

УДК 628.3

Зейлерт Андрей Владимирович

Студент 1 курса магистратуры, департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Богаутдинов Данил Витальевич

Студент 1 курса магистратуры, департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ГРАВИТАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Аннотация. В статье приводятся основные методы очистки нефтесодержащих вод. Дается развернутый обзор на очистку сточных вод гравитационным методом (отстаивание).

Ключевые слова: очистка, нефтесодержащих вод, отстаивание.

Annotation. The article presents the main methods of purification of oily waters. A detailed overview of wastewater treatment by gravity method (sedimentation) is given.

Keywords: purification, oily waters, sedimentation.

Введение

Основным видом загрязнения гидросферы при эксплуатации судов являются нефть и нефтесодержащие воды. Они попадают в водоемы вследствие стока нефти и нефтепродуктов при перевозке их в нефтеналивных

судах из-за негерметичности топливных и грузовых емкостей, а также при промывке танков после разгрузки.

Предотвращение загрязнения водоемов судовыми отходами - важная составная часть общей проблемы охраны окружающей среды.

Большое внимание отводится предотвращению и ликвидации разливов нефтепродуктов с судов, специальными техническими средствами удаления их с водной поверхности.

Сброс неочищенной нефтесодержащей воды в водоем, а также возможные разливы при авариях загрязняют большое количество воды, которое приводит к вымиранию многих видов животных и растений, а также угнетает естественное состояние водоема, истощает природные ресурсы и создает непреодолимое препятствие к самоочищению водоема.

Методы очистки нефтесодержащих вод

Очистка нефтесодержащих сточных вод может осуществляться механическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами.

Механическую очистку применяют для выделения из производственных сточных нерастворенных сточных вод нерастворенных минеральных и органических примесей с целью подготовки к более глубокому способу очистки.

Физико-химические способы очистки нефтесодержащих вод основаны на использовании явлений на границе фаз, межмолекулярного взаимодействия, движения частиц в электрическом поле. К ним относятся коагуляция, импеллерная, напорная, электро, пневматическая флотация, сорбционное поглощение растворенных органических веществ. Этими способами из сточных вод удаляют эмульгированные суспендированные частицы диаметром менее 100 мкм, а также растворенные примеси.

Химическими способами очистки нефтесодержащих сточных вод является нейтрализация и окисление. Нейтрализацию осуществляют для приведения рН близкой к нейтральной, чтобы нейтрализовать загрязненные воды. Окисление проводится с целью обеззараживания или же когда извлечение вредных компонентов является нецелесообразным.

Биологической очистке подвергается большинство промышленных и бытовых сточных вод. Принцип биологической очистки стоков состоит в том, что при некоторых условиях микробы способны расщеплять органику до простых веществ.

Чтобы получить результаты по содержанию загрязняющих веществ в стоках, соответствующие определенным санитарным нормам или технологическим параметрам, чаще всего применяют не только один метод, а используют несколько из вышеуказанных методов. Из-за сложного состава нефтесодержащих сточных вод при их очистке используется комбинация различных методов. Во всех случаях первой стадией является механическая очистка, способствующая удалению взвешенных и плавающих веществ.

Механическая очистка в сравнении с другими методами имеет низкие эксплуатационные затраты и хорошую степень очистки от механических примесей, но убирает только нерастворимые механические примеси.

Гравитационный метод (отстаивание)

Сущность метода заключается в разделении нефти и воды, основанном на разности их плотности. Механизм разрушения эмульсии можно разбить на три стадии: столкновение глобул нефтепродуктов, слияние их в более крупные капли, выделение в виде сплошной фазы.

Подогрев нефтеводяной смеси способствует разделению эмульсии за счет интенсификации движения капелек нефти и их укрупнения путем слияния, а также возрастания разности плотностей воды и нефти. Последнее

объясняется тем, что при подогреве плотность воды почти не изменяется, тогда как у нефтепродуктов уменьшается значительно. Оптимальная температура подогрева нефтеводяной смеси составляет 30 – 45°

Гравитационный метод эффективен для удаления основной массы нефти из смеси. Вместе с тем метод длителен (время динамического отстоя должно быть в пределах 2 – 3 ч), получить нефтесодержание в стоке менее 100 мг/л не всегда удается, поэтому его применяют в комбинации с другими для первичной очистки смеси.

В гравитационном методе очистки сточных вод в основном используют вертикальный отстойник и отстойник с тонкослойными модулями.

Осаждение и удаление механических включений на стадии отстаивания предотвращает их гидролитическое разложение, загнивание и дополнительное загрязнение растворенными и коллоидными веществами на дальнейших этапах очистки. Отстойные резервуары часто усовершенствуют путем установки в них тонкослойных модулей, позволяющих перемещать образующиеся хлопья осадка под действием силы тяжести в межплоскостном пространстве к коническому днищу. Из осадочной части шлам откачивается с помощью насосного оборудования на его механическое обезвоживание.

Удаление нефти, жиров и масел происходит в отстойниках специального назначения. Их принцип действия основывается на разности удельных масс и коалесцентном принципе, который заключается в устройстве пластин из специальных материалов, обладающих олеофильными свойствами. Таким образом, взвешенные фракции нефти притягиваются на поверхность пластин, вода же, наоборот, отталкивается. С целью повышения эффективности очистки желательным предусматривать ввод коагулянта, что создает наиболее благоприятные условия для удаления основной массы нерастворенных компонентов. При этом с осадком удаляется и часть нефтепродуктов. Гравитационный принцип разделения фаз, когда частицы масла и жира поднимаются на поверхность, используется в жиρούловителях. Они состоят из

нескольких отсеков. В первом происходит осаждение тяжелых составляющих, а во втором – всплытие легких масс.

Заключение

Гравитационный метод – наиболее простой и экономичный способ очистки воды от нефтепродуктов. Нефтепродукты, как более легкие в смеси нефть-вода, постепенно всплывают, что приводит к разделению компонентов. Гравитационное отстаивание позволяет извлекать из нефтесодержащих вод практически все грубодисперсные частицы нефтепродуктов и очищать НВ до концентрации 100 мг/л, что на сегодняшний день является недостаточным.

В настоящее время сепараторы, работающие по принципу гравитационного разделения, используются в большинстве установок для очистки нефтесодержащих вод в качестве первой ступени. При расчете отстойных сепараторов первостепенной задачей является определение оптимальных размеров отстойника, чтобы время нахождения в нем НВ было достаточным для отделения частиц нефти. Для этого необходимо рассчитать средний диаметр частиц нефти, которые необходимо отделить, а также скорость их всплытия.

Список источников:

1. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. – Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
2. Золотов А.В. Обзор методов и устройств очистки нефтесодержащих стоков//Нефтепереработка и нефтехимия. – 2015. – №9. – С.42-47.
3. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов. Москва, 1983. 263 с.