

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ

Попова Я.Е., Макурина А.И.

г. Комсомольск-на-Амуре, МОУ СОШ № 27, 11 класс

Научный руководитель: Цесарская А.К., г. Владивосток, ведущий специалист, ДВФУ

Нефть и нефтепродукты являются особо опасными загрязнителями окружающей среды, в частности, гидросферы. Загрязнение воды (рек, озёр, морей, океанов) неизменно сопровождает добычу, транспортировку, переработку и использование «чёрного золота». Попадание нефти в гидросферу происходит разными путями. По разным оценкам ежегодно в Мировой океан сбрасывается от 2 до 10 тонн нефти. Тонна нефти загрязняет 12 кв. км поверхности океана.

Растворимость нефти в воде незначительна, плотность меньше воды, накопление её происходит, в основном, на поверхности водоёма. В зависимости от толщины нефтяной плёнки, влияние её на обитателей биогеоценоза, различно. Животные, птицы, рыбы и другие обитатели водоёма могут отравиться, если поглотят нефть, умереть от удушья, голода и холода. Нефтяная плёнка препятствует процессу фотосинтеза, изменяются цепи питания и жизнь всех организмов.

Современные способы очистки воды подразделяются на механические, химические, физико-химические и биологические.

Применение каждого способа определяется количеством и площадью нефтяного загрязнения. Механический способ позволяет удалить нефть с поверхности водоёма путём отстаивания, фильтрации, сбора в специальные контейнеры и с последующим сжиганием. Химический способ – это очистка с помощью реагентов, которые осаждают нефть в виде нерастворимых осадков. Физико-химический способ позволяет удалить из воды нефтепродукты на основе использования угольных фильтров и волокнистых материалов. В практике широко применяются искусственные сорбенты на основе природных минералов (вулканические шлаки, цеолиты и другие). Предлагают использовать пластмассовые микробаллоны – пламилоны. Высокую эффективность показали сорбенты, полученные на основе фенолформальдегидных смол. Биологический способ очистки водоёма наиболее оптимален для всех обитателей биоценоза. На сегодняшний день открыто более 1000 видов микроорганизмов, питающихся нефтью. Наиболее известны культуры дрожжей рода *Candida*.

Таблица 1

Свойства воды после очистки определёнными реагентами

Реагент	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5	Проба № 6	Проба № 7	Проба № 8	Проба № 9	Проба № 10
Свойства воды после очистки	Чистая вода (контрольная)	Уголь активированный	Оксид алюминия Al_2O_3	Хлопок (целлюлоза)	Берёзовые опилки (целлюлоза)	Асбест	Песок	Стиральный порошок Биолан	Картон (целлюлоза)	Пенопласт
Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Мутная	Прозрачная	Прозрачная
Цветность	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	Радужное пятно	Слегка желтоватый оттенок	Бесцветная	Едва заметное радужное пятно	Желтокоричневый раствор	Радужное пятно	Едва заметное бесцветное пятно
Запах	Нет запаха	Резкий запах	Резкий запах	Резкий запах	Резкий запах	Резкий запах	Резкий запах	Характерный запах нефти	Резкий запах	Резкий запах

В школьной химической лаборатории для эксперимента была взята нефть, добытая в Западной Сибири и поставляемая для переработки на ООО «РН-Комсомольский НПЗ». Для очистки воды, загрязнённой нефтью, были использованы следующие сорбенты: активированный уголь, волокна растительного происхождения (хлопок), минерального (асбест), оксид алюминия, древесные опилки, песок, стиральный порошок, прессованная бумага (картон), пенопласт, массой 20 грамм. Было взято 10 проб, в каждой из которых находилась вода объёмом 100 мл и нефть по 2 мл. Органолептическими методами удалось описать образцы воды после очистки. Результаты проведённого эксперимента представлены в следующей табл. 1.

По степени прозрачности во всех пробах, кроме пробы № 8, очищенная вода прозрачная. По цветности наиболее ярко выраженную окраску имела проба № 8, пробы № 4, 7, 9, 10 имели на поверхности едва заметное радужное пятно, что подтверждает неполную очистку воды от нефти. По запаху проба № 8 имела характерный запах нефти, в остальных пробах запах был резким, пары нефти не полностью поглотились сорбентами.

Очищенную воду проверили действием следующих индикаторов: фенолфталеина, метилового оранжевого, лакмуса, Конго, йодкрахмального. В пробе № 8 индикаторы изменили цвет, при взаимодействии с бесцветным фенолфталеином появилось розовое окрашивание и лакмус оранжевый сменил окраску на синюю, что подтверждает слабощелочную среду воды, полученной после очистки стиральным порошком.

В ходе эксперимента было определено время, в ходе которого происходила очистка.

Таблица 2
Время, затраченное на очистку воды от нефти с помощью соответствующего реагента

№ п/п	Реагент	Время очистки
1	Активированный уголь	22 минуты
2	Оксид алюминия	65 минут
3	Хлопок	16 минут
4	Опилки	19 минут
5	Асбест	24 минуты
6	Песок	40 минут
7	Стиральный порошок	Процесс остановился
8	Картон	45 минут
9	Пенопласт	7 минут

Результаты опытов по очистке воды показали, что наиболее качественно поглощают нефть пенопласт, хлопок, древесные опилки и активированный уголь. Время, потраченное на очистку было различным, быстрее всего происходит очистка пенопластом.

Нефть – одно из самых полезных ископаемых на Земле, представляющее собой ценнейшее углеводородное сырьё. Но загрязнение суши и воды нефтью – глобальная экологическая задача, которая пока окончательно не решена. Однако, если подойти к решению данной проблемы применяя современные способы очистки воды от нефти и нефтепродуктов, то риск для окружающей природы можно свести к минимуму.