арктические моря с низкой скоростью естественного разложения нефтяного загрязнения.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

На основе исходных данных о толщине пленки нефти принимают решение о выборе типа сыпучего материала и ПАВ, последовательности выполнения операций. Например, при толщине пленки нефти порядка 1 мм и более предпочтительно использовать гидрофобизированный сыпучий материал с открытыми порами и без использования ПАВ. Тонкие пленки, порядка 0,1 мм и меньше, могут быть осаждены на дно под совместным действием сыпучего материала и ПАВ. Применение ПАВ уменьшает расход сыпучего материала, необходимого для осаждения пленочной нефти.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Осаждение тонких пленок нефти производят различными доступными для потребителя сыпучими материалами – кварцевым песком, гипсом, доломитом, поташом, магнезитом, каолинитом и бентонитом, золой и цементом. Эффективность использования порошков повышают гидрофобизацией их поверхности. В качестве гидрофобизированного сыпучего материала может быть принят вспученный перлит с открытыми порами, при заполнении которых нефтью сорбент теряет свою плавучесть и осаждается на дно водоема.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Количество сыпучего материала, необходимого для осаждения пленочной нефти, определяют по величине удельного расхода материала, толщине и площади нефтяного загрязнения. С уменьшением толщины нефтяной пленки и уменьшением степени смачиваемости нефтью поверхности используемого материала удельный расход сыпучего материала необходимо увеличивать.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

К наиболее простым методам борьбы с загрязнением водной поверхности нефтепродуктами относится способ локализации разлива с помощью плавучих боновых заграждений. Конструкции и способы осуществления заграждения (локализации) разлива нефти могут быть самыми разнообразными. При таком способе нефть находится внутри локализованного участка и не растекается по всей поверхности водоема.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Выпускается свыше 200 разновидностей боновых заграждений. Боны различаются формой, внутренним устройством, конструкционными материалами, размерами, техническими параметрами и технологическим назначением, ценой. Чтобы осуществить выбор оптимальной конструкции боновых заграждений, необходимо исходить из конкретной технологической задачи, стоящей перед предприятием.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Можно выделить пять основных типов бон, а именно: ленточные, щитовые, трубчатые, многотрубчатые и сложнотрубчатые боны.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Ленточные боны

- Ленточные боны отличаются наличием ровной, плоской по всей длине заграждения, нефтеулавливающей поверхности с грузами в ее нижней части и поплавками, крепящимися односторонне к ее верхней части. В водоемах образуют ровную, жесткую по всей длине нефтеудерживающую поверхность. Состоят из секций длиной от 5 до 30 м. Нефтеудерживающие секции состоят из нефтеулавливающих пластин, выполненных из высокопрочных полимерных материалов (полиэтилена, полихлорвинила, полиуретана и др.). Общая высота секций может достигать от 300 до 1000 мм.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- Для обеспечения вертикального расположения бон и их плавучести к верхней части секций нефтеулавливающих пластин крепят пустотелые или выполненные из вспененных материалов, покрытые пластмассой поплавки, к нижней части нефтеудерживающих пластин – балластные грузы, выполненные в виде гальванизированных или оцинкованных металлических блоков.
- Применяют в качестве концентрирующих неподвижных и подвижных заграждений в условиях открытых и закрытых акваторий с минимальным уровнем волнового воздействия.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- **Физико-химические методы**
- **Сжигание**
- Метод сжигания нефти обычно считают самым простым из физико-химических методов. Пролитую сырую нефть в принципе сжечь можно. Однако поджечь разлитую нефть на поверхности моря почти невозможно. Нефти, особенно с низкой степенью вязкости, разливаются очень быстро, толщина слоя нефти становится малой, а охлаждающее действие воды велико, вследствие чего горение прекращается. Этому способствует быстрая потеря нефтью легких горючих фракций.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

Для осуществления процесса сжигания нефти на водной поверхности выработаны некоторые рекомендации:

