

УДК 628.33

ХУТОРНОЙ Д.А., ОВДИЕНКО Ю.А. - ст-ты гр. 20-ПБ-ПР4 (КубГТУ)
Научные руководители: ПРИВАЛОВА Н.М. к.х.н., доцент (КубГТУ),
ДВАДСЕНКО М.В. к.х.н., доцент (КубГТУ)
г. Краснодар

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ

Сточные воды нефтеперерабатывающих заводов — это отходы, образующиеся в отраслях промышленности, которые в основном занимаются переработкой сырой нефти, производством горюче-смазочных материалов и промежуточных продуктов нефтехимии. Сточные воды считаются основным источником загрязнения водной среды. В процессе переработки сырой нефти расходуется большое количество воды, вследствие чего образуется значительное количество сточных вод. Последние состоят в основном из масла, жиров, ионов тяжелых металлов и многих других токсичных органических и неорганических соединений.

Потребность в воде зависит от размера сырых продуктов и сложности операции. Для нефтеперерабатывающих заводов причиной этой потребности становится необходимость реализации технологических манипуляций: дистилляции, опреснения, термического крекинга, каталитических процессов, а также очистки для получения полезных продуктов, таких как сжиженный нефтяной газ, бензин, сырая нефть и т.д. Сточные воды, образующиеся на нефтеперерабатывающих заводах, чаще всего содержат различные углеводороды. Растущий спрос на нефть при этом ясно показывает, что сточные воды, образующиеся в нефтяной промышленности, будут продолжать появляться на предприятиях и сбрасываться в водные объекты. Подчеркнём, что загрязняющие вещества, содержащиеся в сточных водах, являются высокотоксичными и опасными для окружающей среды.

Методы, используемые для очистки сточных вод, включают адсорбцию, коагуляцию, химическое окисление и биологические методы. Кроме того, для этой цели созданы некоторые современные технологии [1-3], такие как мембранные и каталитическое окисление влажным воздухом с использованием микроволн; известны также передовые процессы окисления — к примеру, гетерогенное фотокаталитическое разложение, которое эффективно благодаря возможности полностью минерализовать органические сточные воды. Снижение концентрации нефтепродуктов в воде может происходить и в результате их естественного разложения, химического окисления, а также испарения и биологического разрушения нативной микрофлорой.

Выбор конкретного метода очистки зависит от источника и характера загрязнения, а также количества загрязняющих веществ в промышленных стоках и особенностей последующего целевого использования очищенной воды [4-6].

Механическая очистка сточных вод считается предварительным этапом перед полной очисткой. Благодаря специальному устройству из воды удаляется

большая часть свободной нефти, масел и грубых нефтепродуктов. При последующем отстаивании из сточных вод удаляются нерастворимые твердые примеси, что позволяет предотвратить засорение и износ устройств, используемых на последующих стадиях очистки, а также обеспечить циклическое использование очищенной воды в системе оборотного водоснабжения. Механические методы очистки, к сожалению, по большей части неэффективны, так как они обеспечивают удаление углеводородных компонентов только из поверхностного органического слоя.

Химические же методы, основанные на введении дорогостоящих химических веществ (особенно коагулянтов и флокулянтов) в загрязненную воду, используются для осаждения нефтепродуктов в виде нерастворимых отложений. Такие отложения не могут быть переработаны, что иногда приводит к вторичному загрязнению очищенной воды. Тем не менее, химический метод позволяет добиться очистки воды от нефтепродуктов до 93%. Недостатком данного способа является возможность накопления нефтепродуктов на дне водоема, что также приводит к вторичному загрязнению водной среды. Другим вариантом вышеуказанного метода является использование адсорбентов, в результате которого достигается очистка воды до 97%. Существенным минусом данного способа является невозможность его применения в процессе очистки воды в реках.

Физико-химические методы используются для удаления из сточных вод коллоидных и мелкодисперсных примесей, а также тяжелых металлов, фенолов, кислот и щелочей. Среди последних широкое применение получили методы адсорбции нефтепродуктов на поверхности сорбентов. Преимуществами сорбционных методов являются их совместимость с другими методами сбора нефтепродуктов и возможность повторного использования сорбента после регенерации. В качестве сорбентов используются как природные (торф, активированный уголь, опилки, перлит), так и искусственные (пенополиуретан, керамика, синтетические волокна) пористые материалы.

Микробиологический метод основан на использовании нефтеокисляющих бактерий. С их помощью происходит микробиологическое разложение масла. Согласно разработанной технологии, на основе этих микроорганизмов изготавливается сухой порошок (содержание влаги — 8-10%). Использование этого метода при этом затруднено из-за медленного протекания процесса и выбора нефтепродуктов с небольшой концентрацией. Среди преимуществ этого способа очистки необходимо выделить его повышенную эффективность при низких концентрациях и экологическую безопасность.

Биологические методы очистки предполагают использование микроорганизмов, окисляющих углеводороды. Они могут ассимилировать различные нефтяные углеводороды, будучи единственным источником углерода. Для расширения спектра нефтяных углеводородов, окисляемых в процессах биоремедиации, все чаще используются естественные или искусственные ассоциации, в которых деструктивные микроорганизмы различаются по подвидам используемых субстратов. Неоспоримыми преимуществами биологических методов являются их эффективность, экономичность, экологическая безопасность и отсутствие вторичного загрязнения.

Таким образом, можно сделать вывод, что нефтяное загрязнение сточных вод является очень серьезной и широко распространенной проблемой. Чтобы устранить её, необходимо определить тип загрязнения и выбрать наиболее подходящий для конкретного случая метод очистки.

Список литературы:

1. Лушков С. В., Завгородцев К. Н., Бобер В.В. Очистка воды и почвы от нефтепродуктов с помощью культуры микробов - деструкторов // Экология и промышленность России.-1999.-№12.-с. 17-21.
2. Давыдова С. Л., Тагасов В. И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: Учеб. Пособие.-М.: Изд-во РУДН,2004.- 163 с.
3. Боковикова Т.Н., Привалова Н.М., Полуляхова Н.Н., Процай А.А., Марченко Л.А., Новоселецкая О.В., Стрижов Н.К. Способ очистки сточных вод от гексацианоферратов. Патент на изобретение RU 2343120 C1, 10.01.2009. Заявка № 2007130987/15 от 13.08.2007.
4. Обезвреживание и очистка сточных вод. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Беленькова Ю.И. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 2. С. 56.
5. Марченко Л.А., Боковикова Т.Н., Полуляхова Н.Н., Привалова Н.М. Сорбционное извлечение ионов тяжелых металлов при фильтровании сточных вод через активированный алюмосиликатный адсорбент. Естественные и технические науки. 2002. № 2 (2). С. 36-38.
6. Двадненко М.В., Привалова Н.М. Методы очистки вод от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 3-1. С. 90-91.