- - для поджигания свежей, легко испаряющейся нефти требуется минимальная толщина слоя 1-2 мм;
- - для выветренной нефти толщина слоя должна составлять 3-5 мм;
- - котельные нефтяные топлива, а также способная гореть нефтяная эмульсия для возгорания должны иметь толщину слоя порядка 10 мм;
- - скорость ветра при поджигании нефти должна быть менее 11 м/с;
- - содержание воды в нефтяной эмульсии не должно

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- При сжигании нефти образуется 10-15 % сажи. В саже не содержится каких-либо особых компонентов, и состоит она в основном из несгоревшего углерода. Для уменьшения образования сажи в процессе горения рекомендуют добавлять ферроцен. Таким образом, можно до 90 % снизить образование сажи.
- Наиболее приемлем метод сжигания нефти в районах крайнего Севера, где естественное разложение нефти почти не происходит.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- **Использование растворителей**
- Для очистки воды предлагают различные виды растворителей. Сущность способа удаления нефтепродуктов с помощью растворителей заключается в экстракции УВ из водной фазы, содержащей нефтепродукты. В качестве экстрагента может быть использован, например, бензин газоконденсатного производства.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- Разновидностью способа удаления нефтепродуктов с использованием растворителя является метод «омгничивания» нефтепродуктов непосредственно на поверхности водной фазы путем распыления на нефтепродукт магнитной жидкости с последующим сбором нефтепродукта электромагнитным устройством. В качестве магнитной жидкости предлагают использовать магнетитовые жидкости на основе керосина с олеиновой кислотой в качестве ПАВ. В качестве различных магнита используют материалы, полученные из железосодержащих промышленных отходов.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- **Использование детергентов**
- Устранение нефтяного загрязнения с поверхности водоемов с помощью диспергирующих средств – одно из физико-химических направлений ликвидации аварийных разливов нефти. В состав диспергирующих средств входят неионогенные оксиэтилированные ПАВ и растворители. В качестве растворителей могут быть использованы: вода, спирты (этанол, изопропанол, метанол, 2-этилгексанол), ароматические алкилзамещенные углеводороды (бензол, толуол, этилбензол, ксилол), дизельное топливо и др.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- К недостаткам метода следует отнести сам принцип – нефть остается в водной среде. И хотя нефть, обработанная ДС, быстрее, чем необработанная, подвержена биохимическому окислению и разложению, тем не менее процесс разложения нефтепродуктов достаточно длительный.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- **Биологическое разложение**
- Процесс биологического разложения нефти рассматривают с двух позиций. Первая – самоочищение водных морских акваторий от нефтяных загрязнений производится с помощью естественной биологической микрофлоры, находящейся в данной акватории. Вторая – биологическое разложение нефти на водных поверхностях осуществляется искусственно культивированной микробиологической культурой. Данный метод используется редко, поскольку для биоразложения нефти необходимы длительное время и повышенная температура.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- Наряду с бактериями важную роль в трансформации нефтяного загрязнения играют простейшие, например, инфузории. Поскольку окисление нефти бактериями, находящимися в естественной морской среде, происходит на границе нефть-вода, со временем вокруг нефтяных капель образуется пленка из отмерших микробов, которая препятствует дальнейшему окислению нефти. инфузории, используя бактерии в качестве питательной среды, разрушают пленку и способствуют лучшему контакту нефти с морской водой, при этом они сами могут заглатывать капельки нефти.

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- Одним из эффективных способов повышения биодеструкции и самоочищающей способности морской среды считают создание искусственных рифов. Применение искусственных рифов позволяет ускорять биологические процессы разложения нефтепродуктов за счет формирования активных поверхностей в толще воды, где температура и насыщенность кислородом выше, чем в придонном слое, что значительно увеличивает скорость микробного окисления углеводородов.
- Таким образом, в процессе очистки воды от НП, важная, если не первостепенная роль отводится естественной биологической составляющей –

Классификация методов удаления нефтезагрязнений

- **Фотохимический способ**
- Данный способ разложения нефти является новой разработкой и за рамки лабораторных исследований пока не вышел из-за высокой стоимости катализатора, необходимого для разложения нефти на месте разлива под действием солнца.